

**QƏRİB MƏMMƏDOV, MAHMUD XƏLİLƏV**

# **EKOLOGİYA, ƏTRAF MÜHİT VƏ İNSAN**

**Ali məktəblər üçün dərslik**

**Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi Elmi Metodik Şurası  
«Biologiya bölməsinin» 29.06.2006-cı il tarixli 14 sayılı iclas protokolu ilə  
ali məktəb tələbələri üçün dərslik kimi təsdiq edilmişdir.**

**BAKI – «ELM» – 2006**

**Elmi redaktor: akademik B.Ə.Budaqov**

**Rəyçilər: Şəhvələd Xəlilov – AMEA-nın müxbir üzvü, c.e.d.**

**Məcnun Babayev – b.e.d., professor, Rusiya Ekologiya Akademiyasının üzvü, Beynəlxalq Noosfer Akademiyasının həqiqi üzvü**

**Məmmədov Q.Ş., Xəlilov M.Y.**

**«Ekologiya, ətraf mühit və insan»**

Bakı, «Elm» nəşriyyatı – 2006, 608 s.

**ISBN 5 – 8066 – 1765 - 3**

Kitabda dünyada, o cümlədən Azərbaycanda ekologiya elminin inkişaf tarixi, müxtəlif səviyyələrdə (populyasiya, biosenoz, ekosistem, biosfer) təbii sistemlərin funksiyalarının əsas qanunauyğunluqları, insan ekologiyası; insan tərəfindən təbii ekosistemlərin fəaliyyət prinsiplərinin pozulması və onun ekoloji nəticələri; ətraf mühitin (atmosfer, hidrosfer, litosfer, o cümlədən torpaq) əsas çirkləndiricilərinin ətraflı xarakteristikası və onların insanın sağlamlığına təsiri; energetika və ekologiya; iqlimin global dəyişməsi və onun təbii-sosial-iqtisadi nəticələri, istilik (parnik) effekti, ozon təbəqəsini dağıdan səbəblər, turş yağışlar, litosferə, o cümlədən torpağa antropogen təsir, nitrat və nitritlərin insan sağlamlığına təsiri, səhrələşmə, bitki örtüyünə antropogen təsirin nəticələri, təbii otlaqların vəziyyəti, bioloji müxtəliflik və onun deqradasiyasının səbəbləri, dərman bitkilərindən istifadə, təbiətin müxtəlif istiqamətli dəyişdirilməsi və insan sağlamlığı; səs və elektromaqnit çirklənməsinin insan sağlamlığına təsiri; kütləvi qırğın silahları, müharibələr, nüvə silahları, texnogen ekoloji qəzaların ətraf mühitdə nəticələri, təbii fəlakətlərin nəticələri, ətraf mühitin zərərli sosial faktorlarının insanın sağlamlığına təsiri.

«Ekologiya, ətraf mühit və insan» kitabı ekoloqlar, bioloqlar, coğrafiyaşünaslar, torpaqşünaslar, meşəçilər, kənd təsərrüfatı, həmçinin təbii ehtiyatlardan istifadə problemləri və onların mühafizəsi məsələləri ilə məşğul olan mütəxəssislər üçün nəzərdə tutulmuşdur.

### **Ecology, Environment and Man**

**Garib Shamil oğlu Mammadov**

**Mahmud Yusuf oğlu Khalilov**

The development history of the science of ecology, basic principals of general ecology, studies on biosphere, man ecology, anthropogenic influence on biosphere and questions of its influence on human health are widely elucidated in the book.

The book is intended for wide reader mass.

1901000000

655(07)–2006

© «Elm» nəşriyyatı, 2006

# MÜNDƏRİCAT

## GİRİŞ

### **I FƏSİL. EKOLOGİYA ELMİNİN İNKİŞAF TARİXİ**

*Azərbaycanda ekologiya elminin tarixi*

### **I HİSSƏ. ÜMUMİ EKOLOGİYA**

### **II FƏSİL. HƏYAT (YAŞAYIŞ) MÜHİTİ VƏ EKOLOJİ FAKTORLAR**

- 2.1. Limitləşdirici faktorlar, optimum qanunu
- 2.2. Orqanizmin həyatında fiziki və kimyəvi faktorların əhəmiyyəti
  - 2.2.1. Temperaturun orqanizmə təsiri
  - 2.2.2. Işıq və onun orqanizmlərin həyatında rolu
- 2.3. Orqanizmlərin həyatında suyun rolu
  - 2.3.1. Su orqanizmlərinin su-duz mübadiləsi
  - 2.3.2. Dünya okeanının ekoloji zonaları
  - 2.3.3. Su mühitinin əsas xassələri
- 2.4. Temperatur və rütubətliyin birgə təsiri
- 2.5. Atmosfer qazları – ekoloji faktor kimi
- 2.6. Edafik faktorlar, onların bitki və torpağın flora-faunasının həyatında rolu - Torpağın canlı sakinləri (orqanizmləri)
- 2.7. Yanğınlar ekoloji faktor kimi

### **III FƏSİL. POPULYASIYALAR**

- 3.1. Növün populyasiya strukturu
- 3.2. Populyasiyanın ayrılma dərəcəsi
- 3.3. Populyasiyanın təsnifatı
- 3.4. Populyasiyanın bioloji strukturu
- 3.5. Bitkilərdə populyasiyanın yaş strukturu
- 3.6. Heyvanlarda populyasiyanın yaş strukturu
- 3.7. Populyasiyanın məkan (ərazi) strukturu
- 3.8. Heyvan populyasiyasının etoloji strukturu
- 3.9. Populyasiyanın dinamikası
  - 3.9.1. Say dinamikasının tipləri
  - 3.9.2. Say dinamikası faktorları
  - 3.9.3. Senopopulyasiyanın dinamikası
  - 3.9.4. Populyasiyanın homeostazı

### **IV FƏSİL. BİOSENÖZLAR (BİOTİK QRUPLAŞMALAR)**

- 4.1. Biosenozun strukturu
- 4.1.1. Biosenozun növ strukturu
- 4.1.2. Biosenozun ərazi (məkan) strukturu
- 4.2. Biosenozda orqanizmlərin əlaqələri
- 4.3. Yırtıcı-şıkar, parazit-sahib əlaqələri
- 4.4. Kommensalizm
- 4.5. Mutalizm (simbioz)
- 4.6. Neytralizm
- 4.7. Amensalizm
- 4.8. Rəqabət
- 4.9. Ekoloji sığınacaq (ekoloji məskən, ekoloji mövqe, ekoloji yuva, ekoloji

nişə)

## **V FƏSİL. EKOLOJİ SİSTEMLƏR**

- 5.1. Ekosistemin enerjisi
- 5.2. Bioloji toplanti prinsipləri
- 5.3. Ekosistemin bioloji məhsuldarlığı
- 5.4. Ekoloji piramidalar
- 5.5. Ekosistemin dinamikası
- 5.1.1. Tsikllik dəyişmə, sutkalıq tsikllər
- 5.2.2. Mövsümi tsikllər
- 5.2.3. Çoxillik dəyişkənlik (tsikllik)
- 5.2.4. Ekoloji suksessiyalar
- İlkin (birinci) və ikinci (törəmə) suksessiyalar

## **VI FƏSİL. BIOSFER**

- 6.1. Canlı maddə və biosferdə həyatın paylanması
- 6.2. Təbiətdə maddələrin dövranı
- 6.2.1. Təbiətdə maddələrin böyük (geoloji) dövranı
- 6.2.2. Biosferdə maddələrin kiçik (biogeokimyəvi) dövranı
- 6.3. Ən mühüm biogen maddələrin biogeokimyəvi tsiklləri
- Oksigenin dövranı
- Karbonun dövranı
- Azotun dövranı
- Kükürdün dövranı
- Fosforun dövranı

## **VII FƏSİL. LANDŞAFT ƏSASINDA BIOSFERİN TƏBİİ EKOSİSTEMLƏRİNİN TƏSNİFATI**

### **7.1. Yerüstü biomlar (ekosistemlər)**

- 7.1.1. Tundra
- 7.1.2. Boreal (şimal) iynəyarpaqlı meşələr

7.1.3. Mülayim zonanın qışda yarpağı tökülən meşələri (enliyarpaqlı meşələri)

7.1.4. Həmişəyaşıl enliyarpaqlı subtropik meşələr

7.1.5. Mülayim zonanın bozqır ekosistemləri

7.1.6. Səhra ekosistemləri

7.1.7. Çapparal ekosistemləri

7.1.8. Tropik bozqırlar və savannalar

7.1.9. Yarım həmişəyaşıl mövsümi (yarpağı tökülən) tropik meşə ekosistemləri

7.1.10. Cırt dan şam və ardıc ekosistemləri

7.1.11. Həmişəyaşıl tropika «yağışlı» meşə ekosistemləri

## **7.2. Şirinsulu ekosistemlər**

7.2.1. Lentik ekosistemlər (göllər, prudlar)

7.2.2. Lotik ekosistemlər (çaylar, bataqlıqlar)

## **7.3. Dəniz ekosistemləri**

# **VIII FƏSİL. İNSAN EKOLOGİYASI**

8.1. İnsanın biososial təbiəti və ekologiya

8.2. İnsan bioloji növ kimi

8.3. İnsan populyasiyası

8.4. Yerin təbii resursları-insanın həyat faktoru kimi

# **IX FƏSİL. ANTROPOGEN EKOSİSTEMLƏR**

9.1. İnsan və ekosistemlər

9.2. Kənd təsərrüfatı ekosistemləri

9.3. Təbii və aqrosistemlərin müqayisəli xüsusiyyətləri

9.4. Sənaye şəhər ekosistemləri (landşaftları)

# **X FƏSİL. EKOLOGİYA VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI**

10.1. Təbii ekoloji faktorların insanın sağlamlığına təsiri

10.2. İnsanın tələbatları

10.3. Risk faktoru

10.4. Üstünlük təşkil edən risk faktorları və müasir cəmiyyətdə onların

təzahürü

10.5. Genetik faktorlar və onların insan sağlamlığına təsiri 203

10.6. Ətraf mühitin vəziyyəti və onun insanın sağlamlığına təsiri

10.7. Tibbi təminat və onun insanın sağlamlığına təsiri

10.8. Həyat şəraiti və tərzi, onların insan sağlamlığına təsiri

## **II HİSSƏ**

## **ƏTRAF MÜHİT VƏ İNSAN**

## **XI FƏSİL. ƏTRAF MÜHİTİN ÇİRKƏNMƏSİ VƏ ONUN ƏHALİNİN SAĞLAMLIĞINA TƏSİRİ**

11.1. Atmosfer havasında ən çox yayılan çirkləndirici maddələr və onun əhalinin sağlamlığına təsiri

### **Asılı hissəciklər**

- Azot 2 – oksid
- Kükürd 2- oksid
- Karbon 1 – oksid
- Ozon
- Flüor və flüortərkibli birləşmələr
- Kükürd tərkibli birləşmələr
- Digər maddələr (stiro, hidrogen-xlorid, amonyak, fenol, formaldehid, ftalatlar, radon)

## **XII FƏSİL. KİMYƏVİ MADDƏLƏRLƏ ÇİRKƏNMƏ VƏ ONUN ƏHALİNİN SAĞLAMLIĞINA TƏSİRİ**

12.1. Ağır metallarla çirklənmə və onun insan sağlamlığına təsiri

12.1.1. Qurğuşun (Pb)

12.1.2. Civə (Hg)

12.1.3. Kadmium (Cd)

12.1.4. Arsen (As)

12.1.5. Nikel (Ni)

12.2. Davamlı üzvi çirkləndiricilər və onların insanın sağlamlığına təsiri

12.2.1. Dioksinlər

12.2.2. Polixlorlu bifenillər

12.2.3. Pestisidlərin ətraf mühitə və sağlamlığı təsiri

12.2.4. Digər xlor-üzvi pestisidlər

12.2.5. Politsiklik aromatik karbohidrogenlər

12.3. Uçucu üzvi birləşmələr

## **XIII FƏSİL. ATMOSFERDƏ RADİOAKTİVLİK VƏ ƏHALİNİN SAĞLAMLIĞI**

13.1. Yerin təbii radiasiya fonu

13.2. Antropogen radiasiya fonu

13.3. Atmosferin texnogen radioaktivliyi və əhalinin sağlamlığı

## **XIV FƏSİL. ATMOSFERİN NƏQLİYYAT VƏ SƏNAYE TULLANTILARI İLƏ ÇİRKƏNMƏSİ**

14.1. Fotokimyəvi duman

14.2. Turş yağışların ətraf mühitə təsiri

14.3. Ozon təbəqəsinin dağılması

## **XV FƏSİL. ENERGETİKA VƏ EKOLOGİYA**

15.1. Enerji resursları və ondan istifadə

15.2. Energetikanın ekoloji problemləri

15.2.1. Bərpa olunmayan enerji mənbələrindən istifadənin ekoloji problemləri

a) İstilik elektrik stansiyaları

b) Atom elektrik stansiyaları

15.2.2. Bərpa olunan enerji mənbələrinin ekoloji xarakteristikası

a) Su elektrik stansiyaları

Azərbaycanın su anbarları

b) Külək energetikası

ç) Günəş enerjisindən istifadə (Helioenergetika)

c) Geotermal energetika

d) Dəniz energetikası

e) Hidrogen energetikasına keçid

j) Azərbaycanda energetika

## **XVI FƏSİL. İQLİMİN QLOBAL DƏYİŞMƏSİ VƏ ONUNLA ƏLAQƏDAR YARANAN PROBLEMLƏR**

16.1. İqlim və iqlim əmələ gətirən faktorlar

16.2. İqlimin insanın təsərrüfat fəaliyyətində əhəmiyyəti

16.3. İqlimin dəyişməsi

16.3.1. Geoloji dövrlərdə iqlimin dəyişməsi

16.4. İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin iqlimin dəyişməsinə təsiri

16.5. Parnik (istilik) effekti. Temperaturun yüksəlməsi

16.6. İqlimin qlobal dəyişməsinin təbii və sosial-iqtisadi nəticələri

16.6.1. Buzların (buzlaqların) əriməsi

16.6.2. Dünya okeanı vilayətində dəyişikliklər

16.6.3. Dağıdıcı tufanlar və qasırğalar

16.6.4. İqlimin istiləşməsinin kənd təsərrüfatına və bitki örtüyünə təsiri

16.6.5. Ehtimal olunan iqlim dəyişməsinin ssenarisi

16.6.6. Qlobal istiləşmənin aqroiqlim resurslarına və kənd təsərrüfatı

istehsalının məhsuldarlığına təsiri

16.6.7. İqlimin istiləşməsinin əhalinin sağlamlığına təsiri

16.6.8. Atmosfer havasının yüksək temperaturunun əhalinin sağlamlığına

təsiri

16.7. İqlimin istiləşməsinin qarşısının alınması tədbirləri

16.8. Azərbaycanda iqlim dəyişkənliyi

## **XVII FƏSİL. HİDROSFERİN ÇİRKƏNMƏSİ VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI**

17.1. Materik sularından istifadə

- 17.2. Quru sularının çirklənməsi və insan sağlamlığı
- 17.3. Azərbaycan Respublikası çaylarının ekoloji problemləri
  - 17.3.1. Kür və Araz çaylarının ekoloji vəziyyəti
- 17.4. Dünya okeanı və dənizlərin çirklənməsi
  - 17.4.1. Okean və dənizlərin ağır metallarla çirklənməsi
  - 17.4.2. Dəniz və okeanların qorunması
- 17.5. Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyəti
  - 17.5.1. Xəzərin neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi

## **XVIII FƏSİL. LİTOSFERƏ ANTROPOGEN TƏSİR**

- 18.1. Yerin təkinə təsir
- 18.2. Faydalı qazıntıların çıxarılması və istifadəsinin ətraf mühitə təsiri
- 18.3. Dağ süxurlarına və massivlərinə təsir
- 18.4. Torpaq örtüyünə antropogen təsir
  - 18.4.1. Torpaq eroziyası
  - 18.4.2. Azərbaycanda eroziyaya uğramış torpaqların ekoloji problemləri
- 18.5. Torpaq və insan sağlamlığı
- 18.6. Nitrat və nitritlərin insan sağlamlığına təsiri
- 18.7. Səhrələşmə
  - 18.7.1. Azərbaycanda səhrələşmə problemi
- 18.8. Həyatın təkamülündə və Yer üzərində bioloji müxtəlifliyin qorunmasında torpağın əhəmiyyəti

## **XIX FƏSİL. BİTKİ ÖRTÜYÜNÜN ƏTRAF MÜHİTDƏ VƏ İNSAN HƏYATINDA ROLU**

- 19.1. Meşə örtüyünün ətraf mühitə təsiri
- 19.2. Təbii otlaqların vəziyyəti
  - 19.2.1. Azərbaycanda otlaqlardan istifadənin problemləri
- 19.3. Bioloji müxtəliflik (BM)
  - 19.3.1. BM-in ekoloji və iqtisadi əhəmiyyəti
  - 19.3.2. İnsanın BM-ə təsiri
- 19.4. Azərbaycanda bioloji müxtəlifliyin qorunması problemi
- 19.5. Dərman bitkilərindən istifadə
- 19.6. Müxtəlif xəstəliklər zamanı tərəvəz şirələrindən istifadə

## **XX FƏSİL. TƏBİƏTİN MÜXTƏLİF İSTİQAMƏTLİ DƏYİŞDİRİLMƏSİ VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI**

- 20.1. Əkinçilik və insan sağlamlığı
- 20.2. Meşədən istifadə və insan sağlamlığı
- 20.3. Süni su anbarları və insan sağlamlığı
- 20.4. Quraqlıq ərazilərin suvarılması və insan sağlamlığı
- 20.5. İzafi rütubətlik və bataqlaşmış ərazilərin qurudulması və insan



sağlamlığı

20.6. Heyvandarlığın intensivləşdirilməsi və insan sağlamlığı

20.7. Tikinti işləri və insan sağlamlığı

## **XXI FƏSİL. BİOSFERƏ XÜSUSİ TƏSİR NÖVLƏRİ**

21. Ətraf mühitin akustik (səs) çirklənməsi və sağlamlığa təsiri

21.1. Səs və vibrasiyanın ətraf mühitə və insana təsiri

21.2. Mühitin elektromaqnit çirklənməsi və onun insanın sağlamlığına təsiri

## **XXII FƏSİL. BİOSFERƏ EKSTREMAL TƏSİR**

22.1. Kütləvi qırğın silahlarının ətraf mühitə təsiri və ekoloji nəticələri

22.2. Müharibələrin ətraf mühitə təsiri

22.3. Nüvə silahlarının ətraf mühitə təsirinin nəticələri

22.4. Texnogen ekoloji qəzaların təsiri

## **XXIII FƏSİL. TƏBİİ FƏLAKƏTLƏR**

23.1. Fırtınalar

23.2. Azərbaycanda güclü küləklər

23.3. Zəlzələ

23.4. Sunami

23.5. Daşqınlar

23.6. Tropik tsiklonlar

23.7. Tayfunlar

23.8. Leysan yağışları, dolu

23.9. Sel hadisələri

23.10. Sürüşmələr

23.11. Qar uçuşunu

23.12. Quraqlıq və quru küləklər

23.13. Vulkanlar

23.13.1. Palçıq vulkanları

23.14. Kosmik fəlakətlər

## **XXIV FƏSİL. ƏTRAF MÜHİTİN SOSİAL FAKTORLARI**

24.1. Papiros (siqaret) çəkmə və onkoloji xəstəliklər

24.2. Narkomaniya və toksikomaniya

24.3. Alkoqolizm

**Ədəbiyyat**

## GİRİŞ

İnsan təbiətin bir hissəsi olub onunla sıx bağlıdır. İnsanın həyatında və fəaliyyətində təbiətin rolunu qiymətləndirmək olduqca çətinidir. Təbiət insanların yaşayış mühiti vəzifəsini görür, onun vəziyyəti cəmiyyətin rifah və inkişaf səviyyəsini təyin edir.

Hələ XX əsrin başlanğıcında yer kürəsinin əhalisi təmiz hava alır, saf su içirdilər. Dünya sonsuz, təbii sərvətlər isə tükənməz hesab edilirdi. Lakin bir neçə onilliklərdən sonra dünya olduqca təhlükəli ekoloji fəlakət hüdudunda qaldı. Ekoloqların fikrincə əgər bəşəriyyət bu yolu davam etdirərsə, yaxın bir neçə nəsildən sonra onu fəlakət gözləyir.

XX əsrin ikinci yarısından başlayaraq əhalinin sürətlə artımı və elmi-texniki inqilab biosferdə deqradasiya proseslərinin əlamətlərini yaratdı. Milyon illər ərzində formalaşan təbii ekosistemlər ciddi dəyişikliyə məruz qalaraq insanın xarici təsirinə qarşı davamsız vəziyyətə düşdü.

XX əsrin əvvəlində Yer üzərində əhalinin sayı cəmi bir milyarda yaxın idi, əsrin sonunda isə, yəni bir əsr ərzində bu rəqəm 6 dəfə artaraq 6 milyarda çatdı. Ekoloqların əksəriyyəti belə hesab edirlər ki, təbii resursların tükənməməsi və texnogen fəaliyyət nəticəsində dəyən ziyanın təbii yolla bərpa olunması üçün Yer üzərində əhalinin sayı 1-1,5 mlrd. nəfər hüdudunda olmalıdır.

Elmi-texniki inqilab həyatda məlum olmayan və ağıla sığmayan çox böyük gərginliklər yaratdı: aviasiya və avtomobil nəqliyyatı, nüvə energetikası, kimya sənayesi və s. Bu və digər sahələr təbiət üçün zərərli olmaqla yanaşı, həm də təbii resursların azalmasına, bəzən tükənməsinə səbəb oldu. Belə ki, materiallardan və enerjiden istifadə XX əsrdə son dərəcə sürətlə artaraq, hətta əhali artımını da keçdi. Enerjiden istifadə 10 dəfə, materiallardan istifadə isə 9 dəfə çoxaldı.

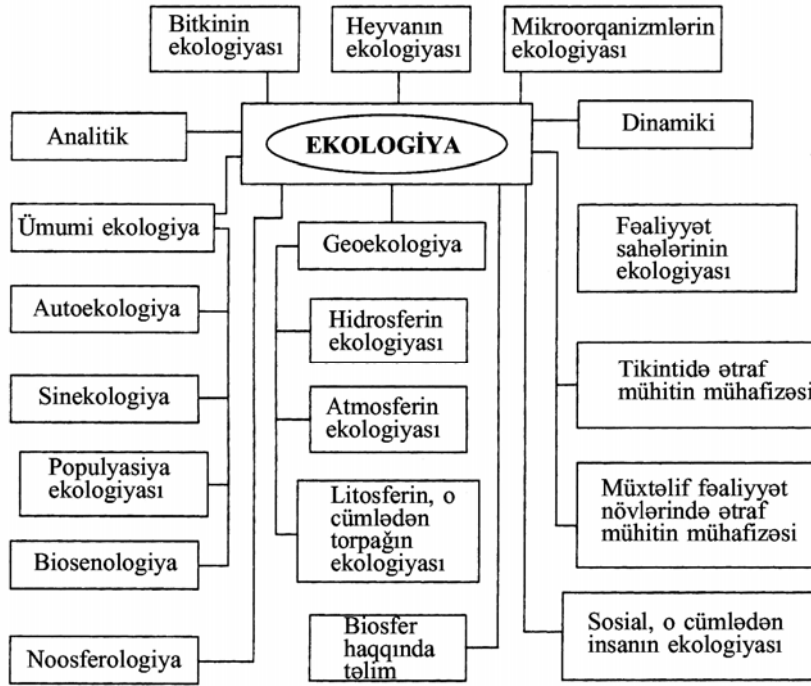
İnsan fəaliyyəti və onun təbiətlə qarşılıqlı əlaqəsi bu gün dünya əhalisinin əksəriyyətinin həyat şəraitinin dəyişməsinə səbəb oldu. Antropogen fəaliyyətin nəticələri aşağıdakı kimi təzahür olunur.

- Meşələrin məhv edilməsi, bozqırların (çöllərin) şumlanması, meliorasiya, süni göllərin və dənizlərin yaradılması, meqapolislərin salınması, yol, kanal və trasların tikilməsi nəticəsində yer səthinin landşaftı dəyişir. Təbii ekosistemlərin sahəsi hər il 1 % sürətilə azalır, o cümlədən meşələrin (xüsusilə tropik meşələrin) sahəsi ildə 200 min ha azalır, səhraların sahəsi isə ildə 60 min km<sup>2</sup> genişlənir. Hazırda pozulmayan (təbii) ekosistemlərin yalnız 40 %-ə qədəri qalmışdır.

- Atmosferdə parnik (istilik) effekti yaradan toz və qazların toplanması nəticəsində yerin istilik balansı dəyişir, qlobal istiləşmə baş verir.

- Ozon təbəqəsinin ildə 1-2 % nazilməsi, ozon «bacalarının» (deşiklərinin) əmələ gəlməsi müşahidə edilir.

- Torpağın deqradasiyası (şorlaşma, şorakətləşmə, eroziya, münbitliyin aşağı düşməsi) baş verir.



**Şəkil 1. Ekologiya elmlərinin strukturu**

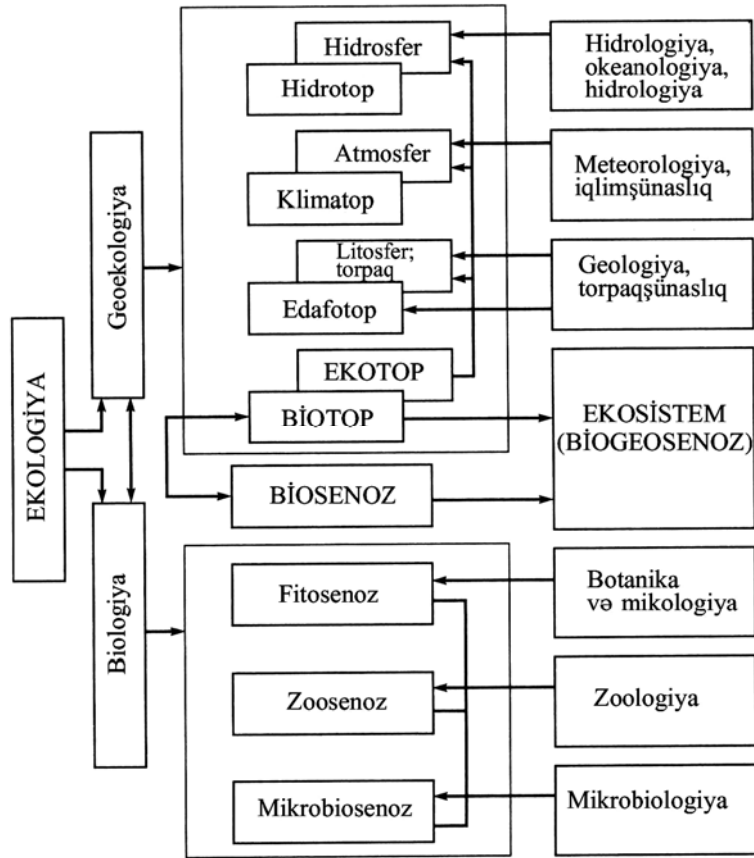
- Torpaqda, suda, havada zərərli maddələr toplanır.
- Okeanın səviyyəsi qalxır (ildə 2 mm-dən 1 sm-ə qədər)
- Bitki və heyvanların bilavasitə məhv edilməsi və antropogen mühitin onlara mənfi təsiri, həmçinin yeni heyvan cinslərinin və bitki çeşidlərinin yaradılması və onların yeni sahələrə köçürülməsi, nəticəsində növ, populyasiya və ekosistemlər səviyyələrində növ müxtəlifliklərinin aşağı düşməsi (kasatlaşması) hesabına bitki örtüyü və heyvanat aləminin tərkibi dəyişir.
- Zərərli fiziki sahələrin (səs, infrasəs, elektromaqnit sahəsi) təsiri yaranır və intensivliyi yüksəlir.
- Texnogen qəzaların və təbii fəlakətlərin sayı, onların vurduğu ziyanlar, ölümün sayı hər il 5-10 % artır.
- Həyatın (yaşayışın) keyfiyyəti (genetik və yeni xəstəliklər, immun statusu) müəyyən dərəcədə pisləşir.

Ekoloji tarazlığı, onun mürəkkəb və bir-birilə sıxı bağlı mexanizmlərini, ətraf mühitin (təbiətin) insanın təsirinə reaksiyasını, təbii sistemlərə yol verilə biləcək yükü bilmədən, yəni ekoloji biliyə dərinlən yiyələnmədən təbiətdən, onun ehtiyatlarından səmərəli istifadə etmək, təbii mühiti həyat üçün yararlı (davamlı) halda saxlamağı proqnozlaşdırmaq mümkün deyildir. Bu baxımdan ekologiya elminə tələbat və maraq günü-gündən artır.

«Ekologiya» termini canlı orqanizmlər arasında və onların olduğu mühitlə qarşılıqlı əlaqəni öyrənən biologiyanın bir bölməsi kimi ilk dəfə 1866-cı ildə alman təbiişünası Ernest Hekkel tərəfindən irəli sürülmüşdür.

Qeyd etmək lazımdır ki, tipik elmi fənn kimi ekologiya XX əsrin əvvəlində formalaşmışdır, geniş elmi istimaqət kimi isə bu elm sahəsi yalnız 1960-cı illərin ortalarında qiymətləndirildi. Bu dövrdə ilk dəfə insanın Yer üzərindəki fəaliyyətinin nəticələri nəzəri cəlb etdi və bu nəticələrin çox hallarda müsbət olmadığı aşkar olundu, «ekologiya» sözü dedikdə ətraf mühitin vəziyyətini səciyyələndirən geniş məlumatlar və onun insanın sağlamlığına təsiri başa düşüldü. Tədris və elm sahələrində insan fəaliyyətinin ekolojiləşdirməkdə müəyyən ekoloji elmlər sistemi yarandı.

Hazırkı dövrdə geniş eksperimental və nəzəri materiallar əsasında ekologiya elminə təbii mühit və onun insanla - insan cəmiyyəti ilə qarşılıqlı təsiri haqqında təbiət və sosial elmlərin məlumatlarını birləşdirən-sintez edən kompleks elmi istiqamət kimi baxmalıdır. Bununla əlaqədar ekologiya elminin xüsusi sahələri meydana gələrək sürətlə inkişaf etməyə başladı. (şəkil 1,2.)



**Şəkil 2. Ekoloji-təbiət elmlərinin (fənlərinin) sxemi**

«Ekologiya, ətraf mühit və insan» kitabına aşağıdakı mövzular daxil edilmişdir: Dünyada, o cümlədən Azərbaycanda ekologiya elminin inkişaf tarixi; həyat mühiti və ekoloji faktorlar; müxtəlif səviyyələrdə (populyasiya, biosenoz, ekosistem, biosfer) təbii sistemlərin funksiyalarının əsas qanunauyğunluqları, onların davamlığı, məhsuldarlığı, enerjisi və digər xassələrini göstərən faktorlar, insan ekologiyası; insan tərəfindən təbii ekosistemlərin fəaliyyət prinsiplərinin pozulması və onun ekoloji nəticələri; ətraf mühitin (atmosfer, hidrosfer, litosfer, o cümlədən torpaq) əsas çirkləndiricilərinin ətraflı xarakteristikası və onların insanın sağlamlığına təsiri; energetika və ekologiya; iqlimin global dəyişməsi və onun təbii və sosial-iqtisadi nəticələri, istilik (parnik) effekti, ozon təbəqəsini dağıdan səbəblər, turş yağışlar, avtomobil nəqliyyatının tullantılarının ətraf mühitə və insanın sağlamlığına təsiri; litosferə, o cümlədən torpağa antropogen təsir: torpaq eroziyası, nitrat və nitritlərin insan sağlamlığına təsiri, səhrələşmə; bitki örtüyünə antropogen təsirin nəticələri, təbii otlaqların vəziyyəti, bioloji müxtəliflik və onun deqradasiyası səbəbləri, dərman bitkilərindən istifadə; təbiətin müxtəlif istiqamətlərdə dəyişdirilməsi (əkinçilik, meşədən istifadə, süni su anbarlarının yaradılması, suvarma, bataqlıqların qurudulması, heyvandarlığın intensivləşdirilməsi, tikinti işləri) və insan sağlamlığı; biosferə xüsusi təsir növləri (səs və elektromaqnit çirklənməsi) və onların insan sağlamlığına təsiri; biosferə ekstremal təsirlərin (kütləvi qırğın silahları, müharibələr, nüvə silahları, texnogen ekoloji qəzalar) ətraf mühitdə nəticələri; təbii fəlakətlərin (fırtına, zəlzələ, daşqın, tropik tsiklonlar, sel və sürüşmə hadisələri, quraqlıq, vulkanlar, kosmik fəlakətlər və b.) nəticələri; ətraf mühitin sosial faktorları (siqaret çəkmə, nakromaniya və alkoqolizm) və onların insanın sağlamlığına təsiri.

«Ekologiya ətraf mühit və insan» kitabının tərkibində göstərilən mövzular üzrə MDB dövlətlərində və xaricdə nəşr edilmiş ədəbiyyatlardan, həmçinin müəlliflərin şəxsi tədqiqatlarının materiallarından istifadə olunmuşdur.

Hazırda respublikamızda ekoloji mühitin pozulması, meşələrin, otlaqların, kənd təsərrüfatına yararlı torpaqların azalması, bəzi yerlərdə tamamilə sıradan çıxarılması, şəhərlərdə atmosfer havasının, Kür, Araz və digər çayların, Xəzərin, torpağın çirklənməsi, bir sıra bitki və heyvan növlərinin bioloji müxtəlifliyinin pozulması və ya azalması «Ekologiya» kitabına ehtiyac olduğunu sübut edir.

«Ekologiya, ətraf mühit və insan» kitabı ekoloqlar, bioloqlar, coğrafiyaşünaslar, torpaqşünaslar, meşəçilər, geobotaniklər, kənd təsərrüfatı, həmçinin təbii ehtiyatlardan istifadə problemləri və onların mühafizəsi məsələləri ilə məşğul olan mütəxəssislər üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Geniş oxucu kütləsinin «Ekologiya, ətraf mühit və insan» kitabına verəcəkləri məsləhətlər və ya iradlara görə müəlliflər qabaqcadan öz təşəkkürünü bildirir.

## I FƏSİL

### EKOLOGİYA ELMİNİN İNKİŞAF TARİXİ

Ekologiyanın tarixi kökləri çox qədim dövrlərə gedib çıxır. Canlı orqanizmlərin həyatı, onların xarici mühitdən – onu əhatə edən üzvi və qeyri-üzvi mühitdən asılı olması, heyvan və bitkilərin yayılması xarakteri haqqında məlumatlara hələ eramızdan əvvəlki dövrlərdə rast gəlinir. Hələ Aristotel (e.ə. 384-322), Böyük Pliney (23-79 e.ə), R.Boykonun (1627-1691) əsərlərində yaşayış mühitinin orqanizmlərin həyatında əhəmiyyəti və onların müəyyən yaşayış yerində məskunlaşması məsələlərinə toxunulur.

Antik filosof Aristotel (384-322 e.ə) 500-dən artıq ona məlum olan heyvan növünü təsvir etmiş, onların davranışları haqqında (məs. balıqların miqrasiyası və qış yuxusu, quşların köçməsi, heyvanların qurucu fəaliyyətindən, qu quşunun parazitizmindən, mürəkkəbböcəyinin özünü mühafizə üsulundan) yazmışdır. Aristotelin şagirdi, «botanikanın atası» sayılan Teofrast Ezeziyski (371-280 e.ə) müxtəlif şəraitlərdə bitkilərin xüsusiyyətləri, onların forma və xüsusiyyətlərinin torpaq və iqlimdən asılılığı haqqında məlumatlar vermişdir.

İntibah epoxasında, yeni ölkələrin müstəmləkəçiliyi dövründə böyük coğrafi kəşflər və sistematikanın inkişafı başladı. Bitki və heyvanların təsviri, onların xarici və daxili quruluşu, forma müxtəlifliyi ilk inkişaf mərhələsində bioloji elmin başlıca məzmunu idi. İlk sistematiklərdən A.Sezalpin (1519-1603), D.Rey (1623-1705), J.Turnefor (1656-1708) və başqaları bitkilərin bitmə və ya becərmə şəraitindən asılı olmasını göstərmişlər.

Ümumiyyətlə, ekologiyanın inkişaf tarixini üç əsas mərhələyə bölmək olar.

**Birinci mərhələ** – ekologiyanın bir elm kimi yaranma və təşəkkülü (XIX əsrin 60-cı illərinə qədər). Bu mərhələdə canlı orqanizmlərin məskunlaşdığı yerin mühiti ilə qarşılıqlı əlaqəsi haqqında məlumatlar toplanmış, ilk elmi yekunlar hazırlanmışdır. XVII-XVIII əsrlərdə ekoloji məlumatlar ayrı-ayrı canlı orqanizmlərə həsr olunur, onların bioloji təsvirləri yerinə yetirilir. Məs. A.Reomyurun əsərləri həşəratlara (1734), L.Trambenin əsərləri isə hidra və mşankalara (1744) həsr olunur. Ekoloji yanaşmanın elementlərinə rus alimlərinin – İ.İ.Lepexinin, A.F.Middendorfun, S.P.Kraşennikovun, fransız alimi L.Byuffonun, İsveç təbiətşünası K.Linneyin, alman alimi Q.Yequer və b. əsərlərində rast gəlinir. XVII əsrdə Rusiyanın bir sıra ölkələrinə səyahətlər edildi. S.P.Kraşennikov, İ.İ.Lepexin, P.S.Pallas və başqa rus cooğrafları və təbiətşünasları iqlim, bitki örtüyü və heyvanat aləminin Rusiyanın geniş ərazisinin müxtəlif yerlərində qarşılıqlı əlaqəli dəyişməsinə göstərmişlər. P.S.Pallas özünün çox mühüm «Zoocoğrafiya» əsərində 151 məməli və 425 quş növünün həyat tərzini, həmçinin miqrasiya, qış (yay) yuxusu, qohum növlərin qarşılıqlı əlaqələri və s. bioloji hadisələrin təsvirini verir.

Fransız təbiətşünası Y.Byuffona (1707-1788) görə bir növün başqasına çevrilməsinin əsas səbəbləri «İqlimin temperaturu, qidanın keyfiyyəti və əhlilləşdirmənin təsiridir». İlk evolyusiyaya təliminin müəllifi Lan-Batist-Lamark (1744-1829) orqanizmlərin uyğunlaşma dəyişgənliyinin, heyvan və bitkilərin evolyusiyasının ən mühüm səbəbi «xarici hadisələrin» təsiri olduğunu göstərmişdir.

Həmin dövrdə L.Lamark (1744-1829) və T.Maltus (1766-1834) ilk dəfə olaraq insanların təbiətə təsirinin neqativ nəticələrinin mümkünlüyü haqqında bəşəriyyətə xəbərdarlıq edirdi.

Ekoloji təfəkkürün sonrakı inkişafı XIX əsrin əvvəlində biocoğrafiyanın peyda olmasına səbəb oldu. Aleksandr Qumboldtun (1807) əsərləri bitki coğrafiyasında yeni ekoloji istiqamət təyin etdi. A.Qumboldt elmə belə təsəvvür irəli sürdü ki, landşaftın «fizionomiyasını» bitki örtüyünün xarici görkəmi müəyyənləşdirir. O, qeyd edir ki, zonal və şaquli qurşaqlıq coğrafi şəraitində bitkilərin müxtəlif taksonomik qruplarında bənzər «Fizionomik» formalar, yəni eyni xarici görünüş yaranır; bu formaların paylanması və nisbəti ilə fiziki-coğrafi mühitin spesifikasiyası haqda mühakimə yürüdü. Bu dövrdə iqlim faktorlarının heyvanların yayılmasına və biologiyasına təsirinə həsr olunmuş ilk xüsusi əsərlər meydana gəldi. Alman zooloqu Q.Qloqerin (1833) iqlimin təsiri ilə quşların dəyişməsi, Danimarkalı T.Faberin (1826) şimal quşlarının bioloji xüsusiyyətləri, K.Berqmanın (1848) istiqanlı heyvanların ölçülərinin dəyişməsinin coğrafi qanunauyğunluğu əsərləri buna misal ola bilər. A.Dekandol «Bitkilərin coğrafiyası» (1855) əsərində mühitin ayrı-ayrı faktorlarının (temperatur, rütubətlik, işıq, torpaq tipi, yamacın cəhəti) bitkilərə təsirini ətraflı təsvir etmiş və bitkilərin heyvanlara nisbətən yüksək ekoloji plastikliyinə diqqət yetirmişdir.

1798-ci ildə T.Maltus populyasiyanın eksponent tənliyini təsvir etdi və onun əsasında özünün demoqrafik konsepsiyasını qurdu. L.B.Lamark «Hidrogeologiya» əsərində biosfer haqqında faktiki təsəvvür yaratdı. Fransız həkimi V.Edvardsin (1824) «Fiziki faktorların həyata təsiri» kitabı ekoloji və müqayisəli fiziologiyanın

başlanğıcını qoydu, L.Libix (1840) isə məşhur «Minimum qanununu» yaratdı, o, müasir ekologiyada da hələ öz əhəmiyyətini itirməmişdir.

**İkinci mərhələ (XIX əsrin 60-cı illərindən sonrakı dövr).** Bu mərhələdə ekologiya elminin müstəqil sahəsi kimi formalaşır. Mərhələnin başlanğıcı rus alimləri K.F.Rulye (1814-1858), N.A.Seversov (1827-1855) və V.V. Dokuçayevin (1846-1903) əsərləri ilə əlamətdar oldu, onlar ilk dəfə ekologiyanın bir sıra prinsiplərini və anlayışlarını əsaslandırdı, onların tədqiqat nəticələri və elmi fikirləri indiki dövrə kimi öz əhəmiyyətini itirməmişdir. Təsadüfi deyildir ki, Amerika ekoloqu Y.Odum (1975) V.V.Dokuçayevi ekologiyanın banilərindən biri saymışdır. XIX əsrin 70-ci illərinin sonunda alman hidrobioloqu K.Mebius (1877) biosenoz haqqında mühüm anlayış irəli sürür və onu müəyyən mühit şəraitində orqanizmlərin qanunauyğun əlaqələnməsi (birləşməsi) hesab edir.

Moskva Universitetinin professoru Karl Franseviç Rulye 1841-1858-ci illər ərzində praktiki olaraq ekologiyanın prinsiplərinin tam siyahısını vermiş, lakin bu elmi adlandırmaq üçün ifadəli termini tapa bilməmişdir. O, ilk olaraq orqanizm və mühitin qarşılıqlı əlaqəsi prinsipini dəqiq təyin etmişdir. Heç bir üzvi canlı orqanizm öz-özünə yaşamır; hər biri onun üçün xarici aləmlə qarşılıqlı təsirdə olduğu üçün yaşamağa cəlb olunur və yaşayır. Bu ünsiyyət qanunudur və ya həyat başlanğıcının ikiliyidir (iki tərəflilidir), bu onu göstərir ki, hər bir canlı həyata (yaşamağa) imkanı qismən özündən, qismən də xaricdən alır.

Bu prinsipi inkişaf etdirərək K.F.Rulye mühitlə qarşılıqlı əlaqəni iki kateqoriyaya bölür: «fərdi yaşayış hadisəsi» və «ümumi yaşayış hadisəsi», bu, orqanizm səviyyəsində və populyasiya və biosenoz səviyyəsində ekoloji proseslərin müasir təsəvvürünə uyğun gəlir. Rulye çap olunmuş mühazirələrində və məqalələrində dəyişkənlik, adaptasiya, miqrasiya, insanın təbiətə təsiri kimi problemlər irəli sürürdü. Orqanizmlərin mühitlə qarşılıqlı əlaqə mexanizmlərini Rulye Ç.Darvinin klassik prinsiplərinə yaxın mövqedə müzakirə edirdi, ona görə də onu həqiqətən Darvinin sələfi hesab etmək olar. O, zoologiyada xüsusi istiqamətin – heyvanların həyatının hərtərəfli öyrənilməsi, onların ətraf aləmlə mürəkkəb qarşılıqlı əlaqəsinin aşkar edilməsi məsələlərinin tədqiqatının inkişaf etdirilməsini geniş təbliğ edirdi. Beləliklə, K.F.Rulye heyvanların geniş ekoloji tədqiqat sistemini, onun əsasında «zoologiya»ni işləyib hazırlamış, tipik ekoloji məzmununda bir sıra əsərlər, məsələn, su, yerüstü və eşici orqanizmlərin ümumi xüsusiyyətlərinin tiplərə ayrılmasını və b. yazmışdır.

K.F.Rulyenin baxışları onun şagirdlərinin tədqiqatlarının istiqamətinə və xarakterinə dərin təsir göstərmişdir. Onun şagirdlərindən biri olan N.A.Seversov (1827-1885) ilk dəfə Rusiyada ayrıca bir regionun dərin ekoloji tədqiqatı əsasında «Voronej quberniyasının vəhşi heyvan, quş və həşəratlarının həyatında dövrü hadisələr» adlı əsər çap etdirdi.

Üzvi aləmin əsas evolyusiyaya faktorlarının aşkar edilməsi ilə Ç.Darvin (1809-1882) ekologiyanın əsaslarının inkişafına mühüm qiymətli hədiyyə bağışladı. Evolyusiyaya mövqeyindən Ç.Darvinin «yaşamaq uğrunda mübarizə» ifadəsini canlı aləmin xarici aləmlə, abiotik mühitlə və bir-birləri ilə, yəni mühitlə qarşılıqlı əlaqəsi kimi izah etmək olar.

1859-cu ildə Ç.Darvinin «Təbii seçmə yolu ilə növün mənşəyi və ya həyat uğrunda mübarizədə yararlı cinslərin saxlanması» kitabı çıxır. Ç.Darvin göstərirdi ki, təbiətdə «yaşayış (həyat) uğrunda mübarizə» təbii seçməyə gətirib çıxarır, yəni bu mübarizə evolyusiyanın hərəkətdə olan faktorudur.

Ekologiya termini birdə-birə yaranmayıb və o, yalnız XIX əsrin sonunda ümumi təsdiqini aldı. XIX əsrin ikinci yarısında ekologiyanın əsas məzmunu əsasən heyvan və bitkilərin həyat tərzinin, onların iqlim şəraitinə (temperatur, işıq rejimi, rütubətlik və s.) adaptasiyanın öyrənilməsi idi. Bu sahədə bir sıra mühüm ümumi nəticələr çıxarıldı. A.Qumboltun «fizionomik» istiqamətini davam etdirərək Danimarka botaniki A.N.Beketov (1825-1902) bitkilərin coğrafi yayılması ilə, onların anatomik və morfoloji quruluşlarının xüsusiyyətləri arasındakı əlaqəni aşkar etdi və ekologiyada fizioloji tədqiqatların əhəmiyyətini göstərdi. A.F.Middendorf Arktika heyvanlarının quruluşunun ümumi xüsusiyyətlərini və həyatını öyrənərək Qumboltun təlimini zooloji obyektə öyrənilməsinin əsasını qoydu. D.Allen (1877) Şimali Amerika məməli heyvanlarının və quşların iqlimin coğrafi dəyişməsilə əlaqədar bədənlərinin və hissələrinin proporsiyasını (nisbətini) və rənginin dəyişməsi üzrə bir sıra ümumi qanunauyğunluqları aşkar etdi.

Alman bioloqu-təkamülçü Ernst Hekkel (1834-1919) ilk dəfə olaraq ekologiya elmini biologiyanın müstəqil və mühüm sahəsi kimi ayıraraq ona ekologiya adını verdi (1866). Özünün «Orqanizmlərin ümumi morfoloqiyası» kapital əsərində o yazırdı: Ekologiya dedikdə biz təbiətin iqtisadiyyatına aid olan biliklərin cəmi kimi başa düşürük: ekologiya heyvanların onu əhatə edən mühitlə (həm üzvi, həm də qeyri-üzvi) qarşılıqlı əlaqələrinin bütün məcmusunu, hər şeydən əvvəl təmasda olduğu heyvan və bitkilərlə bilavasitə və ya dostluq və ya düşmənçilik əlaqələrini öyrənir. Bir sözlə, ekologiya bütün mürəkkəb qarşılıqlı əlaqələri öyrənir, bu əlaqələri Darvin «yaşamaq uğrunda mübarizə»ni törədən şərait adlandırmışdır.

Dokuçayevin tədqiqatları Q.F.Morozov tərəfindən davam etdirilərək «Meşə haqqında təlim» əsərində meşənin ekologiyasının əsasını qoydu. Sonralar Q.N.Vısotskinin işləri meşənin ekologiyası elmini zənginləşdirdi.

XX əsrin əvvəllərində hidrobioloqlar, fitosenoloqlar, botaniklər və zooloqların ekoloji məktəbləri formalaşır, onların hər birində ekoloji elmin müəyyən tərəfləri inkişaf etməyə başladı. Brüsseldə III Botanika konfransında (1910) bitki ekologiyası rəsmi olaraq fərdlərin ekologiyasına (autekologiya) və qruplaşmaların ekologiyasına (sinekologiya) parçalandı. Belə bölgü heyvan ekologiyası və ümumi ekologiyaya da aid edildi.

Müstəqil bir elm kimi ekologiya 1920-ci illərin əvvəlində qəti formalaşdı. Bu dövrdə Amerika alimi Ç.Adams (1913) ilk ekoloji məlumatı – heyvanların ekologiyasının öyrənilməsinə dair dərslik, V.Şelvordun yerüstü heyvanların qruplaşmaları (1913), S.A.Zernovun hidrobiologiya (1913) üzrə və digər alimlərin (Ç.Elton, 1927; R.Qessa, 1924; K.Raunkor, 1929) ekoloji məlumatları meydana gəldi. 1913-1920-ci illərdə ekoloji elmi cəmiyyətlər təşkil olundu, ekologiyaya dair məcmuələrin əsası qoyuldu, universitetlərdə ekologiya fənni tədris olunmağa başladı. Görkəmli rus alimi V.İ.Vernadski biosfer haqqında fundamental təlim yaratdı. 1926-cı ildə onun «Biosfer» adlı kitabı çap olunur, orada ilk olaraq canlı orqanizmlərin bütün növlərinin məcmusunun – «canlı maddələrin» planetar rolu göstərilir.

Rusiyada populyasiya ekologiyasının inkişafına S.A.Seversov, S.S.Şvars, N.P.Naumov, Q.A.Viktorov böyük yenilik gətirdi. Onların əsərləri bu elm sahəsinin müasir vəziyyətini müəyyənləşdirir.

Bitkilərdə populyasiyanın tədqiqinin başlanğıcını L.N.Sinski (1948) qoydu, o, növlərin ekoloji və coğrafi polimorfizminə aydınlıq gətirdi. Bitkilərin populyasiya ekologiyası haqqında bir sıra məsələlər T.A.Rabotnov A.A.Uranov və onların davamçıları tərəfindən işlənib hazırlanmışdır.

Populyasiya qanunauyğunluğunun öyrənilməsi növün biosenozda rolunun, qruplaşmanın struktur təşkilinin dərk edilməsinə kömək etdi. Ekoloji və təkamül məsələlərini sıx əlaqələndirən səmərəli «ekoloji sığınacaq» («ekoloji niş») konsepsiyası yarandı. Onun hazırlanmasında qərb alimlərinin (C.Qrinnel, Ç.T.Elton, R.Makartur, D.Xatçinson və Q.F.Qauzenin) mühüm xidmətləri az olmamışdır.

Heyvanların morfoloji və təkamül ekologiyasının inkişafında M.S.Qilyarovun (1949) böyük xidməti olmuşdur, onun fikrincə, buğumayaqlıların qurunu zəbt etməsində torpaq keçid mühit olmuşdur.

İ.S.Serebryakov tərəfindən çiçəkli bitkilərin həyatı formalarının yeni dərin təsnifatı yaradılmışdır. Paleoekologiya elmi meydana gəldi, onun vəzifəsi məhv olmuş formaların həyat tərzini əksinin (şəklinin) bərpa edilməsidir.

1930-40-cı illərdə ekologiyada təbii ekosistemlərin tədqiqində prinsipcə yeni yanaşma əmələ gəldi. 1935-ci ildə ingilis alimi A.Tensli ekosistem anlayışını irəli sürdü, 1942-ci ildə V.N.Sukaçov biogeosenoz anlayışını əsaslandırıldı.

1930-cu illərdə çoxşaxəli tədqiqatlar və müzakirələrdən sonra biosenologiya sahəsində əsas nəzəri məlumatlar (biosenozların sərhədi və strukturu, sabitlik dərəcəsi, bu sistemin özünütənzimləməsi mümkünlüyü) yarandı.

Ümumi biosenologiya ideyasının inkişafında fitosenoloji tədqiqatların – Rusiyada V.N.Şennikov, B.A.Keller, V.V.Alexin, L.Q.Ramenski, A.P.Şennikov, Amerikada F.Klements, Danimarkada K.Raunkiye, İsveçdə Q.Dyu Riye. İsveçdə İ.Braun-Blanke və b. böyük rolu olmuşdur. Qruplaşmaların morfoloji (fizionomik), ekoloqo-morfoloji, dinamik və b. xüsusiyyətləri əsasında bitkilərin müxtəlif təsnifat sistemi yaradıldı, fitosenozların strukturu, məhsuldarlığı, dinamik əlaqələri öyrənilməsi, ekoloji indikatorlar haqqında təsəvvürlər (anlayışlar) hazırlandı.

Bitki ekologiyasının fizioloji əsasları üzrə K.A. Timiryazevin əsərlərini davam etdirərək N.A.Maksimov çox qiymətli yeniliklər irəli sürdü.

1930-40-cı illərdə heyvanların ekologiyası haqqında K.Frideriksin (1930), F.Bodenqeymerin (1938), D.N. Koşkarovun (1938) və b. yeni məlumatları meydana çıxdı.

V.N.Sukaçovdan sonra global ekologiyanın inkişafında biosenozların öyrənilməsi üzrə geobotaniki tədqiqatları L.M.Lavrenko (1949, 1971 və b.) aparmış, müxtəlif bitki örtüyünün bioloji kütləsini və məhsuldarlığının öyrənilməsi N.İ.Bazilyeviç və L.Y.Rodina (1967 və b.) tərəfindən yerinə yetirilmişdir.

Torpaqsüənəlik sahəsində V.V.Dokuçayevin ideyalarını İ.P.Gerasimov (1945, 1960 və b.) inkişaf etdirərək torpaq örtüyünü biosferin bir elementi kimi öyrənmişdir. Bu istiqamətdə işlər V.R.Volobuyevə (1953 və b.) və V.A.Kovdaya (1973 və b.) da məxsusdur, onlar torpaqəmələgəlmə proseslərini xarici faktorlarla əlaqəli öyrənmişlər.



Coğrafi zonaların formalaşmasının təbii proseslərin qarşılıqlı təsirinin nəticəsi olduğunu A.A.Qriqoryev (1966 və b.) öz əsərlərində göstərmişdir. Onun tədqiqatlarında təbii zonaların iqlimin elementlərindən - günəş radiasiyası və yağıntıların miqdarından asılılığı müəyyən edilmişdir.

Biosferin təkamülünün qanunauyğunluğu A.P.Vinoqradov (1967 və b.), K.K.Markov (1960 və b.), A.İ.Oparin (1957 və b.) əsərlərində öyrənilmişdir. S.S.Şvars (1973) canlı orqanizmlərin təkamül mexanizmini tədqiq etmişdir.

Biosferin antropogen dəyişməsi kimi aktual problem bir çox tədqiqatların diqqətini cəlb etmişdir. D.L.Armand (1966), Y.K.Fyodrov (1972), Y.A.İzrail (1974) və b. rus alimlərinin monoqrafiyaları bu məsələyə həsr olunmuşdur. Xarici tədqiqatçılardan P.Dyuvino Tanq (Duvigneand et Tanghe, 1968), B.Kommoner (Commoner, 1971), K.Uat (Watt, 1968) və b. monoqrafiyaları da bu problemə həsr edilmişdir.

Qurunun və okeanların su balansına haqqında «Dünyanın su balansına və Yer su ehtiyatları» adlı kollektiv monoqrafiyada və M.İ.Lvoviçin (1974 və b.) əsərlərində geniş material verilir. Qlobal ekoloji problemləri öyrənmək üçün M.İ.Budiko (1956, 1974 və b.) və Y.Odumun (1971 və b.) əsərlərindən istifadə olunmuşdur.

Geoekologiyanın inkişafında V.B.Suçava, V.S.Preobrajenski, T.D.Aleksandrova, K.M.Petrov, A.A.Veliçko, Q.N.Qolubev (1999), sosial ekologiyanın inkişafında isə E.V.Qirusov, V.A.Los, N.M.Məmmədov, Y.A.Markov və b. alimlərin böyük rolu olmuşdur.

**Üçüncü mərhələ (XX əsrin 50-ci illərindən başlayaraq bu günə qədər olan dövr).** XX əsrin ikinci yarısında ətraf mühitin çirklənməsinin intensivləşməsi və insanın təbiətə təsirinin güclənməsi ilə əlaqədar ekologiya elmi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Belə vəziyyətin nəticəsində ekologiya kompleks elmə çevrilərək təbii və ətraf mühitin qorunması elmini də özündə cəmləşdirdi. Ciddi bioloji elmdən ekologiya biliklərin tsiklinə çevrilərək özünə coğrafiya, geologiya, kimya, fizika, sosiologiya, mədəniyyət tarixi, iqtisadiyyat bölmələrini daxil etdi (Reymers, 1994).

Ekologiyanın dünyada inkişafının müasir dövründəki inkişafı xarici ölkələrin görkəmli alimləri Y.Odum, C.M.Andersen, E.Pianka, R.Riklifs, M.Biqon, A.Şveyser, C.Xarper, R.Uitteker, N.Borlauq, T.Miller, B.Nebel və b. adları ilə bağlıdır. Rusiya ekoloq alimlərindən İ.P.Gerasimov, A.M.Qilyarov, V.Q.Qorşqov, Y.A. İzrael, Y.N.Kurajskovski, K.S.Losyev, N.N.Moiseyev, N.P. Naumov, N.F.Reymers, V.V.Rozanov, Y.M.Sviriyev, A.L.Yanşin, İ.A.Şilov və b. göstərmək olar.

Müasir mərhələdə ekologiyanın inkişafı orqanizmlərin sistemli əlaqəsi və fəaliyyəti qanunlarını öyrənməklə yanaşı, həm də təbiət və insan cəmiyyətinin qarşılıqlı əlaqələrinin səmərəli formalarını əsaslandırmaqdır. Beləliklə, ekoloji biliklərin sosial rolu artır. Ekologiya sahəsində fundamental tədqiqatların inkişafının əsas məqsədi xalq təsərrüfatının aşağıdakı gərgin problemləri ilə müəyyənləşdirilir: ətraf mühitin vəziyyətini saxlamaq şərti ilə istehsalı intensivləşdirmək və təbii resurslardan istifadənin iqtisadi effektivliyini yüksəltmək. Təbii və süni qruplaşmaların bioloji məhsuldarlığı və sabitliyi məsələləri ön plana çəkilir. Bu problemlər yalnız bütün ölkələrin ekoloqlarının birgə gücü ilə həll oluna bilər. Odur ki, qlobal ekologiya sahəsində beynəlxalq əməkdaşlıq geniş həyata keçirilir. İndiki vaxtda insanın geniş ekstensiv təsərrüfat fəaliyyəti ilə əlaqədar olaraq geniş böhranın təhlükəliyi, planetar sistemin qeyri-bərabər ölçüdə fəlakətli dəyişməsi aydın dərk edilir. Bu böhranın qarşısının alınması mümkünüyü yalnız ekoloji biliklərin inkişafı əsasında tapıla bilər. Ekoloji biliklərin kəsərlə gücü təbii resurslardan düzgün istifadə etmək, populyasiyanın sayını nizamlamaq, kənd təsərrüfatı problemlərinin yeni həllini və sənaye istehsalının təşkilinin yeni prinsiplərini tapmağa kömək edir.

## **AZƏRBAYCANDA EKOLOGİYA ELMİNİN TARİXİ**

Azərbaycanda ekologiya elminin ayrı-ayrı sahələrinin tarixi müxtəlifdir. Aşağıda ekologiya ilə bağlı olan əsas elm sahələrinin tarixi verilir.

### **Coğrafiya sahəsi**

Məlum olduğu kimi ekologiya elmi coğrafiya elmi ilə sıx bağlıdır. Belə ki, ekologiya canlı orqanizmlər arasında və onların olduğu coğrafi mühitlə qarşılıqlı əlaqə haqqında elmdir. Azərbaycan ərazisində coğrafiyaya aid ilkin məlumatlara qədim yunan coğrafiyaçısı və tarixçisi Strabonun «Coğrafiya» adlı əsərində təsadüf olunur. Strabondan sonrakı dövrlərdə məşhur coğrafiyaçılar və tarixçilər, o cümlədən Əbdür Rəşid Bakuvü (XV əsr), Hacı Zeynalabdin Şirvani (XVIII-XIX əsrlər), Abbasqulu Ağa Bakıxanov (XIX əsr), Həsənbəy Zərdabi (XIX-XX əsrlər) və başqalarının əsərlərində Azərbaycanın coğrafi şəraiti haqqında məlumatlara rast gəlmək olar.

XX əsrin əvvəllərində bir sıra əcnəbi və Azərbaycan alimləri (Q.Abix, N.Qubkin, V.Dokuçayev, G.İ.Boqdanoviç, R.P.Reynqard, A.Qrosheyem, İ.V.Fiqurovski, Qafir-Rəşad, M.Baharlı və b.) respublikamızın ərazisində coğrafiya elminin müxtəlif istiqamətləri üzrə elmi tədqiqat işləri aparmış, iqlimşünaslıq, sinoptik meteorologiya, atmosfer fizikası, mikroiqlimşünaslıq, zoiqlimşünaslıq sahəsində elmi əsərlər yazmışlar. Buna İ.V.Fiqurovskinin «Azərbaycanın iqlim rayonlaşdırılması» (1926), «Kür-Araz hövzəsinin iqlim oçerki», «Aqrometeorologiya» (1929), Ə.Şıxlinski və S.Kopelioviçin «Azərbaycan SSR iqliminin səciyyəsi» və b. misal ola bilər.

Coğrafiyanın müxtəlif sahələri üzrə daha geniş elmi tədqiqatlar 1945-ci ildən sonra Azərbaycan EA-da Coğrafiya İnstitutu yarandıqdan sonra aparıldı. İnstitutun strukturunda dəyişiklik aparılaraq geomorfologiya, paleocoğrafiya, landşaftşünaslıq, iqlimşünaslıq, hidrologiya, xəritəçilik, toponimika, Xəzər dənizi, meşə torpaqşünaslığı, iqtisadi və sosial coğrafiya, təbiəti mühafizə şöbələri təşkil olundu.

Azərbaycanda coğrafiya elminin inkişafında Ə.M.Şıxlinski, Q.K.Gül, Ə.Mədətzadə, S.H.Rüstəmov, B.A. Antonov, V.Q.Zavriyev, H.B.Əliyev, H.Ə.Əliyev, Ş.C.Əliyev, B.Ə. Budaqov, Ə.C.Əyyubov, N.Ş.Şirinov, Ə.M.Hacızadə, B.T. Nəzirova, N.Kərəmov, R.X.Piriyev, M.A.Müseiyov, A.A.Nadirov, Ə.V. Məmmədov, Ş.Y.Göyçaylı, Q.G.Həsənov, R.M. Məmmədov, Ş.B.Xəlilov və b. rolu böyük olmuşdur.

Coğrafiya İnstitutunda **sinoptik meteorologiya** şöbəsi yarandıqdan sonra Ə.A.Mədətzadənin rəhbərliyi altında kollektiv hava proseslərinin orografik şəraitlə əlaqədar tətqiği, iqlimi yaradan makroatmosfer proseslərinin növləşdirilməsi, təbii sinoptik iqlim fəsillərinin, güclü küləklər, tufan, dolu, leysan yağışları, şiddətli şaxtalar, quraqlıq kimi hadisələrin əmələgəlmə mexanizminin təkrarlanmasının öyrənilməsi, eyni zamanda Xəzər dənizi üzərində baş verən proseslərin tətqiği ilə məşğul olmuşdur.

Respublikamızda **aqroiqlimşünaslıq** sahəsində geniş tədqiqatlar Ə.A.Mədətzadədən sonra Ə.C.Əyyubov tərəfindən aparılmışdır. 1981-ci ildən başlayaraq X.Ş.Rəhimov, N.D.Ulخانlı, M.S.Həsənov, V.Babayeva və b. tədqiqatçılar taxıl bitkiləri, pambıq, üzüm, nar, əncir, çay, yay və qış otları, dənizkənarı və dağ kurortlarında aqroiqlim və mikroiqlim şəraitini və ehtiyatlarını öyrənmiş və aqroiqlim rayonlaşdırılmasını tərtib etmişlər.

İlk dəfə olaraq **landşaftın formalaşmasında neotektonik** hərəkətlərin roluna dair bir sıra problem məsələlər kompleks şəkildə həll edilmişdir. (Budaqov, 1973). Coğrafiya İnstitutunun əməkdaşları tərəfindən Azərbaycan Respublikasının ayrı-ayrı regionları üzrə müxtəlif miqyaslarda landşaft xəritələri tərtib edilmişdir.

Azərbaycanda **çay sularının istifadəsinə** dair məlumatlara Hacı Zeynalabdin Şirvani (1780-1838), Afanasi Nikitin (XV əsr), Nadir Mirzə (1323-cü il) və digər səyyah və alimlərin əlyazmalarında rast gəlinir.

Azərbaycanda **hidrologiya** elminin inkişafı S.H. Rüstəmovun adı ilə bağlıdır. Onun rəhbərliyi altında respublikanın müxtəlif regionlarının çayları hərtərəfli öyrənilmiş, ayrı-ayrı çaylarda axımın il ərzində paylanması, maksimal su sərfələri, qar örtüyü və onun çay axımında rolu, sel hadisələri, çayların sülb axımı, məcra prosesləri və s. öyrənilmişdir. Çayların öyrənilməsində iştirak edən hidroloqlardan Məmmədov M.Ə. (1976), Cəfərov B.S. (1963), Vəliyev N.A. (1962), F.Ə. İmanov (1995), Qaşqay R.M. (1996), Mahmudov R. (2000), Axundov S.A. (1978) və b. göstərmək olar.

Respublikada **göllərin və su anbarlarının** hidroqrafiyası və ekoloji vəziyyəti M.M.Həsənov (1964), X.D.Zamanov, P.B. Tarverdiyev (1965), Ş.B.Xəlilov (2003), V.A.Məmmədov (1998) tərəfindən öyrənilmişdir.

Azərbaycan Respublikası çaylarının çirklənməsi F.Ş.Əliyev, M.A.Məmmədova (2003), M.Ə.Salmanov, A.İ. Ənsərova (2002), Ş.B.Xəlilov (2000) və b. tərəfindən öyrənilmişdir.

**Xəzər üzrə** elmi tədqiqatların əsası **Q.K.Gül** tərəfindən qoyulmuşdur. O, tədqiqatlarında Xəzər dənizinin qərb sahillərinin hidrometeorologiyası, Xəzərin səviyyə təərəddüdü ilə əlaqədar olaraq xalq təsərrüfatında baş verən dəyişikliklər, ayrı-ayrı hidrometeoroloji amillərin xarakteristikasına üstünlük vermişdir. Xəzər dənizi üzrə elmi tədqiqatlar Q.M.Məmmədov və A.N.Kosaryev (1967), T.İ.Furman (1966-1968), İ.Q.Məmmədov (1964), M.M.Həsənov və X.E.Vəliyev (1969), M.S.Çobanzadə (1964) və b. tərəfindən yerinə yetirilmişdir.

Xəzər dənizində kiçik miqyaslı pulsasiyaların ölçülməsi ilk dəfə R.M.Məmmədov tərəfindən aparılmışdır. Müəllif statistik orta, dispersiya, apizotropiya, turbulent intensivlik, dissipasiyal funksiyaları hesablamış, Xəzərdə əsas enerji daşıyıcı dövrlərini tapmışdır.

T.M.Tatarayev, A.İ.Hümbətov, R.M.Məmmədov, Ə.S. Əliyev, N.Ə.Əhmədov və digər müəlliflərin hazırladığı ölçü cihazlarının köməyiylə alınmış materiallar əsasında atmosfer-dəniz sisteminin statistik parametrlərini və spektral funksiyalarını hesablamışlar.

Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyətini öyrənmək məqsədilə Bakı arxipelağı sularının dibində neft məhsulları, fenol və digər çirkləndirici maddələrin paylanması təsnifatı hazırlanmış (Ə.Q.Gül, 1993), Xəzər dənizinin Azərbaycan sahil zonasına axıdılan çirkab sularının miqdarı və tərkibi haqqında məlumat toplanılmışdır (N.M.Ağalarova, 1992).

R.M.Məmmədov və T.M.Tatarayev Xəzər dənizində apardığı eksperimentlər əsasında turbulent diffuziyanın bir sıra qanunauyğunluqlarını və Sumqayıt sahillərində hidrometeoroloji şəraitdən asılı olaraq çirklənmənin yayılmasını müəyyən etmişlər.

1969-cu ildə akad. H.Ə.Əliyevin təşəbbüsü ilə Təbiəti mühafizə şöbəsi yaradılır. Şöbənin əməkdaşları düzən və dağ meşələrinin müasir vəziyyəti onların antropogen amillərin təsiri ilə dəyişməsi istiqamətləri öyrənilir, meşələrin mühafizəsi və bərpa üzrə tədbirlər hazırlanır (N.H. Axundov, M.Y.Xəlilov), Azərbaycan meşələrinin 1:600000 miqyasında xəritəsi hazırlanır (H.Ə.Əliyev, İ.S.Səfərov, N.H.Axundov).

K.Ə.Ələkbərov (1980) tərəfindən 1:600000 miqyasında «Azərbaycanda torpaq eroziyası və torpaqların mühafizəsi» xəritəsi dərc edilir.

Meşə örtüyünün ziyanverici həşəratlardan mühafizəsi üçün entomofaqlar (106 növ) aşkar edilir (Ə.R.Əliyev), entomoloji ziyanvericilərə qarşı mübarizə üsulları hazırlanır.

Daşkəsən dağ-mədən tullantılarının rekultivasiyası məqsədilə çıxdaşların aqrokimyəvi xassələri, mikroelementlərin (K, P, Mn, Zn, Si, Mo və s.) tərkibi aşkar edilir və orada süni meşəsalma işləri üzrə təcrübələr aparılır (Məmmədov K.R. 1978). 1972-ci ildən etibarən respublikanın ayrı-ayrı bölgələrində radioaktiv elementlərin miqdarı öyrənilmiş və müxtəlif torpaq tiplərində radioaktiv elementlərin miqdarının xəritəsxemi tərtib edilmişdir (A.Niyazov, 1985, 1988).

Ermənistanın Qafan mis, Qacaran mis, molibden, Aqaraq molibden, Dəstəkert molibden filizsaflaşdırıcı kombinatları tullantılarının ətraf mühitə və kənd təsərrüfatı bitkilərinin keyfiyyət və məhsuldarlığına təsiri öyrənilmişdir (İ.Quliyev, 1990). İ.B.Xəlilov (1991) tərəfindən Gəncə şəhərində sənaye tullantılarının ətraf mühitin ekoloji vəziyyətinə təsiri tədqiq edilmişdir.

Azərbaycan Respublikasında ümumi gücü 5 mln. kVt-dan çox olan 9 iri istilik elektrik stansiyasının ətraf təbii mühitin komponentlərinə təsiri öyrənilmişdir (A.Mirzəyev, 1987). Abşeron göllərinin ekoloji vəziyyəti tədqiq edilmiş və onun sağlamlaşdırılması yolları araşdırılmışdır. Respublika çaylarında axımın antropogen amillərin təsiri nəticəsində dəyişməsi tədqiq edilmişdir (N.Ə.Məmmədov, H.Y. Fətullayev).

**Ekologiya elminin təbliği**, ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində B.Ə.Budaqovun apardığı elmi tədqiqatların nəticələri onun «Təbiəti qoruyaq» (1977), «Dözümlü, dözümsüz təbiət» (1990) və bir çox əsərlərində öz əksini tapmışdır. Bu əsərlərdə respublikamızda atmosfer havasının, suyun, bitki örtüyünün, o cümlədən meşələrin, torpağın, nadir landşaft obyektlərinin, təbiət abidələrinin mühafizəsindən, təbiətin ayrı-ayrı fəlakətli proseslərindən (sellər, daşqınlar, sürüşmələr, eroziya) və onlara qarşı mübarizə tədbirlərindən, səhrələşmədən, ayrı-ayrı bölgələrin ekoloji problemlərindən, təbiətə antropogen təsirdən, başqa ölkələrdə ətraf mühitin mühafizəsi təcrübəsindən bəhs edilir.

### **Torpaqşünaslıq və meliorasiya sahəsi**

Ekologiyanın əsas qanadı olan torpaqşünaslıq elminin Azərbaycanda əsasını qoyan H.M.Zərdabi olmuşdur desək yanılmırıq. Hələ o, V.V.Dokuçayevdən 8 il əvvəl 1875-1876-cı illərdə torpağın əmələ gəlməsini izah etmiş və bu prosesdə dörd amilin – ana süxurun, bitki və canlı orqanizmlərin, iqlimin və insanın təsərrüfat fəaliyyətinin rolunu göstərmişdir. H.M.Zərdabi həmin rolunu V.V.Dokuçayev qədər ətraflı göstərməsə də ilkin qiymətli fikirlər söyləmişdir. O, 1873-1877-ci illərdə rəhbərlik etdiyi «Əkinçi» qəzetində və 1899-1903-cü illərdə yazdığı «Torpaq, su və hava» əsərində torpaqşünaslıq, Azərbaycan torpaqları, onların münbitliyinin artırılması və su təminatı haqqında qiymətli fikirlər irəli sürmüşdür. O, ensiklopedik alim olub biologiya, aqrokimya, baytarlıq, anatomiya, meyvəçilik, coğrafiya, astronomiya, iqtisadiyyat, tibb və başqa sahələrdə nəinki respublikamızda, hətta dünya miqyasında tanınmışdır.

Azərbaycanda torpaqların sonrakı elmi araşdırmaları haqqında 1869-1870-ci illərdə İ.Y.Kovalevskinin, 1890-cı ildə P.S.Kossovıçın, 1898-ci ildə Dokuçayevin, 1911-1914-cü illərdə Kamenskinin müəyyən fikirləri olmuşdur.

V.V.Dokuçayev Cənubi Qafqazda olarkən Azərbaycanın bir sıra yerlərindən keçmiş və Qafqazın, o cümlədən Azərbaycanın torpaqları haqqında bəzi ümumi məlumat vermiş, şaquli torpaq qurşaqlarının olmasını göstərmişdir. 1911-1914-cü illərdə S.A.Zaxarov, V.A.Romanov və V.A.Kamenski Mil və Şirvan düzlərində relyef, şorlaşma və hidrogeoloji şəraitlə bağlı torpaqların müxtəlifliyini müəyyənləşdirmişlər. Torpaqların şorlaşmasını öyrənmək və onların meliorasiyası məqsədilə 1915-ci ildə Muğanda Cəfərxan təcrübə stansiyası təşkil olunmuşdur.

1920-ci ildən sonra Azərbaycanda geniş torpaq tədqiqatlarına başlanmışdır. Bu dövrdə S.A.Zaxarovun rəhbərliyi ilə V.V.Akımteyev, S.İ.Tyuremnov, Z.İ.İmşenetski, N.A.Dimo, L.N.Nojin və başqaları tərəfindən

aparılmış torpaq tədqiqatlarının nəticələri əsasında respublika ərazisi torpaq təşkili cəhətdən rayonlaşdırılmış, torpaq xəritələri tərtib edilmiş və ayrı-ayrı ərazilərin torpaqları haqqında oçerklər tərtib edilmişdir.

1930-1931-ci illərdən başlayaraq Azərbaycan Elmi-Tədqiqat pambıqçılıq İnstitutunun (V.V.Akimtsev, M.T. Əsgərbəyli, N.E.Bekareviç, M.Y.Ağamirov, L.N.Qorodetski və b.) Azərbaycan Kimyalaşdırma Stansiyasının (K.Ə. Ələkbərov, M.E.Salayev, A.N.İzyumov, L.İ.Aleksandrovski, Ə.Q.Zeynalov, M.A.Şəfiyev, K.H.Teymurov və b.) və SSRİ EA Azərbaycan filialının torpaqsünaslıq bölməsinin (V.P. Smirnov – Loginov, B.A.Klopotovski, B.İ.Filosofov, A.S. Preobrajenski, V.R.Volobuyev, H.Ə.Əliyev, B.M.Ağayev, E.F.Şərifov, R.V.Kovalyev və b.) əməkdaşları respublikanın düzən və dağlıq rayonlarında böyük ərazilərdə torpaqların mənşəyini, coğrafi yayılmasını, münbitliyini, şorlaşma səbəblərini öyrənmiş və onları keyfiyyətcə yaxşılaşdıraraq kənd təsərrüfatında səmərəli istifadə olunması ilə əlaqədar tədqiqat işləri aparmışlar (H.Aslanov, 2004).

1945-ci ildən sonrakı illərdə Azərbaycan EA Torpaqsünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda respublikanın bütün rayonlarında torpaqların coğrafi yayılması, mənşəyi, şoran və şorakət torpaqların əmələ gəlməsi, meliorasiyası, torpaq kimyası və mikrobiologiyası, torpağın fiziki xassələri və digər məsələlərlə əlaqədar geniş tədqiqatlar aparılmışdır. 1953-cü ildə ilk dəfə «Azərbaycan SSR torpaqları» haqqında monoqrafik əsər və 1958-ci ildə respublikanın torpaq xəritəsi nəşr edilmişdir.

Sonrakı illərdə respublika torpaqlarının münbitliyinin artırılması, yeni gübrə növlərinin tətbiqi, torpaqların xəritələşdirilməsi, onların ekoloji və energetika baxımından öyrənilməsi və bonitetləşdirilməsi işində H.Ə.Əliyev, M.E.Salayev, V.R.Volobuyev, C.M.Hüseynov, K.Ə.Ələkbərov, R.Q.Hüseynov, İ.S.İskəndərov, Q.Ş.Məmmədov, M.İ.Cəfərov, R.M. Məmmədov, MPBabayev, Z.R.Mövsümov, P.B.Zamanov, Ş.G. Həsənov, B.Q.Şəkuri, A.P.Gərayzadə, F.H.Axundov, Ə.R.Əhmədov, T.Ə.Əliyev, N.M.İsmayılov, Q.Z.Əzizov, V.H. Həsənov, Q.Ş.Yaqubov və başqalarının xidmətləri olmuşdur.

1944-cü ildə Azərbaycan ET Hidrotexnika və Meliorasiya İnstitutu yaradıldığı gündən A.A.Poladzadə, Ə.Q.Behbudov, V.R.Volobuyev, E.İ.Zdobnovun rəhbərliyi ilə respublikada şoran torpaqların meliorasiyası, hidrotexniki qurğuların tikilməsi və digər problemlərlə əlaqədar geniş tədqiqat işlərinə başlanmışdır. Hidromeliorasiyanın inkişafında Y.Ə.İbadzadə, B.İ. Filosofov, M.V.Baranovski, M.Y.Vahabov, S.X.Hüseynzadə, Q.Ş.Peşikov, F.S.Salahov, H.M.Hüseynov, A.Q.Axundov, K.H.Teymurov, Q.İ.Şpanin, S.M. Əmircanov, H.M.Cəfərov, A.Ə.Mustafayev, X.F. Cəfərov, M.K.Rəhimov, Ə.K.Əlimov, T.A.Əbdülrəhimov, N.P. Bəşirov, Q.H.Rüstəmov, E.M.Eyvazov, P.S.Əlişzadə, O.A. Zeynalova, N.H.Nadirov, M.M.Seyidov, A.X.Babayev və başqalarının rolu böyük olmuşdur.

Torpaqsünaslıq və meliorasiya elminin inkişafında respublikamızın digər təşkilatlarında çalışan alimlərindən B.H.Əliyev, N.A.Ağayev, H.Q.Aslanov, N.K.Mikayılovun xidmətləri az olmamışdır.

Məlum olğudu kimi aqroekologiya tətbiqi ekologiyanın mühüm sahəsidir. Aqroekologiyanın ümumi məqsədi mədəni bitkilərin və təbii bitki örtüyünün məhsuldarlığını və keyfiyyətini yüksəltməkdir. Bu baxımdan, torpağın bonitirovkasının öyrənilməsi aqroekoloji tədqiqatlarının əsası hesab olunur. Belə ki, torpağın bonitirovkası ən mühüm aqronomik xassələrinə görə torpaqların müqayisəli qiymətləndirilməsidir. Torpağın bonitirovkası onun münbitliyini, yəni keyfiyyətini ballarla ifadə edən kəmiyyət göstəricisidir. Torpaqdakı proseslər və keyfiyyət dəyişməsi yalnız onun xassələrini dəqiq öyrənməklə müəyyən edilir. Torpağın bonitirovkası torpaqların iqtisadi və ekoloji qiymətləndirilməsi, torpaq kadastrının tərtibi, meliorasiya və s. üçün zəruridir.

Torpaqların müqayisəli uçotu və onların keyfiyyətcə qiymətləndirilməsi bütün dünyada olduğu kimi Azərbaycanda da böyük maraq doğurmuşdur: Bu tədqiqatlarda V.R.Volobuyev (1963), Y.İ.Kostyuçenko (1962, 1966), M.P.Babayev (1967, 1970, 1974), R.Q.Məmmədov (1969), R.Ə.Əliyeva (1969, 1971), Q.F.Əliyev (1973), Ş.G.Həsənov (1972, 1973, 1974, 1978), M.E.Salayev, R.Ə.Əliyeva (1973, 1975), V.R.Volobuyev, M.E.Salayev, Ş.K.Həsənov, Y.İ.Kostyuçenko (1973), Q.Ş.Yaqubov (1975), Q.Ş.Məmmədov (1976, 1977, 1978, 1979, 1990), D.R.Əhədov (1977, 1979), A.H.Vəliyev (1981), Ş.A.Bədəlov (1981), F.L.Piriyeva (1984), S.M.Hüseynov (1985), Ə.Ə.Mikayılov (1986), F.D.Ayvazov (1989), H.M.Hacıyev (1990), M.M.Əsgərova (1990), K.Ş.Allahverdiyev (1990), S.R.Tağıyev (1991) və başqa tədqiqatçıların böyük xidməti olmuşdur.

Bu tədqiqatlar torpaqların bonitirovkasına dair qəbul olunmuş əsasda (Sobolyev, 1958, 1963), lakin respublikanın torpaq örtüyünün aqroekoloji xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla, həm dağ və dağətəyi, həm də düzənlik sahələrdə aparılmışdır. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına təsir göstərən torpağın aqroekoloji xüsusiyyətləri aşkar edilmiş, yerli şəraitdə torpaqların keyfiyyətcə qiymətləndirilməsinin metodikası işlənmiş, əsas torpaqların qiymət şkalaları, torpaqların bonitet kartoqramları tərtib edilmişdir.

Azərbaycanda torpaqların bonitirovkasının inkişafını üç mərhələyə bölmək mümkündür:

I mərhələ 1965-ci ilə qədərki dövr olub, akademik V.R.Volobuyevin (1961, 1963) tək-tək işləri nəzərə alınmasa, torpaqların bonitirovkasına dair iri həcmli tədqiqat işləri demək olar ki, aparılmamışdır (R.Q.Məmmədov, 1962; V.R.Volobuyev, M.E.Salayev, Y.İ.Kostyuçenko, 1967 və s.).

II mərhələ (1966-1975) – bu dövrdə bir sıra tədqiqat işləri (Y.İ.Kostyuçenko, 1966; M.P.Babayev, 1967; R.Ə.Əliyeva, 1971; Ş.G.Həsənov, 1972; Q.F.Əliyev, 1973; Q.Ş.Yaqubov, 1975) aparılmış və ilk nəticələr əldə edilmişdir. Bu dövrdə torpaqların bonitirovkası sahəsində ilk dissertasiya işi **Y.İ.Kostyuçenkoya (1966)** məxsus olmuşdur. Müəllif tərəfindən ilk dəfə olaraq Arazboyu ərazinin dağ-şabalıdı və boz-qəhvəyi torpaqlarında münbitlik amillərinin taxıl bitiklərinin məhsuldarlığına təsiri və onların korrelyativ əlaqəsi tədqiq edilmişdir.

Özünün dissertasiya işində MPBabayev (1967) Qarabağ düzü torpaqlarının genetik xüsusiyyətləri ilə yanaşı, onların keyfiyyət səciyyəsini vermişdir. Tədqiqatçı Ağdam rayonu torpaqlarının aqroistehsal qruplaşmasını aparmış, onların bonitet şkalasını və torpaqlarının bonitet kartoqramını tərtib etmişdir.

İlk dəfə **R.H.Məmmədov (1969, 1981)** tərəfindən torpaqların aqrofiziki xassələrinə görə qiymətləndirilməsinin vahid metodikası təklif olunmuşdur. O, çoxsaylı riyazi hesablamalar nəticəsində torpağın kimyəvi, fiziki xassələri ilə kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı arasında qarşılıqlı əlaqənin olduğunu müəyyən etmişdir.

Azərbaycanın cənub-qərb bölgəsi torpaqlarının bonitirovkasının əsas prinsipləri **Ş.G.Həsənov (1972)** tərəfindən işlənmişdir.

**Q.F.Əliyev (1973)** eroziyaya məruz qalmış torpaqları qiymətləndirmək məqsədilə Şahbuz rayonunda, dağlıq şəraitdə müxtəlif torpaq növ-müxtəliflikləri arasında keyfiyyət fərqlərini müəyyən etmişdir.

Yem sahələrinin qiymətləndirilməsi ilk dəfə Q.Ş.Yaqubov (1975) tərəfindən şimal-qərbi Qobustanın qış otlaqlarında aparılmışdır; nəticədə rayonun bütövlükdə və Şamaxı rayonunun kolxozlarının otlaq sahələrinin torpaqları qiymətləndirilmişdir.

III mərhələ torpaqların bonitirovkasında müasir mərhələ olub, tədqiqatlarda yeni istiqamətləri özündə birləşdirir. Bu mərhələdə dissertasiya işləri (Q.Ş.Məmmədov, 1978, A.H.Vəliyev, 1981; F.L.Piriyeva, 1984; S.M.Hüseynov, 1985; Ə.Ə.Mikayılov, 1986; F.D.Ayvazov, 1989; H.M.Hacıyev, 1990; M.M.Əsgərova, 1990; K.Ş.Allahverdiyev, 1990; S.R.Tağıyev, 1991) yazılmış, bir sıra tədqiqatlar aparılmış və elmi əsərlər nəşr etdirilmişdir (Q.Ş.Məmmədov, 1976-1984; Ş.G.Həsənov, Q.Ş.Məmmədov, 1978; Q.Ş.Məmmədov, S.D.Yaqubova, 1979; N.K.Mikayılov, Q.Ş.Məmmədov, 1978; A.H.Vəliyev, 1979, 1981; N.K.Mikayılov, Q.Ş.Məmmədov, A.H.Vəliyev, 1979; S.M.Hüseynov, 1984 və b.).

Respublikamızda torpaqların bonitirovkasının indiki mərhələsində səciyyəvi xüsusiyyət faktik materialların təhlili zamanı riyazi metodların geniş cəlb olunması, TÖS (torpaq örtüyü strukturu) nəzərə alınmaqla ayrı-ayrı landşaft komplekslərinin qiymətləndirilməsidir.

İlk dəfə **Q.Ş.Məmmədov (1976)** tərəfindən torpaqların bonitirovkası zamanı bioiqlim potensialının (BİP) zəruriliyi və əhəmiyyəti göstərilmişdir. Bu onunla əsaslandırılmışdır ki, otlaq sahələrinin yemlilik dəyəri (yemin keyfiyyəti) iqlim amillərindən asılıdır (Şaşko, 1969, Əyyubov, 1975). Torpaq bonitetinin bioloji məhsuldarlığı və otlaq sahələrinin müqayisəli dəyərlilik əmsali müəyyən olunmuşdur. Torpağın yuyulma, şorlaşma, mədəniləşmə, hidromorfizm və qranulometrik tərkibinə görə təshih əmsalları sistemi təklif olunmuşdur. Bu təshih əmsallarının tətbiqi ilə otlaq sahələrinin torpaqlarının qapalı bonitet şkalası tərtib olunmuşdur. İlk dəfə hər fitosenozun potensial imkanını müəyyən edən yem vahidi xəritəsi tərtib edilmişdir. Təbii otlaq sahələrinin balla qiymətləndirilmiş torpaq istifadəçilərinin xəritəsi tərtib edilmişdir.

Lənkəran vilayətində çay və üzümaltı torpaqların aqroekoloji xüsusiyyətləri, bonitirovkası və onlardan səmərəli istifadə edilməsi **A.H.Vəliyev (1981)** tərəfindən öyrənilmiş, torpağın xassələri ilə məhsuldarlığı arasında əlaqəsi, o cümlədən qranulometrik tərkib, yuyulma dərəcəsi, gilləşməsi, torpağın sıxlığı üçün təshih əmsalları tapılmış, üzümün məhsuldarlığı ilə torpaqdakı karbonatlar arasında riyazi asılılıq müəyyən olunmuşdur. Torpaqların ekoloji qiymət qruplaşması təklif edilmiş, bu da Lənkəran vilayəti torpaqlarının bonitet kartoqramında öz əksini tapmışdır.

Dağlıq Şirvanın üzüməyararlı torpaqlarının aqroekoloji xüsusiyyətləri və bonitirovkası **Ş.A.Bədəlov (1981)** tərəfindən tədqiq olunmuşdur. Üzümaltı torpaqlar onların daxili xassələrinə görə qiymətləndirilmiş, torpaqların fiziki və kimyəvi xassələri əsasında şkala tərtib edilmiş, torpağın müxtəlif əlamətlərinə görə təshih əmsalları müəyyən olunmuşdur.

Aqroekoloji əsasda üzüməyararlı torpaqların bonitirovkası **S.M.Hüseynov (1985)** tərəfindən Dağlıq Qarabağ ərazisində aparılmışdır. Müəllif bonitirovka kriteriyalarını müəyyən etmiş və onlar əsasında torpaqların bonitet şkalasını tərtib etmişdir.

Azərbaycanda meşəaltı torpaqların bonitirovkası F.L.Piriyevanın (1984) tədqiqatlarında öz əksini tapmışdır. Müəllif Böyük Qafqazın meşə sahələrinin ekoloji səciyyəsinə verməmiş, meşələrdən səmərəli istifadənin yollarını göstərmişdir.

**Ə.Ə.Mikayılov** (1986) Şirvan düzünün meliorasiya olunmuş suvarılan torpaqlarında aparıldığı tədqiqatlarında əvvəlki tədqiqatçıların suvarılan torpaqlar üçün təklif etdiyi qiymət meyarlarından və təshih əmsallarından istifadə etməklə kifayətlənməmiş, yeni qiymət göstəriciləri təklif etmişdir. Müəllif meliorasiya edilmiş torpaqlarda taxıl və pambıq bitkilərinin məhsuldarlığı ilə sahənin hamarlığı arasındakı əlaqəni müəyyən edərək, bundan qiymətləndirmədə təshih əmsalı kimi istifadə etmişdir.

**S.Z.Məmmədova** (1989) ilk dəfə respublikamızda çayaltı sarı dağ meşə, sarı-podzollu, sarı-podzollu-qleyli torpaqların aqroekoloji münbitlik modellərini işləmişdir. Müəllif çay bitkisinin ekoloji tələblərini nəzərə almaqla münbitliyi formalaşdıran amiləri yeddi blokda (aqroekologiya, torpaq tərkibi və xassələri, torpaq rejimi, torpaq onurğasızları, biometriya, qiymət, aqromeliorasiya) qruplaşdırmış, bu göstəricilərin optimal parametrlərdən tərəddüdünü müəyyən etmiş, münbitliyin yüksəldilməsi yollarını göstərmişdir.

**F.D.Ayvazov** (1989) Acınohur düzündə otlalaqaltı torpaqların bioloji məhsuldarlığını tədqiq etmiş, qiymət meyarlarından və təshih əmsallarından istifadə etməklə onların balla ifadə edilmiş qiymətini tapmış, Acınohur qış otlalarının plastika metodu əsasında torpaq örtüyü strukturunu və bonitet kartoqramını (1:500000) tərtib etmişdir.

**S.R.Tağıyev** (1991) Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında meşəaltı torpaqları qiymətləndirərkən, ənənəvi qiymət meyarları ilə yanaşı, torpağın qranulometrik tərkibindən də qiymət meyarı kimi istifadə etmişdir. Tədqiqatlar nəticəsində Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacının meşəaltı torpaqlarının bonitet şkalası, 1:200000 miqyasında bonitet kartoqramı tərtib edilmişdir.

**M.M.Əsgərova** (1990) Qarabağ düzü torpaqlarının kompleks aqronomik qiymətləndirilməsi və pambıq bitkisinin ekoloji tələbi əsasında ərazi torpaqları münbitliyinin konseptual modellərini işləmişdir.

**H.M.Hacıyev** (1990) Mil düzü ərazisinin torpaq örtüyü strukturunu (TÖS) tədqiq etmiş, elementar torpaq areallarının əmələ gətirdiyi birləşmələri plastika metodundan istifadə etməklə xəritələşdirmişdir (1:200000, 1:100000, 1:10000, 1:5000).

**A.B.Cəfərov** (1991) Lənkəran vilayətinin şimal hissəsində taxılaltı torpaqların aqroekoloji münbitlik modellərini işləmiş, 1:50000 miqyasında plastika metodu əsasında torpaq-bonitet kartoqramını tərtib etmişdir.

**L.C.Qasımov** (1992) Lənkəran vilayətində subtropik bitkiləraltı (limon, portağal, naringi) torpaqların yüksək münbitlik modelini işləmiş, bu bitkilərin məhsuldarlığına və münbitliyin səviyyəsinə təsir göstərən amillərin səciyyəsinə verməmiş, onları idarə olunma dərəcəsindən asılı olaraq münbitlik modellərinin blokları daxilində qruplaşdırmışdır. Müəllif rütubətli subtropik ərazinin 1:50000 miqyasında plastika metodu əsasında torpaq xəritəsini tərtib etmiş, subtropik bitkiləraltı torpaqların münbitlik göstəricilərinin optimallaşdırılması üçün kompleks aqrotexniki və meliorativ tədbirlər sistemi təklif etmişdir.

**Ş.İ.İsgəndərov** (1992) tərəfindən Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacı torpaq örtüyü strukturunun plastika metodu ilə 1:200000 miqyasında xəritəsi tərtib edilmişdir.

**S.A.Hacıyev** (1992) Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində qış otlaq sahələrinin torpaqları münbitliyinin ekoloji modellərini qurmuşdur. Müəllif bu torpaqların bonitet şkalasını və kartoqramını (1:100000) da tərtib etmiş, otlaların yaxşılaşdırılması üçün kompleks tədbirlər sistemi irəli sürmüşdür.

**S.B.Rəcəbova** (1994) Abşeron yarımadası daxilində zeytuna yararlı torpaqların geniş bonitet şkalasını tərtib etmiş, Zığ zeytunçuluq təsərrüfatının 1:10000 miqyasında ekoloji qiymət xəritəsini hazırlamışdır.

**A.H.Babayev** (1995) respublikada ilk dəfə olaraq torpaq münbitliyinin riyazi modellərini işləmişdir.

**M.M.Yusifova** (2000) tərəfindən Arazboyu üzümaltı torpaqların ekoloji rayonlar üzrə bonitet balları hesablanmış, 1:100000 miqyaslı ekoloji qiymət xəritələri tərtib edilmişdir.

**V.A.Quliyev** (2000) Azərbaycanın şimal-şərq əkinçilik zonasının 1:100000 miqyasında torpaq, torpaq-kadastr rayonlaşdırılması xəritələrini hazırlamış, bonitet və aqroistehsalat qruplaşdırılması kartoqramlarını tərtib etmişdir.

**M.Ə.Bayramov** (2002) Ceyrançöl qış otlaq torpaqlarının torpaq-ekoloji rayonlaşdırılması xəritəsini tərtib etmiş, torpaqların bonitet və aqroistehsalat göstəricilərini xəritə (1:100000) üzərində yerləşdirmişdir.

**N.K.Mikayılov** (2003) tərəfindən Kür-Araz düzündə ağır gilli şoranların və şoran-şorakətlərin meliorativ yaxşılaşdırılması məqsədilə **kimyəvi meliorantlar** tətbiq etməklə **yuma** işləri aparılmışdır. Meliorantlar aparılmış sahələrdə torpaqların fiziki, fiziki-kimyəvi və su-fiziki xassələri xeyli yaxşılaşmış, yumadan sonra sahələr müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə olunmuşdur (düyü, pambıq, arpa, yemlik noxud, taxıl, yonca və b.).

**A.İ.İsmayılov** (2003) tərəfindən Azərbaycanda ilk dəfə olaraq torpaq informatikasının konseptual elmi əsasları işlənib hazırlanmış, torpaq tədqiqatlarının operativ, obyektiv və riyazi əsaslarla araşdırılmasını təmin edən informasiya sistemi yaradılmış, torpaq ekoloji sisteminin əsas informativ göstəricilərinə əsaslanan məlumatların təsvir dili və müvafiq klassikatorlar tərtib olunmuş və torpaq təsnifatının informasiya bazası təşkil olunmuş, torpaqda gedən proseslərin təbiətini nəzərə almaqla torpaqların münbitlik modellərinin qurulmasının yeni üsulu təklif olunmuşdur.

**N.A.İsmayılova** (2003) Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacı meşəaltı torpaqların bonitirovkasını aparmışdır. Tədqiqatlar nəticəsində ekoloji rayonların ekoloji qiymət xəritəsi (1:100000) tərtib edilmişdir.

**N.Ə.Sultanova** (2004) Abşeronun tərəvəzaltı (pomidor) boz-qonur torpaqlarının torpaq-ekoloji xüsusiyyətlərini tədqiq etmiş, ilk dəfə olaraq 1:5000 miqyasında pilot təsərrüfatda münbitlik amillərinin səciyyəsi əsasında torpaqların ekoloji qiymət xəritəsini tərtib etmiş, kontur qiymətləndirmə metodundan istifadə etməklə həmin miqyasda torpaqların bonitet şkalasını qurmuş, aqroistehsalat qruplaşdırılmasını aparmışdır.

Azərbaycanda ekoloji problemlərdən biri hesab olunan **torpaq eroziyası və sel hadisələri** haqqında fikirlərə yalnız XIX əsrin sonlarında rast gəlmək olar. N.S.Nikitin (1866) İlisu dərəsi haqqındakı öçərində yazırdı ki, Qax rayonunda Kürmükçayın bulanıq suları suayrıcından başlayır və çay oradan çoxlu eroziya məhsulları gətirərək İlisu kəndindən aşağıda çökdürür. D.Karqanov 1875-ci ildə yazırdı ki, güclü yağışdan sonra Zaqatalanın şəhər divarının dağılmasını, N.İ.Statkovski isə Salavat aşırımından Hərbi Axtı yolunun salınması zamanı (1846-cı ildə) Şinçaydan güclü sel keçdiyini göstərmişdir.

H.B.Zərdabi (1876-1877) yazırdı ki, meşələrin intensiv qırılması iqlimi dəyişdirir və torpaq güclü yuyulmağa məruz qalır, bu zaman çaylar bulanıq axır. Elə həmin dövrdə Zərdabi Abşeron yarımadasında şimal küləyinin təsiri ilə hərəkət edən qumların zərəri haqqında göstərirdi və küləyə qarşı bu şəraitdə yaxşı bitən əncir və narın əkilməsini tövsiyə edirdi.

1935-ci ildə N.İ.Sitkovski Balakənçayda sel hadisələrini tədqiq edir. 1937-ci ildə B.A.Klopotovski Pirsatçay hövzəsində və 1939-cu ildə Xanlar rayonunun dağlıq hissəsində eroziya prosesinin intensivliyi və coğrafi yayılmasını öyrənmişdir.

1945-ci ildən başlayaraq torpaq eroziyası üzrə tədqiqat işləri Azərbaycan SSR EA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda müntəzəm olaraq aparılmışdır. 1950-ci ildə Torpaq-Eroziya Stansiyası yaradılır. K.Ə.Ələkbərovun, sonralar isə X.M.Mustafayevin başçılığı ilə respublikanın regionlarında, ayrı-ayrı çay hövzələrində torpaq eroziyasının coğrafi yayılması, müxtəlif dərəcədə eroziyaya uğramış sahələrin müəyyənləşdirilməsi həyata keçirilir. Bu istiqamətdə marşrut, stasionar və yarımstasionar şəraitdə aparılan tədqiqatların nəticəsində ayrı-ayrı rayonlar üzrə torpaq-eroziya xəritələri tərtib edilir, eroziyaya uğramış torpaqların münbitliyini artırmaq və eroziyaya qarşı mübarizə tədbirlərinin elmi əsasları hazırlanır. Bu iş böyük erozionist ordusu tərəfindən yerinə yetirilir. Onlardan X.M.Mustafayev, A.İ.İzyumov, Q.Q. Həsənov, Q.S.Rəhimov, X.Q.Seyidova, Ə.A.İbrahimov, M.Y.Xəlilov, N.Ə.Əsədov, B.K.Şakuri, Ş.Q.Hüseynov, S.M. Nurullayev, Ş.A.Ağayev, Q.A.Qiyasi və bir sıra başqalarını göstərmək olar.

Eroziya ilə bağlı sel hadisələri erozionistlərlə (Mustafayev X., Ələkbərov K.) yanaşı, respublikamızda əsasən Coğrafiya İnstitutunun tədqiqatçıları (S.H.Rüstəmov, B.Ə.Budaqov, İ.E.Mərdanov, B.T.Nəzirova, Əyyubov A.C., Quluzadə V.A., Babaxanov N.A., Nəbiyev X.L., Məmmədov D.X. və b.) və digər təşkilatlar (İbadzadə Y., Leontyev L.N., Roşin N.İ., Sitkovski N.İ. və b.) tərəfindən öyrənilmişdir. Bu tədqiqatçılar öz əsərlərində respublikamızın ayrı-ayrı regionlarında və çay hövzələrində sel hadisələrinin yaranma səbəbləri, onun iqtisadi nəticələri və sellərə qarşı mübarizə tədbirləri haqqında geniş məlumatlar verir.

Respublikamızda təbii fəlakətlərin, o cümlədən, sellərin və daşqınların tədqiqi tarixi, iqtisadi və sosial-coğrafi öyrənilməsi N.A.Babaxanov və N.Ə.Paşayevin «Təbii fəlakətlərin iqtisadi və sosial-coğrafi öyrənilməsi» əsərində (2004) ətraflı şərh olunmuşdur.

### **Flora və bitki örtüyü sahəsi**

Azərbaycanda flora və bitki örtüyünün öyrənilməsi o qədər də qədim tarixə malik deyildir.

İlk vaxtlar Qafqazın bu maraqlı regionuna tək-tək tədqiqatçılar gəlmişlər. Ayrı-ayrı təbiətşünaslar Qafqazın çətin relyef şəraitində yerləşən və hələ öyrənilməyən zəngin təbiətinə səyahət etmişlər. XVIII əsrdə və XIX əsrin əvvəllərində təbiətşünaslar bitki örtüyü ilə yanaşı, təbiət elminin digər sahələrini-geologiyani, mineralogiyani, xüsusilə zoologiyani öyrənməyə başlamışlar.

XVIII əsrin sonunda Küləndəstatd və Pallas Qafqaz regionu üzrə zəngin floristik material toplamışlar. X.X.Steven Qafqazın, o cümlədən Azərbaycanın bir sıra meşəli rayonlarında olmuşdur. O, 1805-ci ildə Qax-

etiya, Qartaliniya və Somxetiyada və Gəncənin ətraf ərazilərində olmuşdur. X.X.Steven 1810-cu ildə Qafqazın bir çox rayonlarına səyahət etmiş, Qubada olaraq Şahdağa, Tufandağa qalxmış, Böyük Qafqazın cənub yamacının ayrı-ayrı sahələrini (Şamaxı, Vəndam, Şəki) gəzmiş, Bakıda və Gəncədə olmuşdur.

Qafqaz bitkiləri, o cümlədən meşə florası nüsxələrinin zəngin kolleksiyası imperator Botanika bağının direktoru K.A.Meyer (1829-1830), Talış florası üzrə isə F.Qoqenager (1834-1835) və E.K.Eyxvald (1820) tərəfindən toplanmışdır.

XIX əsrin ortalarında o dövrün məşhur dendroloqu Karl Kox Qafqazda böyük botaniki tədqiqatlar aparmışdır. Qafqaz üzrə səyahətini yekunlaşdıraraq Şərqi Qafqazın ayrı-ayrı hissələrindən kolleksiyalar toplamışdır. O, öz işlərində Qafqaz florasının xarakteristikasını vermiş və Qafqazın floristik əyalətlərə bölünməsi təşəbbüsünü göstərmişdir. 1880-ci ildə Kox Qafqazın bitki örtüyünün xəritəsini tərtib etmişdir.

XIX əsrin sonlarında toplanmış materiallar əsasında tədqiqatçılar Qafqazın ayrı-ayrı vilayətlərinin florasını müqayisə etmiş, floristik və coğrafi-botaniki rayonlaşdırma üzrə təşəbbüslər göstərmişlər. Bu dövrdə floristik tədqiqatlar və bitki növlərinin sistematikasını və coğrafiyasının öyrənilməsilə yanaşı, Qafqaz rayonlarının bitki örtüyünü səciyyələndirən dəqiq bitki təsvirləri yerinə yetirilmişdir. Bu baxımdan olan işlərdən görkəmli alimlərdən Q.İ.Radde, Y.S.Medvedyev, M.N.Smironov, Y.A.Voronov, F.P. Keppen, V.N.Lipski, N.İ. Kuznetsov, A.Voronin, D.İ.Sosnovski və A.A.Qrossheymin işlərini qeyd etmək olar.

Bu tədqiqatçılardan Q.İ.Radde, Y.S.Medvedyev və N.İ. Kuznetsov bu və ya digər prinsiplərə əsaslanaraq Azərbaycanı da əhatə etməklə Qafqazı bir sıra floristik və botaniki-coğrafi vilayətlərə və əyalətlərə bölmüşlər.

Şərqi cənubi Qafqazın meşə bitkisinin öyrənilməsində Y.S.Medvedyev və N.İ.Kuznetsovun işləri böyük əhəmiyyət kəsb edir. Y.S.Medvedyevin «Zaqafqaziya meşələrinin oçerki» (1882) və «Qafqazda bitki örtüyünün vilayətləri haqqında» (1907, 1914) əsərləri bu baxımdan xüsusilə qiymətli sayılır.

N.İ.Kuznetsovun tərtib etdiyi Qafqazın coğrafi-botaniki əyalətləri xəritəsində Dağıstan-Quba, Somxeti-Qarabağ, İberiya və Lənkəran meşə vilayətləri bilavasitə Azərbaycan ərazisi daxilindədir. Sonralar müxtəlif müəlliflər tərəfindən Qafqazın bitki örtüyünün botaniki-coğrafi əyalətlərə bölünməsi işi N.İ.Kuznetsovun bölgüsünün dəqiqləşdirilməsi istiqamətində aparılmışdır.

Beləliklə, yuxarıda qeyd edilən tədqiqatlar zamanı Azərbaycanda bitki örtüyünün öyrənilməsi respublikanın ayrı-ayrı hissələrində yerinə yetirilərək ümumi plan əsasında aparılmış, epizodik xarakter daşımış və bu işlərin az praktiki əhəmiyyəti olmuşdur.

Azərbaycanın bitki örtüyünün öyrənilməsi və botanika elminin inkişafında akademik A.A.Qrossheymin xüsusi rolu olmuşdur (1888-1946). 1924-1947-ci illərdə Azərbaycanda bütün botanika tədqiqatları əslində A.A.Qrossheymin adı ilə bağlıdır. Bu dövr ərzində botanika tədqiqatları onun rəhbərliyi altında, bilavasitə onun və ya onun şagirdlərinin iştirakı ilə yerinə yetirilmişdir.

Azərbaycanda bitki örtüyünün və floranın öyrənilməsində xalq torpaq komissarlığının təşkil etdiyi qış və yay otluqlarının geobotaniki tədqiqatları böyük rol oynamışdır. Bu tədqiqatlara A.A.Qrossheymin başçılıq etmişdir. Tədqiqatların əsas məqsədi respublikada otlaq təsərrüfatının nizamlanması olmuşdur. Qış otluqlarını öyrənəkən A.A.Kolakovski (1933), L.İ.Prilipko (1939, 1948, 1950), M.İ.Saxokia (1931), həm də Kürqırağı və Arazətrafi tuqay meşələrini, düzən palıd meşələrini və seyrək saqqız meşələrini tədqiq etmişlər. Qış otluqları ilə məşğul olan tədqiqat dəstəsi (Axverdov, Yaroşenko) subalp çəmənlərinə bitişik meşənin yuxarı sərhədini də öyrənmişlər.

Qış və ya otluqlarının tədqiqatlarının nəticələri Azərbaycan xalq torpaq komissarlığı tərəfindən buraxılmış 32 əsərlər silsiləsində çap edilmişdir.

1926-cı ildə A.A.Qrossheymin əsasən meşə örtüyünə həsr olunmuş «Talışın florası» adlı qiymətli əsəri nəşr edilir. Kitabda Hirkan florası dərindən təhlil olunur, dəniz səthindən hündürlüyə görə Talışın meşə örtüyü düzən meşəsinə, aşağı, orta və yuxarı dağ meşə regionlarına bölünür. Hər bir zona üçün meşənin botaniki xarakteristikası verilir. 1936-cı ildə isə A.A.Qrossheymin «Qafqaz florasının təhlili» adlı kapital monoqrafiyası nəşr olunur.

1932-ci ildə SSRİ Elmlər Akademiyası Zaqafqaziya filialının Azərbaycan şöbəsi açılır, onun nəzdində isə A.A.Qrossheymin başçılıq etdiyi botanika bölməsi təşkil olunur. 1936-cı ildə bölmənin əsasında, tərkibində Nəbatat bağı olan Botanika İnstitutu yaradılır. Bitki örtüyünün, floranın, bitki sərvətlərinin, həmçinin bitki fiziologiyasının öyrənilməsi sahəsində Botanika İnstitutu botanika elminin mərkəzinə çevrilir və elmi-tədqiqat işlərini əsasən üç istiqamətdə (bitki örtüyünün öyrənilməsi, floranın öyrənilməsi və bitki sərvətlərinin öyrənilməsi) aparır.

İnstitut bitki örtüyünün xəritələşdirilməsi üzrə böyük işlər yerinə yetirir. Hələ 1930-cu ildə A.A.Qrossheymin Zaqafqaziyanın ilkin bitki örtüyünün sxematik xəritəsini tərtib edir. 1931-ci ildə mövcud kartoqrafik materiallar



əsasında A.A.Qrossheym və L.İ.Prilipko tərəfindən Azərbaycanın 1:1000000 miqyasında geobotaniki xəritəsi tərtib olunur. Azərbaycan meşələrinin ümumi təsviri 1945-ci ildə nəşr olunan «Azərbaycan SSR-in fiziki coğrafiyası» kitabında L.İ.Prilipko tərəfindən verilir.

Sonralar L.İ.Prilipko (1945) Lənkəran zonasının hirkan meşələrində, 1947-ci ildə Əlican, Türyançay və Göyçay çayları hövzələrində (Bozdağda) ardıc-saqqız meşələrində, 1948-ci ildə Samux tuqay meşələrində dərin tədqiqatlar aparır. Uzun illər boyu Azərbaycanın meşələrinin hərtərəfli öyrənilməsi nəticəsində topladığı zəngin materiallar əsasında 1954-cü ildə L.İ.Prilipko «Azərbaycanın meşə bitkiləri» adlı kapital monoqrafiyasını nəşr etdirir.

Azərbaycan Respublikasında bitki örtüyünün öyrənilməsində V.İ.Ulyanişev, Ş.O.Barxalov, V.X.Tutayuk, İ.İ. Karyagin, İ.N.Beydeman, P.D.Yaroşenko, Ü.M.Ağamirov, V.Q. Xryanovski, Y.M.İsayev, V.C.Hacıyev, V.Ş.Quliyev, V.S. Novruzov, O.V.İbadov, A.A.Bayramov, S.H.Musayev, R.A. Fətəliyev, O.H.Mirzəyev, E.C.Hüseynov və başqalarının böyük rolu olmuşdur.

Böyük Qafqazın yüksək dağ bitkiliyinin tam floristik tərkibi, dominant və subdominant bitki formasiyalarının geobotaniki səciyyəsi, bitki örtüyünün dinamikası, ona ekzogen və endogen, antropogen faktorların təsiri V.C.Hacıyev tərəfindən öyrənilmişdir. Onun rəhbərliyi və bilavasitə iştirakı ilə «Azərbaycanın bitki örtüyü» xəritəsi Azərbaycan, rus və ingilis dillərində tərtib edilmişdir.

Azərbaycan EA Botanika İnstitutunda 1949-cu ildə meşə şöbəsi təşkil olunur. Şöbə tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının salınması və həmçinin dağ meşələrində meşə təsərrüfatının qaydaya salınması ilə bağlı məsələlər üzərində tədqiqatlar aparır.

1949-cu ildən sonra Botanika İnstitutunda meşələrin öyrənilməsi əsasən İ.S.Səfərovun adı ilə bağlıdır. İ.S.Səfərov üçüncü dövrün reliktd ağacları üzərində uzun illər apardığı tədqiqatlar əsasında iki monoqrafiya çap etdirir (Səfərov, 1962, 1979). Bu əsərlərində ilk dəfə olaraq Azərbaycan florasının əsas reliktd ağac və kol bitkilərinin bioekoloji xüsusiyyətləri, növdaxili dəyişkənliyi, təsərrüfat əhəmiyyəti hərtərəfli işıqlandırılmışdır. Talış florasının Avrasiyanın digər regionları florası ilə əlaqələri xüsusi olaraq təhlil edilmişdir.

İ.S.Səfərov ilk dəfə Azərbaycan şəraitində meşəsiz rayonlarda tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının salınmasının praktiki üsullarını hazırlamış, onun tərəfindən bu zolaqların kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına təsirinə öyrənilməsi metodikası işlənmiş, aqromezəmeliorativ rayonlaşdırma aparılmış, tarlaqoyurucu meşə zolaqları konstruksiyaları və Azərbaycanın ayrı-ayrı təbii zonaları üçün ağac növlərinin tətbiqi məsləhət görülmüşdür (Səfərov, 1958).

1945-1952-ci illərdə İ.S.Səfərov Mil, Muğan, Şirvan, Qarabağ düzlərində və Lənkəran zonasında meşə massivləri və qoruyucu meşə zolaqları salınması işinin bilavasitə rəhbəri və iştirakçısı olmuşdur. Bu və ya digər rayonlarda onun bilavasitə iştirakı ilə 22 min hektardan çox süni meşələr salınmışdır. Hal-hazırda bu meşələr sabit yüksək kənd təsərrüfatı məhsulu almağa xidmət edir və mühüm ekoloji funksiyaları yerinə yetirir.

1945-ci ildən başlayaraq İ.S.Səfərov Bakı, Sumqayıt və digər yaşayış məntəqələrinin yaşıllaşdırılması üzrə böyük işlər görmüşdür.

1968-ci ildən başlayaraq İ.S.Səfərovun rəhbərliyi altında eroziyaya uğramış dağ yamaclarında qərzəkli meyvə bitkilərindən (əsasən püstə və badam) plantasiyalar yaradılmışdır (İ.S.Səfərov, M.Y.Xəlilov, Ş.Q.Hüseynov, F.H.Məmmədova, 1986).

Botanika İnstitutunun meşəşünaslıq şöbəsi İ.S.Səfərovun rəhbərliyi altında təbiətin mühafizəsi və meşəçilik sahəsində bir sıra layihələr və tədbirlər hazırlamışdır:

I. Bakı su kəmərinin üçüncü növbəsinin inşası ilə əlaqədar olaraq Samur-Qusarçay çayarası ərazidəki kurort və suqoruyucu meşələri qoruyub saxlamaq məqsədilə elmi cəhətdən əsaslandırılmış tədbirlər hazırlanmışdır.

II. Magistral kanallar boyunca və iri su anbarları ətrafında ümumi sahəsi 10 min hektardan çox olan irriqasiya qoruyucu zolaqlar yaratmaq layihəsi (Q.Cəlilov, M.Xəlilov).

III. Respublikanın meşələrində yabanı meyvə ehtiyatları hesablanmış və hər il 80-100 min ton müxtəlif meyvə və giləmeyvə tədarükü barəsində təklif irəli sürülmüşdür (K.Əsədov).

IV. Respublikanın bütün ərazisində 2,5 min ədəd möhtəşəm ağac (çinar, palıd, azat ağacı və s.) aşkar edilmiş və onlar canlı təbiət abidələri elan edilmişdir.

1951-ci ilin yanvar ayında Azərbaycan elmi-tədqiqat meşə təsərrüfatı və aqromezəmeliorasiya institutu yaradılır. 1950-1958-ci illərdə institut Bakı şəhərinin Mərdəkan qəsəbəsində yerləşmiş, 1959-cu ildə Bərdə şəhərinə köçürülmüşdür. İnstitut mövzu planına əsasən öz işini respublikanın müxtəlif bölgələrində aparmışdır.

İnstitutun meşəçilik şöbəsinin elmi əməkdaşları (H.Dadaşov, N.Sadıxov) meşələrin istifadə üçün qırılması üsullarını, Ə.Hüseynov, L.Hüseynova şam ağaclarının məhsuldarlığını, dağ meliorasiyası şöbəsi (K.Əsədov, Q.Qəribov) dağ meşələrində fıstıq ağaclarının süni yetişdirilməsi aqrutexnikasını, meşə torpaqşünaslığı şöbəsi

(B.Mirzəyev, S.Bayramov, M.Xəlilov) dağ rayonlarında meşə əkiləcək sahələrin torpaq-bitmə şəraitini öyrənmiş, Xırdalan qəsəbəsində yerləşən dayaq məntəqəsi (F.Ə.Əmirov, A.Bandin) Abşeronda, Lənkəran dayaq məntəqəsi isə Lənkəran zonasında meşə yetişdirməyin müxtəlif üsullarını işləyib hazırlamışlar.

Meşəçilik şöbəsində Ə.Hüseynov, L.Hüseynova tərəfindən respublikanın düzən rayonlarında yetişdirilmiş meşə əkinlərində xidmət qırması aparılması üzrə müvafiq tövsiyələr hazırlanıb Dövlət meşə komitəsinə təqdim edilmişdir.

Meşəçilik və dendrologiya şöbəsinin işçiləri (Mlokoseviç, Zubaryeva, Muradov və b.) institutun dendrarisində 400-dən artıq ağac və kol növü introduksiya etmişlər, bunlardan bir sıra növlərin perspektiv olduğu aşkar edilmiş, meşələrin məhsuldarlığını artırmaq üçün həmin növlərdən istifadə edilməsinin zəruriliyi müəyyənləşdirilmişdir.

Institutun elmi işçiləri şoran torpaqda yetişdirilən ağacların davamlılığını (S.Ələkbərov, S.Məmmədov), Sultanbud meşəsində bitən saqqız ağaclarının toxumvermə xüsusiyyətini (Ə.İsmixanova), çinar (V.Babaxanov), qovaq (Q.Cəlilov), texniki söyüd (İ.Hüseynov) ağaclarının biologiyası və yetişdirilmə aqrotexnikasını öyrənib istehsalata müvafiq tövsiyələr vermişlər.

H.Quliyev Azərbaycanın qərb zonasında meşə yetişdirmək, K.Əsədov Kiçik Qafqazın meşə tiplərini öyrənmək üzrə tədqiqatlar aparmışlar. Bir qrup tədqiqatçılar respublikanın meşələrində bitən iberiya palıdı (Ç.Abdullayev), araz palıdı (K.Quliyev), şərq palıdı (F.Cəfərli, H.Adıgözəlov), şabalıdyarpaq palıdın (H.Bədəlov) forma müxtəlifliyini təyin etmək yollarını öyrənmişlər.

Torpaq eroziyası üzrə çalışan elmi işçilər (T.Məmmədov, F.Hacıyev, F.Əmirov, H.Bayramov, M.Xəlilov) Böyük Qafqazın cənub yamacı rayonlarında müasir eroziya proseslərini öyrənmiş, bu prosesə qarşı mübarizə aparmaq üçün müvafiq dağ meliorasiya tədbirləri hazırlamışlar.

Institutun meşə yetişdirmə şöbəsi (A.Bukov, Q.Nağıyev) müxtəlif təsərrüfatların ərazisində tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının salınması təcrübəsini və bu zolaqların ərazinin mikroiqliminə, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına təsirini öyrənmişlər.

Respublikada meşələrin elmi tədqiqi və mühafizəsi sahəsində akad. Həsən Əliyevin çox böyük xidmətləri olmuşdur. Hələ 1949-52-ci illərdə Botanika İnstitutuna rəhbərlik edərkən onun səyi nəticəsində 8 cildlik «Azərbaycanın florası» kitabı nəşr edilmişdir. Sonralar H.Əliyev Azərb. EA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda işləyərkən 1956-cı ildə orada meşə torpaqşünaslığı şöbəsi yaradır və ömrünün sonuna qədər meşələrin və meşə torpaqlarının öyrənilməsi ilə məşğul olur. Bu istiqamətdə elmi-tədqiqat işləri apararkən H.Əliyev respublikanın müxtəlif regionlarında ayrı-ayrı ağac cinslərinin yayılması qanunauyğunluqları və əhəmiyyətinə diqqət yetirmiş, həm stasionar, həm də marşrut tədqiqatlarından müxtəlif meşə tiplərinin torpaqla əlaqəsi və təsirini aşkar etmişdir. İnsanın sistemsiz təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində dağ və düzən meşələrinin göz qabağında sıradan çıxması, ayrı-ayrı qiymətli ağac növlərinin tükənmək təhlükəsi onu həmişə narahat etmiş və özünün «Həyəcan təbili» kitabında həyəcanla çıxış etmişdir.

Akademik H.Əliyevin elmi-təşkilati fəaliyyəti nəticəsində 1955-ci ildə Azərb. EA təbiəti mühafizə üzrə komissiya yaradılır və o, bu komissiyaya sədr seçilir. 1963-cü ildə isə H.Əliyevin təşəbbüsü ilə Respublika Təbiəti Mühafizə Cəmiyyəti yaradılır. Onun uzun illər rəhbərlik etdiyi bu cəmiyyət bitki örtüyünün, o cümlədən meşələrin mühafizəsi və bərpası, həmçinin respublikanın ayrı-ayrı rayonlarında yaşıllaşdırma üzrə böyük tədbirlər həyata keçirilir. Məsələn, H.Əliyevin təşəbbüsü ilə Dəvəçi, Şamaxı, Zəngilan və Talışın Zuvant zonasının arid meşə-bitmə şəraitində püstə, badam, saqqızağac, eldar şamı, iydəyarpaq armud və sərvi ağacından ibarət salınan bağlar, meşə-bağlar təqdirə layiqdir. Hazırda bu bağlardan bol məhsul yığılır.

H.Ə.Əliyev öz təşəbbüsü ilə 1975-ci ildə yaratdığı «Azərbaycan təbiəti» elmi kütləvi jurnalın baş redaktoru idi. Son 25 il ərzində bu dövrü nəşrdə (redaktoru xalq şairi Məmməd Arazdır) respublikanın bitki örtüyünün vəziyyəti, orada gedən pozitiv və neqativ hallar, ayrı-ayrı bitki növlərinin yayılması, mühafizəsi və bərpası haqqında maraqlı məlumatlar, tövsiyələr verilir.

Uzun illər apardığı elmi-tədqiqat işlərinə əsaslanaraq Həsən Əliyevin təşəbbüsü ilə «Qarayazı Tuqay meşəsi» qoruğu və Böyük Qafqazın şərq qurtaracağında meşə örtüyünün şərq hüdudunda meşə üzərində elmi-tədqiqat işlərini gücləndirmək və mövcud meşələri qorumaq məqsədilə Pirqulu dövlət meşə qoruğu yaradılmışdır.

Azərbaycan EA coğrafiya institutunda respublikanın meşə örtüyünün hərtərəfli öyrənilməsi təbiəti mühafizə şöbəsi (1969) və biocoğrafiya laboratoriyasının (1982) yaranması ilə əlaqədardır.

1969-1972-ci illərdə Kürqırağı tuqay meşələrinin strukturunu və müasir vəziyyətini tədqiq edərkən orada meşələrin (əsasən qovaq meşələrinin) Mingəçevir su anbarından aşağı ərazilərdə quruması səbəbləri aşkar edilmiş və onların kserofil ağac-kol qruplaşmaları ilə əvəz olunması müəyyən edilmişdir (H.Əliyev,

M.Y.Xəlilov, 1975). Tuqay meşələrinin müasir vəziyyətini əks etdirən irimiqyaslı xəritə tərtib edilmiş, onların bərpası üçün elmə əsaslanmış tədbirlər sistemi hazırlanmışdır. M.Y.Xəlilovun apardığı (1969-1990) çöl tədqiqatları nəticəsində respublikanın ayrı-ayrı dağ və düzən regionlarının müxtəlif təbii zonalarında hələ az-çox ilkin (təbii) vəziyyətini saxlamış meşə obyektləri aşkar edilmiş və onların mühafizə olunması üçün yeni qoruqların və yasaqlıqların təşkili üzrə təkliflər işlənib hazırlanmışdır. Aparılan tədqiqatların nəticələri monoqrafiya və kitabçalarda nəşr edilmişdir (H.Ə.Əliyev, M.Y.Xəlilov, 1975, 1982, 1983, 1988; İ.S.Səfərov, M.Y.Xəlilov, Ş.Q.Hüseynov, F.H. Məmmədova, 1986; M.Y.Xəlilov, 1985, V.Ş.Quliyev, M.Y. Xəlilov, 1998, Q.Ş.Məmmədov, M.Y.Xəlilov, 2002, 2003, 2004).

Təbiəti mühafizə şöbəsində N.H.Axundov (1992) tərəfindən pozulmuş meşələrin müasir vəziyyəti öyrənilmiş, meşələrin potensial məhsuldarlığının rayonlaşdırılması işi yerinə yetirilmiş, əsas meşəyaradan ağac cinslərinin oduncağının artım dinamikasının regional qanunauyğunluğu aşkar edilmiş və onun əsasında ilk dəfə respublika meşələri üzrə etalon ağaclarının məhsuldarlığına görə modelləri hazırlanmışdır. 1:600000 miqyasında Azərbaycan Respublikasının meşə örtüyü xəritəsi tərtib edilmişdir.

Q.Ş.Məmmədov meşə ekosistemlərinin məhsuldarlığına təsir göstərən ərazilərin ekoloji xüsusiyyətlərinin aşkar edilməsi, meşə torpaqlarının münbitliyinin bal və pul vahidi ilə qiymətləndirilməsinin ekoloji əsasları, meşə torpaqlarının meşə-meliorativ qruplaşdırılması və yeni əsasda xəritələşdirilməsi, münbitliyinin mühafizəsi və idarəedilməsi üzrə təkliflərin hazırlanması istiqamətində geniş tədqiqatlar aparmışdır. Onların nəticələri monoqrafiya, kitabça və məqalələrdə nəşr edilmişdir (Məmmədov, 1979, 1991, 1997, 1998, 2000 və s.).

Azərbaycan Elmi-tədqiqat Çoxillik Bitkilər İnstitutu yaşıllaşdırma və tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının salınması məqsədilə ağac və kol bitkilərinin introduksiyası üzrə elmi işlər aparmışdır. Bu institutun Lənkəran filialı tərəfindən Hirkan meşə cinslərinin biologiyasının və ekzot cinslərin introduksiyasının öyrənilməsi üzrə maraqlı elmi tədqiqat işləri yerinə yetirilmişdir. Bu institutun ərazisində Lənkəran təcrübə stansiyasının yaratdığı «Hirkan sahəsi» elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Burada əsas Hirkan cinslərindən başqa 150-dən artıq ekzot növlər vardır, onların arasında evkomiya, mantar palıdı, evkalipt, pekan, tülpan və digər ağaclar xüsusi maraq doğurur.

### **Zoologiya sahəsi**

Azərbaycanda zoologiya elminin tarixi və inkişafı M.Ə.Musayevin (1987) məlumatına əsaslanaraq şərh olunur.

Azərbaycanın çoxcəhətli faunası bir çox təbiətsünasların və səyyahların diqqətini cəlb etmişdir. Hələ eramızdan əvvəl IV-III əsrlərdə Qobustanda yaşayan ibtidai insanlar qayalar üzərində Azərbaycanın heyvanlar aləminin müxtəlif nümunələrini – öküz, maral, at və s. təsvir edirdilər.

Azərbaycanın heyvanlar aləmi haqqında ilk məlumatlara qədim yunan və Roma səyyahlarının (Herodot, Klavdi Elian), coğrafiyasünasların (Əl-İstəhri, Rubruk, Tavernye, Oleari, X-XII əsrlər) əsərlərində, böyük Azərbaycan şairlərinin poemalarında (Nizami, XII əsr; Füzuli, XVI əsr) və s.-də rast gəlmək olar.

S.Q.Qmelinin 1770 və 1773-cü illərdə gəlişi Azərbaycan faunasının tədqiqinin başlanğıcı sayılmalıdır. Görkəmli təbiətsünaslardan Menetrie, Qoqenaker, Radde, Ber, Qrimm, Kessler və başqaları müxtəlif vaxtlarda Azərbaycanda olmuş və tədqiqatlar aparmışlar. Onlar bir çox yeni heyvan növləri təsvir etmişlər. 1867-ci ildə Tiflisdə Qafqaz muzeyi təşkil olunmuşdur. XIX əsrin ikinci yarısından etibarən bu muzeyin işçiləri Azərbaycanın müxtəlif quberniyalarının faunasını tədqiq etmiş və bir sıra zərərli gəmirici növlərin, çəyirtkəkimilərin və s.-nin kənd təsərrüfatında rolunu müəyyənləşdirmişlər. Burada həm də zərərvericilərə qarşı mübarizə tədbirləri hazırlanırdı və aparılırdı. Bu muzeyin (indi Gürcüstan Dövlət Muzeyi) mövcud olduğu dövr ərzində burada Azərbaycan faunası üzrə ayrı-ayrı şəxslərin müxtəlif vaxtlarda yığıdığı zəngin material toplanmışdır.

Beləliklə, XX əsrin əvvəllərinə qədər Azərbaycanın heyvanlar aləmini yalnız gəlmə alimlər öyrənirdi.

Beləliklə, Azərbaycanda 1920-ci ilə kimi zəif stasionar zooloji müəssisə – Bakı ixtoloji stansiyası var idi. 1912-ci ildə təşkil olunmuş bu stansiya ölkənin balıq təsərrüfatının öyrənilməsinə lazımı səviyyədə təşkil edə bilməmişdi. 1909-cu ildə Bakı, 1916-cı ildə Yelizavetpol-Zaqatala müvəqqəti entomoloji kabinetləri fəaliyyətə başladı. Bakı-Dağıstan bitki mühafizəsi bürosu (1916-cı il) çəyirtkə və gəmiricilərə qarşı mübarizənin təşkili üzrə iş aparırdı.

Gəncə şəhərinin yaxınlığındakı Zurnabad taunla mübarizə stansiyasında (1902-ci il) mal-qaranın parazitər xəstəlikləri qismən öyrənilirdi.

Azərbaycanın heyvanat aləminin planauyğun, sistemli tədqiqi yalnız sovet hakimiyyəti illərində elmi idarələrin və ali məktəblərin geniş şəbəkəsi yarandıqdan sonra mümkün oldu.

1932-ci il Azərbaycanın inkişaf etməkdə olan zoologiya elmi üçün xüsusən əlamətdar oldu. Həmin ildə hökumətin qərarı ilə SSRİ EA Zaqafqaziya filialı Azərbaycan şöbəsinin tərkibində zoologiya bölməsi yaradıldı. Onun tərkibində 2 seksiya fəaliyyət göstərirdi: quru və su faunası. Həmin ilin noyabrında üçüncü seksiya-ev heyvanları seksiyası yaradıldı və ona rəhbərlik prof. İ.İ.Kaluginə tapşırıldı.

Protozooloji və parazitoloji tədqiqatlar akademik M.Ə. Musayevin rəhbərliyi ilə aparılır. Tədqiqatçılardan M.Ə. Musayev, Y.Y.Yolçiyev, F. Əliyeva, A.A. Manafov, Surkova, A. Abidinbəyova, Ş.R. İbrahimov, T.K.Mikayilov, Ş.R. İbrahimov və b. göstərmək olar.

Entomoloji tədqiqatlar, həşəratlar qruplarının faunastik komplekslərinin öyrənilməsi ilə A.V.Boqarev, Çernova, Miram, Sidorski, S.P.Tarbinski, N.P.Səmədov, V.N.Ruşanova, Ş.M. Cəfərova, A.Ə.Abdinbəyova, N.B.Mirzəyeva, N.C.Vəzirov, R.M. Əfəndi, X.Ə.Əliyev, Z.M.Məmmədov, A.Ə.Əliyev, L.M. Rzayeva və b. tərəfindən aparılmışdır.

Helmintoloji tədqiqatlar K.İ.Skryabin, P.P.Popov, S.M. Əsədov, H.Ə.Qasimov, İ.Ə.Sadiqov, fitohelmintoloji tədqiqatlar isə Q.Ə.Qasimova tərəfindən yerinə yetirilmişdir.

Quru faunası seksiyası üzrə məməlilər, quşlar, ilanlar, suda-quruda yaşayanlar, onurğasızlar, Qızılağac və Zaqatala qoruğunun faunası, qansoran həşərat, parazit qurdlar, əkinlərin nematodları, tərəvəz və bostan zərərvericilərin öyrənilməsi üzrə tədqiqatlar aparılmışdır. Bu istiqamətdə işlərin əsas tədqiqatçılarından A.N.Arqiropulo, V.S.Yelpatyevski, N.K.Vereşaqin, A.M.Ələkbərov, X.M.Ələkbərov, ornitoloji tədqiqatların müəlliflərindən isə A.Y.Tuqarinov, M.Ə. Əhmədov, Y.V.Kozlova-Puşkaryeva, N.K.Vereşaqin, A.N.Xanməmmədov, D.Q.Tuayev, V.İ.Vasilyev, İ.R.Babayev və b. göstərmək olar.

Su faunası seksiyası üzrə Azərbaycan ərazisində Xəzərin balıqları, ali xərçəngkimiləri, kollektor suları və irriqasiya sistemlərinin biologiyası, Azərbaycanın hidrobiologiyası və s. öyrənilmişdir. Hidrobioloji və ixtoloji tədqiqatlar A.N.Derjavin, Ə.N. Əlizadə, Ə.H.Qasimov, M.Ə.Salmanov, Y.Ə. Əbdürrəhmanov, R.A.Qayıbova, H.S.Abbasov, A.N. Smirnov, Z.M.Quliyev və b. tərəfindən yerinə yetirilmişdir.

Hazırda Azərb.MEA Zoologiya İnstitutu əməkdaşlarının və digər müəssisə və ali məktəblərdə çalışan zooloqların apardıqları çoxillik tədqiqatların nəticəsində Azərbaycanın zəngin heyvanlar aləmindən (təxminən 18 min heyvan növü) aşağıdakılar müəyyən edilmişdir:

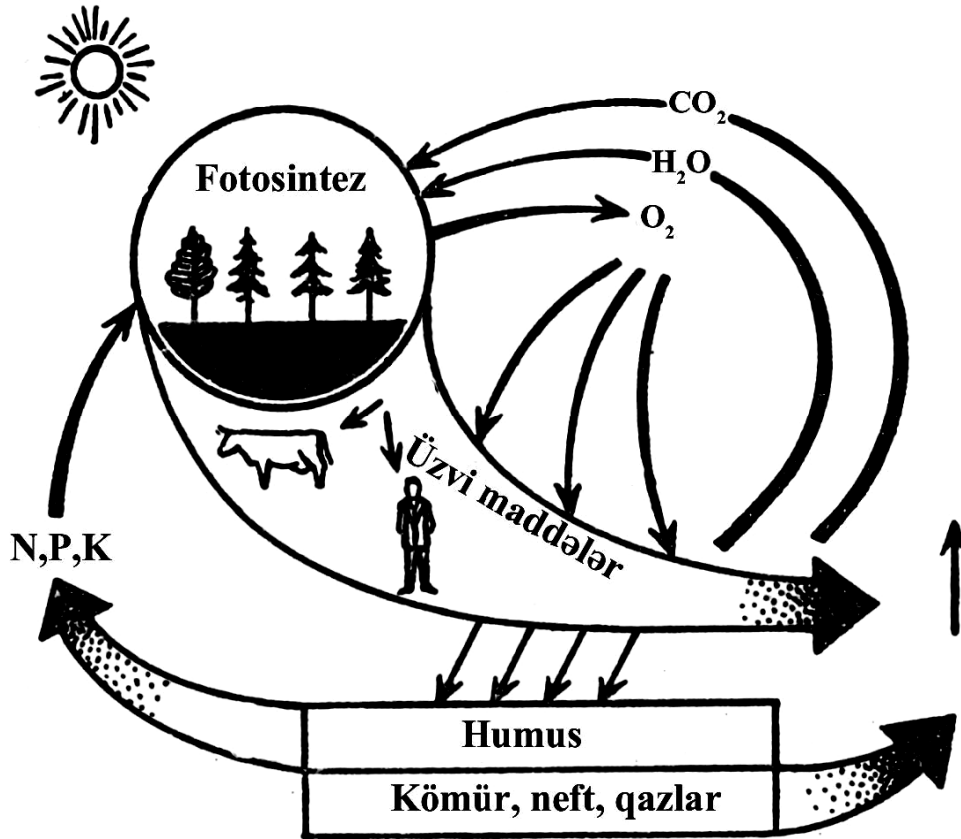
1500 növdən artıq ibtidai, 1200 növdən çox heyvanlarda parazitlik edən qurdlar (helmintlər), 300 növdən artıq fitohelmint, təxminən 290 növ rotatori, 360 növdən çox xərçəngkimi, təqribən 14 min növ həşərat, 1100 növdən artıq hörümçəkkimi, 181 növ ilbiz, 101 növ və forma balıq, 10 növ suda-quruda yaşayan, 54 növ sürünən, 348 növ quş, 97 növ məməli (o cümlədən 13 növ həşəratyeyən, 24 növ yarasa, 29 növ gəmirici, 2 növ dovşan kimi, 19 növ yırtıcı, 9 növ dırnaqlı, 1 növ kürəkayaqlı). Respublika faunasından 109 növ heyvan «Azərbaycanın Qırmızı kitabı»na daxil edilmişdir.

Zoologiya institutu alimlərinin çoxillik tədqiqatlarının təhlili və ümumiləşdirilməsi nəticəsi olan 50-dən artıq monoqrafiya institutda əsaslı tədqiqatların inkişafını əks etdirir. Bunlardan «Azərbaycan faunası» seriyasından çoxcildli nəşrini (Azərb. dilində) xüsusilə qeyd etmək lazımdır. Artıq bu seriyadan 6 cild nəşr olunmuşdur («Balıqlar», «Quşlar», «Məməlilər», «Xərçənglər», «Rotatorilər», «Yarpaqyeyən böcəklər»). Müəlliflər kollektivinin «Azərbaycanın heyvanlar aləmi» adlı 3 cildlik əsəri rus dilində nəşr edilmişdir, əsərdə Azərbaycan ərazisində və Xəzər dənizinə qonşu sahələrdə yaşayan bütün heyvan qruplarının zooloji tədqiqi ümumiləşdirilmişdir. Hazırda əsər Azərbaycan dilində nəşrə hazırlanır.

Zoologiya İnstitutunun nəzdində zooloji muzey 1971-ci ildən fəaliyyət göstərir və 1987-ci ilə qədər ona A.İ. Xanməmmədov rəhbərlik etmişdir. Həmin ildən sonra İ.R.Babayev muzeyin müdiri vəzifəsində işləyir. Hazırda muzeydə onurğasızlar və onurğalılar faunasını səciyyələndirən 800-dən çox eksponat vardır. Eksponatlar arasında sürünənlər, suda-quruda yaşayanlar, balıqlar, quşlar və məməlilər sinfinin nümayəndələrinin müqəvvaları, müxtəlif heyvanların embrionları, molyuskların, xərçəngkimilərin, dərisitikanlıların, su həşəratlarının, eyni zamanda müxtəlif heyvanların helmintləri, Azərbaycan torpaq və bitkilərinin nematodları, eləcə də kənd təsərrüfatı bitkiləri zərərvericilərinin qrupları üzrə kolleksiyaları vardır. Muzeydə xarici ölkələrin faunasını əks etdirən nümunələrin müqəvvaları da vardır. Onlardan Hindistan filii, şir, zürafə seyrçilərdə böyük maraq doğurur.

Hər il muzeyə 10 mindən artıq ekskursant gəlir. Bura kollektiv halında Bakı şəhəri rayonlarının orta məktəblərinin şagirdləri, texnikumlarının, litseylərin və ali məktəblərin tələbələri gəlirlər.

I HISSƏ  
ÜMUMİ EKOLOGİYA



## II FƏSİL

### HƏYAT (YAŞAYIŞ) MÜHİTİ VƏ EKOLOJİ FAKTORLAR

Yaşayış mühiti canlı orqanizmləri əhatə edən təbiətin bir hissəsi olub onlarla bilavasitə qarşılıqlı əlaqədədir. Mühitin tərkib hissələri və xassələri çox müxtəlif və dəyişkəndir. Hər bir canlı, daim mürəkkəb və dəyişkən həyatına uyğunlaşır və onun dəyişkənliyinə uyğun olaraq həyat tərzini nizamlayır.

Planetimizdə canlı, ona xas olan şərait ilə bir-birindən fərqlənən orqanizmlər 4 əsas yaşayış mühitini mənimsəmişlər. İlk dəfə həyat su mühitində baş vermiş və yayılmışdır. Sonralar canlı orqanizmlər yer səthi-hava mühitinə yiyələnərək torpaq əmələ gətirmiş və orada məskən salmışlar. Dördüncü spesifik həyat mühiti isə canlı orqanizmlərin özü olmuşdur. Onların hər biri özündə məskunlaşan parazit və simbiotlar üçün tam həyat mühiti hesab olunur.

Orqanizmlərin mühitə uyğunlaşması **adaptasiya** adlanır. Adaptasiya qabiliyyəti həyatın əsas xassələrindən biridir, belə ki, həyatın mövcudluğunun mümkünlüyünü, orqanizmlərin çoxalıb artmasını təmin edir. Adaptasiya növlərin təkamülü gedində baş verir və dəyişir.

Mühitin orqanizmlərə təsir göstərən ayrı-ayrı xassələri və ya elementləri **ekoloji faktorlar** adlanır. Mühit faktorları olduqca müxtəlifdir. Onlar canlı qruplaşmalar üçün vacib və ya əksinə, zərərli ola bilər, onların yaşamasına və çoxalmasına səbəb və ya mane ola bilər. Ekoloji faktorlar üç əsas qrupa bölünür: abiotik, biotik və antropogen.

**Abiotik faktorlar** bütün qeyri-üzvi mühit faktorlarının məcmusunu təşkil edib bitki və heyvanların həyatına və yayılmasına təsir göstərir. Onlar fiziki, kimyəvi və edafik faktorlara bölünür.

**Fiziki faktorların** mənbəyi fiziki vəziyyət və ya hadisə (mexaniki, dalğalı və s.) sayılır. Məsələn, temperatur, əgər o, çox yüksəkdirsə, yanma (yanıq), çox aşağı olduqda isə donma (donuşluq) baş verir. Temperaturun təsirinə digər faktorlar da təsir göstərə bilər, məsələn, suda-axın, quruda isə külək, rütubətlik və s.

**Kimyəvi faktorlar** - mühitin kimyəvi tərkibi ilə əlaqədar təsir göstərir. Məsələn, suyun duzluluğu çox olarsa, su hövzəsində həyat olmaya bilər (Ölü dəniz), bununla belə saf suda dəniz orqanizmlərinin əksəriyyəti yaşaya bilmir. Quruda və suda heyvanların həyatı kifayət qədər oksigenin miqdarından asılıdır.

**Edafik və ya torpaq faktorları** – torpaqda yaşayan orqanizmlərə təsir göstərən torpağın və dağ süxurlarının kimyəvi, fiziki və mexaniki xassələrinin məcmusu. Torpaq kimyəvi komponentlərinin (biogen elementlərin), temperaturunun, rütubətliyinin, strukturunun, humusun miqdarının və s.-in, bitkinin böyümə və inkişafına təsiri yaxşı məlumdur.

Lakin orqanizmlərə yalnız abiotik faktorlar təsir göstərmir. Orqanizmlər qruplaşmalar əmələ gətirir. Burada onlar qida resursları, ərazi uğrunda mübarizə edir, yəni bir-birlərlə rəqabət mübarizəsinə girir. Bu zaman növdaxili, həm də xüsusilə növarası səviyyələrdə yırtıcılıq, parazitlik və digər mürəkkəb qarşılıqlı əlaqələr yaranır. Bu isə canlı aləmin faktorları və ya biotik faktorlar hesab olunur.

**Biotik faktorlar** canlı orqanizmlərin bir-birinə təsir formasıdır. Hər bir orqanizm daim bilavasitə və dolayısı ilə (bilvasitə) digər canlıların təsirinə məruz qalır, özünün və digər növlərin nümayəndələri ilə (bitki, heyvan, mikroorqanizm) əlaqəyə girir, onlardan asılı olur və onlara təsir göstərir. Orqanizmlərin qarşılıqlı əlaqələri biosenozların və populyasiyaların mövcudluğunun əsası hesab olunur.

Y.P.Xrustalyev və Q.Q.Matişeva (1996) görə biotik faktorlar bir orqanizmlərin həyat fəaliyyətinin digər orqanizmlərin həyat fəaliyyətinə təsirlərinin məcmusu olmaqla bərabər, həm də cansız mühit məkanına təsiridir. Cansız mühitə təsir dedikdə, orqanizmlərin özlərinin müəyyən dərəcədə mövcud olduğu şəraitə təsir qabiliyyəti başa düşülür. Məsələn, meşədə bitki örtüyünün təsiri altında xüsusi mikroiklim və ya mikromühit yaranır, bura açıq sahəyə nisbətən özünəməxsus temperatur- rütubətlik rejiminə malikdir: qışda burada havanın temperaturu bir neçə dərəcə isti, yayda isə sərin və rütubətli olur. Ağacın koğuşunda, yuvalarda, mağaralarda da xüsusi mikromühit yaranır.

Qarın altındakı mikromühiti xüsusi qeyd etmək lazımdır, buranın mühiti sırf abiotik təbiətə malikdir. 50-70 sm qalınlığından az olmayan qarın istiləşdirmə təsiri nəticəsində, onun əsasında (dibində), təxminən 5 sm qatda qışda xırda heyvanlar – gəmiricilər yaşayır, belə ki, temperatur şəraiti (0...2°C) onlar üçün əlverişli sayılır. Elə belə effektə görə də qarın altında payızlıq taxılların cücərtiləri qalır. Güclü şaxtalardan qarın altında iri heyvanlar (maral, sığın) da qorunur.

Eyni növün fərdləri arasında növdaxili qarşılıqlı əlaqələr qrup və kütləvi effektlə və növdaxili rəqabətlə yaranır. Qrup və kütləvi effekt dedikdə eyni növ heyvanların iki və ya daha çox fərdlərinin birləşməsi (toplanması) və mühitdə yerləşərək effekt yaratması başa düşülür. Hazırda belə effektlər **demoqrafik faktor** adlanır. Onlar populyasiya səviyyəsində orqanizm qruplarının say dinamikasını və sıxlığını səciyyələndirir, bunun əsasında növdaxili rəqabət durur və növarası rəqabətdən kökündən fərqlənir. Növarası əlaqələr olduqca müxtəlifdir. İki yanaşı yaşayan ayrı-ayrı növlər bir-birinə heç bir təsir göstərməyə də bilər, yaxud bir-birinə əlverişli (müsbət) və ya əlverişsiz (mənfi) təsir göstərir. Mümkün kombinasiya tipləri qarşılıqlı əlaqələrin müxtəlif növlərini əks etdirir:

- **neytralizm** – hər iki növ müstəqildir (sərbəstdir) və bir-birinə heç bir təsir göstərmir;
- **rəqabət** – növlərdən hər biri digər növə əlverişsiz (mənfi, pis) təsir göstərir;
- **mutualizm** – növlər bir-birindən ayrıldıqda yaşaya (mövcud ola) bilməz;
- **protokooperasiya (həmrəylik)** – hər iki növ qruplaşma əmələ gətirir, qruplaşma onlar üçün faydalı olsa da, onlar ayrıldıqda da yaşaya (mövcud ola) bilər;
- **kommensalizm** – növün biri kommensal olub, bir yerdə yaşadığı başqa növdən fayda alır, digər növ isə sahib olub, heç bir fayda götürmür (qarşılıqlı dözümlü);
- **amensalizm** – növün biri amensal olub digər növ onun böyümə və çoxalmasına təzyiq göstərir;
- **parazitlik** – parazit növ öz sahibinin böyümə və çoxalmasını ləngidir və hətta onu məhv edə bilər;
- **yırtıcılıq** – yırtıcı növ öz «qurbanına» (şikarına) hücum edir və onunla qidalanır.

Növarası əlaqələr biotik qruplaşmaların (biosenozların) mövcudluğu əsasında yaranır.

**Antropogen faktorlar.** İnsan cəmiyyətinin fəaliyyət forması olub, orqanizmlərin həyatına birbaşa təsir göstərir və ya dolayısı ilə yaşayış mühitinə bilavasitə təsir göstərməklə. Bəşəriyyət tarixi gedirdə ilk əvvəl ovçuluğun inkişafı, sonralar isə kənd təsərrüfatı, sənaye, nəqliyyat planetimizin təbiətini güclü dəyişmişdir.

Canlı aləmə və bütövlükdə biosferə antropogen faktorların təsiri sürətlə artmaqda davam edir və hazırkı şəraitdə çox vaxt hakimlik edir. İndiki dövrdə Yer canlı aləmi və orqanizmlərin bütün növlərinin taleyi praktiki olaraq insan cəmiyyətinin əlində olub antropogen amillərin təbiət təsirindən asılıdır.

Ekoloji faktorların əksəriyyəti vaxta görə keyfiyyətə və kəmiyyətə dəyişir. Məsələn, iqlim faktorları (temperatur, işıqlandırma dərəcəsi və s.) sutka, mövsüm, il ərzində dəyişir.

Vaxta görə müntəzəm olaraq təkrarən dəyişən faktorlar **dövri faktorlar** adlanır. Bura iqlim faktorlarından başqa bəzi hidroloji faktorlar (qabarma və çəkilmələr, bəzi okean axınları) da aiddir. Gözlənilməz baş verən faktorlar (vulkan püskürməsi, yırtıcıların hücumu və s.) **qeyri dövri** faktorlar adlanır.

Dövri və qeyri dövri faktorların ayrılması orqanizmlərin həyat şəraitinə uyğunlaşmasının öyrənilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

## 2.1. Limitləşdirici faktorlar, optimum qanunlar

Hər bir faktorun orqanizmə müsbət təsiri yalnız müəyyən həddə (dozada) olur. Dəyişkən faktorun təsirinin nəticəsi hər şeydən əvvəl onun təzahür gücündən asılıdır. Faktorun həm çatışmayan (az), həm də artıq miqdarda təsiri fərdlərin həyat fəaliyyətinə mənfi təsir göstərir. Faktorun əlverişli təsir gücü (dozası) müəyyən növün orqanizmi üçün ekoloji faktorun **optimum zonası** və ya sadəcə olaraq **optimumu adlanır**. Optimumdan kənara çıxma (sapma) güclü olduqca həmin faktorun orqanizmə məhvedici gücü yüksək olur (pessimum zonası). Ekoloji faktorun maksimum və minimum dözümlülük rolu **kritik nöqtə** sayılır və bu nöqtədən kənarda artıq yaşayış (həyat) mümkün olmayıb **ölüm** başlayır. Kritik nöqtələr arasındakı dözümlülük həddi hər hansı bir konkret faktora görə canlı orqanizmin **ekoloji valentliyi** adlanır. Müxtəlif növlərin nümayəndələri həm optimum vəziyyətinə, həm də ekoloji valentliyinə görə bir-birindən kəskin fərqlənir.

Mühitin abiotik faktorlara münasibəti baxımından geniş ekoloji valentliyi göstərmək üçün faktorun adına «evri» önşəkilçisi əlavə edilir. **Evriterm növlər** – temperaturun böyük tərəddüdünə davam gətirən, **evriqal orqanizmlər** – mühitin duzluluğunun və kimyəvi tərkibinin çox dəyişməsinə dözən, **evrioksibiontlar** – suda oksigenin çox dəyişməsinə davam gətirən, **evrion növlər** – PH mühitinin çox dəyişməsinə davam gətirən növlər, əksinə, faktorun böyük dəyişməsinə davam gətirə bilməyən və ya dar ekoloji valentlik «**steno**» önşəkilçisi ilə qeyd edilir. Məs., **stenoterm, stenoqal, stenotop, stenooksibiont** orqanizmlər.

Ekoloji faktorlar arasında həmçinin **limitləşdirici faktorlar** ayrılır. Bu faktorlar müəyyən növ üçün ekstremal hesab olunan şəraitdə yaşamaq imkanını məhdudlaşdırır.

Limitləşdirici faktorların əhəmiyyəti haqqında fikri ilk dəfə XIX əsrin ortalarında alman aqrokimyəçisi Y.Libix irəli sürmüşdür. O, göstərmişdir ki, limitləşdirilmiş faktorlar (məsələn, istilik, işıq, su) yalnız faktorun azlığı (çatışmazlığı) deyil, həm də onun bolluğu (izafiliyi) ola bilər. Y.Libix «minimum» qanununu müəyyən

etmişdir: məhsul minimum vəziyyətdə olan faktordan asılıdır. Məsələn, əgər torpaqda faydalı komponentlər bütövlükdə tarazlaşdırılmış sistem təşkil edirsə və yalnız fosfor minimum miqdardadırsa, bu faktor məhsulu azalda bilər. Lakin torpaqda mineral maddələr optimal miqdarda olduqca faydalı olduğu halda, onların hədsiz çox olması da məhsulun azalmasına səbəb olur. Deməli, faktorlar maksimum miqdarda olduğu halda da limitləşdirilmiş faktor ola bilər.

Beləliklə, tələbatla (optimum miqdarla) müqayisədə özünün azlığı (çatışmazlığı) və hədsiz çoxluğu (izafiliyi) ilə orqanizmin inkişafını məhdudlaşdıran faktorlar **limitləşdirici faktorlar** adlanır. Bəzən bu faktorlara **məhdudlaşdırıcı faktorlar** da deyilir. Deməli, orqanizmlər ekoloji minimum və ekoloji maksimumla xarakterizə olunur: bu iki miqdar (ölçü) arasındakı diapazonu **tolerantlıq həddü** (tolerantlıq qanunu) adlandırmaq qəbul edilmişdir (V.Şelford, 1913). Y.Odum (1975) tolerantlıq qanununu tamamlayan aşağıdakı məqamları göstərir.

1. Orqanizm bir faktora görə geniş, digərinə isə dar diapazonda tolerantlığa malik ola bilər.
2. Bütün faktorlara qarşı geniş diapazonluğa malik olan orqanizmlər adətən geniş yayılmışdır.
3. Hər hansı növ üçün ekoloji faktorun biri üzrə şərait optimal deyilsə, digər ekoloji faktora qarşı da tolerantlıq diapazonu məhdudlaşa (darala) bilər. Məs., azotun limitləşdirilmiş miqdarı zamanı taxıl bitkisinin quraqlığa davamlılığı aşağı düşür; azotun miqdarı az olduqda solmanın qarşısının alınmasına çox, azotun miqdarı çox olduqda isə nisbətən az su tələb olunur.
4. Çoxalma dövrü adətən kritik olur; bu dövrdə bir sıra mühit faktorları çox vaxt limitləşdirilmiş olur. Tolerant orqanizmlər ətraf mühitin əlverişsiz dəyişkənliyinə olduqca dözümlü növlər hesab olunur.

## 2.2. Orqanizmin həyatında fiziki və kimyəvi mühit faktorlarının əhəmiyyəti

### 2.2.1. Temperaturun orqanizmə təsiri

**Temperatur** – mühüm limitləşdirici faktorlardan hesab olunur. Temperatur daim təsir göstərən faktor sayılır; onun kəmiyyətə göstəricisi geniş coğrafi, mövsümi və sutkalıq müxtəlifliyi ilə səciyyələnir. Belə ki, səhrada qum səthində temperatur  $60^{\circ}\text{C}$ -yə qalxa bilər, Şərqi Sibirdə isə havanın minimum temperaturu mənfi  $70^{\circ}\text{C}$ -yə enir. Ümumiyyətlə,  $+50^{\circ}\text{C}$ -dən  $-50^{\circ}\text{C}$  temperatur diapazonu biosferdə temperatur şəraitin fundamental xarakteristikası hesab olunur, hərçənd bu parametrlərdən sapmalar da olur.

İqlim zonalarına görə temperatur rejimindəki fərq – Arktika və Antarktikanın sərt və uzun sürən qışı və sərin qısa yayı olan qütb səhralarından, yüksək və nisbətən sabit temperatur ilə seçilən ekvator vilayətlərinə qədər yaxşı təzahür olunan konkret ərazinin temperatur şəraitinə dənizə olan yaxınlığı, relyef və digər faktorlar təsir göstərir. Aşağı en dairəsinin sahil vilayətində və ya rütubətli tropikada temperatur rejimi yüksək stabilliyi ilə fərqlənir. Məsələn, Ekvatorada temperaturun illik dəyişmə amplitudu cəmi  $6^{\circ}\text{C}$ , Konqo çayı hövzəsində orta aylıq kontinental fərqi  $-1-2^{\circ}\text{C}$  təşkil edir. Halbuki, kontinental səhralarda temperaturun sutkalıq fərqi  $25-38^{\circ}$ , mövsümi fərqi isə  $60^{\circ}\text{C}$ -dən yuxarı ola bilər. Avropa kontinentinin şimali-şərqində aşağı orta illik temperatur fonunda temperaturun mövsümi dəyişmə amplitudu  $100^{\circ}$ -yə qədər təşkil edir. Dağlarda temperaturun şaquli qradienti, temperatur rejiminin yamacların cəhətindən, parçalanma dərəcəsiindən asılılığı yaxşı təzahür olunur.

Torpaqda temperatur şəraiti daha çox «hamar» (zəif) gedir. Əgər torpağın səthində temperaturun dəyişməsi hava temperaturunun dinamikasını əks etdirirsə, dərinliyə getdikcə mövsümi və digər temperatur tərəddüdü azalır və temperatur rejimi canlı orqanizmlər üçün stabil əlverişli olur.

Qeyd edildiyi kimi istənilən növ üçün tolerantlıq həddü maksimum və minimum **letal** (öldürücü, məhvədic) temperatur hesab olunur, bu həddüdan kənarə növ istidən və ya soyuqdan ölümcül zədə alır. Bəzi nadir istisnalar nəzərə alınmasa, bütün canlılar  $0$  və  $50^{\circ}\text{C}$  temperaturu arasında yaşamağa qadirdir, bu hal hüceyrə protoplazmasının xassələri ilə bağlıdır.

«Optimal interval»da orqanizmlər özlərini rahat hiss edir, fəal çoxalır və populyasiyanın sayı artır. Həyatın temperatur həddüdlərinin «aşağı həyat fəaliyyəti» kənar sahələrində orqanizmlər özünü sıxılmış hiss edir. Sonrakı soyumada – «dözümlülüyün aşağı sərhədi» həddüdunda və ya istiliyin «yuxarı dözümlülük sərhədi» həddüdunda orqanizmlər «ölüm zonası»na daxil olaraq məhv olur. Bu misalla bioloji davamlılığın ümumi qanunu izah olunur (M.Lammottuya görə). Bunu istənilən mühüm limitləşdirici faktora aid etmək olar. «Optimal interval»ın ölçüsü orqanizmin dözümlülük (davamlılıq) «ölçüsü»nü, yəni onun faktora qarşı tolerantlıq ölçüsünü və ya «ekoloji valentliyi» səciyyələndirir.

Heyvanların temperatura görə adaptasiya olunma prosesləri «**Poykiloterm**» və «**qomoyoterm**» heyvanların təşəkkül tapmasına səbəb olmuşdur. Heyvanların əksəriyyəti poykiloterm, yəni onların bədənlərinin temperaturu ətraf mühitin temperaturunun dəyişməsi ilə dəyişir. Bura suda-qurada yaşayanlar, sürünənlər, həşəratlar və s.



daxildir. Heyvanların az hissəsi qomoyoterm və ya bədənin temperaturu xarici mühitin temperaturundan asılı olmayaraq dəyişir. Bura məməlilər (o cümlədən insan) və quşlar aiddir. Məməlilərin bədəninin temperaturu 36-37<sup>0</sup>, quşlarınkı isə 40<sup>0</sup>C olur.

Sıfır dərəcədən aşağı temperaturda yalnız qomoyoterm heyvanlar aktiv həyat sürə bilər. Poykilotermlər sıfır dərəcədən aşağı temperatura dözsə də bu zaman onlar hərəkətini dayandırır.

Bitkilərin həyatında da temperatur mühüm rol oynayır. Temperatur 10<sup>0</sup>C yüksəldikdə fotosintez prosesinin intensivliyi iki dəfə artır, bu +30-35<sup>0</sup>C-yə qədər müşahidə olunur, lakin temperaturun sonrakı yüksəlməsi nəticəsində fotosintezin intensivliyi aşağı düşür, +40-45<sup>0</sup>C-də isə bu proses dayanır.

Ayrı-ayrı coğrafi zonaların bitkiləri temperatura müxtəlif cür tələbat göstərir. Məlum olduğu kimi tropik meşələrin bitkiləri +5, +8<sup>0</sup>C temperaturda zədələnir. Uzaq Şərq və Sibir meşələrində bitən qaraşam cinsi isə -70<sup>0</sup> şaxtalarla davam gətirir.

Bitkiləri istiliyin kənar defisitliyi şəraitinə adaptasiya olunmasına görə üç qrupa bölmək olar:

1. Soyuqadavamlı olmayan bitkilər – suyun donma temperaturu şəraitində güclü zədələnir və məhv olur. Bura «yağışlı» meşələrin bitkiləri və isti dənizlərin yosunları daxildir.

2. Şaxtaya davamsız bitkilər – aşağı temperatura dözürlər, lakin toxumalarında buz əmələ gəldiyi vaxt məhv olur. İlin soyuq dövrü başladığında onlarda toxuma şirələrində və sitoplazmada osmotik aktiv maddələrin qatılığı artır, bu isə donma nəticəsini -5-7<sup>0</sup>C aşağı salır. Hüceyrələrdə su donma nöqtəsindən aşağıda soyuya bilər, hədsiz soyuma vəziyyəti bir neçə saat davam edə bilər. Bura bəzi həmişəyaşıl subtropik bitkilər aiddir. Vegetasiya dövründə bitkinin yarpaqlı budaqları şaxtaya davam gətirmir.

3. Buzadavamlı və ya şaxtaya davamlı bitkilər qışı soyuq keçən mövsümi iqlimli vilayətlərdə bitir. Güclü şaxtalar zamanı ağac və kolların yerüstü orqanları donur, bununla belə həyat fəaliyyətini saxlaya bilər.

Yüksək temperatura adaptasiya olunma dərəcəsinə görə orqanizmləri aşağıdakı qruplara bölmək olar:

1. İstiyə davamsız növlər - +30...+40<sup>0</sup>-də zədələnir: eukariotik yosunlar, su çiçəkli bitkiləri, yerüstü mezofitlər.

2. İstiyə dözümlü **eukariotlar** – güclü insolyasiya olan quru yerlərin (bozqır, səhra, savanna, quru subtropika və s.) bitkiləri. +50...+60<sup>0</sup>C qızmaya yarım saat dözə bilər.

3. İstiyə dözümlü **prokariotlar** – termofil bakteriyalar və göy-yaşıl yosunların bəzi növləri bura aiddir, onlar isti su mənbələrində +85, +90<sup>0</sup>C-yə dözürlər.

Bəzi bitkilər müntəzəm olaraq yanğınların təsirini sınaqdan keçirərək qısa müddət ərzində temperatur 100<sup>0</sup>C-yə çatsa da, məhv olmurlar. Yanğınlar xüsusilə savanna, quru sərtarpaq meşələrdə və kolluqlarda baş verir. Orada yanğına davam gətirən bitkilər qrupu – **pirofitlər** bitir. Savannaların ağaclarının gövdələrində odadözümlü maddələrlə hopmuş qalın qabıq daxili toxumaları yanğının təsirindən etibarlı qoruyur. Pirofitlərin meyvə və toxumları qalın, çox vaxt ağaclaşmış örtüyə malik olur, odun (alovun) təsirindən çatlayır. Uzaq Şərq və Sibir meşələrində üstünlük təşkil edən qaraşam (*Larix*) da yanğına dözümlüdür. Bu meşələrdə gövdəsi oda məruz qalmayan ağac tapmaq çətindir.

Bitkilərdən fərqli olaraq heyvanlar əzələyə malik olub daha çox daxili istilik yaradır. Əzələlər güclü və aktiv olduqca heyvanlar daha çox istilik toplayır. Bitkilərdən fərqli olaraq heyvanlar olduqca müxtəlif imkanlarla daima və ya müvəqqəti olaraq şəxsi bədənlərində temperaturu nizamlayır. Heyvanların temperatura adaptasiya olunması aşağıdakı yollarla baş verir:

1. **Kimyəvi termonizamlanma.** Ətraf mühitdə temperaturun aşağı düşməsinə cavab olaraq istilik məhsulunun aktiv artması;

2. **Fiziki termonizamlanma** – istilikvermə səviyyəsinin dəyişməsi, istiliyi saxlamaq və ya əksinə izafi istiliyi qovmaq (kənarlaşdırmaq). Fiziki termonizamlanma heyvanların xüsusi anatomik və morfoloji quruluşları ilə yerinə yetirilir: tük və lələk örtükləri, qan damarları sisteminin quruluşu, piy ehtiyatının paylanması, buxarlanma ilə istilik buraxma imkanı və s.

3. **Orqanizmin davranışı.** Yerini dəyişməklə və ya daha mürəkkəb davranışı ilə heyvanlar hədd temperaturdan aktiv sürətdə uzaqlaşa bilər. Bir çox heyvanlar üçün davranış istilik balansını saxlamaq üçün yeganə və olduqca effektiv üsul sayılır.

İstiqanlı heyvanlar yüksək kimyəvi termonizamlanmaya qabildir. Onlar yüksək intensiv maddələr mübadiləsi ilə fərqlənərək böyük miqdarda istilik hasil edir.

Fiziki termonizamlanma ekoloji baxımdan daha sərfəlidir, belə ki, soyuğa qarşı adaptasiya əlavə istilik hasil etmək hesabına deyil, heyvanın bədəninə istiliyi saxlamaq hesabına yerinə yetirilir.

Məməlilərin xəz örtüyü, quşların lələk və pərgü (yumşaq tük) örtüyü bədən ətrafında hava qatının temperaturunu heyvan bədəninin temperaturuna yaxın saxlamağa imkan verir, bununla da xarici mühitə istiliyin ayrılmasını zəiflədir.

Soyuq iqlim heyvanlarda dərialtı piy birləşdirici toxuma qatı bütün bədəndə paylanır, belə ki, piy-yaxşı istilik izolyatoru hesab olunur. İsti iqlim heyvanlarında piy ehtiyatlarının belə paylanması izafi istiliyin xaric oluna bilməməsi ilə əlaqədar bədən hədsiz qızması ölümə səbəb olardı. Odur ki, bu heyvanlarda piy ehtiyatı bədən ayrı-ayrı hissəsində yerləşərək ümumi səthdən istiliyin xaric olunmasına mane olur.

Bitkilər aşağı temperatura morfoloji cəhətdən uyğunlaşaraq həyati formalar yaradır. Məsələn, **epifitlər** – ayrı bitkilərin üzərində bitərək torpaqda kökləri olmur; **fanerofitlər** (ağac, kol, lianlar) tumurcuqları qarın səthində qalır və pulcuqlu örtüklə mühafizə olunur; **kriofitlər** – çoxillik ot bitkiləri olub, bərpa tumurcuqları kökümsovlarda, kök yumrularında, soğanaqlarda yerləşir və torpağın (**geofitlər**) altında olur; **terofitlər** – birillik bitkilər, əlverişsiz mövsümün başlanğıcında məhv olur, onların yalnız toxum və sporları ölmür.

Iqlim yaşama şəraitinə, xüsusilə temperatura morfoloji adaptasiya heyvanlarda da müşahidə olunur. Məsələn, bütün pələnglərdən ən irisi olan amur pələngi  $-20...-40^{\circ}\text{C}$  temperaturda sərt şimal şəraitində yaşayaraq qida maddələri toplama və bədəninin kütləsini artırmaq məcburiyyətində qalır. Belə qanunauyğunluğu Berqman irəli sürmüşdür, onun fikrincə istiqanlı heyvan fərdlərinin bədəninin ölçüsü onun daha soyuq arealı hissəsində yaşayan populyasiyası üçün səciyyəvidir.

Heyvanların həyatında **fizioloji adaptasiya** daha böyük əhəmiyyət daşıyır, onlardan ən sadəsi **aklimatizasiya (iqlimə uyğunlaşma)**, yəni istiyə və ya soyuğa dözümlülüyə fizioloji uyğunlaşma hesab olunur. Məsələn, buxarlanmanı artırmaq yolu ilə çox qızmaya qarşı mübarizə, poykiloterm heyvanlarda bədənini qismən susuzlaşdırma və ya donma nöqtəsini aşağı salan xüsusi maddələrin toplanması yolu ilə, qomoyoterm heyvanlarda – maddələr mübadiləsinin dəyişməsi hesabına gedir.

İki cür iqlimə uyğunlaşma ayırd edilir: 1) orqanizmlərin maddələr mübadiləsinin dəyişməsi ilə gedən uyğunlaşma; 2) növün genetik quruluşunun dəyişməsi ilə gedən uyğunlaşma. İqlimə uyğunlaşma populyasiya genofondunun zənginliyi ilə müəyyən olunur.

İqlimə uyğunlaşma mədəni bitkilər və heyvanlar arasında aparıldıqda **süni iqlimə uyğunlaşma**, yabani bitki və vəhşi heyvan növləri arasında (heyvanların miqrasiyası, bitkilərin insan, heyvan, külək və s. vasitəsilə təsadüfən başqa sahələrə aparılması) baş verdikdə isə **təbii iqlimə uyğunlaşma** hesab olunur.

İqlimə uyğunlaşmanın öyrənilməsi və inkişafında Ç.Darvinin böyük rolu olmuşdur. İqlimə uyğunlaşma təlimini İ.V.Miçurin və M.F.İvanov inkişaf etdirmişlər.

Bitkilərdə iqlimə uyğunlaşma həmişə arealın genişlənməsinə səbəb olur. **Azərbaycanda Amerika aqavası, palmanın bir neçə növü, at şabalıdı, yapon saforası və s. bitkilər** iqlimə uyğunlaşdırılmışdır. Azərbaycan faunası iqlimə uyğunlaşma nəticəsində xeyli dəyişmişdir (**bataqlıq qunduzu, yənot, xallı maral və s.**).

Soyuqdan qorunmaq üçün daha radikal mühafizə forması mövcuddur: isti ölkələrə miqrasiya (quşların köçməsi, yüksək dağ keçisi qışda aşağı yüksəkliklərə enir və s.), **qışlama** – qış dövründə yuxuya gedir (marmot, dələ, boz ayı, yarasa-bunlar bədənələrinin temperaturunu sıfır dərəcəyə qədər endirərək metabolizmi və bununla da qida maddələrindən istifadəni ləngidir).

Heyvanların əksəriyyəti isə inkişafını dayandıraraq hərəkətsiz olur. Bu hadisə **diapauza** adlanır və həşəratların müxtəlif inkişaf mərhələsində (yumurta, sürfə, barama, hətta kəpənək) baş verir, lakin mülayim enliyin bir çox orqanizmləri (canavar, maral, dovşan və s.) bu dövrdə daha aktiv həyat fəaliyyətində olur, bəziləri isə hətta çoxalır (şahzadə pinqvini).

Beləliklə, temperatur mühüm limitləşdirici faktor olub orqanizm və populyasiyalarda adaptasiya proseslərinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

### 2.2.2. Işıq və onun orqanizmlərin həyatında rolu

Işıq mühüm ekoloji faktor olub, böyük əhəmiyyət kəsb edir, o, fotosintez prosesləri üçün enerji mənbəyi olub Yer qeyri-üzvi bitki örtüyündən üzvi birləşmələrin yaranmasında iştirak edir. Işıq özünün fiziki xassələrinə görə heyvanların müxtəlif həyat proseslərində böyük və çoxşaxəli rol oynayır.

Qeyd etmək lazımdır ki, ekologiyada «ışığı» termini dedikdə günəş şüalanmasının bütün diapazonu nəzərdə tutulur, bura 0,05-dən 3000 nm-ə (1 nanometr= $10^{-6}$ mm) qədər və daha yüksək dalğalı uzunluqda enerji axını nəzərdə tutulur. Bu radiasiya axını canlı orqanizmlərin həyatında fiziki xassələrinə və ekoloji əhəmiyyətinə görə bir neçə sahəyə ayrılır. Bu sahələrin sərhədləri (hüdudları) aydın deyil. Ümumi şəkildə onları aşağıdakı kimi təsəvvür etmək olar:

<150 nm – ionlaşma radiasiyası;

150-400 nm – ultrabənövşəyi radiasiya (UB);

400-800 nm – görünən işıq (müxtəlif orqanizmlər üçün sərhədləri fərqlənir);

800-1000 nm – infraqırmızı radiasiya (İQ).

Bütün orqanizmlərin həyat fəaliyyəti proseslərini yerinə yetirmək üçün daxil olan enerjinin əsas mənbəyi **günəş radiasiyası** sayılır, bu yerin enerji balansının 29,9%-ni təşkil edir. Yer səthinə düşən günəş enerjisini 100% qəbul etsək, onun təxminən 19%-i atmosferdən keçərkən udulur, 34%-i geriye kosmik fəzaya əks olunur, 47%-i isə düz və səpilən radiasiya şəklində Yer səthinə daxil olur.

**İonlaşmış radiasiyaya** kosmik şüalar, həmçinin təbii və süni radioaktivlik daxildir, Yer səthində bu radiasiyanın orqanizmə təsiri əsasən təbii radiasiya fonu ilə bağlıdır. Bizim dövrümüzdə bu, texnogen mənşəli radiasiyanın kəskin artması ilə əlaqədardır.

Radiasiyanın bioloji təsiri əsasən subhüceyrə səviyyəsində (nüvə, mitoxondrin, mikrosom) baş verir. Müəyyən edilmişdir ki, belə təsir şüalanmanın dozasından asılıdır: kəskin dozalarda şüalanma ilə zədələnmə effekti stimulyatmaqla əvəz olunur. İonlaşmış radiasiyanın genetik aparata təsiri (mitogen effekt) məlumdur, spektrin bu hissəsinin ekoloji aspekti praktiki olaraq öyrənilməmişdir.

Ultrabənövşəyi şüaların daha qısdalğalı (200-280 nm) zonası («ultrabənövşəyi C») dəri tərəfindən fəal adsorbsiya olunur; Təhlükəlik baxımından UB-C X şüalara yaxındır, lakin o, praktiki olaraq ozon ekranı (qatı) tərəfindən tamamilə udulur. UB şüaların sonrakı zonası dalğasının uzunluğu 280-320 nm olan UB-B spektrin daha təhlükəli hissəsi olub **kanserogen** təsir göstərir. UB-B zonasının əsas hissəsi də ozon ekranı tərəfindən udulur; Yer səthinə UB şüaların yalnız təxminən 300 nm-dən yuxarı uzunluqlu dalğaları çatır. Spektrin bu hissəsi böyük enerjiyə malik olub canlı orqanizmlərə əsasən kimyəvi təsir göstərir. UB şüalar qismən hüceyrə sintezi proseslərini stimullaşdırır. UB şüalanması kənd təsərrüfatı cavan (körpə) heyvanlarının məhsuldarlığını artırır. Bu şüaların təsiri altında orqanizmdə **Ca** və **P**-un mübadiləsini tənzimləyən və bununla da skeletin minimal böyümə və inkişafına şərait yaradan **D** vitamini sintez olunur. D vitamininin böyüməkdə olan cavan heyvanlar üçün əhəmiyyəti böyükdür. Odur ki, yuvalarda doğulan məməlilərin çoxu müntəzəm olaraq (çox vaxt səhər çağları) yuvanın yaxınlığında günəşlə işıqlanan yerə aparılır. Tülkü və porsuqları buna misal göstərmək olar. Bir çox quşlar da bu məqsədlə «günəş vannası» qəbul edirlər.

UB şüaların təsiri onun dozasından asılıdır: artıq şüalanma orqanizmə mənfi təsir göstərir. Qısa dalğalı radiasiyaya qarşı xüsusilə bölünən hüceyrələr davamsız olur. Orqanizmlərin UB şüaların yüksək dozasına qarşı ekranlaşmasına uyğunlaşması nəticəsində bir çox növlərdə bu şüaları udan tünd pigmentlər formalaşır. İnsanda günəş altında yanma da (qaralma) bu qəbildəndir.

UB şüalar (radiasiya) hidrosferdə də müəyyən əhəmiyyət kəsb edərək 65 m dərinliyə qədər keçir (çatır). Məsələn, Antarktikada buzda məskən salan yosunlara yayda buz qatının aşağı hissəsində, fitoplanktona isə buzun altında kölgəli yerdə rast gəlinir. Bu «a» və «c» xlorofilinin UB şüalarının təsiri ilə parçalanması ilə bağlıdır. fotosintezin pozulması CO<sub>2</sub>-dən istifadəni azaldır, bu isə okean və atmosfer arasında karbonun balansına təsir göstərir.

Ultrabənövşəyi radiasiya yer səthinə çatan ümumi radiasiyanın təxminən 5-10%-ni təşkil edir.

**Görünən işıq** – spektrin bu hissəsi Yer səthinə çatan günəş enerjisinin 40-50%-ni təşkil edir. Heyvanlar üçün spektrin görünən hissəsi ətraf mühitdə istiqamət götürmək (səmtləşmə) ilə bağlıdır. Görmə səmtləşməsi əksəriyyət gündüz heyvanları üçün xasdır. Bununla belə bir sıra gecə növləri də görmə orqanları ilə istiqamət götürür, çünki mütləq qaranlıq şəraitində yaşayan heyvanlara çox az rast gəlinir.

İşığın intensivliyinin zəifləməsi görmə orqanlarının adaptasiya dəyişməsinə səbəb olur (bayquş, keçisağan, bəzi gecə məməliləri). Tam qaranlıq şəraitində məskunlaşma bir qayda olaraq görmə orqanlarının reduksiyası ilə əlaqədardır. Bu qismən mağaralarda yaşayan, həmçinin torpaq heyvanlarına xasdır. Torpaq orqanizmlərinin işıq hissetmə orqanları əksərən reduksiya olunmuş şəkildə olsa da, qalır və işıqlı səthə çıxmaq üçün informasiya almaq üçün istifadə olunur.

Okeanda işıqlanma intensivliyi dərinliyə getdikcə azalır. Buna paralel olaraq işığın spektral tərkibi də dəyişir: dərinliyə onun qısdalğalı hissəsi-göy və mavi şüaları keçir.

Məlum olduğu kimi, 800-950 m dərinlikdə işığın intensivliyi səthin yarımgünlük işıqlanmasının 1%-ə qədərini təşkil edir. Bu işıq hiss etmək üçün kifayət edir. Dərinliyin sonrakı artması bəzi növlərdə görmə orqanlarının reduksiyası, digərlərində isə çox zəif işıqda görmək qabiliyyətinə malik olan **hipertrof** gözlərin inkişafı ilə bağlıdır. Belə gözlərin inkişafı çox dərinliklərdə işıqverən orqanizmlərin mövcudluğu ilə təyin olunur. Mavi işıqlanma (dalğanın uzunluğu 400-500 nm) dərinliklərdə yaşayan heyvanların görmə orqanları ilə uyğun gəlir. Bioloji işıqlanmadan balıqlar da istifadə edir. Onlar işıqsız mikroorqanizmlərlə simbiotik əlaqə

yaradaraq xüsusi orqanlar əmələ gətirir, bunların işığından qəniməti (ovu) aldatmaq, qarşılıqlı tanımaq, cinsi seçməkdə və s. istifadə edilir.

Fotosintez prosesində işıq enerji mənbəyi kimi çıxış edərək ondan piqment sistemində (xlorofil) istifadə olunur. Lakin fotositezdə spektrin bir hissəsindən (380 nm-dən 760 nm-ə qədər) istifadə edilir, buna **fizioloji aktiv radiasiya** (FAR) deyilir. Bunların daxilində fotosintez üçün qırmızı-çəhrayı (600-700 nm) və bənövşəyi-mavi (400-500 nm) şüalar daha böyük əhəmiyyətə malikdir, sarı-yaşıl şüalar (500-600) az əhəmiyyət daşıyaraq xlorofildaşıyan bitkilərə yaşıl rəng verir.

Piqment sistemindən istifadə nəticəsində su molekullarında parçalanma baş verərək qazşəkilli oksigen ayrılır, fotokimyəvi sistemdən alınan enerjiden isə karbohidratın əmələ gəlməsində istifadə olunur:



Xlorofilin şüa enerjisindən və heyvanların görmə piqmentindən istifadə etmək qabiliyyəti olduqca yaxındır. Odur ki, günəş şüalanmasının spektrində **fotosintetik aktiv radiasiya** (FAR) praktiki olaraq spektrin görünən hissəsində 400-700 nm uzunluqda dalğanın diapazonuna uyğun gəlir. Bakterioxlorofilə malik olan bəzi bakteriyalar spektrin uzundalğalı hissəsində işığı udma qabiliyyətinə malikdir (maksimum 800-1000 nm-lik sahədə).

Yaşıl yarpaq onun üzərinə düşən şüa enerjisinin orta hesabla 75%-ni udur. Lakin onun fotosintezə istifadə əmsalı yüksək olmayıb aşağı işıqlanma şəraitində 10%-ə qədər, yüksək ılıqlanmada isə cəmi 1-2% təşkil edir. Qalan enerji istilik enerjisinə keçərək transpirasiyaya və başqa proseslərə sərf edilir.

Fotosintezin səviyyəsinə təsir göstərən mühüm xarici faktorlar – **temperatur, işıq, karbon qazı və oksigen** hesab olunur. Bitkinin özünün səviyyəsində bu prosesə xlorofilin və suyun miqdarı xüsusilə yarpağın anatomiyası, fermentlərin konsentrasiyası təsir göstərir. Mezofit bitkilərin yarpaqları kserofitlərə nisbətən az şüaəksetdirmə qabiliyyətinə malikdir: kserofitlərin qalın yarpaqları praktiki olaraq işıq keçirmir, bununla belə nazik mezofit yarpaqlar görünən günəş şüalarının 20-40%-ni özündən keçirir. Işıq rejimi şəraitinə tələbatına görə bitkilər aşağıdakı ekoloji qruplara bölünür:

1. Işıqsevən bitkilər və ya **heliofitlər** – bura açıq sahələrin, daim işıqlanan yerlərin (savanna, səhra) bitkiləri daxildir. Işıqsevən bitkilərin normal böyüməsi üçün intensiv günəş radiasiyası, yaxud süni radiasiya tələb olunur. Meşə zonasında bu bitkilərə az təsadüf olunur. Işıqsevən bitkilərə bağayarpağı, suzanbağı, kəklikotu, günəbaxan, pambıq, qarğıdalı, kalış, şam ağacı, safora, akasiya, palıd, saqqızağac, dağdağan, badam, məryəmnoxudu və s. daxildir. Işıqsevən bitkilər bir sıra anatomik, morfoloji və fizioloji xüsusiyyətlərə malikdir: nisbətən qalın yarpağının sütunlu və süngər parenximinin hüceyrələrində 50-300 xırda xloroplast olur. Fotosintezin və tənəffüs intensivliyinin yüksək olması işıqsevən bitkilərin xarakterik fizioloji xüsusiyyətləridir.

2. Kölgəsevər bitkilər və ya **ssiofitlər** – kölgəli meşələrin alt yarusunun, mağara və dərin suların bitkiləri aiddir; bu bitkilər düz günəş şüalarının güclü işıqlanmasına pis tab gətirir. Şimal enliyarpaqlı və tünd iynəyarpaqlı meşələrin sıx çətri cəmi 1-2% FAR keçirə bilərək onun spektral tərkibini dəyişir. Bu meşələrin ssiofitlərindən yaşıl mamırları, adi dovşan kələmi, armudgülü və plaunu göstərmək olar. Ssiofitlər heliofitlərə nisbətən yarpaqlarında az quru maddə saxlayır, hüceyrə şirəsinin qatılığı da aşağıdır, bunlarda xlorofil də az olur.

Kölgəsevən ağaclara küknar, ürəkyaarpaq cökə, fıstıq, qaraçöhrə və b. göstərmək olar.

3. Kölgəyə davamlı bitkilər və ya **fakultativ heliofitlər**, bu və ya digər dərəcədə kölgələnməyə dözür, işıqda da yaxşı bitir: bu bitkilər işıqlanma şəraitinin dəyişməsilə özünü dəyişdirə bilir. Bu qrupa bəzi çəmən bitkiləri, meşəaltı otlar və kollar, meşə talalarında, kənarlarında, qırıntı sahələrində bitən bitkiləri aid etmək olar.

Işıq böyük siqnal əhəmiyyəti də daşıyaraq orqanizmlərin nizamlanma adaptasiyasına səbəb olur. Vaxta görə orqanizmlərin aktivliyini tənzimləyən ən etibarlı siqnalardan biri günün uzunluğu - **fotodövr** hesab olunur.

**Fotodövrlik** – günün uzunluğunun mövsümi dəyişməsinə orqanizmlərin reaksiyası haidisəsidir. Hər hansı bir məkanda ilin eyni vaxtında günün uzunluğu həmişə eyni olur. Bu, bitkiyə və heyvana həmin en dairəsində ilin fəsilləri üzrə müəyyənləşməyə imkan yaradır, yəni çiçəklənmənin başlanğıcı, yetişkənlik və s. Başqa sözlə – fotodövrlik canlı orqanizmdə fizioloji proseslərin ardıcılığıdır.

Fotodövrliyi sadəcə gündüzün gecə ilə əvəz olunmasından asılı olan adi xarici sutkalıq ritmlərlə eyniləşdirmək olmaz. Lakin heyvanlarda və insanda həyat fəaliyyətinin sutkalıq tsikliyi növün anadangəlmə xassəsinə keçir, yəni daxili (endogen) ritmlər təşəkkül tapır.

Bu ritmlər orqanizmə vaxtı hiss etməyə kömək edir, orqanizmin bu qabiliyyəti «**bioloji saat**» adlandırılır. Bu başqa yerlərə köçdükdə quşların günəşə görə hərəkətində köməklik göstərir və ümumiyyətlə, təbiətin daha mürəkkəb ritmlərində orqanizmlərə istiqamət verir.

Fotodövrük ünsiyyətə möhkəmlənsə də, yalnız digər faktorlarla birlikdə (əlaqəli) təzahür edir (məs. temperaturla). Əgər «X» günü soyuq keçirsə, bitkinin çiçəklənməsi gecikir və ya yetişməkdə olan dövr soyuq keçdikdə kartofun məhsuldarlığı aşağı düşür. Subtropik və tropik zonalarda, mövsüm üzrə günün uzunluğu az dəyişdiyindən fotodövrük mühüm ekoloji faktor sayıla bilməz – onu quraqlıq və yağışlı mövsümlərin növbələşməsi əvəz edir. Yüksək dağlıq zonada isə temperatur əsas siqnal faktoru hesab olunur.

Bitkilərdə olduğu kimi, hava şəraiti poykiloterm heyvanlarda da əks olunur, homoyoferm heyvanlar isə buna öz davranışlarının dəyişməsi ilə cavab verir: yuvasalma, miqrasiya və s.-nin vaxtı dəyişdirilir.

İnsan yuxarıda göstərilən hadisələrdən istifadə etməyi öyrənmişdir. İşıqlı günün uzunluğunu süni olaraq dəyişərək bununla da bitkinin çiçəkləmə və meyvəvermə vaxtını dəyişmək (qış dövründə istixanalarda şitil, hətta meyvə yetişdirmək), toyuqların yumurtalama qabiliyyətini artırmaq və s. olar.

Canlı təbiət ilin mövsümləri üzrə Xopkinskinin bioiqlim qanununa uyğun olaraq inkişaf edir: müxtəlif mövsüm hadisələri (**fenotarix**) yerin en və uzunluq dairəsindən, onun dəniz səviyyəsindən yüksəkliyindən asılıdır. Deməli, ərazi şimal, şərq və daha yuxarı ərazilərdə yaz gec, payız tez gəlir. Avropada en dairəsinin hər dərəcəsinə mövsümi hadisələrin vaxtı üç gündən bir, Şimali Amerikada isə orta hesabla hər bir en dairəsi, hər bir uzunluq dairəsi və dəniz səviyyəsindən hər 120 m-də dörd gündən bir başlayır.

Fenotarix müxtəlif kənd təsərrüfatı və digər təsərrüfat işlərinin planlaşdırılmasında böyük əhəmiyyət daşıyır.

### 2.3. Orqanizmlərin həyatında suyun rolu

Suyun miqdarı kəskin dəyişməyə məruz qalarsa (qabarma, çəkilmə), çox duzlu sularda osmotik yolla orqanizmlər tərəfindən itirilsə, ekoloji baxımdan, həm yerüstü, həm də su ərazilərində limitləşdirici faktor hesab olunur.

Su canlı orqanizmlərin fəaliyyətində mühüm əhəmiyyətə malikdir. O, biokimyəvi reaksiyalar üçün əsas mühit, protoplazmanın vacib tərkib hissəsidir. Qida maddələri orqanizmdə əsasən su məhlulu şəklində dövr edir, bu şəkildə də orqanizmdən dissimlyasiya məhsulu yüksək dərəcədə xaric edilir. Su bitki və heyvan orqanizmlərinin əsas kütləsini təşkil edir; toxumalarda onun nisbi miqdarı 50-80%, bəzi növlərdə isə daha yüksək olur. Belə ki, meduzaların bədənində 95%-ə, bir çox molyuskaların toxumalarında isə 92%-ə qədər su vardır. Hüceyrədaxili və hüceyrələrarası mübadilə, hidrobiontlarda isə xarici mühitlə osmotik qarşılıqlı əlaqə suyun və onun tərkibində həll olan duzların miqdarından çox asılıdır. Heyvanlarda qaz mübadiləsi yalnız rütubətli səthin mövcudluğu şəraitində mümkündür. Yerüstü orqanizmlərdən buxarlanma mühitlə istilik balansının formalaşmasında iştirak edir.

Orqanizmin mühitlə su mübadiləsi bir-birinə əks olan iki prosesdən ibarətdir: orqanizmə suyun daxil olması və onun ətraf mühitə verilməsi. Ali bitkilərdə bu proses kök sistemi vasitəsilə torpaqdan suyun sorulması, onun həll olan maddələrlə birlikdə ayrı-ayrı orqanlara və hüceyrələrə aparılması və transpirasiya prosesi vasitəsilə xaric edilməsindən ibarətdir. Su mübadiləsində suyun yalnız 5%-ə qədəri **fotosintezə**, qalanı isə buxarlanmanın kompensasiyasına və **turqorun** saxlanmasına sərf olunur.

Heyvanlar suyu içməklə qəbul edir, bu yolla suyun qəbul edilməsi hətta su heyvanlarına da xasdır. Suyun xaric edilməsi sidik, ifrazat (nəcis), həmçinin buxarlanma yolu ilə gedir. Bir çox orqanizmlər, xüsusən suda yaşayanlar suyu örtüyü ilə və ya sukeçirən toxumasının xüsusi hissəsi ilə alıb-qaytarmaq qabiliyyətinə malikdir. Bu yerüstü mühitin sakinlərinə də aiddir: rütubəti şəh, duman və yağış kimi mənbələrdən almaq bir çox bitkilər, onurğasız heyvanlar və amfibiya üçün xarakterikdir.

Heyvanlar üçün mühüm su mənbəyi qida sayılır. Müxtəlif mühitlərdə, coğrafi regionlarda su ilə təmin olunma şəraitinin geniş dəyişməsi nəticəsində orqanizmlərdə geniş xüsusi adaptasiya evolyusiyası baş vermişdir. Suyun ekoloji əhəmiyyəti müxtəlif tipli su hövzələrində suyun toplanması ilə məhdudlaşmır. Yer səthində yağıntılar böyük əhəmiyyət daşıyaraq su hövzəsinin su rejimini, torpağın rütubətliliyini və havanın rütubətliliyini müəyyənləşdirir. Yağıntılar olduqca qeyri-bərabər paylanmışdır. Tropik meşələrdə yağıntılardan illik miqdarı 1000 mm-dən artıq (1mm yağıntı=1m<sup>2</sup>-də 1 litr suya uyğundur), tropik qurşağın səhralarında 200 mm-dən az (Saxara, Cənubi Koliforniya) yağıntı düşür. Respublikamızda da yağıntılardan miqdar və rejimi müxtəlifdir. Yağıntılardan orta illik miqdarı 110 mm-dən (Putu) 1750 mm-ə (Kəkiran, Lənkəran) dəyişir. Yağıntılar mövsümə görə də kəskin dəyişir.

**Havanın rütubətliyi** (nəmliyi) vahid həcmdə ( $1\text{m}^3$ ) havada olan su buxarının qramla miqdarı (mütləq rütubət) və nisbi rütubət - verilmiş temperaturda havada olan su buxarının elastikliyinə (təzyiqinin) doymuş buxarın elastikliyinə (təzyiqinə) nisbətini faizlə ifadəsidir. Havanın nəmliyi orqanizmə örtük vasitəsilə suyun daxil olması, həmçinin həmin yolla tənəffüs yolları ilə suyun xaric edilməsini müəyyənləşdirir.

Tropik yağışlı meşələrin alt yaruslarında – 100% nisbi rütubətlik şəraitində su itirməyə uyğunlaşan bitkilər var, səhrada isə hətta uzunsürməyən quraqlıq dövründə belə bəzi bitkilərin su balansını pozulmur. Bitkinin rütubətliyə adaptasiya üsullarından asılı olaraq bir neçə ekoloji qrup ayrılır: məsələn, **hiqrofitlər** – olduqca rütubətli torpaqlarda yüksək rütubətlik şəraitində bitən bitkilər. Bu bitkilərin əsas xüsusiyyəti onlarda su sərfinin qarşısını alan uyğunlaşmaların olmasıdır. Su hövzələrində sərbəst üzən və ya kökləri ilə hövzənin dibinə bərkimiş, tamamilə suya batmış su bitkiləri, bəzən yarpaqları və ya çiçəkləri suyun səthinə çıxır (üzür). İti axan çaylarda yaşayan bitkilər **reofitlər** adlanır (məs. liloderma, su mamırı). Hiqrofitlər üçün katikula buxarlanması səciyyəvidir. Bura düyü (çəltik), papirusu misal çəkmək olar; **mezofitlər** – orta dərəcədə rütubətli torpaqlarda bitən bitkilər. **Kserofitlərlə** hiqrofitlər arasında keçid təşkil edir. Mezofitlərə əsasən ağac və kollar, xüsusilə çəmən bitkiləri (çəmən qırtıcı, üçyarpaq yonca, pişikquyruğu və s.), kənd təsərrüfatı bitkilərinin çoxu və alaqlar daxildir; Mezofit qruplaşmaları müxtəlif bitmə şəraitlərində müxtəlif həyati formalara malik olur. A.İ.Şennikov (1950) mezofitləri 5 qrupa ayırır.

1. Həmişəyaşıl mezofitlər – rütubətli tropiklərin ağac və kolları;

2. Qışı yaşıl ağac mezofitləri – tropik və subtropik növlər olub, quraqlıq dövründə yarpaqlarını tökür və qeyri-aktiv vəziyyətə keçir;

3. Yayda yaşıl ağac mezofitləri – mülayim zonanın ağac və kolları. Qış vaxtları yarpaqlarını tökür və donmuş hala keçir;

4. Yayda yaşıl ot bitkiləri. Qışa yaxın bərpa tumurcuqlarından başqa yerüstü hissələri quruyur;

5. Efemerlər və efemeroidlər – arid zonada məskunlaşır, qısa rütubətli dövr müddətində vegetasiya keçirir.

**Mezofitlər** məhdud su ilə təmin olunmağa və havanın temperaturunun dəyişkənliyinə uyğunlaşır. Onlarda hüceyrə şirəsinin osmotik təzyiqi kifayət qədər yüksək olduğundan kök sisteminin sorucu gücünü təmin edir. Bunun sayəsində turqor vəziyyətini saxlamaq və fotosintez prosesinin getməsi üçün kifayət qədər su olur. İlin əlverişsiz mövsümlərində qeyri-aktiv vəziyyətə («sakitliyə») keçməsi mezofitlərin kompleks faktorlara adaptasiya olunmasıdır, bu faktorlardan aparıcı yeri su balansının saxlanması tutur. **Kserofitlər** – bir sıra uyğunlaşdırıcı əlamət və xassələrin köməyi ilə istiyə və susuzluğa dözüb, quraq yerdə yaşayan bitkilərdir, 20-50% su itirildikdə solmağa dözürlər. Kserofitlər əsasən aşağıdakı ekoloji-fizioloji qrupları əhatə edir. **Sukkulentlər** – ətli yarpaq (aqava, aloye), yaxud gövdəsi (kaktuslar), kökü üst qatdan yayılan, istiyə davamlı, lakin susuzluğa dözümsüz bitkilər; **hemikserofitlər** – kök sistemi qırtıq suyunun çatdığına davamlı, lakin uzun müddət susuzluğa dözməyən, transpirasiya və maddələr mübadiləsi intensiv gedən bitkilər. Bura çöldə (bozqırda) bitən istiyə davamsız (məs. sürvə) və səhrada bitən istiyə davamlı (məs. dəvətikanı) bitkilər daxildir;

**Evkserofitlər** – kök sistemi yaxşı budaqlanan, lakin çox dərinə getməyən (məs. yovşan), susuzluğa və istiyə davamlı, maddələr mübadiləsi yavaş gedən bitkilər;

**Noykilokserofitlər** – su çatışmadıqda (tərkibində 2-5% su olduqda) anabioz hala düşən, lakin tənəffüs tam mühafizə olduğu üçün hüceyrə təşkili pozulmayan bitkilər;

**Sklerofitlər** – morfoloji əlamətlərinə və su balansını saxlamaq prinsipinə görə sukkulentlərə ziddir. Onlar orqan və toxumalarında su ehtiyatı toplamaq qabiliyyətinə malik deyil, əksinə azsulu olub xarici görünüşündən quru, sərt, şirəsiz görünür. Sklerofitlər dehidratasiyaya qarşı möhkəm toxumalarının olması ilə seçilir, onlar 25% su itirdikdə belə heç bir patoloji nəticəyə məruz qalmır. Bu dərəcədə susuzlaşma şəraitində onların sitoplazması öz xassələrini saxlayır, digər bitkilərdə belə hal məhvedici təsir göstərir. Sklerofitlərin mühüm uyğunlaşması onların köklərinin sorma gücü ilə bağlıdır, onun hüceyrə şirəsinin osmotik təzyiqi 60 atmosfərə çatır. Bu rütubət az olduqda da torpaqdan suyu çəkməyə imkan yaradır. Sklerofitlər yüksək transpirasiya etmək qabiliyyətinə malikdir, lakin su ilə yüksək təmin olunduqda bu xassəyə malik olur. Su defisiti artdıqda isə transpirasiya aktiv surətdə tormozlanır. Bu isə quraq şəraitdə sudan istifadəni azaldır. Sklerofitlər sərt yarpaqlara, bəzən yüksək xüsusi çəkili oduncağa malik olur. Bura **sklerohiqrofitlər** (məs. mantar palıdı, daş palıdı), bir çox **sklerokserofitlər** (məs. saqqızağac), xüsusilə yarım kollar (məs. boyalıçı ebelek) aiddir.

**Halofitlər** – duzlu bitmə şəraitinə, xlorlu, kükürlü duzlarla doymuş torpaq məhlulundan istifadə etməyə uyğunlaşan bitkilərdir. Bunlardan bir hissəsi ətli-şirəli zoğları olan sukkulentlər (duzlaq soğanı, qaraşoran, bir sıra şorəngələr) olub səhra və yarımsəhralarda qırtıq suyu səthə yaxın yerləşən şoran torpaqlarda bitir. Digər hissəsi sukkulent olmayan bir qədər kseromorfluq əlaməti olan, qırtıq suyu bir qədər dərinə yerləşən sahələrdə bitən bitkilərdir (məs. sirkan bitkisinin bəzi növləri), bunlar hüceyrə şirəsində karbohidratlar toplayır. Bəzi

halofitlər xüsusi uducu vəziciklərin köməyi ilə artıq duzları ayıraraq hüceyrə şirəsinin osmotik qatılığını tənzimləyir (yulğun, dəvəayağı). Bunun nəticəsində onlar torpaqdan suyu effektiv sorur, izafi duz onlara ziyan yetirmir.

Bütün halofitlər torpağın duzluluq dərəcəsini göstərən indikatorlar hesab olunur. Bir çox halofitlər (sirkan növləri, şorəngələr, yulğun) yarımşəhra otlaqlarının quraqlığa və duzadavamlı yem bitkiləridir.

Suya olan münasibətinə görə heyvanlar da ekoloji qruplara ayrılır: **hiqrofillər** (rütubətsevənlər); **kserofillər** – quraq mühitə, xüsusilə torpağın quraqlığına (səhralarda) uyğunlaşan heyvanlar. Kserofillərin bədən səthindən, tənəffüs orqanları qişasından və mübadilə məhsulları ilə su itkisi olduqca azdır. Kserofillər metabolik sudan (dəvə, ərəb dovşanı, həşəratlar), sidik kisəsində topladığı ehtiyat sudan (Avstraliya qurbağası), yaxud qida ilə aldığı sudan istifadə etməklə (kərtənkələ, ilan, tısbağa, dovdaq və s.) uzun müddət yaşaya bilər. Metabolik sudan istifadə edən heyvanlar (məs. dəvə, qoyun, it) uyğun olaraq 27, 23 və 17% su itirdikdə dözürlər. Lakin insan 10% su itirdikdə ölür. **Peykiloterm** heyvanlar istisəvər heyvanlar kimi sudan bədənini sərinləşdirmək üçün istifadə etmədiyindən daha dözümlüdürlər. Kserofillərin çoxunda yay yuxusu, mövsümi diapauza, axşam-gecə fəallığı suyun qənaətlə sərf edilməsinə səbəb olur. Kserofillər susuzluğa dözümlü olsalar da, su içmək üçün uzaq məsafələr qət edirlər (qulan, büldürük).

### 2.3.1. Su orqanizmlərinin su-duz mübadiləsi

Təbii su hövzələri duzluluq dərəcəsinə görə şərti olaraq şirin sulara (duzluluq 0,5%), zəif duzlu (0,5-16%) və duzlu (16%-dən artıq) sulara bölünür. Okean sularının duzluluq dərəcəsi 32-38% (orta hesabla 35%) təşkil edir. Ən yüksək duzluluğu ilə duzlu göllər deyilən daxili su hövzələri seçilir, bunlarda elektrolitlərin qatılığı 370%-ə çatır. Təbiidir ki, belə müxtəlif şəraitlərdə su orqanizmləri müxtəlif adaptasiya tipləri seçir. Su-duz mübadiləsinin xarakterinə görə hidrobiontlar aydın şəkildə şirin su və dəniz hidrobiontlarına bölünür, lakin evriqalin formalar hər iki şəraitdə yaşaya bilər.

Şirin su orqanizmlərinin izotonik formaları ola bilməz; onların hüceyrə və toxumalarında mayələrin qatılığı ətraf mühitdən artıqdır. Başqa sözlə, şirinsulu orqanizmlər hipertonikdir (yüksək təzyiqli), buna görə orqanizmin daxilinə daima suyun osmotik axını istiqamətlənir. Odur ki, şirinsulu hidrobiontlar orqanizmin daxili mühitində osmotik təzyiqli aktiv saxlamalıdır. Onlar **homoyosmotik formalara** aiddir.

Bir çox şirinsulu heyvanlarda olan müxtəlif örtüklər onların dərisindən suyun daxil olmasını çətinləşdirir (zireh, pulcuq, selik və s.). Lakin orqanizmə suyun osmotik daxil olması tam təcrid oluna bilməz, belə ki, ən azı tənəffüs orqanları epiteli, selikli bağırsağ su ilə təmasda olur.

Dəniz suyunda osmotənzimlənmənin vəzifəsi safsulu (şirinsulu) tipin əksinədir: dənizdə orqanizmin daxili mühitinin osmotik təzyiqli dəniz suyuna nisbətən aşağıdır, buna görə orqanizm daima susuzlaşır. Dəniz balıqlarında suyu güclü xaric etməyə yönəldilən böyrəklərin süzmə funksiyası zəifdir, yumaqcıqların çox hissəsi, ümumiyyətlə, süzmə işində iştirak etmir.

### 2.3.2. Dünya okeanının ekoloji zonaları

Okean və ona daxil olan dənizlərdə hər şeydən əvvəl iki ekoloji sahə ayırırlar: **su qatı – pelagial və suyun dibini (bental)**. Dərinlikdən asılı olaraq bental litoral zonaya, batial zonaya – dik yamac sahəsi və abissal zonaya bölünür. **Litoral zona** okean dibinin çəkilməsi zamanı ən aşağı və qabarma zamanı ən yuxarı su səviyyələri arasındakı sahilboyu ekoloji zonadır. Dərinliyi 40-50 sm-dən 200 m-ə qədərdir. Litoral sahə qabarma və çəkilmə nəticəsində gündə iki dəfə su ilə örtülür və sudan azad olur. Süxurların xüsusiyyətindən asılı olaraq gilli, qumlu, daşlı və qayalı litorallara ayırırlar. Təbiidir ki, litoralın sakinləri nisbətən yüksək olmayan təzyiqli, gündüz günəş işığı, çox vaxt temperatur rejiminin dəyişməsi şəraitində yaşayır.

**Abissal sahə** okean dibinin 2500 m-dən dərin olan sahəsidir (6000-7000 m-ə qədər). Bu sahə daim qaranlıq olub, temperatur aşağı və sabit, yüksək təzyiqli (yüzlərlə, bəzən min atmosferə yaxın) altında olur. Abissalın bitkisi bəzi bakteriyalardan və bir neçə növ saprofit yosunlardan ibarətdir, heyvanları ya gözsüzdür və ya böyük gözləri vardır, bir çox orqanizm isə özü işıq verir.

Okean dibinin bütün canlıları **bentos** adlanır.

### 2.3.3. Su mühitinin əsas xassələri

**Suyun sıxlığı** – bu faktor su orqanizmlərinin yerdəyişmə şəraitini və müxtəlif dərinliklərdə dərinlik müəyyən edir. Distilə edilmiş suyun +4°C-də sıxlığı 1q/sm<sup>3</sup>-a bərabərdir. Tərkibində suda həll olan duzlar olan təbii suların sıxlığı çox olub 1,35 q/sm<sup>3</sup>-a çatır. Dərinliyə getdikcə hər 10 m-də təzyiqli təxminən orta hesabla

$1 \cdot 10^5$  Pa (1 atm) artır. Bəzi növlər müxtəlif dərinliklərdə yayılaraq bir neçə atmosferdən 100 atmosfərə qədər dözür.

Lakin dənizlərin bir çox sakinləri nisbətən **stenobat** olub müəyyən dərinliklərdə yaşamağa uyğunlaşmışlar. Stenobatlıq dayaz və dərinliklərdə yaşayan növlərə xasdır. Litoralda həlqəli qurd (Arenicola), bəzi molyusklar (məs. Patella) məskunlaşır. Balıqların əksəriyyəti, xərçəngkimilər, başıyaqlı molyusklar, dəniz ulduzları və b. yalnız dərinliklərdə, təzyiqi  $4 \cdot 10^7$  Pa (400-500 atm) olan sahələrdə məskunlaşırlar.

Suyun sıxlığı ona söykənməyə imkan yaradır, bu hal skeletsiz formalar üçün vacib sayılır. Mühitin dayaqlığı hidrobiontları üzümə (süzüməyə) uyğunlaşmağı təmin edir. Asılı vəziyyətdə olan, suda üzən orqanizmləri hidrobiontun xüsusi ekoloji qrupunda birləşdirilərək «**plankton**» adlandırılır. Su qatının günəş enerjisi olan hissəsində (dünya okeanında orta hesabla 200 m dərinliyə qədər) yayılan planktonun bitki hissəsi (**evtofik zona**) **fitoplankton** adlanır. Fitoplankton su hövzələrində üzvi maddələrin əsas ilk produsenti olub, onun hesabına su heterotrof orqanizmləri mövcuddur. Fitoplanktonun biokütləsinin cəmi zooplanktonun biokütləsinə nisbətən kiçikdir (uyğun olaraq 1,5 və 21,5 mlrd ton), lakin tez parçalandığından onun məhsulu 550 mlrd ton təşkil edir (okeanın bütün heyvanat məhsullarından 10 dəfə artıq).

**Zooplankton** planktonun heyvanat aləmi komponenti olub bura ibtidailər, meduzalar, evfauzidlər, bəzi molyusklar, müxtəlif kiçik xərçəngciklər, dib heyvanlarının sürfələri, balıqların kürüsü, sifonoforlar və s. daxildir.

Birhüceyrəli yosunlar (fitoplankton) suda passiv süzür, plankton heyvanların əksəriyyəti kiçik məsafələrdə aktiv üzümə qabiliyyətinə malikdir və onlar suyun dibinə çökmür. Plankton orqanizmləri axını dəf edə bilmir və onunla uzaq məsafələrə aparılır. Lakin zooplanktonların bir çox növləri su qatında 10 və 100 metrə qədər şaquli miqrasiya qabiliyyətinə malikdir. Suyun səth pərdəsinin hava mühiti sərhədindəki planktonun xüsusi növmüxtəlifliyinin ekoloji qrupu - **neyston** adlanır.

**Oksigen rejimi.** Oksigenlə doymuş suda onun miqdarı 1 litrdə 10 ml təşkil edir. Bu atmosferdə olan oksigendən 21 dəfə azdır. Odur ki, hidrobiontların tənəffüsü çətinləşir. İlk suda yaşayanlar və suyun altında olan bitkilər tənəffüs üçün suda həll olmuş oksigeni ya bütün bədənlərinin səthi ilə, yaxud da xüsusi tənəffüs orqanları vasitəsilə alır. Oksigenin suda həll olmasına temperatur da təsir göstərir (cədvəl 2.1.).

*Cədvəl 2.1.*

**Müxtəlif temperaturlarda suda həll olan oksigenin miqdarı, ml/l (A.Krogh, 1941)**

Temperatur, dərəcə	Şirin su	Dəniz suyu
0	10,29	7,97
10	8,02	6,35
15	7,22	5,79
20	6,57	5,31
30	5,57	4,46

Suda oksigenin miqdarına ekoloji faktorlar da təsir göstərir. Belə ki, suyun qarışması (fırtına, dalğa, tez axın, şəlalə və s.) səthinin hava ilə təmasda olmasını artıraraq suda oksigenin artmasına səbəb olur. Tam sakit havada qapalı axmaz su hövzələrində suda oksigenin həll olması yavaşdır. Yaşıl bitkilər suda oksigenin çoxalmasına səbəb olur, ölü bitki qalıqlarının, lilin toplanması isə üzvi maddələrin parçalanması ilə əlaqədar suyu oksigenlə kasatlaşdırır. Bu, xüsusilə yüksək temperaturda daha çox təzahür olunur. Belə şəraitdə parçalanma (çürümə) prosesləri tezləşir, oksigenin həll olması isə zəifləyir. Qışda su hövzəsi buz ilə örtüldükdə, xüsusilə ona çoxlu miqdarda detrit qarışarsa, suda oksigenin miqdarı kəskin azalır və oksigenin çatışmazlığından balıqların kütləvi məhv olması baş verir.

Oksigenin çatışmazlığı ilə yanaşı, suda orqanizmlərin (xüsusən balıqların) məhv olmasına suda toksik qazların (metan, kükürd oksidi, CO<sub>2</sub> və b.) konsentrasiyasının yüksəlməsi ilə əlaqədar olaraq su hövzələrinin dibində maddələrin parçalanması səbəb olur.

Qeyd edildiyi kimi, suya oksigen, yosunların fotosintetik fəaliyyəti hesabına və havadan diffuziya olmaqla daxil olur. Odur ki, suyun yuxarı qatları bir qayda olaraq, aşağı qatlara nisbətən oksigenlə zəngindir. Heyvan və



bakteriyalar çox yayılan su qatlarında oksigendən çox istifadə olunduğundan onun kəskin defisitliyi yarana bilər. Məsələn, Dünya okeanında həyatla zəngin olan 50 m-dən 1000 m-ə qədər dərinlikdə aerasiya kəskin pisləşərək fitoplankton yayılan suyun üst qatlarına nisbətən 7-10 dəfə aşağıdır. Su hövzəsinin dibində şərait anaerob vəziyyətinə yaxın ola bilər.

Su sakinləri arasında suda oksigenin geniş dəyişməsinə, hətta onun olmamasına tab gətirə bilən bir çox növlər mövcuddur (**evrioksibiontlar**), buna şirinsulu **olioxetlər** (*Tubifex tubifex*), bəzi molyusklar (məs. *Viviparus viviparus*) aiddir. Balıqlar arasında suda oksigenin çox azlığına dözən növlərdən dabanbalığı, tinqabalığı, sazani (çəkibalığını) göstərmək olar. Bununla belə, bəzi növlər **stenoksibiontdur**, onlar oksigenlə kifayət qədər yüksək doymuş sulara yaşaya bilər (məs. alabalıq). Bir çox növlər oksigenin çatışmazlığı şəraitində qeyri-aktiv vəziyyət (**anosibioz**) alır və beləliklə, əlverişsiz dövrü keçirə bilər.

Hidrobiontların tənəffüsü ya bədənin səthi ilə, yaxud da xüsusi orqanlarla (ağciyər, traxey, qəlsəmə) həyata keçirilir.

**Duz rejimi.** Su sakinlərinin əksəriyyəti **poykilosmotik** olub onların bədənində osmos təzyiqi ətraf sudakı duzluluq dərəcəsindən asılıdır. Odur ki, hidrobiontların duzluluq balansını saxlamaq üçün onlara duzluluq dərəcəsi münasib olmayan yerdən uzaqlaşmaq əsas üsul sayılır. Şirinsulu formalar dənizlərdə, dəniz formaları isə şirin sulara yaşaya bilmir. Suyun duzluluq dərəcəsi dəyişməyə məruz qaldıqda heyvanlar özlərinə əlverişli mühit axtarırlar. Məsələn, suyun səthi güclü yağışlardan sonra duzluluğu azaldığından dəniz kiçik xərçəngləri (*Calanus* və b.) 100 m-ə qədər dərinliyə enirlər. Suda yaşayan onurğalı heyvanlar, iri xərçənglər, həşəratlar və onların sürfələri **homoyosmotik** növlərə aid edilir, onlar suda duzların qatılığından asılı olmayaraq daima bədənlərində osmos təzyiqini saxlayırlar.

Qeyd edildiyi kimi, şirinsulu növlərin bədənlərindəki şirələr ətraf mühitə görə **hipertonikdirlər**. İzafe suyun qarşısının alınması üçün müqavimət göstərilməsə və ya bədənədən artıq su xaric edilməsə onları təhlükə gözləyir. İbtidailərdə izafe suyun kənarlaşdırılması ayırma vakuellərin fəaliyyəti ilə, çoxhüceyrəlilikdə isə artıq suyun çıxarılması ayırma sistemləri vasitəsilə yerinə yetirilir. Bəzi infuzorlar hər 2-2,5 dəqiqədən bir öz bədənələri çəkisində suyu xaric edir.

Ümumiyyətlə, su sakinləri arasında həm şirin, həm də duzlu suda aktiv vəziyyətdə yaşayan **evriqalın** növlər azdır. Onlar əsasən çayların estuarilərində, limanlarda və digər azduzlu su hövzələrində məskunlaşır.

**Su hövzələrinin temperatur rejimi** quruya nisbətən xeyli sabitdir. Bu, suyun fiziki xassələri ilə, xüsusilə yüksək istilik tutumu ilə bağlıdır. Bunun nəticəsində istiliyin alınma-verilməsi temperaturun kəskin dəyişməsinə səbəb olmur. Su hövzələrinin səthindən suyun buxarlanması (buna 2263,8 c/q sərf olunur) alt qatların qızmasının qarşısını alır, buzun əmələ gəlməsi isə (buna 333,48 C/q ərimə istiliyi sərf olunur) suyun soyumasının qarşısını alır. Okean sularının üst qatlarında temperaturun illik dəyişmə amplitudası 10-15°C-dən artıq olmur, kontinental su hövzələrində isə bu rəqəm 30-35°C-yə çatır. Suyun dərin qatlarının temperaturu dəyişmir. Ekvator sularında üst qatlarda suyun temperaturu +26...+27°C, qütblərdə isə 0°C və aşağı təşkil edir. Qurunun isti qaynaqlarında suyun temperaturu 100°C, sualtı qeyzərlərdə isə okean dibinin yüksək təzyiqli şəraitində suyun temperaturu +306°C-yə çatır.

Beləliklə, suyun temperaturunun sabit olması hidrobiontlar arasında stenotermlik qurudakı canlılara nisbətən daha geniş yayılmışdır. Evriterm növlərə əsasən kiçik kontinental su hövzələrində, həmçinin sutkalıq və mövsümi temperaturun daha çox dəyişdiyi yüksək və orta enliklərin litorallarında rast gəlinir.

**Su hövzələrinin işıq rejimi.** Suda işıq havaya nisbətən azdır. Su hövzələrinin səthinə düşən şüaların bir hissəsi hava mühitinə əks olunur. Günəşin vəziyyəti aşağı olduqca şüanın əks olunması güclənir, odur ki, sualtı günün uzunluğu quruya nisbətən qısa olur.

Müxtəlif uzunluqlu dalğalar eyni udulmur: qırmızı dalğalar suyun səthinə yaxın artıq yox olur, halbuki göy-yaşıl dalğalar daha dərinliyə keçir. Dərinliyə endikcə toranlıq okeanda əvvəlcə yaşıl, sonra mavi, göy və göy-bənövşəyi rəng alır, sonra isə daim zülmət-qaranlıq olur. Buna uyğun olaraq okeanda əvvəlcə yaşıl, sonra isə qonur və qırmızı yosunlar bir-birini əvəz edir.

Dünya okeanında yosunlar işıqlanma zonasında məskunlaşır. Qırmızı yosunlar daha dərinliklərə keçir, çox vaxt onlar 20-40 m, əgər su çox safdırsa, 100-200 m dərinliklərdə rast gəlinir.

Dərinliyə getdikcə heyvanların da rəngləri qanunauyğun olaraq dəyişir. Litoral və sublitoral zonalarda heyvanların rəngləri daha parlaq və müxtəlif olur. Dərinlik və mağara orqanizmlərinin pigmentləri olmur. Toran-qaranlıq zonada qırmızı rəng daha geniş yayılıb bu dərinlikdə göy-bənövşəyi işığa əlavə hesab olunur. Rəngə görə əlavə şüalar bədən tərəfindən tam udulur. Bu isə heyvanlara düşməyindən gizlənməyə imkan verir, belə ki, onların qırmızı rəngi göy-bənövşəyi şüalarda qara kimi görünür. Qırmızı rəng toran-qaranlıq zonası heyvanlarından olan dəniz xanı balığı, mərcan, xərçəngkimilər və b. üçün səciyyəvidir.

Su hövzələrinin üst qatlarında işığın miqdarı yerin en dairəsindən və fəsillərdən asılı olaraq kəskin dəyişir. Arktikada və Antarktikaya yaxın su hövzələrində uzun qütb gecələri fotosintez üçün faydalı olan vaxtı məhdudlaşdırır, qışda donan su hövzələrində buz örtüyü işığın keçməsinə çətinləşdirir.

Okeanın qaranlıq dərinliklərində orqanizmin görmə mənbəyi informasiyası kimi canlı orqanizmlər buraxdığı işıqdan istifadə edirlər. Canlı orqanizmin işıqlanması **bioluminessensiya** adlanır. Işıqverən (ışıqsaçan) növlərə demək olar ki, su heyvanlarının bütün siniflərində – bəsit birhüceyrələrdən tutmuş balıqlara kimi hətta bakteriyalar, ibtidai bitkilər və göbələklərdə rast gəlinir. Bioluminessensiya yəqin ki, evolyusiyanın müxtəlif mərhələlərində baş vermişdir.

**Bioluminessensiya** heyvanların həyatında əsasən siqnal əhəmiyyəti daşıyır. Işıq siqnalları sürüdə istiqamətlənmək (səmtlənmək), digər cinsi cəlb etmək, şikarı (ovu) tovlamaq (aldadıb çağırmaq), maskalanmaq və ya yayındırmaq (azdırmaq) məqsədi daşıyır. Işıqsaçma yırtıcının gözünü qamaşdırmaq və istiqamətini çaşdırmaq, ondan qorunmaqda da istifadə olunur. Məsələn, dərinlikdə yaşayan mürəkkəbböcəyi (dəniz molyusku) düşməninə xilas olunaraq işıqlanan sekret (şirə) buludu buraxır, halbuki işıqlı sulara yaşayan növlər bu məqsədlə qara mayedən istifadə edir.

Daima toranda və zülmət qaranlıqda yaşayan hidrobiontların görmə səmtləşməsi imkanını məhdudlaşdırır. Işıq şüalarının suda tez sönməsi ilə əlaqədar hətta yaxşı inkişaf edən görmə orqanlarının köməyi ilə yalnız yaxın məsafədə istiqamətlənmək mümkündür.

Səs suda havada olduğundan daha tez yayılır. Hidrobiontlarda səsle istiqamətlənmə görməyə nisbətən daha yaxşı inkişaf etmişdir. Bəzi növlər hətta çox aşağı tezlikli (infrasəs) səsləri eşidir və fırtınadan əvvəl vaxtında üst qatlardan daha dərin qatlara enir (məs. meduzalar). Su hövzələrinin bir çox sakinləri – məməlilər, balıqlar, molyusklar, xərçəngkimilər özləri səs verir. Xərçəngkimilər bədənlərinin müxtəlif hissələrini bir-birinə sürtməklə; balıqlar üzücü kisələri, udlaq dişləri, çənələri və digər üsullarla səs çıxarırlar. Səs siqnalları hər şeydən əvvəl növdaxili qarşılıqlı əlaqə, məsələn, sürüdə istiqamətlənmək, digər cinsin fərdlərini cəlb etmək vəzifəsi daşıyır və bu xüsusən bulanlıq sulara və dərinə qaranlıq şəraitində yaşayan orqanizmlərdə yaxşı inkişaf etmişdir.

Bütün su heyvanlarına xas olan ən qədim üsul mühitin kimyəvi xassəsini qavramaqdır. Bir çox balıqlar üçün xarakterik olan min kilometrə miqrasiya zamanı əsasən iyə görə istiqamət götürür və çox dəqiqliklə kürü qoymaq və ya kökəlmə yerlərini tapırlar.

Bəzi hidrobiontlarda süzmə (süzülmə) qidalanmaq tipi hesab olunur. Onlar suda həll olunan üzvi mənşəli asılı hissəcikləri və bir sıra kiçik orqanizmləri süzdürür və ya çökdürür. Belə qidalanma tipində yem axtarmaq üçün böyük enerji sərfi tələb olunmur və bəzi molyusklar, oturaq dərisitikanlılar, polixet, plankton xərçəngciklər və b. üçün səciyyəvidir. 1 m<sup>2</sup> sahədə yaşayan midilər (dəniz molyusku) manti boşluğundan sutka ərzində 150-280 m<sup>3</sup> su ötürərək asılı hissəcikləri çökdürür. Şirin suda yaşayan dafnilər, taygözlər və okeanda ən kütləvi yayılan xərçəngciyin (*Calanus finmarchicus*) hər bir fərdi gün ərzində 1,5 litr suyu süzgəcindən keçirir. Okeanın litoral zonası xüsusilə süzücü orqanizmlərlə zəngin olub effektiv təmizləyici sistem kimi fəaliyyət göstərir.

Yer üzərində daşqınlar, güclü yağışlar, qarın əriməsi və b. səbəblərdən əmələ gələn çoxlu müvəqqəti, dərin olmayan su hövzələri mövcuddur. Bu su hövzələri qısa müddət mövcud olsalar da, orada çox müxtəlif hidrobiontlar məskunlaşır. Bu quruyan hövzələrin sakinlərinin ümumi xüsusiyyəti qısa müddət ərzində çoxlu nəsil vermək və uzun dövr susuzluğa dözməkdir. Onlar əlverişsiz şəraitdən (susuz) çıxmaq üçün olduqca müxtəlif üsullardan istifadə edərək sonrakı ildə yenidən nəsil verməyə başlayır.

#### **2.4. Temperatur və rütubətin birgə təsiri.**

Temperatur və rütubətlik ümumi, qarşılıqlı, birgə qarşılıqlı təsir göstərərək ən mühüm iqlim faktorları hesab edilir və iqlimin «keyfiyyətini» təyin edir: il ərzində yüksək rütubətlik temperaturun mövsüm ərzindəki tərəddüdünü yumşaldır (zəiflədir), bu dəniz iqlimi sayılır. Havanın yüksək quraqlığı temperaturun kəskin dəyişməsinə gətirib çıxarır, bu isə kontinental iqlim hesab olunur.

Temperatur və rütubətlik kəmiyyətə kifayət qədər etibarlı qiymətləndirilir, çünki onlar bütün xarici limitləşdirici faktorların təyinedicisidir, onların təsiri ilə heyvanat və bitki aləmində əksəriyyət ekoloji hadisələr asan korrelyasiya olunur.

Temperatur və rütubətin, həmçinin əksər digər faktorların qarşılıqlı təsiri bu faktorların həm nisbi, həm də mütləq ölçülərindən asılıdır. Belə ki, rütubətlik kritik vəziyyətə yaxın olduqda, yəni çox yüksək və ya çox aşağı olduqda temperatur orqanizmə daha aydın limitləşdirici təsir göstərir. Əgər temperatur həddü qiymətinə yaxın olarsa, elə rütubətlik də yüksək kritik rol oynayır. Məsələn, rütubətlik aşağı və mülayim vəziyyətdə olduqda pambıq taxılbiti yüksək temperatura dözür. Pambıqçılıq rayonlarında quru isti hava şəraiti pambıqçılara

taxılbitinin sayının artmasına siqnal olub, onlara çiləyiciləri hazırlamağa xəbərdarlıq edir. İsti rütubətli hava taxılbitinin artması üçün az əlverişli olsa da, pambıq bitkisi üçün əlverişsizdir.

Qeyd edək ki, yarpağını təkən meşələr zonasında, xüsusən onun cənub hissəsində su yayın sonunda limitləşdirici faktor kimi özünü göstərir. Yabanı bitki örtüyü dövrü baş verən yay quraqlığına adaptasiya olunmuşdur, lakin bu zonada yetişdirilən kənd təsərrüfatı bitkiləri quraqlığa adaptasiya olunmayıb. Odur ki, bu zonada bəzi quraqlıq illərində süni suvarmanın aparılmasına tələbat vardır.

## 2.5. Atmosfer qazları ekoloji faktor kimi

Atmosfer mühiti az sıxlığa, cüzi dayaqlığa malikdir. Odur ki, orada yaşayan bütün orqanizmlər yer səthi ilə bağlıdır. Lakin hava mühiti orqanizmlərə həm fiziki, həm də kimyəvi təsir göstərərək onların tənəffüs və fotosintezini təmin edir.

Fiziki faktorlara hava kütləsinin hərəkəti və atmosfer təzyiqi aiddir.

Hava kütləsinin hərəkəti konvektiv təbiətin passiv qarışması və ya atmosferin tsiklon fəaliyyətinin külək şəklində ola bilər. Passiv qarışma zamanı spor, tozcuq, toxum, mikroorqanizmlər və xırda heyvanların yerləşməsi təmin olunur, bunun üçün xüsusi uyğunlaşma - **anemoxorlar** olur. Orqanizmin bu kütləsi birlikdə **aeroplankton** adlanır. Külək isə aeroplanktonu xeyli uzaq məsafələrə aparır, bu zaman çirкли maddələr də yeni zonalara aparıla bilər.

Külək çay axını kimi bitkiyə birbaşa, məsələn, onun böyüməsinə (Abşeronda xəzrinin təsiri ilə ağacların bir tərəfə əyilməsi), heyvanların aktivliyinə (məs. quşların) mənfi təsir göstərə bilər.

Atmosfer təzyiqi orqanizmlərə, xüsusən onurğalılara böyük təsir göstərir, bunun sayəsində onlar dəniz səviyyəsindən 6000 m-dən yuxarı ərazilərdə yaşaya bilmirlər.

Biosferin çox hissəsində su buxarlarının kəskin dəyişməsi nəzərə alınmazsa, atmosferin tərkibi dəyişməzdir. Müasir atmosferdə karbon qazının ( $\text{CO}_2$ ) həcmə görə miqdarı (0,03%) və oksigeninki (21%) bir çox ali bitkilər üçün limitləşdirilmiş faktor hesab olunur. Məlum olduğu kimi bir sıra bitkilərdə fotosintezin intensivliyini yüksəltmək üçün  $\text{CO}_2$ -nin konsentrasiyasını qaldırırlar. Lakin Y.Odum (1975) Byerkmenin (1966) paxlalılar və s. bitkilər üzərindəki təcrübələrinin nəticələrinə istinad edərək yazır ki, havada oksigenin miqdarını 5%-ə qədər azaltmaqla fotosintez prosesini 50% yüksəltmək olar. Görünür  $\text{O}_2$ -nin konsentrasiyasını artırıqda fotosintezin yüksək dərəcədə bərpa olunan aralıq məhsulu ilə molekulyar oksigen arasında gedən reaksiya əks istiqamətdə gedir;  $\text{O}_2$ -nin fotosintezə inqibisiya (sıxışdırıcı, əzici) təsiri də bununla aydınlaşdırılır. Y.Odum (1975) qeyd edir ki, tropik rayonlarda becərilən taxıl bitkiləri, o cümlədən qarğıdalı, həmçinin şəkər qamışında oksigenin fotosintez prosesinə belə təsiri qeydə alınmamışdır, ola bilsin ki, bu bitkilər karbon iki oksidi başqa yolla fiksasiya edirlər. Müəllif onu da ehtimal edir ki, enliyarpaqlı bitkilər peyda olan və inkişaf edən dövrdə  $\text{CO}_2$ -nin atmosferdə konsentrasiyası indikindən yüksək,  $\text{O}_2$ -niki isə aşağı olmuşdur.

Torpaqda və onun altındakı süxurlarda, qurut suyunu kimi (aerasiya zonasında) karbon qazının miqdarı 10% qalxır, oksigen isə aeroboredusentlər üçün limitləşdirici faktora çevrilir, bu isə ölmüş üzvi maddələrin parçalanmasını yavaşdır.

Qeyd edildiyi kimi, suda oksigenin miqdarı atmosfərə nisbətən 20 dəfə azdır və burada o, limitləşdirici faktor hesab olunur, onun mənbələri atmosfer havasından diffuziya olunması və su bitkilərinin (yosunların) fotosintezi sayılır. Oksigenin həll olmasına temperaturun aşağı olması, külək və su dalğaları səbəb olur. Suda  $\text{CO}_2$ -nin limitləşdirici təsiri aydın təzahür olunmur. Lakin məlum olduğu kimi onun miqdarının yüksək olması balıq və digər heyvanların ölümünə səbəb olur.

$\text{CO}_2$  suda həll olduqda zəif karbonat turşusu ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) alınır, ondan isə asan karbonatlar və bikarbonatlar əmələ gəlir. Karbonatlar – balıqçulağı və sümük toxumalarının qurulması üçün qida maddələrinin mənbəyi və su mühitinin turşuluq (hidrogen) göstəricisini (pH) neytral səviyyədə saxlamaq üçün yaxşı bufer sayılır. Bu göstəricinin əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, hidrobiontlar üçün pH üzrə tolerantlıq intervalı olduqca dar (məhdud) olub onun optimumdan bir az kənara çıxması orqanizmin məhvinə səbəb olur.

Hava mühitinin sakinləri havada olan oksigenin miqdarına limitlənməmişdir (20,95%). Buna uyğun onun parsial təzyiqi də böyükdür. Dəniz səviyyəsində quru hava şəraitində parsial təzyiq 159,2 mm c.st. (21,2 kPa) təşkil edir. Praktiki olaraq  $\text{O}_2$ -nin parsial təzyiqi aşağıdır, belə ki, havanın tərkibində həmişə su buxarı olur, o tənəffüs orqanlarının səthində effektiv qaz mübadiləsi üçün kifayətdir.

Hava mühitində qaz mübadiləsinin limitləşdirici faktoru havanın quruluq dərəcəsidir. Yeriüstü heyvanlarda qazların qanla və ətraf mühitlə bilavasitə mübadilə prosesi prinsipcə su tiplərindən fərqlənir: oksigen qana qabaqcadan nəfəs epiteliyinin səthini örtən nazik su pərdəsinə həll olmuş halda daxil olur. Su orqanizmlərindəki kimi qanda və su pərdəsində diffuziya  $\text{O}_2$  və  $\text{CO}_2$ -nin konsentrasiya qradienti üzrə gedir. Odur ki, hava

mühitində davamlı (sabit) qaz mübadiləsinin mühüm bioloji şəraitinin yaranması tənəffüs yolları səthinin nəm (rütubətli) vəziyyətdə saxlanmasıdır. Məhz bu, hava tənəffüs orqanlarının təkamülünün prinsipial yollarını müəyyənləşdirir, bu hal onurğalı heyvanlarda və həşəratlarda daha aydın təzahür olunur.

Hava mühitində qaz mübadiləsinin morfoloji prinsipləri qaz mübadiləsi səthi bədənin daxilində yerləşir və bilavasitə ətraf hava ilə təmasda olmur (sərhədlənmir). Tənəffüs boşluqlarında çoxlu miqdarda selikli hüceyrələrin olması yüksək nəmişliyin (rütubətliyin) saxlanması təmin edir. Tənəffüs orqanlarını ətraf mühitlə əlaqələndirən yollar da selikli epitel ilə təchiz olunmuşdur və bu, həmin orqanlara daxil olan havanın nəmlənməsinə səbəb olur. Onurğalılarda bu sistem ağciyərlərin döş boşluğunda yerləşib, xarici mühitlə havaötürən yollarla (traxeya, bronxlar) bağlıdır. Bu yolların daxili səthi selikli epitel ilə örtülüdür. Onurğasızlarda hava tənəffüs orqanlarının konkret strukturu olduqca müxtəlifdir. Lakin bütün hallarda qaz mübadiləsi səthinin xarici mühitlə və qaz mübadiləsi yerinə daxil olan nəmli hava ilə təmasda olmasından ayrılma prinsipinə riayət olunur.

**Hipoksiyaya (oksigen çatışmazlığı) uyğunlaşma.** Atmosfer havasının qaz tərkibinin yüksək sabitliyi sayəsində yersəthi sakinləri oksigenin miqdarı üçün limitləşdirici deyildir. Lakin bəzi spesifik şəraitlərdə qaz mübadiləsi oksigenin çatışmazlığı və bu qazın parsial təzyiqinin aşağı olması ilə məhdudlaşa bilər. Məsələn, yuva tipli qapalı yuvalarda, ağac koğuşu və s. yerlərdə çoxlu miqdarda CO<sub>2</sub>-nin toplanması oksigenin parsial təzyiqinin aşağı düşməsinə və qaz mübadiləsinin çətinləşməsinə səbəb olur. İ.A.Şilovun (2001) çöl tədqiqatları göstərdi ki, köstəbəyin yeraltı yollarında CO<sub>2</sub>-nin miqdarı orta hesabla 0,3...3,8% (maksimum 5,5), oksigeninki isə 15-20% arasında dəyişir. Kaliforniya sünbülqırının dərin yuvalarında CO<sub>2</sub> və O<sub>2</sub>-nin miqdarı uyğun olaraq 2,4-2,9 və 17-19%, dovşanların yuvalarında isə 6-8 və 13-14% olmuşdur.

Analoji vəziyyət ağacların koğuşlarında müşahidə olunur. Müşahidələr göstərmişdir ki, ağac koğuşlarında məskən salan sitta quşu, yaşıl ağacdələnin yumurta qoyan dövrədə O<sub>2</sub>-nin miqdarı 20%-dən aşağı, CO<sub>2</sub> isə 0,7% olmuşdur. Quş balaları yumurtadan çıxdıqdan sonra havanın tərkibi daha çox dəyişikliyə məruz qalmışdır; yuva dövrünün sonunda sitta quşunun yuvasında oksigenin miqdarı 17-19%-ə enmiş, CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyası isə 2-4%-ə qədər qalxmışdır.

Qışda qar örtüyü altında da qaz rejimi əlverişsiz olur. 45-80 sm qalınlığında qarın altındakı torpaq səthində CO<sub>2</sub>-nin miqdarı 2,8-4,0% təşkil edir.

Oksigenin çatışmazlığı və onun parsial təzyiqinin aşağı olan şəraitdə yaşayan heyvanlar müəyyən adaptasiyaya malik olur. Yeraltı sığınacaqlarda yaşayan məməlilər təbiətdə belə şəraitlə üzləşməyən heyvanlara nisbətən CO<sub>2</sub>-nin bir qədər izafiliyinə (hiperkapniya) və O<sub>2</sub>-nin çatışmazlığına dözür. Adaptiv mexanizm ilk növbədə qanın tənəffüs xassələrinin yaxşılaşması, qismən isə hemoqlobinin oksigenə yaxınlığının (oxşarlığının) artması ilə bağlıdır.

Bənzər adaptasiya tipi yeraltı həyat təzi keçirən suda-quruda yaşayan soxulcanda da aşkar edilmişdir. Bununla yanaşı, yuvada yaşayan və yereşənlərin əksəriyyəti metabolizmin bir qədər aşağı səviyyədə olması ilə səciyyələnir, bu isə oksigenə tələbatı azaldır. Onlar üçün tənəffüs mərkəzin qanda CO<sub>2</sub>-ni toplamaqda yüksək toleranlığın olması da xasdır. Belə xassə qış-yay yuxusu dövründə daha çox təzahür olunur. Maraqlıdır, kirpələrdə analoji reaksiya qısamüddətli «mühafizəolunmada» bədənin sarınması zamanı müşahidə edilir.

Qaz mübadiləsi effektivliyinə təsir təbii şəraitdə – yüksək dağlıq zonada geniş yayılmışdır – burada ümumi atmosfer təzyiqinin aşağı düşməsi ilə əlaqədar oksigenin parsial təzyiqinin də aşağı düşməsi müşahidə olunmuşdur. Məməlilərdə yüksəklik adaptasiyası bir neçə tipdə aşkar edilmişdir.

## 2.6. Edafik faktorlar və onların bitkinin və torpağın flora-faunasının həyatında rolu

Torpaq örtüyü, onu əmələgətirən faktorlar və funksiyaları haqqında «Litosfer» fəslində geniş məlumat verilir. İndi isə ondan edafik faktor kimi bitkilərin həyatında rolundan danışılacaq. Edafik faktorlar bitkilərin böyümə və inkişafı şəraiti sayılır. Onlar **kimyəvi** və **fiziki** faktorlara bölünür. Kimyəvi faktorlara – torpağın reaksiyası, duz rejimi, udma qabiliyyəti, torpağın elementar kimyəvi tərkibi və udulmuş kationların tərkibi; fiziki faktorlara torpağın su və hava rejimləri, torpağın sıxlığı və qalınlığı, qranulometrik tərkibi, strukturu və s. aiddir; **bioloji faktorlar** da ayrırırlar (Xrustalyev, Matişev, 1996), bura torpaqda məskunlaşan bitki və heyvan orqanizmləri daxildir.

Yuxarıda göstərilənlərdən torpağın nəmliyi, temperaturu, strukturu, məsaməliyi, torpaq mühitinin reaksiyası, torpağın duzluluğu ən mühüm ekoloji faktorlar hesab edilir.

Torpaq litosferin əksər süxurları kimi adi bərk cisim olmayıb bərk hissəcikləri hava və su ilə əhatələnən mürəkkəb üçfazlı sistemdir. Onun boşluqları qaz qarışıqları və su məhsulları ilə dolduğu üçün orada bir çox mikro və makroorqanizmlərin həyatı üçün əlverişli olan olduqca müxtəlif şərait yaranmışdır.

Yerüstü havaya nisbətən torpaqda temperatur dəyişkənliyi hamarlanmış (məlayimləşdirilmiş), qrunut suyunun mövcudluğu və yağıntıların hopması su ehtiyatı yaradaraq, su və yerüstü mühit arasında rütubətlik rejimini təmin edir. Torpaqda bitki qalıqlarının və ölmüş heyvanların üzvi və mineral maddələri toplanır. Bütün bunlar torpaqda həyatın dolğunluğunu təyin edir.

Torpaqda yerüstü bitkilərin kök sistemi yerləşir. Torpaqda bitki, göbələk, külli miqdarda göy-yaşıl, yaşıl, sarı-yaşıl yosunlar (2000 növdən artıq) məskunlaşır. Onlar həm torpağın səthində, həm də üst qatlarında yaşayaraq üzvi maddələri fotosintez edir, torpağı oksigenlə zənginləşdirir, göy-yaşıl yosunların bəzi növləri isə havadan azotu fiksə edir. Burada həm də çoxlu miqdarda saprofit göbələklər inkişaf edir. Bir qram qara torpaqda 10 milyarda (bəzən artıq), yaxud 10t/ha-dək canlı orqanizmlər olur, sporlu-sportsuz bakteriyalar, ibtidailər, aktinomisetlərə təsadüf edilir. Bütün bu canlı orqanizmlər torpaq üçün onun cansız komponentləri kimi xarakterikdir. B.İ.Vernadski torpağı təbiətin biokos cisminə aid edir və orada həyatın dolğunluğunu canlı orqanizmlərin olması ilə izah edir.

Torpaq litosferin süxurlarından bitkilərə həyat, heyvanlara və insana qida verən münbitliyi ilə fərqlənir. Torpağın münbitliyi – onun bitkilər tərəfindən mənimsənilən qida maddələri, rütubətlik və s. ilə təminatmə və məhsulvermə qabiliyyətidir. Torpağın münbitliyi iki cür olur: təbii (potensial) və süni (effektiv). Təbii münbitlik təbii ekoloji faktorlar və torpaqəmələgətirən proseslərin kombinasiyasından və qarşılıqlı təsirdən asılı olur. Süni münbitlik insanların torpağa aqronomik təsirdən yaradılır. Təbii münbitlik sabit xassə deyil, dinamik xassədir və torpaqdan səmərəli istifadə olunduqda onun münbitliyi daha da arta bilər.

Məlum odduğu kimi, torpaq bərk, maye və qazşəkilli komponentlərdən ibarət olub özündə canlı makro və mikroorqanizmləri cəmləşdirir (bitki və heyvan).

Bərk komponentlər torpaqda üstünlük təşkil edib mineral və üzvi hissələrdən ibarətdir. Torpağın üzvi hissəsi mürəkkəb üzvi maddə sayılan humusdan ibarətdir. Humus torpağın bitki və heyvan qalıqlarının fiziki-biokimyəvi çevrilməsi nəticəsində əmələ gələn tünd rəngli üzvi hissəsidir. Humusun tərkibinə humin turşuları (torpağın məhsuldarlığı üçün ən vacib olan) və fulfoturşular daxildir. Humusda mikroorqanizmlərin köməyi ilə bitkilərin ala bildiyi əsas qida elementləri (azot, fosfor, kükürd, karbon və s.) vardır. Humus torpağın məhsuldarlığını artırır, onun bioloji aktivliyini yüksəldir. Torpaqda humusun miqdarı faizin onda bir hissəsindən 20-25%-ə çatır. Qaratorpaq humusla ən zəngin və ən münbit torpaq hesab olunur.

Torpağın maye komponenti müxtəlif vəziyyətlərdə ola bilər: 1) azad(qravitasiya) su – torpağın daha iri məsamələrini tutaraq öz ağırlıq qüvvəsi ilə tədricən aşağı sızır; 2) əlaqəli (hiqroskopik və pərdə suyu) su – torpaq hissəciklərinin səthi ilə möhkəm adsorbsiya olunaraq onların üzərində pərdə əmələ gətirir; 3) kapilyar su-küçük məsamələri tutaraq orada müxtəlif istiqamətlərdə hərəkət edə bilər; 4) buxar suyu – torpaq havasının tərkibində olur. Bitkinin kök sistemi üçün ən asan istifadə oluna bilən (əlverişli) azad və kapilyar, çətin istifadə oluna bilən əlaqəli (pərdə) su forması hesab olunur, buxar halında olan su isə böyük rol oynamır. Torpaqda olan bütün su kütləsinin, torpağın bərk komponentlərinin kütləsinə olan nisbəti (faizlə) **torpağın nəmliyi** (rütubətliyi) adlanır.

Müxtəlif torpaq tiplərində və müxtəlif vaxtlarda suyun miqdarı eyni olmur. Qravitasiya suyu çox olduqda torpağın rejimi su hövzəsinin rejiminə yaxın olur. Quru torpaqda yalnız bağlı su qalır. Lakin hətta ən quru torpaqda havanın nəmliyi torpaq səthindəki havanın nəmliyindən çox olur. Odur ki, torpaq orqanizmləri torpaq səthindəki orqanizmlərə nisbətən qurumağa az məruz qalır.

Torpağın bütün maye komponentləri **torpağın məhlulu** adlanır. Onun tərkibində nitratlar, bikarbonatlar, fosfatlar, sulfatlar və digər duzlar, həmçinin suda həll olan üzvi turşular, onların duzları, əsasən azad və kapilyar suda olan şəkər olur. Əlaqəli suda maddələr çətin həll olur. Məhlulun konsentrasiyası torpağın rütubətliyindən asılıdır.

Torpaq məhlulunun tərkibi və konsentrasiyası **torpağın reaksiyasını** müəyyən edir (pH). Bitki və torpaq heyvanları üçün neytral reaksiya (pH=7) daha əlverişli sayılır.

Torpağın strukturu və məsaməliyi qida maddələrinin bitki və heyvanlar üçün istifadə edə bilmə dərəcəsini müəyyən edir. Molekulyar qüvvə ilə torpaq hissəciklərinin bir-birilə birləşməsi **torpağın strukturunu** yaradır. Onların arasındakı boşluqlar **məsamə** adlanır. Torpağın ümumi həcminə görə onda olan bütün məsamələrin həcmələrinin cəminin faizlə ifadəsi **torpağın məsaməliyi** adlanır.

**Torpağın quruluşu.** Torpaqəmələgəlmə prosesi yuxarıdan aşağıya doğru gedərək, intensivliyi getdikcə azalır. Mülayim zonada bu proses 1,5-2,0 m dərinlikdə sönür. Torpağın şaquli kəsiyində torpaqəmələgəlmə prosesinin xarakteri də dəyişir.

Torpaqəmələgəlmə prosesində ayrılan və torpaq səthinə müəyyən dərəcədə paralel yerləşən, nisbətən oxşar qatlara torpağın **genetik horizontları** deyilir. Onlar bir-birindən və ana süxurdan rənginə, strukturuna, quruluşuna, tərkibinə və digər əlamətlərinə görə seçilir. Torpağın genetik horizontlarının birliyi **torpaq profilini** əmələ gətirir. Profildə əsas üç horizont ayrılır: 1) üst çürüntü-akkumlyativ və ya **humus** horizontu (A), bu horizontda üzvi maddələr toplanır və dəyişir, birləşmələrin bir hissəsi su ilə yuyularaq aşağı qatlara aparılır; 2) yuyulma – illuvial qat, burada yuxarıdan yuyulan maddə çökərək mineral formalara çevrilir, karbonatlar, gips, gilli minerallar toplanır və s. Bu horizont tədricən ana süxura - horizonta (C) keçir.

**Torpağın mühüm ekoloji faktorları.** Qeyd edildiyi kimi bu faktorlar fiziki və kimyəvi faktorlara bölünür. Fiziki faktorlara torpağın nəmliyi, temperaturu, strukturu və məsaməliyi daxildir.

**Torpağın nəmliyi**, daha doğrusu bitkilər üçün istifadə olunan nəmlik bitkinin kök sisteminin sorucu gücündən və suyun fiziki vəziyyətindən asılıdır. Asan istifadə olunan «azad» su əvvəlcə iri məsamələrdən tez sızaraq, sonra isə xırda məsamələrdən tədricən sızaraq torpağın dərin qatlarına gedir; bağlı və kapilyar rütubətlik torpaqda uzun müddət qalır.

Rütubətliyin bitkilər tərəfindən istifadəsi torpağın susaxlama qabiliyyətindən asılıdır. Torpaq nə qədər gilli və quru olarsa, susaxlama qabiliyyətinin gücü yüksək olur. Torpağın nəmliyi çox aşağı olub, yalnız istifadə olunma bilməyən möhkəm bağlı su qaldıqda bitki quruyur, hiqrofil heyvanlar (yağış soğulcanı və b.) aşağı rütubətli qatlara keçərək yağış düşənə qədər orada «yuxuya» gedir. Lakin bir sıra çoxayaqlılar hətta torpağın quru həddində belə, aktiv həyatsürmə qabiliyyətinə malikdir.

**Torpağın temperaturu** xarici mühitin temperaturundan asılıdır, lakin aşağı temperatur keçirməsi sayəsində temperatur rejimi xeyli stabildir, 0,3 m dərinliyində temperaturun dəyişmə amplitudu 2<sup>0</sup>-dən aşağıdır, bu hal torpaq heyvanları üçün vacib olub komfort temperatur şəraiti axtarmaq üçün torpağın aşağı qatlarına keçməyə ehtiyac olmur.

Temperaturun sutkalıq dəyişməsi yalnız 1 m dərinliyə qədər hiss olunur. Yayda torpağın temperaturu havanın temperaturundan aşağı, qışda isə yuxarı olur.

**Torpağın strukturu və məsaməliyi** onun aerasiyasının yaxşılaşmasını təmin edir. Torpaq soğulcanları gilli, gillicəli və qumluca torpaqlarda aktiv hərəkət edərək onun məsaməliyini artırır. Sıx torpaqlarda aerasiya çətinləşir və oksigen limitləşdirici faktor ola bilər, lakin torpaq orqanizmlərinin çoxu sıx gilli torpaqlarda da yaşaya bilir.

Torpaq horizontları məməlilər (məs. gəmiricilər) üçün də yaşayış mühiti sayılır.

Mühüm kimyəvi faktorlara **torpaq mühitinin reaksiyası** və **duzluluğu** sayılır. Mühitin reaksiyası bir çox heyvan və bitkilər üçün olduqca mühüm faktor hesab olunur. Quru iqlim şəraitində neytral və qələvi, rütubətli rayonlarda isə turş torpaqlar üstünlük təşkil edir. Taxılların çoxu neytral və zəif qələvi torpaqlarda (məs. qara-torpaq) yaxşı məhsul verir.

Duzlu torpaqlarda suda həll olan duzların (xloridlər, sulfatlar, karbonatlar) miqdarı izafi həddə çatır. Bu torpaqlar çox vaxt qrunut sularının torpaq horizontuna qədər qalxması ilə əlaqədar təkrar şorlaşma nəticəsində əmələ gəlmişlər. Duzlu torpaqların şoran və şorakət tipləri mövcuddur. Şorakət torpaqlarda natrium-karbonat üstünlük təşkil edir, bu torpaqların reaksiyası (pH) 8-9-a çatır.

Duzlu torpaqların özünəməxsus flora və faunası var. Burada bitkilər duzların konsentrasiyası və tərkibinə davamlıdır, lakin müxtəlif bitki növləri müxtəlif cür uyğunlaşmışdır. Duzadavamlı bitkilər **halofitlər** adlanır. Duzlaq coğanı adlanan halofit növü 20%-dən artıq torpağın duzluluğuna dözür. Bununla belə torpaq soğulcanları torpağın zəif duzluluğuna uzun müddət davam gətirə bilmir.

### **Torpağın canlı sakinləri (orqanizmləri)**

Torpağın müxtəlifliyi onun müxtəlif ölçülü orqanizmlər üçün müxtəlif mühit yaratmağa imkan verir. Mikroorqanizmlər üçün torpaq hissəciklərinin səthinin cəmi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir, belə ki, onların üzərində mikrobların əksər hissəcikləri adsorbsiya olunur. Torpaq mühitinin mürəkkəbliyi çox müxtəlif fəaliyyətli qruplaşmaların – aerobların və anaerobların, üzvi və mineral birləşmələrdən istifadə edənlərin məskunlaşması üçün müxtəlif cür şərait yaradır. Mikroorqanizmlərin yayılması üçün torpaqda kiçik mənbələr (yuvacıqlar) xarakterikdir, belə ki, hətta bir neçə millimetr məsafədə müxtəlif ekoloji zonalar bir-birini əvəz edə (dəyişə) bilər.

**Mikrofauna** (ibtidailər, rotatorilər, ərincəklər, nematodlar və b.) adlanan qruplaşmada birləşən kiçik torpaq heyvanları üçün torpaq mikro su hövzəsi hesab olunur. Əslində onlar su orqanizmləridir. Onlar qravitasiya və kapilyar su ilə dolmuş torpaq məsamələrində yaşayırlar, həyatlarının bir hissəsini isə mikroorqanizmlər kimi pərdə suyunun hissəcikləri səthində adsorbsiya olunmuş vəziyyətdə keçirə bilir. Bu növlərin çoxu su hövzələrində yaşayır. Lakin onların torpaq formaları şirin su növlərindən kiçik olur, bununla yanaşı, əlverişsiz dövrlərin sonunu gözləyərək uzun müddət sistalaşmış vəziyyətdə qalma qabiliyyətinə malikdirlər. Halbuki, şirin su amyoblarının ölçüləri 50-100 mkm olduğu halda, torpaq amyoblarının ölçüsü cəmi 10-15 mkm olur. Qamçılıların ölçüləri xüsusilə kiçik, cəmi 2-5 mkm olur. Torpaq infuzorları da karlik ölçüsündə olur və bədənlərinin formalarını kəskin dəyişə bilirlər.

Hava ilə tənəffüs edən bir qədər iri heyvanlar üçün torpaq kiçik mağara sistemi sayılır. Belə heyvanlar **mezofauna** adlanan qrupda birləşir. Torpaq mezofaunasının nümayəndələrinin ölçüləri millimetrin onda bir hissəsindən 2-3 mm-ə qədər olur. Bu qrupa əsasən buğumayaqlılar, gənələrin bir sıra qrupları, ilk qanadsız həşəratlar, qanadlı həşəratların xırda növləri və s. daxildir. Onların xüsusi qazımağa (eşməyə) uyğunlaşma üzvləri yoxdur. Onlar torpaq boşluqlarının divarları ilə sonluqlarının köməyi ilə və ya qurdsəkilli qıvrılaraq sürünürlər. Su buxarları ilə doymuş torpaq havası onlara örtükləri ilə tənəffüs etməyə imkan yaradır. Bir çox növlərin traxeya sistemi yoxdur. Belə heyvanlar qurumağa qarşı çox həssasdırlar. Havanın rütubətliyinin dəyişməsindən qorunmaq üçün əsas üsul torpağın dərinliyinə doğru hərəkət etməkdir. Lakin torpaq boşluqları ilə hərəkət etmək dərinliyə doğru miqrasiyanı məsamələrin diametrlərinin kiçilməsi məhdudlaşdırır, odur ki, torpaq boşluqları ilə yalnız ən kiçik növlər üçün mümkün olur. Mezofaunanın bir qədər iri nümayəndələri torpaq havasında nəmliyin aşağı düşməsinə dözmək üçün bəzi uyğunlaşmalara malikdir: bunlardan bəzində qoruyucu pulcuqları qismən su, hava keçirməyən örtükləri, tənəffüsü təmin edən primitiv sistemli epikutikula ilə başdan-başa qalındıvarlı zirehi göstərmək olar.

Torpaq su ilə basıldıqda mezofaunanın nümayəndələri həyatını havanın qovuquqlarında keçirir. Hava heyvanların tüklə və pulcuqlarla örtülü sukeçirməyən bədənlərinin ətrafında yığılaraq saxlanılır. Havanın qovuquqları xırda heyvanlar üçün özünəməxsus «fiziki qəlsəmə» vəzifəsini görür.

Torpağın mikro və mezofaunasının nümayəndələri torpaq donuşluğunu keçirmək qabiliyyətinə malikdirlər, belə ki, növlərin əksəriyyəti donmağa məruz qalan qatlardan aşağıya keçə bilmir.

Bədənlərinin ölçüləri 2...20 mm olan torpaq heyvanları **makrofaunanın** nümayəndələri sayılır. Bura həşəratların sürfələri, çoxayaqlılar, enxitreidlər, torpaq soğulcanları və s. daxildir. Torpaq onlar üçün sıx mühit olub hərəkət etmələrinə böyük mexaniki müqavimət göstərir. Bu nisbətən iri formalar torpağın hissəciklərini aralayaraq onun təbii boşluqlarını genişləndirmək, yaxud yeni izlər (yollar) açmaq yolu ilə hərəkət edirlər. Hər iki hərəkət üsulu heyvanların xarici quruluşunda iz buraxır.

Qazıma (eşmə) yolu ilə hərəkət etməmək yalnız bədənləri kiçik en kəsiyə malik olan növlər üçün xasdır, əyri-üyrü yollarla güclü qıvrılma qabiliyyətinə malikdir (çoxayaqlılar, geofillər). Bədənlərinin divarları ilə təzyiqli göstərmək hesabına torpaq hissəciklərini aralayaraq hərəkət edənlərdən torpaq soğulcanları, uzunayaqlılara aid milçəyin sürfələrini və b. göstərmək olar. Bir çox növlər torpaqda ekoloji cəhətdən sərfəli hərəkət tipi uyğunlaşması (qazıma və arxasınca yolu bağlama) inkişaf etmişdir. Qazıma torpağı yumşaltmaq və hissəciklərini kürümək yolu ilə aparılır. Bura müxtəlif həşəratların sürfələri aiddir. Bu orqanizmlərin bədənində qazıma və kürümək üçün xüsusi uyğunlaşmalar olur.

Haqqında danışılan ekoloji qrupun əksər növlərində qaz mübadiləsi xüsusi tənəffüs orqanlarının köməyi ilə yerinə yetirilir, lakin bununla yanaşı, qaz mübadiləsi örtük vasitəsilə tamamlanır. Bəzi növlər yalnız dərisi ilə (məs. torpaq soğulcanı, enxitreid) tənəffüs edir. Torpaqəşən (yereşən) heyvanlar əlverişsiz vəziyyət baş verdikdə qatlardan çıxırlar. Quraqlıq vaxtı və qışa yaxın onlar daha dərin qatlarda, yerin səthindən bir neçə on santimetrə konsentrasiya olunur.

**Torpağın meqafaunası** – əsasən məməlilərdən ibarət olub iri yereşənlərdir. Bir sıra növlər bütün həyatını torpaqda keçirir (Avrasiyada – korsıçan, sokor, köstəbək; Afrikada – qızılköstəbək; Avstraliyada – kisəli köstəbək). Onlar torpaqda yollar və yuvalar sistemi qazırlar. Bu heyvanların xarici görkəmi və anatomik xüsusiyyətləri yeraltı eşmə həyat tərzinə uyğunlaşmanı əks etdirir. Onlar inkişafdan qalma gözlərə, qısa boğazlı kompakt, dalğalı bədəne, qısa sıx xəz dəriyə, möhkəm dırnaqlı güclü qazıcı sonluğa malikdirlər. Torpağın meqafaunasına cənub yarımqütbündə tropikada məskunlaşan iri oliqoxetlər, xüsusilə Megascolecidae fəsiləsindən olan nümayəndələri aiddir. Onlardan ən böyüyü Avstaliya Megascolides australis olub uzunluğu 2,5, bəzən 3 m-ə çatır.

Torpağın daimi sakinlərindən başqa iri heyvanlardan yuvalarda yaşayan böyük ekoloji qrupu (marmot, sünbülqıran, dovşan, porsuq, ərəbdovşanı və b.) ayırmaq olar. Onlar yerin üzərində qidalanırlar, lakin torpaqda

çoxalır, qışlayır, istirahət edir, təhlükədən qorunur. Bir sıra digər heyvanlar da bu yuvalardan istifadə edir, burada əlverişli mikroiqlim tapır və düşmənidən gizlənilir.

Bir sıra ekoloji xüsusiyyətlərinə görə torpaq su və yerüstü aralıq mühit hesab olunur. Torpağı su ilə yaxınlaşdırən cəhətlər onun temperatur rejimi, oksigenin azlığı, torpaq havasının su buxarları ilə doyması və suyun müxtəlif formalarda mövcudluğu, torpaq məhlulunda duzların və üzvi maddələrin olmasıdır.

Torpağı hava mühiti ilə yaxınlaşdırən torpaq havasının mövcudluğu, üst qatların quruma təhlükəsi və temperatur rejiminin kifayət qədər kəskin dəyişməsidir.

Heyvanların yaşama mühiti kimi torpağın aralıq ekoloji xassələrinə əsasən ehtimal etmək olar ki, torpaq, heyvanat aləminin təkamülündə mühüm rol oynamışdır.

## 2.7. Yanğınlar ekoloji faktor kimi

Y.Odum (1975, 1986) yanğınları (meşə, bozqır, torf bataqlığı və b.) iqlimin ayrılmaz hissəsi kimi yerüstü-hava şəraitində ekosistemə özünəməxsus kompleks fiziki və kimyəvi təsir etdiyini göstərir və onu temperatur, yağıntı və torpaq kimi mühüm ekoloji faktor hesab edir. Buna uyğun olaraq biotik qruplaşmalar bu faktora da temperatur və suya olduğu kimi adaptasiya olunur. Əksəriyyət hallarda insan yanğın faktorunu həm gücləndirir, həm də zəiflədir.

Yanğınlar mülayim zonanın meşə və bozqır rayonlarında və tropika rayonlarının quraqlıq mövsümündə xüsusilə böyük rol oynayır. Y.Odum (1975) qeyd edir ki, ABŞ-in qərb və cənubi-şərq rayonlarının əksəriyyətində son 50 ildə yanğın hadisəsi baş verməyən böyük sahə tapmaq çətinidir. Sibir və Uzaq Şərq regionlarında da qaraşam meşələrində gövdəsi yanmayan ağaca təsadüf edilmir. Yanğının təbii başvermə səbəbi çox vaxt ildırımın vurması olur. Şimali Amerika induları meşə və preri qəsdən (məqsədlə) yandırmışlar. Deməli, insan hələ ətraf mühiti güclü dəyişməzdən çox-çox əvvəllər yanğınlar limitləşdirici faktor olmuşdur. Təəssüf ki, hazırkı dövrdə də insanın ehtiyatsız davranışı nəticəsində məhsuldar meşə və bozqır əraziləri yanğınlara məruz qalaraq pozulur və ya məhv edilir. Ekoloji təsirinə görə «üst» və «alt» yanğınlar ayrılır. **Üst yanğınlar** zamanı çox vaxt bitki örtüyü və heyvanat aləmi tamamilə məhv edilərək əksəriyyət orqanizmlərə limitləşdirici təsir göstərir. Biotik qruplaşmaların öz ilkin vəziyyətinə qayıtması üçün bərpa işləri yenidən başlanır və buna çox illər tələb olunur.

**Alt yanğınlar**, əksinə, seçici təsir göstərir, orqanizmlərdə oda qarşı adaptasiyanın inkişafına köməklik göstərir, bakteriyaların parçalanma fəaliyyətinə təkan verərək mineral maddələrin yeni yaranacaq ekosistem nəslinin qidalanması üçün əlverişli formaya çevirir, üst yanğınların başvermə təhlükəsini zəiflədir, qruplaşmaların (biosenozlərin) bioloji müxtəlifliyinin çoxalmasına şərait yaradır. Alt yanğınlar azot fiksə edən paxlalı bitkilər üçün faydalıdır.

Yanğından bəzən mühiti idarə edən faktor kimi də istifadə edilir. Bataqlıq şam meşələrinin məhsuldarlığını yüksəltmək, süpürgə kollu bataqlıqlarda ov heyvanlarını çoxaltmaq üçün yanğından zolaqlarla istifadə olunur.

Pirogen (yanğın) faktoruna ekologiyada və bir sıra ekosistemlərin təkamülündə aparıcı faktor kimi baxmaq lazımdır. Yer kürəsinin bir çox regionlarında bitki örtüyü və heyvanat aləminin formalaşması bilavasitə təbii baş verən yanğınların (ildırım, vulkan püskürməsi) nəzarəti altında gedir. Biotaya təsir göstərən pirogen faktorların qədimliyini Q.Valter (1974) pirofit bitki qruplaşmalarının nisbətən çox olması ilə izah edir.

Təbii faktorlardan başqa insan tərəfindən uzaq keçmişdən törədilən yanğınların bitki örtüyünə böyük təsiri olmuşdur. Əkinçilik dövründən əvvəl yanğınlar insanlar tərəfindən kütləvi ovçuluq zamanı törədilmişdir. Avstraliyada bu üsuldən indi də istifadə olunur. Mədarlığa keçdikdən sonra xam torpaqlar və kənd təsərrüfatı sahələri əldə etmək məqsədilə bu üsul (yanğın) universal silaha çevrildi.

Yanğın (od) mühit faktoru kimi ekosistemə yüksək intensivlikdə eliminasiya qəflətən baş verməsi və qısamüddətli olması ilə fərqlənir. Bununla belə çox vaxt biotonun (flora və faunanın) məhvinə səbəb olmur (qalın quru torfluğun yanması müstəsna olmaqla). Məs., tayqa ekosistemlərində yanğından sonra biotonun bərpa olması növlər hesabına gedir: 1) yanğına davamlı növlər (şam, qaraşam, torpaq faunasının bir hissəsi); 2) Vegetativ yolla bərpa oluna bilən bitki növlərinin (qaragilə, mərcəngilə və digər kollar, titrək qovaq, tozağac və b.); 3) torpaqda toxum kimi qalan növlər (erika, ayıqulağı, moruq və b.); spor vasitəsilə (yosun, göbələk və b. yumurtacıq, pup halında (bəzi həşəratlar)); 4) çoxlu miqdarda toxum və spor verərək təzə yanğın yerlərini zəbt edən növlər (yağiotu, müvəqqəti mamırlar); 5) bərpa olunan yanğın yerində passiv (aeroplankton) və ya aktiv halda əlverişli şərait tapan növlər (məs., sığın, may böcəyi, tetra quru və b.).

Yanğın hadisəsi ekosistemin bütün komponentlərinə (canlı, cansız) təsir göstərərək katastrofik diqressiyaya səbəb olmaqla bərabər, həm də ardıcıl **diqressiya-demutasiya zənciri** yaradır.



Tayqa ekosistemlərində müəyyən edilmişdir ki, quru sahələrdə təxminən hər 50-100 ildən bir, rütubətli sahələrdə isə hər 150-300 ildən bir yanğın təkrar olunur (Korçagin, 1954). Yanğınlar xüsusilə açıqiyənli meşə ekosistemlərinə (qaraşam və şam) güclü təsir göstərir. Odur ki, bu meşələr yayılan regionlarda geniş sahələr ilkin meşələrin daim **pirogen-diqressiv** variantlarından ibarətdir. Bu meşələrin quru sahələrində yanğınlar hər 20-25 ildən, rütubətli sahələrdə isə 40-50 ildən bir təkrar olunur (Utkin, 1965). Şərqi Sibirin qaraşam meşələrində yanğınlar müntəzəm baş verir, burada hətta güclü yanğından sonra da suksessiya prosesi cins dəyişmədən gedir. Yəqin ki, bu hal suksessiyanın xüsusiyyəti olub qaraşam meşə ekosistemlərinin və onların demudasiya komplekslərinin qədimliyindən xəbər verir.

Yarpaqlı (enliyarpaqlı) meşələr zonasında yanğından sonra biotanın (ekosistemin) müvəqqəti qruplaşmaları əvvəl çəmən, sonra isə törəmə tipli meşə mərhələləri keçirir. Y.Odum (1975) enliyarpaqlı meşələrin arealı daxilində palıd meşələrinin yerində pirogen subklimaks tipli qruplaşmalar müşahidə olunur (törəmə çəmən, bozqır, yaxud şam meşəsi).

Bozqır zonanın ekosistemlərinin müasir görünüşü və təşkili əsasən antropogen faktorların təsiri altında təşəkkül tapmışdır.

Yarımsəhra kompleksləri bozqırlarla müqayisədə yanğınların təsirinə qarşı az davamlıdır. Bu qruplaşmaların strukturuna pirogen təsir çox vaxt dönməyən və ya uzun müddət bərpa olunmayan dəyişikliyə səbəb olur. Arid rayonlarında pirogen diqressiya çox vaxt qumların sovrulma mənbəyinə çevrilir, burada yanğınlar səhralaşmaya səbəb ola bilər. Güclü diqressiya zamanı ayrı-ayrı sahələrdə barخانlar əmələ gətirir. Yanğınların və intensiv mal-qara otarılmasının yarımsəhra ekosistemlərinə məhvedici təsiri və Həştərxan qum massivinin (2,2 mln. ha) yaranmasını buna misal göstərmək olar. Bunun başlanğıcı XIX əsrin ilk onilliklərində bir neçə **Kiçik Orda** nəslinin bura köçməsi dövrünə təsadüf edir. XX əsrin sonunda döyənəkli və sovrulan qumların sahəsi 30 dəfəyə qədər artdı.

Pirogen suksessiyalar geniş yayılmışdır. Onların mövcudluğu ekosistem sıralarının müasir paylanması və təkamülündə yanğınların rolunu təsdiqləyir (Sannikov, 1981).

### III FƏSİL POPULYASIYALAR

Ekologiyada və genetikada populyasiya müəyyən ərazidə yerləşən, bir-biri ilə və başqaları ilə qarşılıqlı əlaqə şəraitində uzun müddət sayını tənzim edə bilən hər hansı növün fərdlər qrupudur. Populyasiya növün quruluş vahidi, təkamül vahidi və yaşama forması sayılır. Başqa sözlə populyasiya bir növün müəyyən yaşama yeri olan və təbii qruplaşmanın (birliyin) hissəsi kimi fəaliyyət göstərən istənilən orqanizmlər qrupudur, yaxud populyasiya vəhdət halında fəaliyyət göstərən ekosistemin komponentidir.

«Populyasiya» termini ekologiyaya demoqrafiyadan keçmişdir, mənası da xalq, əhali deməkdir. (lat. populus).

Populyasiya qrup halında birləşmə olduğu üçün mühitə uyğunlaşma qabiliyyəti ayrı-ayrı fərdlərə nisbətən daha geniş olub bir sıra spesifik xassələrə malikdir. Bunlar aşağıdakılardan ibarətdir:

1) Populyasiyanın sayı – onun tutduğu ərazi vahidində yayılmış həmin növdən olan fərdlərin sayı ilə ifadə olunur.

Müxtəlif növlərin populyasiyalarında fərdlərin sayı (və ya miqdarı) müxtəlifdir, lakin müəyyən həddən aşağı ola bilməz. Fərdlərin sayı müəyyən həddən az olarsa populyasiyanı məhv edir. Əgər populyasiya məhdud ərazi daxilində yaşayırsa və sayı az olarsa, fərdləri bilavasitə saymaq mümkündür, məs. Şirvan qoruğunda olan ceyranların sayı.

Populyasiyanın sayı mövsüm və illər üzrə kəsgin dəyişə bilər. Məs. Lemminqlərin (xırda gəmiricilər), adi çəyirtgə, xəstəliklərdən bakteriyalar, bəzi zərərverici həşəratlar ayrı-ayrı illərdə kütləvi çoxalır. Uzunömürlü bitki və heyvan populyasiyalarının sayı sabit olur. Açıq sahələrdə yaşayan həşəratların və birillik bitkilərin populyasiyalarının sayı yüz min və milyonlarla olur. Fərdlərin sayı bir neçə yüzdən az olan populyasiyalar təsadüfi səbəblərdən (yanğın, sel, havanın dəyişməsi) azala bilər və fərdlər məhv olub gedər.

Əgər populyasiyanın sayı olduqca böyük olub saymaq qeyri mümkün olarsa, onda populyasiyanın sıxlığını müəyyənləşdirib onun tutduğu sahəyə vurmaqla sayını tapmaq olar.

Bir çox növlərin populyasiyaları öz sayını tənzimləmək xassəsinə malikdir. Konkret şəraitdə populyasiyanın ən çox optimal (əlverişli) sayına onun homeostazi deyilir. Müxtəlif növlərin populyasiyalarında qomectatik imkanlar müxtəlif olur.

2) Populyasiyanın sıxlığı çox vacib göstərici olub onun məkan vahidinə düşən miqdarıdır; yəni sahə və ya həcm vahidinə düşən populyasiya fərdlərinin sayı və biokütləsidir. populyasiya öz sıxlığını tənzimləməklə növün nəslini qoruyub saxlayır. Populyasiyanın sıxlığını nizamlamaq üçün mütəlif kompleks süni tədbirlər də həyata keçirilir. Məs. ilin çox çətin dövrlərində heyvanlar əlavə yemlə təmin edilir, yaxud bir yerdən başqa yerə köçürülür, brakonyerlərlə mübarizə tətbiq edilir. Meşədə ağaclar çox sıx olduqda cavan və yetişgənlik yaşlarında «işıqlandırma», «seyrəltmə» və «keçid» qırıntıları tətbiq olunur.

Populyasiyalar müəyyən quruluşa malik olub özlərini müxtəlif yaş, cins, ölçü miqdarında və genetik cəhətdən göstərir.

#### **3.1. Növün populyasiya strukturu**

Hər növ müəyyən ərazini (areal) tutaraq orada populyasiya sistemini yaradır. Ərazi nə qədər çox parçalanmış olarsa, orada məskunlaşan növün ayrı-ayrı populyasiyalara ayrılma imkanları çoxalır. Lakin növün populyasiya strukturunu onun bioloji ayrılması – onu təşkil edən fərdlərin hərəkətliyi və əraziyə bağlılıq dərəcəsi, həmçinin təbii maneələri dəf etmək qabiliyyəti müəyyənləşdirir.

#### **3.2. Populyasiyanın ayrılması dərəcəsi**

Növün üzvləri geniş ərazilərdə daima yerini dəyişərsə, belə növ az miqdarda iri populyasiyalara malik olur. Böyük miqrasiya qabiliyyəti ilə fərqlənən növlərdə şimal maralını və şimal tülküsünü misal göstərmək olar. Nişanlamanın (damğalama) nəticələri göstərmişdir ki, şimal tülküsü mövsüm ərzində çoxaldığı (nəsil verdiyi) yerdən yüz kilometrə qədər, bəzən min kilometrə qədər yerini dəyişir. Şimal maralları müntəzəm mövsümi köçmək zamanı yüz kilometrə qədər məsafəni qət edir. Belə növlərin populyasiyalarının sərhədləri adətən iri coğrafi maneələrdən – enli çaylardan, boğazlardan, dağ silsiləsindən və s. keçir. Bəzi hallarda hərəkət edən növ nisbətən böyük olmayan arealda yalnız bir populyasiyadan ibarət olmayan arealda yalnız bir populyasiyadan ibarət ola bilər, məsələn, Qafqaz dağ keçisinin (tur) sürüsü daim həmin dağ massivinin iki silsiləsi boyu yerini dəyişir.

Zəif inkişaf etmək qabiliyyəti olduqda növ daxilində landşaftın mozaikliyini əks etdirən bir çox kiçik populyasiyalar formalaşır. Bitkilərdə və azhərəkətli heyvanlarda populyasiyanın sayı mühitin müxtəlifliyindən

birbaşa asılı olur. Dağlıq rayonlarında belə növlərin ərazi differensiasiyası düzən əraziyə nisbətən daha mürəkkəb olur.

Növün qonşu populyasiyalarının ayrılma dərəcəsi olduqca müxtəlif olur. Bəzi hallarda onlar ərazicə bir-birindən kəskin ayrılır. Xanı və tinqa balıqlarının bir-birindən ayrı yerləşən göllərdə populyasiyaları və yaxud ağbıqlı silviya quşunun və Hindistan qamışquşunun və digər növlərin səhra ərazisində yerləşən vahələrdə və çay vadilərindəki populyasiyalarını buna misal göstərmək olar.

Geniş ərazilərdə növün başdan-başə məskunlaşması bunun əks variantıdır. Belə yayılma xarakteri, məsələn, quru bozqırlarda və yarımşəhərlərdəki kiçik sünbülqırana xasdır. Bu landşaftlarda onların sıxlıq dərəcəsi hər yerdə yüksəkdir.

Populyasiyalar arasında əlaqə növün vahid bütövlüyünü saxlayır. Populyasiyaların bir-birindən uzun müddət ayrı düşməsi adətən yeni növlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Ayrı-ayrı populyasiyalar arasındakı fərqlər müxtəlif dərəcədə təzahür olunur. Onlar yalnız onların qrup xarakterinə deyil, həm də fizioloji, morfoloji keyfiyyət xüsusiyyətlərinə və ayrı-ayrı fərdlərin davranışına toxuna bilər. Bu fərq əsasən təbii seçmənin təsiri ilə yaranaraq hər bir populyasiyaya konkret şəraitdə yaşamağa uyğunlaşmağa imkan verir. Məsələn, ağ dovşan arealının müxtəlif hissələrində müxtəlif rəngdə, müxtəlif ölçüdə, müxtəlif həzm sisteminə malik olur.

### 3.3. Populyasiyanın təsnifatı

Populyasiyaları növ daxilində ərazi qruplaşması kimi ayırmaq və təsnifatını vermək üçün ekoloqlar müxtəlif prinsiplərə əsaslanır. N.P.Naumova (1967) görə növün ən böyük ərazi qruplaşması **yarımnöv** və ya **coğrafi irqlər** hesab olunur. Yarımnöv sistemi və onun tutduğu ərazinin böyüklüyü növün bioloji xüsusiyyətlərindən asılıdır. Yarımnövün arealları hərəkətdən formalarda olduqca böyük ola bilər. Onların daxilində eyni coğrafi şəraitə malik olan ərazilərdəki iqlimə, relyef və landşafta uyğunlaşan coğrafi populyasiyalar ayrılır. Onlar da öz növbəsində mühitin müxtəlif sahələrində məskunlaşan daha kiçik populyasiyalardan ibarət olur. N.P.Naumova (1963) görə coğrafi populyasiya bir növün (və ya yarımnövün) eyni şəraitə malik olan ərazilərdə məskunlaşan, ümumi morfoloji tip və həyat hadisələrinin vahid ritmi və orqanizmlərin dinamikası ilə seçilən fərdlərin məcmusudur. Coğrafi miqyasda belə qruplaşmalar fərdlərin bu və ya digər rayonda yarımnöv arealı hüdudunda eyni şəraitdə, eyni istiqamətdə uyğunlaşması prosesində əmələ gəlir. Bioloji coğrafi populyasiyalar məhsuldarlıq səviyyəsinə, heyvanlarda isə həm də aparıcı qida tipi, fərdlərin hərəkətlik dərəcəsi, oturaq və ya miqrasiya həyat tərzinə görə fərqlənə bilər. Bir coğrafi populyasiyanın fərdlərini birləşdirən xarakterik cəhət onların həyat ritminin birliyidir. Aşağı dərəcə (ranq) populyasiyalar üçün müxtəlif adlar işlənir. Bunlardan **ekoloji biotopik, yerli, lokal, elementar** və b. populyasiyaları göstərmək olar. Belə populyasiyalar müvəqqəti və qeyri-stabil ola bilər. Populyasiyanın ranqı (dərəcəsi) nə qədər aşağı olarsa, populyasiyalarla əlaqə də bir o qədər sıx, fərdlər arasında mübadilə dərəcəsi böyük, fərqləndirici xüsusiyyətlər isə az olar. Yarımnöv ranqının qruplaşmaları arasında fərq daha güclüdür, bu fərqlər ayrı-ayrı fərdlərin yalnız fizioloji və davranış tərzini, həm də onlarda morfoloji tərzlərdə nəslən möhkəmlənmişdir. Populyasiyaların müxtəlif ranqları (dərəcələr) arasındakı əlaqələr növün vəhdətini və onun irsi fondunun zənginləşməsinə təmin edir.

Akademik S.S.Şvars təbii populyasiyaların ayrılmasına digər – tarixi-genetik cəhətdən yanaşır. Bu baxımdan, populyasiyaları genetik vahid kimi yalnız cinsi çoxalma və çarpaz mayalanma olan növlər üçün ayırmaq olar.

**Ölçüsünə görə karlik**, adətən **lokal** və **superpopulyasiyalar** ayrılırlar. Superpopulyasiyalar başdan-başə geniş əraziləri əhatə edərək çoxlu miqdarda fərdlərdən ibarət olur.

Populyasiyaları, həmçinin məkanca və yaş strukturuna, daimi yerində olan və ya məskunlaşdığı yeri dəyişən və digər ekoloji dərəcələrə görə ayırmaq olar.

Müxtəlif növlərin populyasiyalarının ərazi sərhədi bir-birinin üstünə düşür. Geniş populyasiya sərhədinə malik olan növlər də mövcuddur. Məsələn, hərəkətdə olan iri heyvan sayılan sığın bir populyasiyasının zəbt etdiyi ərazi müxtəlif bitki örtüyünü (müxtəlif cinslərdən ibarət meşələr, tarlalar, çəmənələr, yarpaqlar, çay yatağı və s.) özündə cəmləşdirir.

### 3.4. Populyasiyanın bioloji strukturu

Populyasiyanın strukturunun əsas göstəriciləri – orqanizmlərin sayı, məkanda yayılması və keyfiyyətə müxtəlif fərdlərin nisbəti sayılır.

Hər bir orqanizmin fərdi əlamətləri onun irsi proqramından, genetik tipindən və bu proqramın ontogenezin inkişafında necə həyata keçməsinə asılıdır. Hər bir fərd müəyyən ölçü, cins, morfoloqiyasının fərqləndirici əlamətləri, davranış xüsusiyyətləri və dəyişən mühitə qarşı uyğunlaşma dərəcəsinə malikdir. Bu əlamətlərin populyasiyada yayılması da onun strukturunu təyin edir.

Populyasiyanın strukturu sabit deyildir. Orqanizmlərin böyümə və inkişafı, yenisinin dağılması, müxtəlif səbəblərdən ölümü (məhv olma), ətraf mühitin dəyişməsi, düşmənlərinin sayının artma və ya azalması – bütün bunlar populyasiya daxilində müxtəlif nisbətlərin dəyişməsinə səbəb olur.

### **Populyasiyanın cinsi strukturu**

Fərdlərin mühitə tələbatı və onun ayrı-ayrı faktorlara qarşı davamlığı qanunauyğun və əhəmiyyətli dərəcədə dəyişir. Ontogenezin müxtəlif mərhələlərində yaşayış yeri, qida tipi, yerdəyişmə xarakteri, orqanizmlərin ümumi aktivliyi dəyişə bilər. Çox vaxt növ daxilində ekoloji yaş müxtəlifliyi növlər arasındakı fərqdən daha yüksək dərəcədə təzahür edir.

Populyasiyanın yaş fərqləri onun ekoloji müxtəlifliyini və bununla da mühitə müqavimətini əhəmiyyətli dərəcədə gücləndirir. Şəraitin normadan artıq güclü kənara çıxması zamanı populyasiyada yaşamağa qabil fərdlərin bir hissəsinin qalması və populyasiyanın mövcudluğunun davam etməsi ehtimalı çoxalır.

Populyasiyanın yaş strukturu uyğunlaşma xarakterinə malikdir. O, növün bioloji xassələrinə əsaslanır, lakin həmişə ətraf mühit faktorlarının təsir gücünü əks etdirir.

### **3.5. Bitkilərdə populyasiyanın yaş strukturu**

Bitki senopopulyasiyası müəyyən fitosenoz daxilində onun fenotik vəziyyətindən və ekotopik və genetik xüsusiyyətlərindən asılı olmayaraq növün bütün fərdlərini birləşdirir. Bitkilərdə senopopulyasiyanın yaş strukturu (yaxud konkret fitosenozun populyasiyasının) yaş qruplarının nisbətə ilə təyin olunur.

**Cücərtilər** – toxumda olan ehtiyat maddələrindən və xüsusi assimlyasiyanın hesabına qarışıq qida alır. Bu kiçik bitkilər üçün rüşeym strukturun mövcudluğu səciyyəvidir: rüşeym kökün inkişafı başlayan ləpə və bir qayda olaraq yaşlı bitkilərdən fərqli olaraq sadə formalı böyük olmayan yarpaqlı biroxlı zoğdur.

**İlkin bitkilər – (yüvenil bitkilər)** – sərbəst qidalanmağa keçir. Bu bitkidə daha ləpə yoxdur, çox vaxt təkoxluluğunu saxlayır, yarpaqlar başqa formada olub yaşlı bitkilərə nisbətən xırdadır.

**İmmatur bitkilər** – yuvenil bitkidən yaşlı vegetativ bitkiyə keçid əlamətlərə malikdir. Bunlarda çox vaxt zoğun budaqlanması başlayaraq fotosintetik aparatın böyüməsinə şərait yaradır.

**Yaşlı vegetativ bitkilərdə** yeraltı və yerüstü orqanların strukturunda növün həyati forması üçün tipik əlamətlər meydana gəlir və vegetativ üzvün quruluşu əsasən generativ vəziyyətə uyğun gəlir, lakin hələ reproduktiv orqanlar yoxdur.

Bitkinin generativ dövrə keçməsi təkcə çiçək və meyvələrin peyda olması ilə deyil, həm də orqanizmin dərin daxili biokimyəvi və fizioloji qurulması ilə təyin olunur.

**Cavan generativ bitkilər** – çiçəkləyir, meyvə əmələ gətirir, yaşlı struktur formalaşmasının yekunlaşması gedir. Bəzi illərdə çiçəkləmədə fasilə də ola bilər.

**Ortayaşlı generativ bitkilər** – adətən ən yüksək böyümə həddinə çatır, hər il böyük artım və toxum məhsulu verir.

**Qoca generativ bitkilər** – reproduktiv funksiyası kəskin aşağı düşür, zoğvermə və köklərin inkişafı prosesi zəifləyir. Məhv olma prosesləri yenidənəyərənma proseslərini üstələyir, dezintegrasiya güclənir. Qoca vegetativ (**subsenil**) bitkilərdə toxumvermənin (meyvəvermə) dayanması, əzəmətliyi aşağı düşür, destruktiv proseslər güclənir, zoğ və kök sistemi arasındakı əlaqələr zəifləyir, həyati formaların bəsitləşməsi nəzərə çarpa bilər, immatur tipli yarpaqlar peyda olur.

**Senil bitkilər** – son dərəcə zəif olması, ölçülərinin azalması, bərpa olunduqda az miqdarda zoğun olması ilə səciyyələnir, bəzən – yuvenil əlamətlər görünür (yarpaqların forması, zoğların xarakteri və s.).

**Ölmüş fərdlər** senil vəziyyətin son dərəcə təzahürüdür, bu zaman bitkidə təkcə ayrı-ayrı canlı toxumalar qalır.

Populyasiyanın fərdlərinin yaş vəziyyətinə görə bölünməsi onun **yaş spektri** adlanır. O, müxtəlif yaş səviyyələrinin nisbətini əks etdirir.

Senopopulyasiya əgər bütün yaş qruplarından (və ya ona yaxın) ibarət olarsa, (konkret növlərin bəzi yaş vəziyyətləri, məsələn, immatur, subsenil, yuvenil təzahür etməyə də bilər) ona **normal senopopulyasiya** deyilir. Belə populyasiya asılı olmayıb toxum və vegetativ yolla özünü saxlama qabiliyyətinə malikdir. Belə

populyasiyada bu və ya digər yaş qrupu üstünlük edə bilər. Bununla əlaqədar olaraq cavan, ortayaşlı və qoca (yaşlı) normal senopopulyasiyalar ayrılır.

Senopopulyasiyanın yaş strukturu əsasən növün bioloji xüsusiyyətləri ilə toxumvermənin - meyvəvermənin dövrüliyi, məhsuldar toxumların və vegetativ rüşeymlərin sayı, toxumların bitiş faizinin qalma müddəti, fərdlərin bir yaş qrupundan digərinə keçmə sürəti, klon əmələgəlmə qabiliyyəti və b.) təyin olunur. Göstərilən bütün bioloji xüsusiyyətlərin təzahürü ətraf mühit şəraitindən asılıdır.

Bir senopopulyasiyanın fərdlərinin inkişafı və bir yaş qrupundan digərinə keçmə sürəti müxtəlif intensivlikdə ola bilər. Normal inkişafı, yəni yaş vəziyyətləri biri digərini adi ardıcılıqla əvəz etməsi ilə müqayisədə inkişaf tezləşə və gecikə bilər, ayrı-ayrı yaş vəziyyətləri sıradan çıxı bilər, təkrar sükutluq başlaya bilər, fərdlərin bir hissəsi cavanlaşa və ya məhv ola bilər. Bir sıra çəmən, meşə, bozqır növləri istixanada və ya əkinlərdə yaxşı aqrotexniki fonda becərildikdə öz ontogenezlərini qısaldır, məsələn, çəmən topalotu və çobantoxmağı 20-25 ildən 4 ilə qədər, yaz gülülü (xoruzgülü) 100-dən 10-15 ilə qədər və s. Digər bitkilər isə şərait yaxşılaşdıqda (məs. adi zirə) ontogenez uzana bilər.

Quraqlıq illərində və intensiv otarma zamanı senopopulyasiyanın ayrı-ayrı yaş vəziyyətləri sıradan çıxır, bəzi növləri vaxtsız senil vəziyyətinə keçir, bəzi növlərin isə cavan və yetişmiş generativ fərdlərində çiçəkləmə fasilə verərək elə bil ki, cavanlaşır və ontogenezini uzadır.

Yaş spektri yalnız xarici şəraitlə deyil, həm də növün reaktivliyindən və davamlığından asılı olaraq təəddüd edir. Otarmaya qarşı bitkilərdə müxtəlif maneələr olur: otarmada bəzi bitkilərdə cavanlaşma baş verir, belə ki, qocalma həddinə çatmamış məhv edilir (məs. yovşan), digərində isə bərpa aşağı düşdüyündən senopopulyasiyanın qocalmasına səbəb olur (məs. bozqır növü Ledebur çiləotu).

Bəzi növlərdə arealın bütün sahəsində geniş diapazon şəraitində normal senopopulyasiyalar yaş strukturunun əsas əlamətlərini saxlayır (məs. adi göyrüş, dovşantopalı, çəmən topalı və s.). Belə yaş spektri əsasən növün bioloji xassələrindən asılı olub **baza spektri** adlanır.

Baza spektri ən çox davamlı qruplaşmalarda edifikator növlərin senopopulyasiyalarına xasdır.

Fərdlər nə qədər böyük olarsa, onun mühitə və qonşu bitkilərə təsiri geniş sferdə olur. Əgər senopopulyasiyanın yaş spektrində yaşlı vegetativ fərdlər, cavan və ortayaşlı generativ fərdlər üstünlük təşkil edərsə, bütün populyasiya bütövlüklə digərləri arasında davamlı vəziyyət tutacaqdır.

Beləliklə, senopopulyasiyanın təkcə sayı deyil, həmçinin yaş spektri onun vəziyyətini və xarici mühitin dəyişən şəraitinə uyğunlaşmasını əks etdirir və biosenozda növün mövqeyini təyin edir.

### **3.6. Heyvanlarda populyasiyanın yaş strukturu**

Növün çoxalma xüsusiyyətlərindən asılı olaraq populyasiyanın üzvləri bir və ya müxtəlif generasiyaya mənsub ola bilər. Bir generasiyada olduqda bütün fərdlər yaşa görə yaxın olur və həyat tsiklinin növbəti mərhələləri təxminən eyni vaxtda keçir. Qeyri sürülü çayırtkələrin çox növlərinin çoxalması yumurtalardan ilkin yaşlı sürfələr peyda olur. Sürfələrin nəsilverməsi mikroiqlim və digər şəraitlərin təsirindən bir qədər ləngiyir, lakin bütövlükdə kifayət qədər birgə keçir. Bu vaxt populyasiya yalnız ayrı-ayrı fərdlərin bir bərabərdə inkişaf etməməsilə əlaqədar populyasiyada eyni vaxtda yanaşı yaşların sürfələrinə də rast gəlinə bilər, lakin bütün populyasiya tədricən imaginal vəziyyətə keçir və yayın sonunda yalnız yaşlı yarım yetişmiş formalardan ibarət olur.

Eyni vaxtda yaşayan müxtəlif generasiyalı növləri iki qrupa bölmək olar: həyatında bir dəfə və dəfələrlə artan.

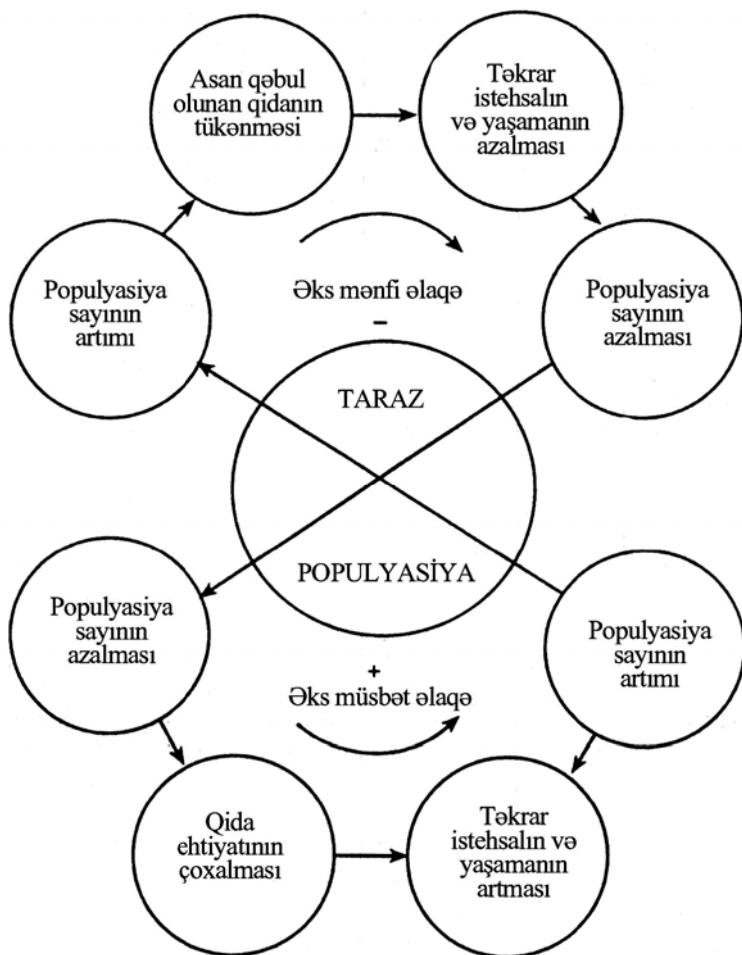
May böcəyinin dişiləri yazda yumurta qoyduqdan sonra tezliklə məhv olur. Sürfələr torpaqda inkişaf edir və dördüncü ilində puplaşır. Populyasiyada eyni vaxtda dörd generasiyanın nümayəndələri iştirak edir, onların hər biri özündən əvvəlkindən sonrakı ili peyda olur. İlbel bir generasiya özünün həyat tsiklini başa vurur və yenisi gəlir. Belə populyasiyada yaş qrupları dəqiq fasilələrlə ayrılır.

Təkrar çoxalan növlərin populyasiyalarının yaş strukturu daha da mürəkkəbdir. Bu zaman iki kənar vəziyyət mümkündür: 1) yaşlı vəziyyətdə həyat uzun sürmür və 2) yaşlı fərdlər uzun yaşayaraq dəfələrlə çoxalır. Birinci halda hər il populyasiyanın böyük hissəsi əvəz olunur. Onun sayı sabit deyil və növbəti nəsilvermə üçün əlverişsiz olan ayrı-ayrı illərdə kəskin dəyişə bilər. Populyasiyanın yaş strukturu güclü dəyişə bilər.

İkinci halda populyasiyanın müxtəlif nəsillərinin mövcud olduğu nisbətən davamlı (sabit) strukturu əmələ gəlir. Belə ki, Hindistan filləri 8-12 yaşında cinsi yetişkənliyə çatır və 60-70 il yaşayır. Dişilər dörd ildə bir, nadir halda iki bala verir. Sürüdə adətən müxtəlif yaşlı fillər 80%, cavanlar isə 20% olur.

Yüksək nəsilvərmə qabiliyyəti olan növlərdə yaş qrupları müxtəlif ola bilər, lakin populyasiyanın ümumi strukturu həmişə kifayət qədər mürəkkəb qalır, bura müxtəlif nəsillərin nümayəndələri və onların müxtəlif yaşlı nəsilləri də daxil olur.

Heyvanların təbii populyasiyalarının insan tərəfindən istismarı zamanı onların yaş strukturunun uçuğu mühüm əhəmiyyət daşıyır. Hər il çoxlu artım verən növlərin populyasiyasının xeyli hissəsini götürdükdə onların sayının azalmasına təhlükə yaranmır. Mürəkkəb yaş strukturuna malik olan populyasiyanın çoxlu yaşlı fərdləri məhv edilərsə, onun bərpasını olduqca ləngidir. Məsələn, ikinci ili yetişkənliyə çatan **qorbuşanın** (qızılbalıqlar fəsiləsindən balıq növü) kürüverən fərdlərinin 50-60%-ni populyasiyanın sayının azalmasına ziyan vurmada tutmaq olar. Gec yetişən və daha mürəkkəb yaş strukturuna malik olan **keta** balığının cinsi yetişkən sürüsündən tutulan balığın norması az olmalıdır.



**Øyèil 3.1. Üaèãàì ììòèèàñèèèàððñìãã àèãà àùðèèàðèàðùìùì àýáøè ìèðññãñùù ìèçàìèèèèì àùàìñðàç**

Yaş strukturunun analizi populyasiyanın həyat boyu yaxın nəsillərdəki sayını proqnozlaşdırmağa imkan verir. Belə analizlərdən sənaye sürülərinin (məs. balıq sənayesində) dinamikasını əvvəlcədən görməkdə geniş istifadə olunur. Əgər yaş strukturu üzrə əldə olunan göstəricilər təbii populyasiyaya mühitin real təsirini düzgün əks etdirirsə, bir çox illər üçün qabaqcadan ovlama planını planlaşdırmağa imkan verən yüksək dərəcədə etibarlı proqnozlar alınır.

### **3.7. Populyasiyanın məkən (ərazi) strukturu**

Populyasiyanın ərazi (məkən) strukturu fərdlərin və onların qruplaşmalarının landşaftın müəyyən elementlərinə və bir-birinə nisbətən yerləşmə xarakterini göstərir və növə uyğun ərazidən istifadə tipini əks etdirir. Ərazidə fərdlərin qanunauyğun yayılması (paylanması) mühüm bioloji əhəmiyyət kəsb edir və əslində

populyasiyanın normal fəaliyyətinin bütün formalarının əsası sayılır. Məkanca strukturlaşma hər şeydən əvvəl mühit resurslarından (qida, qoruyucu, mikroiqlim və s.) daha effektiv istifadə etməyi müəyyənləşdirir, populyasiya daxilində fərdlərin rəqabətlik münasibəti səviyyəsini aşağı salır. Bunun əsasında növün biokütləsinin və bioloji aktivliyinin yüksək səviyyədə qalmasına imkan yaranır. Bu, həmin populyasiyanın biosenozun digər növləri ilə qarşılıqlı əlaqəsində mövqeyini möhkəmlədir və onun sabit mövcudluğu ehtimalını artırır.

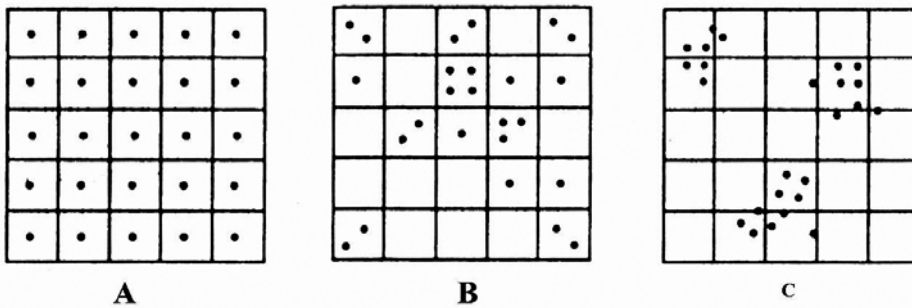
Ərazi strukturlaşmanın bioloji rolunun digər aspekti fərdlər arasında populyasiyadaxili kontaktı (əlaqəni) lazımi səviyyədə sabit saxlamağın əsası sayılır. Populyasiyanın həm növ (çoxalma, yayılma və s.), həm biosenotik funksiyasının (dövrəndə iştirakı, bioloji məhsulu yaratmaq, digər növlərin populyasiyalarına təsir) yerinə yetirilməsi yalnız ayrı-ayrı fərdlər və onların qruplaşmalarının arasındakı sabit qanunauyğun qarşılıqlı təsirlər əsasında mümkündür. Strukturlaşmış sistemdə belə qarşılıqlı təsirin saxlanması ərazidə populyasiya elementlərinin nizamsız, təsadüfi yayılmasına nisbətən daha etibarlı təmin olunmuşdur.

### Ərazi yayılması tipləri

Populyasiyada fərdlərin ərazidə (məkanda) yayılmasının aşağıdakı prinsipial tipləri ayrılır: bərabər (müntəzəm), diffuz (təsadüfi) və qrupla (mozaik).

**Bərabər paylanma (yayılma) tipində** hər bir fərd bütün qonşu fərdlərdən bərabər məsafədə yayılır. Nəzəri baxımdan belə yayılma tipində minimal rəqabətlik dərəcəsində resursdan tam istifadə edilməsinə uyğun gəlir.

Lakin təbiətdə fərdlərin bərabər paylanmasına çox nadir halda rast gəlmək mümkündür.



Øyèil 3.2. *Ïïóëàñèéàà òýðüëýðèí ýðàçè ïàéëùñàñù ðèëëýðè:*

*Á - áýðàáýð; Á - äèððóç; Ú - ùçàèè*

Belə yayılma xarakteri yaxın bəzi eyninövlü bitki qruplarına (kolluğuna) xasdır, burada bəzi oturaq onurğasızların sıx populyasiyalarına rast gəlinir. Bərabər yayılma tipinin praktiki olaraq mümkünsüzlüyü hər şeydən əvvəl yaşama mühitinin müxtəlifliyi olub fərdlərin bərabər paylanmasını pozur.

**Fərdlərin diffuz tipli yayılmasına** təbiətdə tez-tez rast gəlinir, burada fərdlər ərazidə qeyri-bərabər, təsadüfi yayılmışdır. Belə halda fərdlər arasındakı məsafə eyni deyildir, bu əsasən mühitin eynicinsli olmamasından irəli gəlir. Belə yayılma tipi bitkilər və bir sıra heyvan taksonları arasında geniş yayılmışdır. Diffuz yayılma tipində təbiətdə populyasiyanın üzvləri bir-birindən nisbətən asılı olmayab onun üçün eynicinsli mühitdə yaşayır. Buna un böcəyi *Tribolium confusum*un unda yerləşməsi, kiçik çay suyunda birgünlük böcəyin sürfələri, çəməndə qaraqurd hörümçəyinin yuvaları misal ola bilər.

**Mozaik yayılma tipində** yaranmış fərd qrupları arasında böyük boş ərazilər qalır. Bioloji cəhətdən belə yayılma tipi ya mühitin kəskin müxtəlifcinsli olması, yaxud da fərdləri bir-birinə aktiv yaxınlaşdırma əsasında baş verən aydın ifadə olunan sosial strukturla bağlıdır. Fərdlərin aktiv yaxınlaşması xüsusilə ali heyvanlara (polimorf koloniya yaradan bir çox onurğalılar, həşəratlar) xasdır.

Senopopulyasiyada bitkilər çox vaxt olduqca qeyri-bərabər yayılaraq bu və ya digər dərəcədə bir-birindən ayrılan qruplar (mikrosenopopulyasiya, subpopulyasiya) əmələ gətirir. Bu qruplar bir-birindən fərdlərin sayı, sıxlığı, yaş strukturu, böyüklüyü ilə seçilir.

Bitkilərdən fərqli olaraq heyvanlarda, onların hərəkətdə olması nəticəsində ərazi əlaqələrini nizama (qaydaya) salma üsulları çox müxtəlifdir. Hətta oturaq formalarda ərazidə səmərəli yerləşmək üçün bir sıra uyğunlaşmalar vardır.

Ali heyvanlarda populyasiyadaxili yayılma instinkt sistemlə nizama salınır. Onlara xüsusi ərazi davranışı – populyasiyanın digər üzvlərinin yerini reaksiya göstərmək olar. Populyasiyada ərazi üzrə ayrı-ayrı fərdlərin və ya qrupların yerləşməsinə saxlamaq instinkti quşlar, məməlilər, sürünənlər, bir sıra balıqlar, az dərəcədə amfibiyalarda mövcuddur.

Ərazidən istifadə tipinə görə bütün hərəkət edən heyvanlar iki əsas qrupa bölünürlər: **oturaq** və **köçəri**. Bu iki variant arasında bir sıra aralıq variantlar da vardır.

Oturaq tərzdə həyat sürən növlər üçün bir qayda olaraq ərazidən intensiv istifadə tipi xasdır, bu zaman ayrı-ayrı fərdlər və ya onların qruplaşmaları (əsasən ailəvi) uzun müddət nisbi məhdud ərazidə resursları istismar edir. Köçəri tərzdə yaşayan növlər üçün isə ərazidən istifadənin ekstensiv tipi səciyyəvidir, bu zaman yem resursları adətən fərdlər qrupu (çox miqdarda) tərəfindən istifadə olunur, geniş ərazi daxilində daim yerini dəyişir.

### **Oturaq heyvanlar**

Oturaq tip ərazi bölüşdürülməsi ərazinin resurslarından populyasiya səviyyəsində nisbətən səmərəli istifadəyə səbəb olur: ərazidə ayrı-ayrı fərdlər nisbətən bərabər paylanır: hər bir məskunlaşma sahəsi həyat üçün hər bir şərait ilə təmin olunmuşdur. Bunun nəticəsində yem, sığınacaq və digər resurslar uğrunda rəqabət minimuma enmiş, hər fərdin yaşamaq və təzələnməyə şansı vardır, populyasiya isə bütövlükdə inkişaf və ərazi zəbt etməyə geniş perspektiv qazanır. Məhdud əraziyə bağlılıq fərdlərə bir sıra bioloji üstünlük qazandırır, bu baxımdan, heyvanların öz əraziləri ilə mənimsənilmə dərəcəsi ilə tanışlığı da böyük əhəmiyyət kəsb edir. Məskunlaşma sahəsi daxilində heyvanlar tanış oriyentir (səmt) sistemində sərbəst yerini dəyişir, yem axtarmaq üçün az vaxt sərf edir. Bir çox növlər sahədə sığınacağa, yem sahəsinə, yem ehtiyatı və s. yerə gedən əlaqələndirici ciğirlər salır. Heyvanların gündəlik aktiv hərəkətləri sanki avtomatik surətdə həyata keçirilir: rezident – fərd qısa yolla yem, istirahət, yırtıcıdan və ya pis havadan gizlənmək yerinə əlavə vaxt və enerji sərf etmədən cətir.

Lakin oturaq həyat keçirdikdə populyasiyanın sıxlığı hədsiz çox olduqda resurslar gücdən düşür.

### **3.8. Heyvan populyasiyalarının etoloji strukturu**

Oturaq heyvanların ərazi differensiasiyası tək (ailəvi) həyat tərzii ilə bağlıdır. Bunun əksinə, həyat tərzii tipi qrupla olub, fərdlər daima və ya dövrü olaraq sıx sürü və ya dəstə əmələ gətirir. Kiçik ərazidə fərdlərin çoxlu toplanması onların arasında rəqabəti gücləndirir. Odur ki, aydın qrupla həyat tərzii yüksək dərəcədə köçəri heyvanlarda inkişaf etmişdir, bunların hərəkətdə olan həyat tərzii yem resurslarına yükü və buna uyğun olaraq qida rəqabətini azaldır.

**Tək həyat tərzii.** Həyat tsiklinin müəyyən mərhələlərində bir çox heyvanlar üçün xarakterikdir, bu zaman populyasiyanın fərdləri bir-birindən asılı olmayaraq ayrılırlar. Ümumiyyətlə, təbiətdə orqanizmlərin tamamilə tək yaşamasına rast gəlinmir, belə olsaydı onların əsas həyat funksiyası – çoxalması mümkün olmazdı. Lakin bəzi növlərdə birlikdə yaşayan fərdlər arasında olduqca zəif kontakt xarakterikdir. Xarici üsulla mayalanan su sakinləri buna misal ola bilər.

Tək həyat tərzii sürən növlərin fərdləri qışlama yerində, çoxalma dövrü qabağı çox müvəqqəti toplaşma əmələ gətirir. Məs. gicikən kəpənəkləri payızın sonunda iri salxımlarla çardaqlarda və ya digər örtülü yerlərdə, puplar və parabüzən kötöklərin yanında quru meşə döşənəyi altında, naqqa və durnabalığı su hövzələrinin dibində qışlama çalalarında toplanırlar.

**Ailəvi həyat tərzii.** Ailəvi həyat tərzində də ata-ana (valideyn) və onların nəsilələrinin üzvləri arasında əlaqələr güclənir. Belə əlaqənin sadə növü – ata və anadan birinin qoyulan yumurtalara olan qayğıdır: yumurtaların qorunması, inkubasiya, havalandırma və s. Quşlarda balaları üçün mürəkkəb qayğı, qanadlanıb uçana qədər davam etdirilir. İri məməlilər, məsələn, ayı və pələngin balaları ailə qrupunda bir neçə il cinsi yetişkənlik başlayana qədər tərbiyə olunur. Valideynin nəslə qayğını öz üzünə götürməsindən asılı olaraq ata, ana və ya qarışıq tipli ailə ayrılır. Möhkəm yaradılan ailə cütlüyündə balaları yemləməkdə erkək və dişinin hər ikisi iştirak edir.

**Koloniya.** Orqanizmlərin (növ və fərdlərin) reproduksiya prosesini normal keçirməsi, qarşılıqlı qorunması və köməkçi qidalanmasını təmin edən qruplaşmalardır. Koloniyaları əsasən oturaq heyvanlar əmələ gətirir. Onlar uzun müddət, yaxud yalnız çoxalma dövründə mövcud ola bilər (məs. bir çox quşlarda – zağca, qaçarka, şimal dəniz quşu-tupik, qağayı və s.).

Koloniyanın daha mürəkkəb formasında heyvanların həyat funksiyaları qarşılıqlı yerinə yetirilir, bu isə ayrı-ayrı fərdlərin yaşayış qalması ehtimalını artırır. Belə ümumi funksiyalar düşməndən qorunmaq və xəbərdarlıq siqnalı vermək üçündür. Qağayılar, kayralar, bəzi qazlar, qaranquşlar və digər quşlar balalarını və yumurtalarını qorumaq üçün adətən səs çıxararaq yırtıcının üzünə atılır. Qorxunu hiss edib istənilən quş tərəfindən qaldırılan həyəcan siqnalı bütün quşları səfərbər edir. Quşların birgə səfərbərliyi hətta iri yırtıcıları (tülkü, qırğı, bayquş və b.) da qaçırır.



Məməlilər arasında kolonial həyat sürənlərdən marmot, süzən və ala quşu göstərmək olar. Məməlilərdə koloniyalar çox vaxt müxtəlif ailələrin ərazidə birləşməsindən deyil, törəməkdə olan ailələr arasında əlaqələrin saxlanması və ailə qruplarının artması əsasında yaranır.

Daha mürəkkəb koloniyalar kollektiv halda həyat sürən həşəratlarda (termit, qarışqa, arı) olur. Onlar güclü artan ailələr arasında əmələ gəlir. Belə koloniyalarda – ailələrdə həşəratlar əsas funksiyaları (çoxalma, qorunma, özünü və nəslə yemlə təmin etmək, quruculuq və s.) birgə yerinə yetirir. Bu zaman ayrı-ayrı fərdlər və yaş qrupları arasında əmək bölgüsü və müəyyən əməliyyatları yerinə yetirmək üçün ixtisaslaşma aparılır. Koloniyanın üzvləri bir-birilə məlumat mübadiləsi əsasında hərəkət edir.

Kolonial heyvanlara bəzi qamçılılar, süngərlər və bağırsaqlıqlar, ibtidai xordalılardan sinassidilər, slaplar aiddir.

Kolonial bitkilərə müxtəlif birləşmələri yaşıl, göy-yaşıl, qızılı, sarı-yaşıl, diatom profit yosunlar və evqlena yosunları daxildir. Onlar zoospor və avtosporla çoxalır.

**Dəstələr.** Heyvanların müvəqqəti cəmləşməsi olub hərəkətlərinin bioloji faydalı mütəşəkkiliyini təzahür etdirir. Dəstə (sürü) növün həyatında hər hansı funksiyanın yerinə yetirilməsini (düşməndən mühafizə, yem əldə etmək (miqrasiya) asanlaşdırır. Dəstə ilə yaşamaq quşlar və balıqlar arasında geniş yayılmışdır, məməlilərdən isə bir çox itlər üçün səciyyəvidir. Dəstələrdə bənzətmə (təqlidçilik) reaksiyası və qonşudan oriyentir (səmt) götürmək güclü inkişaf etmişdir.

Hərəkətləri uyğunlaşdırmaq (əlaqələndirmək) üsuluna görə dəstələr iki qrupa (kateqoriyaya) bölünür:

1) **ekvipotensial** – ayrı-ayrı üzvlərin dominantlığı aydın görünür;

2) **Liderli dəstələr**, burada heyvanlar bir və ya bir neçə, adətən təcrübəli fərdlərin davranışına görə istiqamət alır. Birinci tipdə cəmləşmək əsasən balıqlara aiddir, kiçik quşlarda və köçəri çəyirtkələrdə də müşahidə olunur. İkinci dəstə tipinə adətən iri quşlar və məməlilərdə rast gəlinir.

Quşlarda dəstələr mövsümi köçmə zamanı, oturaq və köçəri formalarda isə qış yemlənməsi dövründə formalaşır. Dəstələr yaratmaq köçmə zamanı koloniya halında yuva tikən və kollektiv yemlənen növlərə xasdır. Tək yuva quran və yemlənen növlər uçduqda dəstə əmələ gətirmir.

Canavarlar qışda qrup halında ova çıxdıqda dəstə əmələ gətirir, belə halda onlar iri dırnaqlı heyvanların öhdəsindən gəlirlər.

**Sürü.** Dəstəyə nisbətən sürü heyvanların daha uzun müddətə və daim cəmləşməsidir. Sürü qruplarında növün həyatında bütün əsas funksiyalar (yem əldə etmək, yırtıcılardan mühafizə olunmaq, miqrasiya, çoxalma, balanı tərbiyə etmək və s.) yerinə yetirilir.

Sürünün təşkil olunması variantlarından biri – müvəqqəti və ya nisbi daimi **liderli qrup** sayılır. Liderlər sürü daxilindən fərdlər olub digərlərinin diqqəti onlara cəmləşir, onlar davranışları ilə yerləşmə istiqamətini, yemlənmə yerini, yırtıcılara qarşı reaksiyanı və sürünün digər xassələrini müəyyənləşdirir. Liderin fəaliyyəti bilavasitə digər fərdləri özünə tabe olmağa yönəldilməyib, sürünün daha təcrübəli üzvü liderlik edir. Məsələn, şimal maral sürülərini adətən yaşlı başçı aparır.

Böyük sürülərdə də ailə və ya yaş qrupları cəmləşir, onlar arasında kontakt (əlaqə) digər analogi qrupların üzvləri arasındakı əlaqədən daha səmimi olur. Sürüdaxili qruplaşmalarda ümumi liderdən asılı olmayan dominantlıq – tabelik əlaqəsi təşəkkül tapır. Başçı – dominantlar müxtəlif kollektiv funksiyasını yerinə yetirir. At ilxısında məsələn, başçı hərəkəti idarə edir, sürünü təhlükədən uzaqlaşdırır, yırtıcılardan qoruyur, davranı saxlayır, daylaqlara və xəstə heyvanlara qayğı göstərir və s. Mürəkkəb vəziyyətdə müxtəlif növlərin başçıları kəşfiyyət aparır, sürüdən ayrılaraq sonradan geri döner və təhlükəsiz istiqamət müəyyənləşdirir. Başçısı olan qruplarda baş verən münaqişə adətən onun iştirakı ilə müxtəlif növlərdə müxtəlif təcavüz dərəcəsinə görə həll olunur. Pavian (meymun cinsi) sürüsündə başçı incitmə yolu ilə, qalib başçısı isə çox vaxt qayda-qanunla, nəzərlə və ya başının işarəsi ilə bərpa edir.

### 3.9. Populyasiyaların dinamikası

Populyasiyanın sayının ümumi dəyişməsi, dinamikası dörd hadisənin hesabına yaranır: doğum, ölüm, köçmə, köçürülmə.

#### *Doğum*

Populyasiyada vahid zaman ərzində orqanizmin yeni fərdlərinin həyata gəlməsi hadisəsi, yə'ni doğum əmələ gəlir. Yeni fərdlərin əmələ gəlməsi yumurtadan çıxma, toxumla cücrəmə və bölünmə yolu ilə ola bilər. Zaman vahidi ərzində doğulanların sayı sabit kəmiyyət olmayıb populyasiyanın fərdlərinin ölçü və yaşından, həm də

mühit şəraitindən asılı olaraq dəyişir. (Məmmədov, Suravegina, 2000). Doğum çox olduqda ərazi vahidinə düşən fərdlərin sayı artaraq sıxlığı yüksəlir. Bu zaman ərazi, dişilər və yem üstündə fərdlərarası rəqabət güclənir. Nəticədə fərdlər arasında ölüm halları artır.

**Ölüm** – vahid zaman ərzində populyasiyada ölən fərdlərin sayını göstərir. Ölüm də populyasiyada bir çox səbəbdən fərdlərin genetik və fizioloji mükəmməlliyindən (yararlılığından), əlverişsiz fiziki mühit şəraitinin və yırtıcı, parazit, xəstəliklərin təsirindən asılıdır. Hər nəslin həyat tsiklinin müxtəlif mərhələlərində bu amillərin təsir gücü müxtəlif olur. Bir generasiya fərdlərinin hamısı bioloji yaş həddinə çatması və sonra qısa müddətdə ölməsi ideal hadisə sayılır. buna populyasiyanın minimal ölümü müvafiq gəlir. Təbiətdə tez-tez rast gəlinən variant həyatının erkən dövründə fərdlərin yüksək ölümü hesab olunur. Yaşlı formalar daha çox qorunmuş və dözümlü olur. İnsanlarda da bütün tarix boyu uşaq ölümü yüksək olmuşdur, son vaxtlar səhiyyənin inkişafı ilə əlaqədar uşaq ölümü azalmışdır. Ölümün sayı artdıqda populyasiyanın sayı azalır və bu zaman artımı stimullaşdıran mexanizmlər işə düşür. Stress azalır, cinsiyyət hormonlarının səviyyəsi artır, doğum yüksəlir. Beləliklə, populyasiyada onun sayını optimallaşdıran özünütənzimləmə mexanizmləri mövcuddur.

### **Yerləşmə (yerini dəyişmə), yerdəyişmə**

Populyasiyadan fərdlərin köçməsi və ya onun yerinin gəlmələrlə (yadlarla) dolması növün mühüm bioloji xüsusiyyətlərindən biri – onun yerdəyişmə qabiliyyətinə əsaslanır. Hər bir populyasiyada fərdlərin bir hissəsi müntəzəm olaraq onu tərk edərək qonşu sahədəki populyasiyanı doldurur və ya həmin növ olmayan yeni əraziyə köçür. Bu prosesə **populyasiyanın dispersiyası** deyilir. Yerdəyişmədə yeni biotoplar zəbt olunur, növün ümumi arealı genişlənir və yaşamaq uğrunda mübarizədə müvəffəqiyyət qazanılır.

Müxtəlif heyvan və həşəratların yerdəyişməsi həyat tsiklinin müəyyən dövründə keçir.

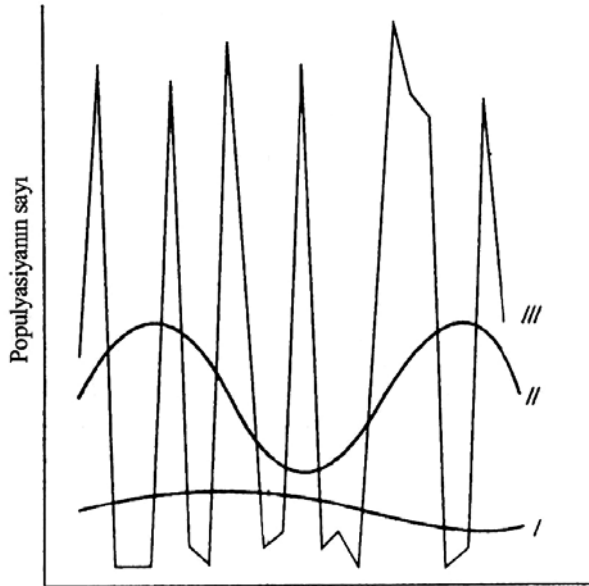
Bitkilər toxum və spore vasitəsilə yayılır (yer dəyişir).

Yerdəyişmə dispersiyası populyasiyalar arasında əlaqə vasitəsinə görünür. Populyasiyanın sıxlığı artdıqda bu proses güclənir. Yerdəyişən fərdlərin həmin növ olmayan yeni əraziyə daxil olaraq oranı zəbt etməsi və yeni populyasiyalar əmələ gətirməsi **invaziya adlanır**.

### **3.9.1. Say dinamikasının tipləri**

Canlı orqanizmlərin müxtəlif qrupları üzrə aparılan tədqiqatların nəticələri göstərir ki, təbii populyasiyaların sayı daimi qalmır. Onların dəyişməsi konkret faktorların müsbət və ya mənfi təsirlərindən asılıdır, bütün növlərdə praktiki olaraq sayın qalxma və enmə prosesi qanunauyğun əvəz olunaraq dalğavari, dövrü (tsiklik) xarakter alır və çox vaxt geniş əraziləri tutur.

Populyasiyanın sayının qanunauyğun dəyişməsi xarakteri bütövlükdə növün bioloji xüsusiyyətlərindən, fiziologiyasından və təbii ekosistemdəki yerindən asılıdır. Hələ 1940-cı illərin əvvəlində S.A. Seversov (1941) məməlilər və quşların bir çox növlərinin sayının çoxillik gedişini təhlil edərək onun dinamikasının bir neçə tipini müəyyən etmişdir.



**Øyêil 3.3. N.À.Ñâââðñîââ ýþðý îðââîèçîëýððé àèîâîèèâ ðèëýýðè**  
 Û - ñðââèè, ÛÛ - èââèè, ÛÛÛ- âðâîâð

O, mêmêlilêrin nêv xûsusiyýtlêrinê gêrê (êmrûnûn uzunluęu, cinsi yetiřkênlilik mûddêtinê, il êrzindê doęumun sayı vê hêr doęumda balaların sayı, yırtıcılarla orta mêhvedilmê dêrêcêsi) 7 dinamika tipini têyin etmiřdir. N.P.Naumov (1967) S.A.Serversovun sxemini ûmumilêřdirêrêk ûç fundamental dinamika tipindê êks etdirir (řêkil 3.3.).

**Stabil tip** – populyasiyanın kiçik amplitudu vê sayının dêyiřmêsi dêvrûnûn uzunluęu ilê sêciyyêlênir. Belê dinamika tipi uzun êmûrlû, gec yetiřkênlilyê bařlayan, az nêsilvermê qabiliyyêtinê malik olan iri heyvanlara xasdır. Bu têbii êlûmûn ařaęı normasına vê êlveriřsiz faktorların têsirinê adaptasiya olma mexanizminin effektivliyine uyęun gêlir. Bura dırnaqlı mêmêlilêr (say dêyiřkênlilyê dêvrû 10-20 il), kitêbênzêrlêr, hominidlêr, iri qartallar, bêzi sûrûnênlêr aiddir.

**Labil dinamika tipi** – populyasiyanın sayının qanunauyęun, 5-11 il vê çox dêvrlêrlê dêyiřmêsi vê bôyûk amplituda ilê fêrqlênir. Artımın dêvriliyi ilê êlaqêdar sayın bolluęunun mêvsûmi dêyiřmêsi sêciyyêvidir. Belê dinamika tipi ûçûn mûxtêlif, lakin bir qayda olaraq iri olmayan, bir qêdêr qısa êmûrlû (10-15 il) vê ona uyęun olaraq daha êrkên cinsi yetiřkênlilyê vê stabil tipê nisbêtên yûksêk nêsilvermê qabiliyyêti xarakterikdir. Orta êlûm norması da yûksêkdir. Bu dinamika tipinê mêmêlilêrdên iri gêmiricilêr, dovřankimilêr, bêzi yırtıcılar daxildir: bir çox quř, balıq, uzun inkiřaf tsiklli hêřêratlar vê s. heyvanlarda da belê ûmumi dinamika tipi xarakterikdir.

**Efemer tipli dinamika.** Dêrin depressiyalı, kêskin qeyri-sabit saylı olub, «kûtlêvi artma» partlayıřı ilê seçilir vê hêrdên populyasiyanın sayı yûz dêfêlêrlê çoxalır. Minimum vê maksimum arası artım pillêlêri olduqca tez (bêzên bir mêvsûm êrzindê); sayın azalması (enmêsi) da olduqca tez bař verir, belê halda o, «populyasiyanın iflası» adlanır. Dinamika dêvriliyinin (tsikl) ûmumi uzunluęu adêtên 4-5 il sûrûr, bu dêvr êrzindê populyasiyanın say «zirvêsi» çox vaxt bir ildên artıq olmur; bêzi heyvanlarda (mês. xırda gêmiricilêr) bu kiçik tsikllêrdê uzunmûddêtli (10-11 il) «bôyûk dalęalar» ôz partlayıřı ilê geniř êrazilêri êhatê edir. Fêrdlêrin bolluęunun mêvsûmi dêyiřkênlilyê kêskin têzahûr olunur.

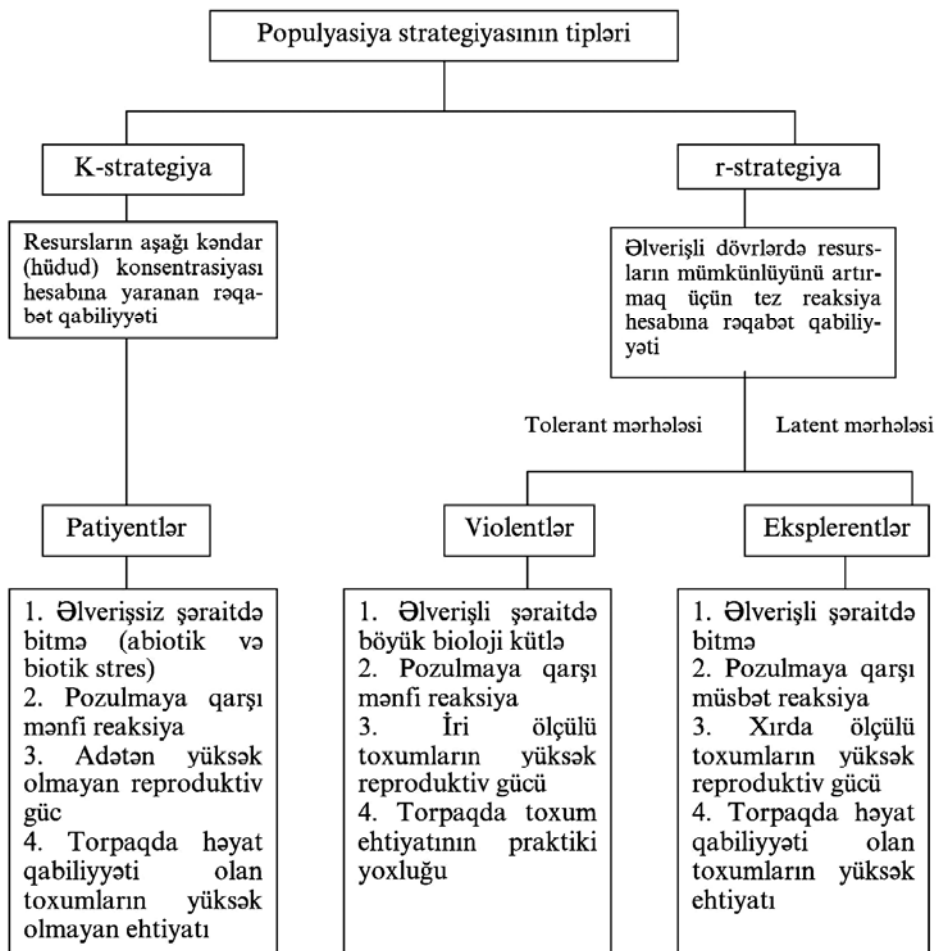
Efemer tipli dinamika qısaêmûrlû (3 ildên artıq olmayan) fêrdi adaptasiyanın qeyri-mûkêmmêl mexanizminê vê ona uyęun yûksêk êlûm normasına malik olan nêvlêr ûçûn xasdır, bu iri olmayan heyvanlar yûksêk nêsilvermêsi (têrêmê) ilê seçilirler. Belê dinamika tipi xırda gêmiricilêr vê qısa inkiřaf dêvrlû hêřêratların bir çox nêvlêri ûçûn sêciyyêvidir.

S.A.Serversov têrêfîndên iřlênib hazırlanmıř sxem say dinamikası tipinin ayrı-ayrı nêv vê qrupların bioloęi xûsusiyýtlêri ilê êlaqêsinê yaxřı gêstêrir vê sayın dêyiřmêsi nêvûn, mûhitin abiotik vê biotik faktorlarla qarřılıqlı têsirinin bûtûn formalarının inteqral effektini êks etdirdiyini aydın nûmayiř etdirir. Dinamikanın mûxtêlif tiplêri faktiki olaraq mûxtêlif hêyati strategiyaları êks etdirir. Bu fikir R.Mak-Artur vê E.Uilsonun (K.Mac. Authur, E.Wilson, 1967) ekoloęi strategiyanın konsepsiyasının êsasını têřkil edir vê mûasir ekolo-

giyada geniş vüsət almışdır. Bu konsepsiyanın mahiyyəti ondan ibarətdir ki, növün müvəffəqiyyətlə yaşaması və təzələnməsi ya orqanizmlərin adaptasiya olunmasının və rəqabət qabiliyyətinin təkmilləşməsi (yaxşılaşması) yolu ilə, yaxud da fərdlərin yüksək ölümünü və kritik vəziyyətdə sayını tezliklə bərpa olunmasını müvazinətləşdirən intensiv çoxalma yolu ilə mümkündür. Birinci yol «**K-strategiya**» adlanır; bu tipin nümayəndələri uzunömürlü çox vaxt iri formalardır; onların sayı xarici faktorlarla limitlənir. K-strategiya «keyfiyyətinə görə seçmə» - adaptasiya və möhkəmliyin (sabitliyin) yüksəlməsini ifadə edir, **r-strategiya** isə «miqdara görə seçmə» - böyük itkinin yüksək reproduksiya potensialı ilə kompensasiya (bərpa olunması) olunmasıdır. Bu strategiya tipi yüksək ölüm norması və yüksək törəyib artan xırda heyvanlar üçün daha xarakterikdir. r- strategiyasına daxil olan növlər qeyri-stabil şəraiti olan əraziləri tez mənimsəyir və reproduksiyaya yüksək səviyyədə enerji sərf edir.

Tamamilə analoji həyati strategiya bitkilərə xasdır. Hələ 1938-ci ildə L.Q.Ramenski üç strategiya tipi ayırır: **Violent** (lat. d. zor) tipi – yüksək həyatiliyə malik, ərazini tez mənimsəmək qabiliyyətli, rəqabətə dözümlü növlər; **patiyent** (lat. dözümlülük) tipi – əlverişsiz təsirlərə dözümlü və onunda əlaqədar digər növlər üçün əlçatmaz (çətin) olan yerləri mənimsəmək qabiliyyəti olan növlər; və **eksplərent** (lat. doldurmaq) tipi – tez çoxalma qabiliyyətinə malik, aktiv yayılaraq pozulmuş assosiasiyalar olan yerləri mənimsəyən növlər (Ramenski, 1938, Mirkin, 1985).

Bu konsepsiya sonralar ingilis botaniki D.Qraym (Y.Çrime, 1979) tərəfindən inkişaf etdirilərək onu «r» və «K» strategiyasının mövqeyi ilə yaxınlaşdırdı. D.Qraym aşağıdakı strategiyaları ayırır: **konkurent** optimal şəraitli yerlərdə yüksək sıxlığa çatmaq (L.Q.Ramenskinin violent tipinin analoqu); **strestolerant** (patiyentə oxşar) tip – nisbətən az əlverişli yerləri tutan əlverişsiz faktorlara qarşı dözümlü, lakin az məhsuldar növlər və **ruderal tip** – yüksək reproduktiv potensialı və tez böyüməsi ilə fərqlənən növlər; pozulmuş ilkin bitki örtüyü olan sahələri tutur; xassələrinə görə eksplərenti xatırladır.



**Şəkil 3.4. Bitkilərdə populyasiya strategiyasının inteqrallaşmış sxemi  
(V.T.Ovçinnikova görə , 1991)**

**3.9.2. Say dinamikası faktorları.**

Müasir ekologiyada heyvanların sayının müntəzəm dəyişməsinə məsul faktorların iki qrupa bölünməsi qəbul edilmişdir: orqanizmlərin sıxlığından asılı olmayan faktorlar və sıxlıqdan asılı olan faktorlar.

**Orqanizmlərin sıxlıq dərəcəsiəndən asılı olmayan faktorlara** kompleks abiotik faktorlar daxildir, onların heyvanlara təsiri iqlim və hava vasitəsilə həyata keçirilir. Bu faktorların bioloji təsiri orqanizm səviyyəsində təsir göstərməsi ilə səciyyələnir, məhz buna görə də onların təsir effekti orqanizmlərin say və sıxlığı kimi spesifik populyasiyası parametrləri ilə əlaqədar deyildir. Bu faktorların təsiri birtərəflidir: orqanizmlər onlara uyğunlaşa bilər, lakin onların əksinə təsir göstərmək vəziyyətində deyildir.

Iqlim faktorlarının populyasiyasının say səviyyəsinə və onun dəyişməsi istiqamətinə təsir effekti ilk növbədə təsir edən faktorun gücünün optimal ölçüəndən sapması (kənara çıxması) ilə əlaqədar ölüm dərəcəsinin artması ilə həyata keçir. Bu zaman ölüm və yaşayib qalma dərəcəsi orqanizmin adaptasiya olunma mümkünlüyü və mühitin bəzi xarakteristikasını nəzərə alaraq yalnız təsir göstərən faktorun gücü ilə təyin olunur: əlverişli şəraiti olan sığınacağın mövcüdüluğu, eyni zamanda faktorların yumşaldıcı təsiri və b. populyasiyanın sayının səviyyəsi (orqanizmlərin sıxlığı) onun dəyişməsinin ümumi istiqamətini müəyyən etmir. Belə ki, əgər qış şəraiti qeyri-adi aşağı temperatur və qar örtüyünün qalınlığının az olması ilə fərqlənərsə, hətta qışın başlanğıc dövründə populyasiyanın sayı və sıxlığı yüksək olduqda belə, xırda gəmiricilərin yazda say səviyyəsi olduqca aşağı olacaqdır. Analoji qanunauyğunluğu qarın altında sərt şaxtalardan yuvalarda xilas olunan toyuq fəsiləsindəndən olan meşə quşları üçün də səciyyəvidir.

Bu faktorlar qrupu bəzi şəraitdə, əsas etibarilə yem şəraitinin dəyişməsi ilə, dolayısı ilə nəsilvermənin dəyişməsi ilə də təsir göstərə bilər. Məs., bitkilərin vegetasiyası üçün əlverişli olan abiotik faktorların kompleksi fitofaq heyvanların yaxşı artmasına şərait yaradır. Əksinə, ot məhsulu çox aşağı olduqda və ya yemin əlçətməzliğı sıxlıqdan asılı olmayaraq ölüm faizini artırır. Dırnaqlı heyvanların uzun müddət aclıqdan kütləvi qırılması hadisəsi də məlumdur.

Orqanizmlərin sıxlığından asılı olmayaraq say dinamikası tsiklinin formalaşması iqlimin və hava tipinin çoxillik dəyişməsinin tsiklik (dövrüük) xarakteri ilə bağlıdır.

Ümumiyyətlə, bir sıra ekoloqların fikirləri bu nəticəyə gəlməyə imkan verir ki, iqlim faktorları, şübhəsiz, say artımının nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişməsinə səbəb ola bilər. Lakin bu faktorlarla yanaşı, say artımının dəyişməsi bir sıra digər faktorlarla da müəyyən olunur. Bununla yanaşı, iqlim faktorları sabit müvazinətin yaranmasına səbəb olmur: bu faktorlar sıxlığın dəyişməsinə cavab vermək (reaksiya vermək), yəni əks əlaqə prinsipi ilə təsir etmək qabiliyyətinə malik deyil. Q.A.Viktorovun (1967) say dinamikasının xarakterinin formalaşmasında faktorların roluna əsaslanan təsnifatına əsasən meteoroloji şərait modifikasiyalasma faktorları kateqoriyasına aid edir.

**Orqanizmlərin sıxlığından asılı olan faktorlara** (endogen faktorlara) həmin növün sayının səviyyəsinə və dinamikasına təsir göstərən onun qidası, yırtıcıları, xəstəlik törədiciləri və b. aiddir. Sıxlıqdan asılı olan faktorların təsir xarakteri prinsip etibarilə yuxarıda göstərilən faktorlardan fərqlənir: populyasiyanın digər növlərinin say artımına təsir göstərdikdə özləri də o növlərin təsirini hiss edir (sınaqdan keçirir). Beləliklə, bu halda biosenozun tərkibindəki müxtəlif növlərin populyasiyalarının qarşılıqlı təsirindən söhbət gedir, onlar hər iki növün say artımının biosenotik tənzimləyicisi rolunu oynayır. Bu cür əlaqənin nizamlayıcı effekti qarşılıqlı təsir göstərən populyasiyada orqanizmlərin sıxlığından asılıdır.

Say dinamikası faktorlarının əsaslı konsepsiyasının yaradıcısı Q.A.Viktorov (1967) populyasiyanın həm fərdi sıxlığına, həm də digər növlərin populyasiyalarının sıxlığına (trofik və ya digər qarşılıqlı əlaqə ilə bağlı olan) reaksiya etmək (cavab vermək) qabiliyyətinə əsaslanaraq biotik qarşılıqlı təsiri tənzimləyici (nizamlayıcı) faktorlar kateqoriyasına aid edir.

Say artımı tsikllərinin formalaşmasında biotik qarşılıqlı əlaqələrin mühüm forması – «İstehlakçı» (sərf edici) və onun qidasının əlaqəsi hesab olunur.

Qidanın induksiya tsiklinin faktoru kimi rolunun ən sadə variantı – qida ilə yüksək təmin olunma doğumun inkişafına və istehlakçı-populyasiyada ölümün azalmasına səbəb olmasıdır. Bunun nəticəsində onların sayı çoxalır, bu işə qidanın güclü yeyilməsinə və bununla əlaqədar onun sayının (biokütlənin) azalmasına səbəb olur. Sonuncu işə istehlacının həyat şəraitinin pisləşməsinə, doğumun aşağı düşməsinə, ölümün artmasına və sayın azalmasına səbəb olur.

Trofik yaranan say tsiklləri daha aydın şəkildə növ cütlüyünün – «yirtıcı»- «şikar» tipinin qarşılıqlı əlaqəsi şəraitində əmələ gəlir.

«Yirtıcı»-«şikar» əlaqəsinin ümumiləşmiş effektinin əsası ondan ibarətdir ki, hər iki qarşılıqlı təsir göstərən populyasiya bir-birinin say artımına və sıxlığına təsir göstərir. Belə qarşılıqlı təsirin ən yüksək nəticəsi hər iki növün sayının təkrarən qalxması və enməsinin formalaşmasıdır, həm də belə tərəddüd sistemində yirtıcının sayının dəyişməsi fazaya görə «şikarın» populyasiyasının dinamikasından geri qalır. Bu ilk növbədə ixtisaslaşmış yırtıcılara aiddir. Onlar əsas yem növünün miqdarı azaldıqda digər qida növünə keçə bilmir.

### 3.9.3. Senopopulyasiyanın dinamikası

Bitkilər üçün say dinamikası anlayışından praktiki olaraq istifadə olunmuş populyasiya tsiklinə hər şeydən əvvəl müəyyən növün populyasiyasının strukturunun və fotosenetik funksiyasının dəyişməsi mövqeyindən baxılır. Heyvanlarda say artımının dinamikası anlayışı birbaşa populyasiyanın hesab vahidi – fərdlərin sayı ilə ifadə olunur. Bitki populyasiyalarında isə strukturun bu aspekti mürəkkəb şəkildə göstərilir; qeyd edildiyi kimi populyasiya elementi kimi həm fərdlər (toxum və vegetativ mənşəli fərdlər bioloji baxımdan eyni qiymətləndirilmir), həm də vegetativ mənşəli fərdlər (klonlar) birliyi və fərdlərin hissələri (fitoölçülər, yarpaq və s.) çıxış edə bilər.

Senopopulyasiyanın strukturuna bir neçə aspektdə baxıla bilər: **populyasiyanın tərkibi** (elementlərin kəmiyyətə nisbəti), **quruluşu** (sahədə elementlərin qarşılıqlı yerləşməsi, ərazi quruluşu), **fəaliyyəti** (elementlər arasındakı əlaqələrin məcmusu). Populyasiyanın dinamikasına strukturun bütün aspektlərinin vaxta görə dəyişməsi daxildir. Bu zaman populyasiya parametrlərinin dəyişən sırasına miqdar (elementlərin sayı), biokütlə, toxum məhsuldarlığı, yaş spektri və fərdlərin yaş tərkibi (təqvim yaşı üzrə) daxildir. Senopopulyasiya elementlərinin sayı və sıxlığı doğum və məhv olmanın nisbətindən asılıdır; bu göstəricilərin dəyişməsində emiqrasiya və immiqrasiya böyük rol oynaya bilər. Məhv olma ilk növbədə ekoloji faktorların kompleksi ilə müəyyənləşdirilir.

Çiçəklilərdə məhsuldarlıq (çoxalma qabiliyyəti) anlayışı potensial toxum məhsuldarlığına uyğun gəlir, bu fərdlərin toxum başlanğıcının, yaxud da zoğun sayına görə təyin olunur. Faktiki toxum məhsuldarlığı (zoğ və fərdə görə tam yetişmiş toxumun sayı) populyasiyanın təkrar artması səviyyəsini əks etdirir. Məhz bu göstəricinin tərəddüdü (potensial toxum məhsuldarlığının 80%-dən 0,5%-ə kimi) populyasiyanın özünü saxlama (özünü qoruma) ekoloji proseslərini əks etdirir. Toxum məhsuldarlığını məhdudlaşdıran və onun faktiki səviyyəsini təyin edən əsas faktorlar tozlanmanın kifayət qədər olmaması, resursların çatışmazlığı, fitofaqların və xəstəliklərin təsiri hesab edilir.

Bitki populyasiyalarının təkrar artması (təzələnməsi) və özünü qoruması (saxlaması) prosesində vegetativ çoxalma böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu proses kifayət qədər mürəkkəb yolla senopopulyasiyanın yaş spektri ilə əldə edilir: vegetativ çoxalma bir tərəfdən yaşdan asılıdır, digər tərəfdən isə cavanlaşmaya səbəb olur. Aşağıda vegetativ çoxalmanın dörd tipini nəzərdən keçirək.

1. **Senil partikulyasiyası** (lat. senilis – qoca, partis – hissə, qismən), yəni qoca yaşında partikulun (vegetativ mənşəli fərdlərin) ayrılması. Partikulyasiyanın bu tipi bir çox milköklü çoxilliklərə xasdır. Uzunömürlü olmadığından və partikulun aşağı həyatiliyinin olması ilə əlaqədar populyasiyanın vegetativ özünü saxlama baxımından bu tip effektiv sayılmır. Belə tipdə çoxalma enerjisi böyük deyil: vegetativ gələcək nəsil ümumi sayın 0,4-4,0%-i qədərdir.

2. **Cavanlaşmayan və ya az cavanlaşan yetişmiş partikulyasiya** – zəif vegetativ çoxalma səciyyəvidir. Çimli taxılotları, cillər, xırda kökümsov otlara, geoksil kollara xasdır. Partikulun aşağı həyat qabiliyyəti olması (ömrü bir qədər uzun olsa da) ilə əlaqədar populyasiyanın özünü saxlaması üçün bu üsul da az effektivdir. Belə partikulyasiya tipində enerji az, yəni ümumi miqdara görə vegetativ gələcək nəslin 10-80%-ə qədəri ola bilər.

3. **Səthi** (dərindən olmayan) **cavanlaşan və aktiv böyüyən yetişmiş partikulyasiya** – uzun kökümsovlu otlar və kolları üçün səciyyəvidir.

4. **Dərin cavanlaşma gedən generativ partikulyasiya** intensiv böyümə ilə səciyyələnir. Kökdən pöhrəverən çoxillik bitkilər üçün xarakterikdir.

Axırıncı iki partikulyasiya tipi özünü saxlamanın (qorumanın) yüksək effektivliyi ilə səciyyələnir. Bu çoxlu pöhrələrin (cücərtilərin, ildə bir ana ağacdan 20-100 pöhrə) əmələ gəlməsi ilə (cavanlaşması) əlaqədardır. Bunun hesabına populyasiya yüksək sıxlığa çata bilər.

Nəsilvermə və məhv olmanın səviyyəsinin dəyişməsi müvəqqəti struktur dinamikasını, biokütləni və bütövlükdə senopopulyasiyanın fəaliyyətini formalaşdırır. Bu dəyişmələrin effektivliyinin həyata keçirilməsində populyasiyanın sıxlığı əhəmiyyətli rol oynayır. Sıxlıq qanunauyğun olaraq bitkinin böyümə intensivliyinə,

toxumun məhsuldarlığının və vegetativ böyümənin vəziyyətinə təsir göstərir: bununla yanaşı, sıxlığın artması çarpaz tozlanmanın ehtimalını yüksəldir. Bunun nəticəsində sıxlıq yenidən bərpa prosesinin nizamlanması faktoru kimi çıxış edir. V.N.Sukaçov (1941) göstərmişdir ki, sıxlıq inkişafın intensivliyinə və ona uyğun olaraq ömrün uzunluğuna təsir göstərir. Birillik bitkilərdə sıxlıq inkişafı tezləşdirir, çoxilliklərdə isə onu yavaşdır.

Sıxlığın böyük nizamlayıcı əhəmiyyəti onun məhv olma (ölüm) səviyyəsinə təsirində təzahür olunur: sıxlıq artdıqda məhv olma çoxalır. Sıxlıqdan asılı olan məhv olma (ölüm) dərəcəsi həyat şəraiti yaxşılaşdıqda daha da yüksəlir (Sukaçov, 1928).

Geniş daipazonlu sıxlıqda onun məhv olmağa (ölümə) təsiri parabolik əyrisi üzrə gedir: aşağı sıxlıqda xarici faktorların birbaşa təsir göstərməsi nəticəsində ölüm çoxalır, sıxlıq artdıqda «qrup effektivliyi» formalaşır, bu öldürücü təsiri yumşaldır, sıxlıq müəyyən həddi keçdikdə fərdlər bir-birinə məhvedici təsir göstərdiyindən ölüm yenidən artır.

Sıxlıqdan asılı olan ölüm (məhv olma) bitkilərdə populyasiya tsikllərini nizamlayıcı yeganə mexanizm deyildir. Bir sıra hallarda nizamlanma sıxlıqdan asılı olan reproduksiya və ya hər iki mexanizmin birliyi (əlaqəsi) vasitəsilə yerinə yetirilir. Biokütlənin səviyyəsi sıxlıqdan asılı olan böyümə və inkişafı nizama salınır. Son nəticədə nizamlayıcı mexanizmlərin ümumi cəmi müəyyən növün senopopulyasiyasında yerini və rolunu çoxnövli bioloji sistemin – biogeosenozun strukturunda və funksiyasında müəyyənləşdirir.

#### **3.9.4. Populyasiyanın homeostazi**

Populyasiyanın sabitliyi və nisbi sərbəstliyi onun struktur və daxili xassələrinin dəyişən yaşayış şəraiti fonunda uyğunlaşma xüsusiyyətlərini saxlanmasından asılıdır. Məhz mühitlə dinamik tarazlığın saxlanması bütün bioloji sistem kimi populyasiyanın homeostazi prinsipindən ibarətdir.

Populyasiya funksiyalarının təzahürünün bütün aspektlərində onların sabitliyinin saxlanması çox böyük əhəmiyyət kəsb edir; populyasiya homeostazının çoxtərəfli mexanizmləri əsasında onları üç mühüm fəaliyyət kateqoriyasına bölmək olar: 1) ərazi strukturunun adaptasiya xarakterini saxlaması; 2) genetik strukturun saxlanması; 3) orqanizmlərin sıxlığının nizamlanması.

Homeostatik funksiyalar canlı orqanizmlərin bütün qruplarına xasdır, lakin o, heyvanlar üçün kifayət qədər yaxşı öyrənilmişdir. Ali heyvanlar bu funksiyaların yerinə yetirilməsində yalnız fizioloji proseslər deyil, həmçinin mürəkkəb sinir fəaliyyəti də iştirak edir. Odur ki, populyasiya homeostazi problemini müzakirə edərkən əsasən onurğalı heyvanlar haqqında danışılaçaq.

Populyasiyaların ətraf mühitlə qarşılıqlı təsir formaları və ümumi populyasiya funksiyalarının yerinə yetirilməsi ayrı-ayrı fərdlərin fizioloji reaksiyaları vasitəsilə ifadə olunur.

#### **Ərazi strukturunun saxlanması**

Qidanın növ xüsusiyyətləri, çoxalmanın biologiyası, abiotik faktorlara münasibət hər bir növə xas olan ərazidən istifadənin ümumi xarakteri və sosial münasibətləri tipini formalaşdırır. Bu, son nəticədə populyasiyanın ərazi (ərazi-etoloji) strukturunun növ tipini təyin edir, bunun ən səciyyəvi (tipik) meyarları (kriteri) növə uyğun məskunlaşma yeri, əraziyə bağlılıq dərəcəsi, fərdlərdə aqreqasiyanın mövcudluğu və xarakteri və məkanda (ərazidə) onların dispersliyi sayılır. Ərazi strukturunun növ tipinə həm də göstərilən parametrlərin qanunauyğun, dövrü təkrar olunan (məs. mövsümi) dəyişməsi daxildir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, hətta bir növ daxilində populyasiyada fərdlərin ərazidə yerləşməsinin konkret forması qida obyektlərinin (qida elementlərinin) miqdar və paylanması dinamikasından, mikroiklimin mövsümi və dövrü olmayan dəyişməsindən və s. nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişə bilər. Göstərilən faktorlar tərəfindən yaradılan fərdlər və onların qruplaşmaları arasındakı məsafə fərdi, qruplaşmaların ölçüsü (böyüklüyü), ərazidə yerdəyişmə (yayıma) xarakteri populyasiyanın ərazi strukturunun növ tipinin biologiyasının daha çox ümumi xüsusiyyətləri ilə müəyyən olunur.

**Ərazinin «fərdiləşdirilməsi» mexanizmləri.** Daimi bir sahədə məskunlaşmanın bioloji üstünlüyü yalnız ərazinin «fərdiləşdirilməsi» şəraitində, oranın ancaq daim yaşayan fərdlər və ya qruplaşmaların istifadəsi şəraitində reallaşa (həyata keçə) bilər. Qeyd edildiyi kimi, rezident fərdlər ərazinin sahəsinə tanış oriyentir (istiqlalət) sistemi ilə bağlıdır, oriyentir sistemindən kənara çıxdıqda isə oriyentir reaksiyası baş verir, bu isə sahəyə geri dönməyə stimül yaradır. Lakin davranışın belə stereotipi rezidentə həmin növdən olan fərdlərin onun ərazisinə daxil olmasına zəmanət vermir. Belə zəmanət resurslardan intensiv istifadə edən oturaq növlər üçün xas olan ərazi davranışı kompleksi ilə müəyyən olunur.

**Ərazi təcavüzkarlığı.** Ərazi qarşılıqlı əlaqəsinin birbaşa forması genetik təcavüz davranışı olub öz növünün fərdlərinin sahəyə daxil olmasıdır. Bu və ya digər formada ərazi təcavüzü yaşama sahəsi olan bütün

növlərə, o cümlədən onurğasızlara (bəzi həşəratlar, xərçəngkimilər və b.) da xasdır. Ərazi konfliktində əksəriyyət hallarda qarşılaşma zamanı fərd rezidentin – həmin sahənin «sahibi»nin qalib çıxması bioloji baxımdan mühüm sayılır. Bu qanunauyğunluğun təsdiqi təbii populyasiyalarda müşahidə olunmuşdur. Belə ki, təbii şəraitdə uzun müddət fərdi nişanlanmış kiçik sünbülqıranlar üzərində aparılan müşahidələr göstərmişdir ki, öz sahəsində yemlənən sünbülqıran gözlə görünməyən, lakin ciddi mühafizə olunan sahədə sərhədi keçən digər vəhşi heyvanın üzərinə (hətta tanıdığı qonuşusu olduqda belə) atılır. Bu zaman bir qayda olaraq yad (gəlmə) qaçmağa üz tutur, «sahib» onu sərhədinə kimi qovur. Bəzi halda «sahib»in qovmağa başı qarışaraq özü yad əraziyə keçir. Bu zaman vəziyyət dəyişir, qorxub qaçan heyvan öz sahəsinə çatdıqda hücumu keçərək onu təqib edən qovmağa başlayır (Soldatova, 1967).

Kompleks ərazi davranışı birbaşa hücum, döyüş, təqiblə bitmir. Halbuki belə sərt mühafizə formalarına nisbətən az rast gəlinir. Praktiki olaraq birbaşa təcavüz çox vaxt davranışın ritual formaları ilə (hədə-qorxu pozaları (vəziyyəti)), spesifik səs siqnalları, fiziki kontakta (toqquşmağa) çatdırılmayan hücum nümayiş etdirmək və s. müşayiət olunur.

### **Ərazinin nişanlanması**

Sahənin fərdləşdirilməsinin ən «yumşaq» üsulu olub təcavüzlə əlaqəsi yoxdur. Nişanlama üsulları müxtəlifdir. Görmə qabiliyyəti yaxşı inkişaf etmiş növlərdə ərazinin vizual nişanlanması müşahidə olunur. Məs., yaxşı görünmə şəraitini tutan mərcan balıqlarının nəzəri cəlb edən cizgiləri ilə parlaq rəngi ərazinin tutulmuş olduğunu göstərən kifayət qədər gözə çarpan siqnaldır.

Quşlarda sahənin nəgmə oxuma və başqa səs siqnalları şəklində akustik nişanlanması aydın təzahür olunur. Quşların səsində həmişə fərdilik çalarlar müşahidə olunur. Nəgmənin mürəkkəb cizgisində ərazi siqnalı daşıyan konkret hissəni seçmək olar. Bütün bunlar qonşulara qonşu sahənin nişanlanmış sərhədini müəyyən etməyə imkan yaradır.

Ərazinin səslə nişanlanması başqa heyvanlara da xasdır. Məs., suitinin yaşlı erkəkləri öz sığınacağıının ertaf sualtı sahəsinə tez-tez çıxardığı trelin (cəh-cəhin) köməyi ilə nişanlayır. Cənubi Amerika meymunu revun Aluatta və bəzi digər primatlar sahəni səsli ilə nişanlayır. Amerika burundik dələləri *Tamiasciurus* və digər məməlilər də ərazinin tutulmuş olduğunu səs siqnalları ilə bildirirlər; amfibiya və bir sıra onurğasız heyvanlarda da səs nişanlaşmasına rast gəlinir.

Əksəriyyət məməlilərdə ərazinin nişanlanmasında iy (qoxu) nişanlanması, mühüm əhəmiyyətə malikdir, bu həmin heyvanların həyatında iybilməni mənimsəmək kimi aparıcı rola uyğun gəlir. İy «daşıyıcı» kimi sidik, ekskrement və bir çox ərazi növlərinə xas olaraq müstəsna əhəmiyyət daşıyan xüsusi vəzilərin sekretləri (şirələri) hesab olunur. Öz sahələrini sidik və peyinlə nişanlamaq praktiki olaraq bütün məməlilərə xasdır. Bir çox növlərdə spesifik dəri vəziləri olur, bu vəzilər dayanıqlı iyli sekret (şirə) ayırır. Belə vəzilər bir sıra çöl sicanları, qum siçanları və digər siçanabənzər gəmiricilərə xasdır, onlar həmçinin kisəli uçar mişovullarda, panqolinlərdə, dırnaqlılarda və başqa növlərdə təsvir edilmişdir. Bu vəzilərin ayrılmasından iy siqnalının məlumatlığını artıraraq nişanlamada istifadə olunur. Spesifik vəzilərdən istifadə iy nişanlarını təmiz ərazi siqnalından mürəkkəb populyasiyadaxili kommunikasiyaya (ünsiyyət vasitəsinə) çevirir.

### **Genetik strukturun saxlanması**

Populyasiyanın genetik strukturunu hər şeydən əvvəl populyasiyanın genofondunun zənginliyi ilə təyin edilir, bura həm ümumi növ xassələri, həm də populyasiyanın məskunlaşdığı konkret şəraitə uyğunlaşması ilə əlaqədar baş verən xüsusiyyətlər daxildir. Genetik strukturun bu aspektinə, həmçinin kompleks əlamətlərinə görə fərdilik dəyişkənliyi (genetik polimorfizm) aid edilir. Digər tərəfdən genetik strukturun mühüm xüsusiyyəti hər bir fərdin genofondun (orqanizmin birqat xromosom yığımında toplanmış genlərin məcmusu) mürəkkəb olmasıdır.

**Dəyişkənliyin təkamül və ekoloji aspektləri.** Populyasiya təkamül prosesinin elementar vahididir; bu aspektdə orqanizmin xassələrinin spesifik növ xüsusiyyətləri, seçmənin təzyiqi altında populyasiyanın genetik fondunun və bəzi spesifik genetik mexanizmlərinin (bunların bəziləri bilavasitə populyasiyanın ekoloji xüsusiyyətlərindən – onların sərbəstlik dərəcəsi, say dalğasının mövcudluğu və xarakteri, yayılmanın spesifikası ilə əlaqədardır) dəyişkənliyi böyük maraq doğurur.

Lakin genofondun spesifik xüsusiyyətləri və mürəkkəblik dərəcəsi yalnız mikrotəkamül proseslərini deyil, həmçinin populyasiyanın mühitin müxtəliflik və dinamiklik şəraitində müvəffəqiyyətli mövcudluğunu müəyyənləyir. Fərdi dəyişkənliyin geniş diapazonu şəraitin orta, tipik xarakteristikasından kənara çıxması (sapması) zamanı populyasiyanın davamlığı (sabitliyi) əsasında yaranır, populyasiya genetik cəhətdən çox müxtəlif olarsa və genoadaptasiyaya az ixtisaslaşarsa, populyasiyanın ekoloji plastikliyi yüksək olar, bu, həm



mikrotəkamül planında, həm də mühitin cari şəraitinə gündəlik uyğunlaşmasında (Ç.Çauze, 1947, S.S.Şvars, 1972) sərfəlidir.

Populyasiyanın heteroziqotluq dərəcəsini yüksək səviyyədə saxlamaq mühüm ekoloji məsələ (vəzifə) hesab olunur. Bu, mühitin tərəddüd etdiyi şəraitdə populyasiya sistemini təmin edən ekoloji prosesdir.

## IV FƏSİL BİOENOZLAR (BİOTİK QRUPLAŞMALAR)

Biotop daxilində yayılmış, bütün canlılar - müxtəlif növlər və hər bir növü təşkil edən fərdlərin təbii qrupları biosenozlara əmələ gətirir. **Biosenoz – quru və su hövzəsinin müəyyən, nisbətən eyni (oxşar) sahəsini tutan (orada yaşayan), bir-birilə və abiotik amillərlə müəyyən əlaqəsi ilə səciyyələnən bitki, heyvan və mikroorqanizmlərin məcmusudur.** Bioloji dövrandə iştirakına görə biosenozda əsas üç orqanizmlər qrupu ayrılır: 1) Avtotrof orqanizmlər (**produsentlər**) – qeyri üzvi maddədən üzvi maddə əmələ gətirir. 2) Heterotrof orqanizmlər (**konsumentlər**) hazır üzvi maddələrlə qidalanan orqanizmlərdir. Bura insan və heyvanlar, həmçinin bəzi bitkilər (göbələklər, bir çox parazit və saprofit örtülü toumlular) və mikroorqanizmlər aid edilir. 3) **redusentlər**, orqanizmin parçalanmış qalıqları ilə qidalanan saprofitlər aiddir. Bu orqanizmlər öz həyat fəaliyyəti prosesində ölü kütlənin və qismən biokütlənin mürəkkəb üzvi maddələrini sadə birləşmələrə ( $SO_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $N_3$ , və s.) çevirir. (minerallaşdırır)

Beləliklə, biosenoz və biotop bir-birinə təsir göstərən iki ayrılmaz element olub ekosistem adlanan bu və ya digər dərəcədə dayanıqlı sistem əmələ gətirir.

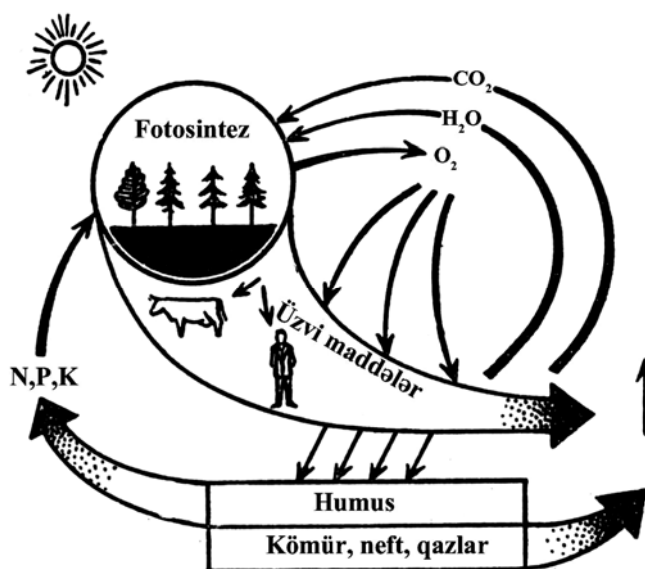
**ekosistem=biotop+biosenoz**

Bəzi tədqiqatçılara görə ekosistem istənilən uzunluqda və ölçüdə (böyüklükdə) ola bilər. Bu baxımdan ayrılır;

- mikroekosistemlər, məs. meşədəki tək çürümüş kötük, ağac üzərindəki şibyə yastığı;
- mezoekosistemlər, məs. meşə, çəmən, səhra;
- makroekosistemlər, məs. okean.

Ekosistem biosferin elementar funksional vahididir. Onun strukturuna adətən üç planda baxılır: 1) komponent (populyasiya və ya növ) tərkibi və müxtəlif növ populyasiyalarının, həyati formaların (biomorf) və başqa struktur elementlərin nisbəti; 2) ayrı-ayrı elementlərin ərazidə yayılması; 3) Bütün əlaqələrin, ilk növbədə qida zənciri və tsikllərin, trofik, forik və digər əlaqələrin məcmusu.

Bəzi tədqiqatçılar (Y.Odum 1975) ekosistemə və biogeosenozu eyni kateqoriya kimi baxır. Digərlərinə (məs. V.N. Sukaçev 1942) görə onlar arasında oxşarlıq vardır, lakin identik (eyni) deyildir. V.N. Sukaçeva (1940, 1942) görə biogeosenoz yer səthinin oxşar canlı (bitki örtüyü, heyvanat aləmi, mikroorqanizmlər) komponentlərinin və təbii şərait, geoloji quruluş və s. onların qarşılıqlı əlaqələrinin vahid təbii kompleksidir. Deməli, biogeosenozun bağlılıq faktorları - substraktın təbiəti, relyef tipi və torpaq sayılır, yəni biogeosenoz Sukaçeva görə xoroloji (fiziki-coğrafi) xarakter daşıyır. Ekosistemə, əsasən ərazicə deyil, trofik mövqeyindən baxılır. Beləliklə, biogeosenoz və ekosistemin nisbətini belə təsəvvür etmək olar: biogeosenoz fitosenozun sərhədi daxilində ekosistemdir. Daha dürüstü, ekosistem və biogeosenoz kateqoriyaları bitki qruplaşması səviyyəsində bir-birinə uyğun gəlir, ondan yuxarı və aşağı səviyyələrdə isə onlar prinsipcə ayrılırlar.



Şəkil 4.1. Ənənəvi təbii əlaqələrin təsviri (mənbə: [1])

Ekosistemlərin əksəriyyəti uzun təkamül gedişində (inkişafında) təşəkkül tapmışlar və növlərin ətraf mühitə uyğunlaşması nəticəsidir. Ekosistemlər özünü nizamlama və müəyyən hədd çərçivəsində ətraf şəraitin dəyişməsinin və populyasiyanın sıxlığının kəskin tərəddüdünün qarşısını almaq qabiliyyətinə malikdir.

#### 4.1. Biosenozun strukturu

Biosenozun strukturu çoxplanlı olub onun öyrənilməsində müxtəlif aspektlər ayrılır.

##### 4.1.1. Biosenozun növ strukturu

Biosenozun növ strukturu bir sıra faktorlardan asılı olaraq növlərin müxtəlifliyi və kəmiyyət nisbəti ilə xarakterizə olunur. Əsas limitləşdirici faktorlar temperatur, rütubətlik və qida maddələrinin çatışmazlığı hesab olunur. Kasıb və zəngin növlü biosenozlar ayrılırlar. Qütb arktik səhralarında və şimal tundrada istiliyin son dərəcə defisitliyi şəraitində, susuz isti səhralarda, çirkab suları ilə çirkələnmiş su hövzələrində, bir və ya bir neçə mühit faktorunun həyat səviyyəsi üçün orta optimal səviyyədən kənara çıxması (sapması) ilə əlaqədar qruplaşmalar olduqca kasatlaşır, belə ki, çox az növlər belə olduqca əlverişsiz şəraitə uyğunlaşa bilirlər. Tez-tez fəlakətli təsirlərə (məsələn, çay daşınları zamanı subasar yerlər, bitki örtüyü müntəzəm olaraq məhv edilən sahələr, herbisidlərdən istifadə və digər antropogen təsirlər) məruz qalan biosenozlarda növ spektri böyük olmur. Əksinə, həyat üçün abiotik mühit şəraiti optimuma yaxınlaşdıqda olduqca zəngin növlərə malik olan qruplaşmalar (biosenozlar) əmələ gəlir. Buna tropik meşələri, çoxmüxtəlif orqanizmlərlə zəngin olan mərcan rifləri, arid zonada çay vadilərini misal göstərmək olar. Tropik meşələrin biosenozları çox müxtəlif heyvanat aləmi və bitki növlərinə malik olub, hətta yan-yana eyni növdən olan ağaclara rast gəlinir.

Biosenozların növ tərkibi, həmçinin məskunlaşdığı yerdə yaşama müddətindən, hər biosenozun tarixindən də asılıdır. Təzə formalaşan cavan qruplaşmalar çoxdan formalaşan, yetişmiş qruplaşmalara nisbətən az növə malik olur. İnsan tərəfindən yaradılan biosenozlar (tarla, bağ, bostan) da analoji şəraitdəki təbii sistemlərə (meşə, bozqır, çəmən) nisbətən növlərlə kasat olur. Aqrosenozların kasıb növ tərkibini xüsusi mürəkkəb aqrotekniki tədbirlər sistemini (məs. əlaqlarla və bitki zərərvericiləri ilə mübarizə) həyata keçirməklə insan özü nizamlayır.

Lakin, hətta ən kasat biosenozlarda da müxtəlif sisteməlik və ekoloji qruplara aid olan onlarla orqanizmlərə rast gəlmək olar. Məs., taxıl zəmisində və ya üzüm bağında taxıl və üzümdən başqa az da olsa, əlaq otlarına, həşəratlara, zərərvericilərə, yırtıcılara, siçanabənzər gəmiricilərə, onurğasızlara-torpaq qatı və torpaqüstü orqanizmlərə, rizosferin mikroskopik orqanizmlərinə, patogen göbələklərə və s. rast gəlinir.

Demək olar ki, bütün yerüstü və əksəriyyət su biosenozlarının tərkibinə həm mikroorqanizmlər, həm bitki, həm də heyvan növləri daxil olur. Lakin bəzi şəraitlərdə formalaşan biosenozların tərkibində bitki olmur (məs. mağaralarda və su hövzələrinin fotik zonasından aşağıda), istisna hallarda isə biosenoz yalnız mikroorqanizmlərdən ibarət olur (məs. su hövzəsinin dibində anaerob mühitdə, çürüyən lillərdə, hidrogen-sulfid qaynaqlarında və s.).

Biosenozun növ tərkibinin mürəkkəbliyi məskunlaşdığı yerin mühitinin müxtəlifliyindən də asılıdır. Növlərin ekoloji təsnifatına görə müxtəlif şəraiti olan biotoplarda daha zəngin flora və faunaya malik olan biosenozlar formalaşır. Növlərin çoxluğunun məskunlaşmaq şəraiti əlverişli sayılan yer, qruplaşmalar arasındakı (sərhəddəki) «**ekoton**» adlanan keçid zonasıdır, burada növ müxtəlifliyinin artması isə «**sərhəd effekti**» adlanır. Ekoton növlərlə zəngin olur, çünki bura hər iki sərhədyanı qruplaşmalardan növlər daxil olur. Bundan başqa ekoton sərhədyanı biosenozlarda rast gəlinməyən özünəməxsus xarakter növlərə də məxsusdur. Məs., Böyük Qafqazın cənub yamacında meşənin yuxarı sərhədinin subalp çəmənində keçid zonası orta dağ-meşə fıstıq qurşağına nisbətən flora və fauna ilə daha zəngindir. İki qonşu biotoplar bir-birindən nə qədər çox fərqlənsə, onların sərhədlərində şərait bir o qədər müxtəlif və «sərhəd effekti» bir o qədər güclü olur. Meşə və ot bitkilərinin, həmçinin su və quru biosenozlarının kontaktında növ zənginliyi güclü artır. «Sərhəd effekti» bir-birindən kəskin ayrılan təbii zonaların (meşətundra; meşə-bozqır; yüksək dağlıq meşəsi – subalp zonası) flora və faunası üçün daha səciyyəvidir.

Mühitin müxtəlifliyi həm abiotik faktorlarla, həm də canlı orqanizmlərin özləri ilə yaradılır. Hər növ onunla trofik və topik cəhətdən əlaqəli digər növlərə biosenozda möhkəmlənmək üçün şərait yaradır. Məsələn, yeni məskən mənimsəyən sünbülqıran ora özünün yırtıcılarını cəlb edə bilər, həmçinin 50 növə qədər özünün parazitlərini və 100 növə qədər yuvada birgə yaşayan orqanizmləri gətirə bilər. Heyvanlar üçün mühitin əlavə müxtəlifliyini bitki örtüyü yaradır. Bitki örtüyü nə qədər güclü inkişaf edərsə, biosenozda bir o qədər çoxşaxəli mikroiqlim şəraiti yaranar və o, özündə daha çox növü cəmləşdirər. Başqa sözlə desək, biosenozda ekoloji

sıgınacaq çox olduqca, onun növ tərkibi zəngin olar. Öz növbəsində qruplaşmanın növ müxtəlifliyi artıqca **ekoloji sıgınacaq** da çoxalır.

Bir biosenozun tərkibində eyni ölçülü qrupa aid olan növlər sayına görə kəskin seçilir. Onlardan birinə seyrək rast gəlinir, digəri isə olduqca çox olduğu üçün biosenozun xarici görkəmini təyin edir. Məsələn, yovşan yarımşəhrasında yovşan, çətiryarpaqlı fıstıq meşəsində çətiryarpaq ot növü. Hər bir qruplaşmada müəyyən ölçü qrupuna aid olan növlər üstünlük təşkil edir, məhz onlar arasında olan əlaqələr bütövlükdə biosenozun fəaliyyətini müəyyənləşdirir.

Sayına görə üstünlük təşkil edən **dominant növ**, yaxud sadəcə olaraq həmin qruplaşmanın (biosenozun) dominantı adlanır. Məsələn, iberiya palıdı meşəsində iberiya palıdı, onun ot örtüyündə qırtıç, yaxud cil dominantlıq edir. Biosenozun heyvanat aləmində də dominantlıq edən növlər vardır. Dominant növlər qruplaşmanın «növlük nüvəsini» təşkil edir. Lakin onların hamısı biosenozda təsir göstərmir. Onların arasında elə növlər vardır ki, onlar öz həyat fəaliyyəti ilə biosenoz üçün yüksək dərəcədə mühit yaradır və onlarsız digər növlərin mövcudluğu mümkün deyildir. Bu növlər qruplaşmanın bütövlüklə mikromühitini (mikroiqlimini) müəyyənləşdirir, ona görə onların aradan götürülməsi biosenozun tam parçalanması (məhv olması) təhlükəsini yaradır. Bu növlər **edifikatorlar** (latınca-qurucu) adlanır. Bizim meşələrimizin edifikatorlarından şərq fıstığı, şərq palıdı, iberiya palıdı, şabalıdyarpaq palıd, ağıarpaq qovaq növlərini, subalp və alp çəmənliyində qırtıç, topalotu, şəhduranı, yarımşəhrələrdə yovşanı, dəvətikanını göstərmək olar. Lakin bəzi hallarda heyvanlar da edifikator ola bilər. Məsələn, marmotlar koloniyası məskunlaşan ərazi, onun eşici fəaliyyəti landşaftın xarakterini, mikroiqlimini və bitki örtüyünün bitmə şəraitini müəyyənləşdirir.

Biosenozun tərkibinə az miqdarda dominantlarla yanaşı, adətən çoxlu miqdarda azsaylı və nadir növlər, formalar daxil olur. Azsaylı növlər ikinci dərəcəli növlər də adlanır. Biosenozun həyatında nadir və azsaylı növlər olduqca vacib sayılır. Onlar növ zənginliyi yaradır, biosenotik əlaqələrdə müxtəlifliyi yüksəldir və dominantların yerini doldurmaq, yaxud əvəz etmək üçün ehtiyat vəzifəsini görür, yəni biosenozun davamlığını və müxtəlif şəraitdə onun fəaliyyətinin etibarlılığını artırır. Biosenozda belə «ikinci dərəcəli» növlərin ehtiyatı çox olduqca mühitin istənilən dəyişkənliyində onların dominantlıq etmək ehtimalı da artır.

Dominantlıq edən növlərin sayı ilə biosenozun ümumi növ zənginliyi arasında müəyyən əlaqə mövcuddur. Növlərin sayı azadlıqda ayrı-ayrı formaların bolluğu artır. Belə kasıb qruplaşmalarda biosenotik əlaqələr zəifləyir və rəqabətə qabiliyyəti güclü olan növlər maneəsiz çoxalma imkanı qazanır.

Mühit şəraiti spesifik olduqca qruplaşmanın növ tərkibi kasatlaşır və ayrı-ayrı növlərin sayı çoxalır. Tundrada lemminqlər və ya aqrosenozda ziyanverici həşəratların kütləvi çoxalma «partlayışını» buna misal gətirmək olar.

Daha zəngin biosenozlarda praktiki olaraq bütün növlərin sayı (miqdarı) az olur. Növ tərkibinin zənginliyi ilə fərqlənən tropik meşələrdə eyni cinsdən olan ağacların bir neçəsinin yan-yana bitdiyinə nadir halda rast gəlmək olar. Belə qruplaşmalarda ayrı-ayrı növlərin kütləvi çoxalması partlayışı baş vermir və biosenozlar yüksək sabitliyi (davamlılığı) ilə seçilir. Biosenozun müxtəlifliyi onun sabitliyi ilə sıx bağlıdır: növmüxtəlifliyi yüksəldikcə biosenoz bir o qədər sabit olur. İnsan fəaliyyəti təbii qruplaşmalarda növmüxtəlifliyini xeyli azaldır. Təbii sistemlərin sabitliyini saxlamaq üçün insan fəaliyyətinin neqativ nəticələrini qabaqcadan bilməli və ona qarşı mübarizə aparmalıdır.

Biosenozun növ strukturunda ayrı-ayrı növlərin rolunu qiymətləndirmək üçün kəmiyyət uçotuna əsaslanan müxtəlif göstəricilərdən istifadə edilir. **Növün bolluğu** – vahid sahədə müəyyən növün fərdlərinin sayı və ya tutduğu sahədə həcmidir. Məs., su hövzəsində 1 dm<sup>3</sup> suda xırda xərçəngkimilərin sayı və ya 1 km<sup>2</sup> bozqır sahəsində yuvaquran quşların sayı, yaxud 1 ha sahədə müxtəlif yaş siniflərində növlərin sayı və s. **Rast gəlinmənin** (qarşılaşma) təkrarlanması biosenozda növün biosenozda bərabər və qeyri-bərabər yayılmasını səciyyələndirir. O, həmin növün rast gəlinməsi nümunə və ya təcrübə sahələrinin ümumi nümunə və ya təcrübə sahələrinə nisbəti ilə hesablanır. Növün sayı və rast gəlinməsi bilavasitə əlaqəli deyildir. Belə ki, növün sayı çox, rastlaşma az və ya əksinə, növün sayı az, rastlaşma isə kifayət qədər ola bilər.

Təbii ki, bütün biosenozlarda ən kiçik formalar – bakteriyalar və digər mikroorqanizmlər üstünlük təşkil edir. Odur ki, müxtəlif ölçülü növləri müqayisə etdikdə sayı görə dominantlıq etmək qruplaşmanın xüsusiyyətlərini əks etdirə bilməz. Müxtəlif ölçülü formalar və növlər müxtəlif əlamətlərinə görə də ayrılır: **sistematik** (quşlar, həşəratlar, taxılkimilər, mürəkkəbçiqəklilər) **ekoloji-morfoloji** (ağaclar, kollar, otlar), yaxud da bilavasitə **ölçüyə görə** (torpağın mikrofauna, mezofauna və makrofaunası bütönlükdə və s.).

Daha kütləvi yayılan növlərin müxtəlif ölçülü qrupları daxilində müxtəlifliyi, say nisbəti, nadir formaların bolluğu və digər göstəricilərin ümumi xarakteristikasını müqayisə edərək biosenozların növ strukturunun spesifikasiyası haqda qənaətləndirici təsəvvür almaq olar.

Topik əlaqələr əsasında biosenoz daxilində xüsusi struktur birliyi –**konsorsiumlar** mövcuddur. Konsorsium müxtəlifcinsli orqanizmlər qrupu olub hər hansı bir növün fərdinin (konsorsiumun) mərkəzi üzvünün xaricində və daxilində yerləşir. Əksəriyyət hallarda bir konsorsiumun üzvü də müxtəlif tropik əlaqələrlə bağlıdır. Konsorsiumlar faktiki olaraq digərinə mühitəmələgəlmə təsirinə malik olan istənilən növün nümayəndəsinin ətrafında formalaşır.

Ayrı-ayrı konsorsiumlar müxtəlif mürəkkəblik dərəcəsində ola bilər. Biosenozun daxili mühitinin yaranmasında əsas rol oynayan bitkilər çoxçaylı konsorvativ əlaqələri ilə seçilir (şəkil 1.10). Konsorsiumun digər üzvləri də öz növbəsində daha kiçik konsorsiumlar, yəni birinci, ikinci, üçüncü və s. konsorsium sıraları yarada bilər. Ümumiyyətlə, konsorsiumların mərkəzi üzvləri çox vaxt bitkilər olur.

Beləliklə, **biosenoz** növlər arasındakı sıx topik və tropik əlaqələr əsasında yaranan bir-birilə bağlı **konsorsiumlar sistemindən** ibarətdir.

#### 4.1.2. Biosenozun ərazi (məkan) strukturu

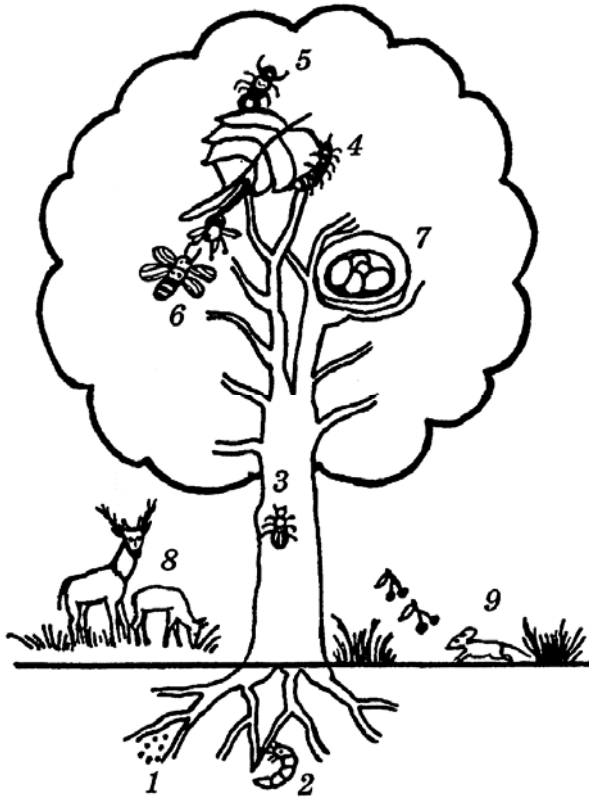
Biosenozda növlər müəyyən ərazi strukturu yaradır, bu əsasən onun bitki hissəsində – fitosenozda bitkinin yerüstü və yeraltı hissələrinin yayılması ilə müəyyən olunur.

Müxtəlif boya malik olan bitkilər bir yerdə olduqda fitosenoz çox vaxt aydın yarusluq (mərtəbəlik) quruluşunu alır: assimlyasiya edən bitkinin yerüstü orqanları və yeraltı hissələri bir neçə qatda yerləşərək mühitdən müxtəlif cür istifadə edir və onu dəyişdirir. Yarusluq mülayim qurşağın meşələrində yaxşı görünür. Məsələn, Lənkəran ovalığında və dağətəyi hissədə dəmirağac üçyaruslu (üçmərtəbəli) mürəkkəb qarışıq meşəlik yaradır. Üst mərtəbədə şabalıdyarpaq palıd üstünlük təşkil edir, ona vələs, azatağac və Qafqaz xurmiyi (xurması) də qarışır. Bu yarusun hündürlüyü 28-36 metrə çatır. Orta mərtəbəni dəmirağac (12-16 metr), alt mərtəbəni isə samşit, bigəvər və başqa kollar tutur (3-7 metr).

Meşədə həmişə yaruslararası (yarusdan kənar) bitkilər də mövcuddur, bunlara ağacların gövdə və budaqlarında mamır və şibyələr, ali sporlu və çiçəkli epifitlər və lianlar aiddir.

Yarusluq bitkilərə işıq axınından tam istifadə etməyə şərait yaradır – yüksək gövdəli bitkilərin çətirləri altında kölgəyədavamlı və kölgəsevər bitkilər yayılaraq hətta ən zəif günəş işığını da tuta bilirlər.

Yarusluq ot qruplaşmalarında da (çəmən, bozqır, savanna) müşahidə olunsa da, o qədər aydın görünür. Burada həm də meşəyə nisbətən az yarus ayrılır, meşədə də bəzən yalnız iki aydın görünən yarus olur. Məsələn, yüksək doluluqlu fıstıq meşəsində bəzən bir yarus-ağac yarusu, bəzən isə çətiryarpaq və ya cil ot örtüyü olan ikiyaruslu ağaclıq yaranır. Yaruslar bitkinin assimlyasiya edən və mühitə böyük təsir göstərən əsas kütləsi üzrə ayrılır. Bitki örtüyünün yarusları müxtəlif uzunluqda ola bilər, məsələn, ağac yarusunun hündürlüyü 30-50 metrə qədər, kol yarusu 2-6 m, mamır yarusu isə cəmi bir neçə santimetr təşkil edir.



Øyèil 4.2. 1 – Àüüüü (Ùpèy) èpèòtäy ièèìdèçà; 2 – ápúyèèì ñòðfàñè; 3 – àäüüäèèyèì ápúyè; 4 – éàðüäèèä äèüäèäìäì èyèèäòðüóíóì ðüððüèü; 5 – éàðüäèèèyèì ápúyè; 6 – ÷è÷yèè ðìçèäìäüðäì äðü; 7 – àüüüüü äóäüüüüüä àäðäüéóüóì éóäüñü; 8 – éàðüäèèä äèüäèäìäì iäðäè; 9 – àüüüüü ðìðóíó èèy àèüäèäìäì ñè÷äì (Ì.Áéóüèéí äy Ì. Øäìää, 1968, Á.Á.Áìðüüäóì äyèèèèèèèè èèy, 1987)

Hər bir yarus müəyyən kompleks şəraitə uyğunlaşır və fitoiklimin yaranmasında özünəməxsus iştirak edir. Beləliklə, ağac-kol və ot yarusları müxtəlif ekoloji vəziyyətlərdə yerləşir, bu isə bitkilərin fəaliyyətinə və yaruslarda yaşayan (məskunlaşan) heyvanların həyatına təsir göstərir.

Fitosenozların torpaqaltı yarusu bitki köklərinin işlədiyi dərinlikdən, kök sisteminin aktiv hissəsinin yerləşməsindən asılıdır. Meşədə çox vaxt bir neçə (altıya qədər) torpaqaltı yarus müşahidə etmək olar.

Heyvanlar əksəriyyət etibarilə bu və ya digər bitki örtüyü yarusunda yerləşir. Onlardan bəziləri ona uyğun yarusdan kənara çıxmır. Məsələn, həşəratlar arasında aşağıdakı qruplar ayrılır: torpaqda məskunlaşanlar – **geobiy**, yərüstü səth qatında – **herpetobiy**, mamır yarusundakı – **brıobiy**, ot örtüyündəki – **fillobiy**, bir qədər yüksəkdə yerləşən, həşəratlar isə **aerobiy** adlanır. Quşlar arasında yalnız yerdə yuva quranlar (toyuqkimilər, tetra quşu, tənək quşu və b.), kol yarusunda yuva quranlar (oxuyan qaratomyuqlar, qar quşu, silviya quşu) və ya ağac çətirində yuva quranlar (alacəhrə, payız bülbülü, iri yırtıcılar və b.) ayrılır.

Su ekosistemlərində irimiqyaslı şaquli strukturu ilk növbədə xarici faktorlar əmələ gətirir. Peləqialda təyinedici faktorlara işıqlanma və temperatur qradiyetləri və biogenlərin konsentrasiyası aiddir. Dərinliklərdə hidrostatik təzyiq faktoru, dib biosenozlarında isə faktora qrunzun müxtəlifliyi, dib qatlarında suyun hidrodinamikası əlavə olunur. Şaquli strukturun xüsusiyyətləri növ tərkibi, dominantlıq edən növün əvəz olunması, bitkilərin göstəricisi ilə ifadə olunur.

Mozaiklik və yarusluq dinamikası – bir mikroqrup digəri ilə əvəz olunur, onların ölçüləri qısalıb, yaxud böyüyə bilər.

Üfüqi istiqamətdə parçalanma - **mozaiklik** praktiki olaraq bütün fitosenozlar üçün xasdır. Ona görə onların daxilində struktur vahidləri ayrılır. Bu vahidlərə müxtəlif adlar verilir, məs. mikroqruplar, mikrosenozlar,

mikrofitosenozlar, parsellər və s. Bu mikroqruplar növ tərkibinə, növlərin say nisbətinə, yaşına, sıxlığına, məhsuldarlığına və başqa xassələrinə görə fərqlənirlər.

Mozaiklik müxtəlif səbəblərdən – biotopun xüsusiyyətlərindən, mikrorelyefin, torpağın müxtəlifliyindən, mikroiklimin təsirindən, bitkilərin mühitəmələgətirmə təsirindən və onların bioloji xüsusiyyətlərindən yaranır. O, heyvanların fəaliyyəti (torpağın eşilib çıxarılması və sonradan bitki ilə örtülməsi, qarışqa yuvalarının əmələ gəlməsi, dırnaqlılar tərəfindən səthin toplanması və bitkilərin yeyilməsi (zədələnməsi) və s.) və ya insanın təsiri (meşənin qırılması nəticəsində yeni ağaclığın əmələ gəlməsi, mal-qara otarılması, ocaq qalama və s.), güclü küləklər nəticəsində ağacların yıxılması, yanğınlar və s. nəticəsində yaranır.

#### **4.2. Biosenozda orqanizmlərin əlaqələri**

Biosenozların yaranması və mövcudluğunun əsası orqanizmlərin eyni biotopda yerləşərək bir-birilə əlaqəsindən ibarətdir. Bu əlaqələr növlərin qruplaşmasında əsas yaşama şəraitini, qida əldə etməsini və yeni ərazilər zəbt etməsini müəyyənləşdirir.

V.N.Beklemişevin təsnifatına əsasən növün biosenozda müəyyən ekoloji sığınacaq tapması əhəmiyyətinə görə bilavasitə və dolaylı vasitəli əlaqələr dörd tipə bölünür: trofik, topik, forik və fabrikasiya əlaqələri.

**Trofik əlaqələr.** Bir növün digər növün fərdinin hesabına (ya diri halda, ya ölü qalıqları, yaxud da həyat fəaliyyəti məhsulu ilə) qidalanması zamanı baş verir. İynəcənin digər həşəratı uçan halda tutması, peyin qurdu böcəyinin iri dırnaqlıların peyini ilə qidalanması, arının bitkinin nektarını toplaması onlara qida olan növlə bilavasitə trofik əlaqəyə girməsi deməkdir.

**Topik əlaqələr** – bir növün həyat fəaliyyəti nəticəsində digər növün yaşayış şəraitinin istənilən fiziki və ya kimyəvi dəyişməsi ilə xarakterizə olunur. Bu əlaqələr olduqca müxtəlifdir. Onlar bir növün digər növ üçün mühit yaratması (məsələn, daxili parazitizmi və ya yuva kommensalizmi), substratın formalaşdırması ilə əlaqədar digər növün nümayəndələri ya bura köçür, yaxud da əksinə suyun, havanın hərəkətinin təsiri, temperaturun, ətraf sahənin işıqlanmasının dəyişməsi, ayrılma (ifrazat) məhsulları ilə mühitin doyması və s. səbəbdən köçməkdən çəkinir (imtina edir). Milçək sürfələrinin inək peyində məskunlaşması, ağacın gövdəsindəki şibyələr, onlar üçün substrat və ya yaşama mühiti sayılan orqanizmlərlə bilavasitə topik əlaqədə olurlar. Digər orqanizmlər üçün mühit yaratmaq və ya mühiti dəyişməkdə bitkilər xüsusən böyük rola malikdir. Bitki örtüyü enerji mübadiləsi xüsusiyyətinə görə yer səthində isitiliyin paylanması, mezo və mikroiklimin yaranmasında güclü faktor hesab olunur. Meşə çətiri altında meşəaltı kollar, ot örtüyü, həmçinin heyvanat aləmi, az dəyişən (sabit) temperatur və yüksək rütubətlik şəraitində olur.

Ot örtüyü ətraf ərazinin rejimini az da olsa dəyişdirir. Bozqır şəraitində çim örtüyünün yanında ot olmayan yerə nisbətən torpağın səthində temperatur 8-12<sup>0</sup> aşağı olur. Burada çoxlu xırda həşəratlar toplanır. Mənfi və ya müsbət topik qarşılıqlı əlaqələr nəticəsində növün biri biosenozda digərlərinin yaşamasını təyin edir və ya kənarlaşdırır.

Topik və tropik əlaqələr biosenozda olduqca böyük əhəmiyyət daşıyaraq onun mövcudluğunun əsasını təşkil edir. Məhz bu əlaqə tipləri müxtəlif növdən olan orqanizmləri bir-birinin yanında saxlayır və onları müxtəlif miqyasda kifayət dərəcədə sabit qruplaşmada cəmləşdirir.

**Forik əlaqələr.** Bir növün digər növün yayılmasında iştirakı deməkdir. Nəqləmə (daşıma) rolunda heyvanlar çıxış edir. Heyvanların bitki toxumlarını, sporlarını, tozcuqları bir yerdən başqa yerə aparması **zooxoriy**, digər daha xırda heyvanları daşması **foreziya** adlanır. Daşıma (nəqləmə) adətən xüsusi və müxtəlif uyğunlaşmalar vasitəsilə həyata keçirilir. Heyvanlar bitki toxumlarını – **passiv** və **aktiv** üsullarla tutub saxlaya bilər. Passiv tutmaq (işıb qalmaq) heyvanın bədəninin təsadüfən bitkiyə toxunması ilə baş verir. Bitkinin toxumu və ya hamaş meyvəsi xüsusi ilişik qarmaq, tikan (üçbarmaq, pıtrax, fıstıq) heyvanın bədəninə (tükünə) ilişərək aparılır. Toxumların belə yayılması ən çox məməli heyvanlarda (məs. qoyun) müşahidə olunaraq kifayət qədər uzaq məsafələrə aparılır. **Aktiv** ilişmək üsulu – heyvanların (ən çox məməlilər və quşlar) bitkilərin meyvə və giləmeyvəsini yeməklə baş verir. Həzm olunmayan toxumları heyvanlar peyində birlikdə ayırır. Göbələk sporlarının aparılmasında həşəratların rolu böyükdür. Görünür göbələklərin meyvə gövdəsi yayıcı həşəratlar üçün cəzbedicidir.

**Fabrikasiya əlaqələri.** Biosenotik əlaqənin belə tipində növ iştirak edərək öz tikintisində (fabrikasiya) ayrılma məhsulları, yaxud ölü qalıqlar, yaxud da hətta digər növün canlı fərdlərindən istifadə edir. Məs., quşlar yuvasını qurmaq üçün ağacların budaqlarından, məməlilərin tükündən, ot, yarpaq, başqa quş növünün tükü və lələyindən istifadə edirlər.

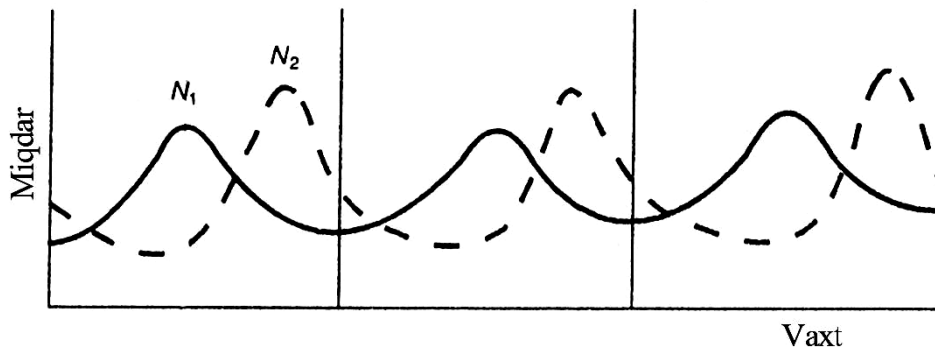
**Fizioloji optimum** – növ üçün bütün abiotik faktorlar birliyi əlverişli olub, böyümə və çoxalmanın daha sürətlə getməsi mümkündür.

**Sinekoloji optimum** – elə biotik əhatədir ki, növ düşmənləri və rəqibi tərəfindən ən az təzyiqa məruz qalır, bu isə onun müvəffəqiyyətlə artmasına imkan yaradır. Sinekoloji və fizioloji optimumlar çox vaxt uyğun gəlmir. Əgər uyğun biotopda ekoloji sığınacaq olduqca güclü rəqib tərəfindən zəbt olunubsa və yırtıcı və parazitlərin təsiri güclüdirsə, növ orada yaşamır. Biosenozu formalaşdıran növarası əlaqələr orada məskunlaşan növlərin qanunauyğun münasibətinə, onların ekoloji xüsusiyyətlərinə, sayına, məkanda paylanmasına şərait yaradır, başqa sözlə biosenozun müəyyən strukturunu yaradır.

### 4.3. Yırtıcı – şikar, parazit-sahib əlaqələri.

Canlılar arasında olduqca müxtəlif qarşılıqlı əlaqələr arasında müxtəlif sisteməlik qrupların orqanizmləri üçün ümumi olan müəyyən əlaqə tiplərini ayırmaq olar.

Yırtıcı-şikar, parazit-sahib əlaqələri bilavasitə qida əlaqəsi olub, partnyorlardan biri üçün müsbət, digəri üçün mənfi nəticə verir. Ekoloji qida əlaqələrinin bütün variantlarını, o cümlədən çəməndə otlayan inəyi də bu əlaqə tipinə aid etmək olar. İstənilən hoterotrof orqanizm qruplaşmada digər heterotrofu və ya avtotrofu yeməyin hesabına yaşayır.



*Öyüil 4.3. Əiðèè - Áièðáð (Á.Áièðáððá) üüüèèü ýþðý «éúððüüü - øèèðð»  
ñèñðáìèüý ìèüüððüí áððøüèüüèü ýèüüýèè öýðýüüððü İ<sub>1</sub> - øèèðð, İ<sub>2</sub> - éúððüüü*

Digər heyvanlarla (ovlayıb) qidalanan heyvan **yırtıcı** adlanır. Yırtıcılar üçün xüsusi ovlama davranışı səciyyəvidir. Həşəratların çoxluğu və kiçik ölçüdə olması və asan əldə olunması fəaliyyəti ətyeyən heyvanları (adətən quşları) yırtıcıya çevirir. Onlar ovunu sadəcə «toplama» («yığma») ilə əldə edərək (quşlar toxumları, dənə yığaraq) onunla qidalanırlar. Həşəratyeyən yırtıcılar qidani əldə etmək üsuluna görə otlayan heyvanların otlamasına bənzəyir. Ekoloji baxımdan belə qidalanma üsulu həm çəməndə otlayan dırnaqlı sürülər, həm də ağacın çətirində yarpaqlarını yeyən tırtıl üçün səciyyəvidir. Bəzi quşlar həm həşəratla, həm də toxumla qidalanırlar.

**Parazitlik (parazitizm)** – növlər arasında qida əlaqə forması olub, partnyor orqanizm (konsument) canlı sahibinin bədənindən həm qidalanma mənbəyi, həm də məskunlaşma (yaşama) yeri (daim və ya müvəqqəti) kimi istifadə edir. Parazitlər öz sahibindən xeyli kiçik olur. Parazitizm yırtıcılardan fərqli olaraq növlərin dar çərçivədə ixtisaslaşması ilə səciyyəlidir. Belə ki, sahib paraziti yalnız qida ilə deyil, həm də mikroiklim, mühafizə və s. ilə təmin edir. Parazit sahibinin orqanizminin xüsusiyyətlərinə nə qədər yaxşı uyğunlaşarsa, onun orada çoxalmaq və nəsilvermək ehtimalı da artar.

Parazitlik əlaqələri ziyanverici həşərat və bitki, qansoran həşərat, heyvan və s. ola bilər. Parazit həşəratlar çox vaxt epidemiyanın yayıcısı ola bilər (bitlər-tif, gənələr-ensefalit xəstəliyi və s.).

Parazitin sahiblə sıx təmasda olması iki cür seçmə nəticəsidir. Parazitlərin çoxları tam və uzun müddət sahibindən istifadə edərək onun tez ölümünə səbəb olmur və özünün daha yaxşı yaşamasını təmin edir. Öz növbəsində sahibinin orqanizminin müqavimət gücünə görə seçmə onun üzərində parazitlik edənin vurduğu ziyan getdikcə az hiss olunur. Təkamül gedişində sahib və parazit arasındakı kəskin əlaqələr neytral hala, daha sonra isə iki növ arasındakı əlaqə hər ikisinə faydalı əlaqəyə çevrilir.

Parazitlər tərəfindən vurulan fəlakətli ziyan əksəriyyət halda əlaqələrin uzunmüddətli təbii seçmə yolu ilə hələ sabitləşməsi zamanı müşahidə olunur. Odur ki, təsadüfi başqa yerdən gətirilən ziyanvericilər kənd təsərrüfatı bitkilərinə və heyvanlara yerli parazitlərdən daha çox zərər yetirir. Y.Odum (1975) qeyd edir ki, «ye-



ni mənfi qarşılıqlı təzyiqlə yaranmasından qaçınmaq və əgər o, baş verərsə, mümkün qədər onun qarşısını almaq lazımdır».

Yırtıcılıq, parazitizm və digər qida əlaqələri variantlarının əsas ekoloji rolu canlı orqanizmlərin ardıcıl olaraq bir-biriləri ilə qidalanaraq maddələrin dövrünə şərait yaratmaqdır, məlumdur ki, onsuz həyatın mövcudluğu qeyri-mümkündür. Bu əlaqələrin digər mühüm rolu növlərin sayının qarşılıqlı tənzimlənməsidir.

Bir yırtıcının məhv etdiyi şikarın ümumi sayı əvvəlcə onun istifadə etdiyi növün sayına mütənasib sürətdə artır. Buna yırtıcının şikara qarşı **funksional** reaksiyası deyilir. Lakin istifadəçinin (yırtıcının) fiziki imkanından irəli hüdudu vardır. Yırtıcılar tam doyduqdan sonra adətən qurbana (şikara) qarşı reaksiyası zəifləyir. Şikarın sonrakı artımı yaxşı yem bazası əsasında yırtıcının sayının çoxalması ilə baş verir.

Yırtıcı və şikarın sayının tərəddüdü nisbətən daimidir, onların amplitudası isə mühitin digər faktorlarının təsiri ilə əlaqədar olaraq geniş həddə dəyişə bilər. Say tərəddüdü müxtəlif səbəblərdən (çox vaxt təsadüfi) partnyorlardan birinin sayı sifirə enənə qədər davam edir. Belə tərəddüdlər xüsusilə, növarası əlaqələr müxtəlif olmayan kasıb qruplaşmalarda (tundra və qütb səhralarında, bir ağac cinsi hakimlik edən meşədə, mədəni bağda və s.) aydın görünür.

**Y.Odum (1975) kommensalizm, kooperasiya və mutualizmi (simbiozu) qarşılıqlı təsirin müsbət növünə aid edir.** Ekoloqların çoxunun fikrincə sabit (stabil) ekosistemlərdə mənfi və müsbət qarşılıqlı təsirlər tarazlıqda olmalıdır.

Kommensalizm, kooperasiya və mutualizmə təkamül gedişində müsbət qarşılıqlı təsirin ardıcıl mükəmməlləşmə mərhələsi kimi baxmaq olar.

**4.4. Kommensalizm** – müsbət qarşılıqlı təsirin daha sadə tipi sayılır. İki növ arasında gedən qarşılıqlı təsirin bu formasında növün biri öz fəaliyyəti ilə (kommensala) qida və ya sığınacaq verir. Başqasının yaşayış yerinə köçən orqanizmlər (kommensallar) «ev yiyəsinə» heç bir ziyan yetirmir. Sığınacaq kimi ya tikintidən (yuva), yaxud digər növün bədənindən istifadə olunur. Ağacların gövdə qabıqlarında epifit bitkilərin məskunlaşması da kommensalizm sayılır. Quş və gəmiricilərin yuvalarında buğumayaqlıların olduqca çoxlu növləri məskunlaşır və orada parçalanmış (çürümüş) üzvi qalıqların və ya digər bircə sakinlərinin qalıqları hesabına qidalanırlar. Bir çox növlər yalnız yuvalarda yaşayır və oradan kənara çıxmırlar, belə növlər **nidikol** adlanırlar.

Kommensalizm əlaqə tipi təbiətdə olduqca mühüm hesab edilir. Belə əlaqə növlərin daha sıx bircə yaşamasına, mühitdən, qida resurslarından daha tam istifadə etməyə şərait yaradır.

Lakin bəzən kommensalizm başqa əlaqə tipinə keçir. Məsələn, qarışqa yuvasında çoxlu qarışqalarla birlikdə stafilinid böcəyinin növlərinə rast gəlinir. Onların yumurtaları, sürfə və pupları qarışqa balaları ilə birlikdə olur. Bu balalar böcəyin yumurta, sürfə və baramasına qulluq edir, onları yalayır və xüsusi kameralara daşıyırlar. Bəzən qarışqalar iri böcəyi də qidalandırırlar.

**4.5. Mutualizm (simbioz)** – Təbiətdə növlərin geniş yayılan qarşılıqlı faydalı əlaqəsi müfualizm adlanırlar. Mutualistik əlaqələr əvvəlki parazitizm və ya kommensalizmin əsasında baş verə bilər. Qarşılıqlı faydalı bircə yaşayışın inkişaf dərəcəsi olduqca müxtəlif ola bilər – müvəqqəti qeyri-məcburi əlaqələr və partnyorların iştirakı hər ikisinin həyatı üçün mühüm mütləq şəraitə çevrilən əlaqələr. İki növün belə ayrılmaz faydalı əlaqəsi **simbioz** adını almışdır.

Simbiotik əlaqənin klassik misalı kimi şibyəni göstərmək olar. Şibyə göbələk və yosunun sıx bircə yaşayış tərzidir. Şibyələrin tərkibinə göbələklərin üç sinif nümayəndəsi (aksomiset, bazidiomiset və fikomiset) daxildir. Təbiətdə sərbəst vəziyyətdə ehtimal ki, şibyəli göbələyə rast gəlinmir. Göy-yaşıl, sarı-yaşıl, yaşıl və qonur yosunlar şöbəsində 28 cinsin nümayəndələri aşkar olunmuşdur. Onların çoxuna sərbəst yaşama vəziyyətində rast gəlinir. Simbioz (şibyə) çox güman ki, yosunun üzərində göbələyin parazitizmi ilə əmələ gəlmişdir. Təbiətdə 20000 növdən artıq belə simbiotik orqanizmlər mövcuddur, bu belə yaşamağın (mövcudluğun) müvəffəqiyyətli olmasını göstərir. Y.Odum (1975) obrazlı surətdə qeyd edirdi ki, yosunun parazitliyi ilə iki müxtəlif növün harmonik qarşılıqlı təsirə doğru keçdiyi yol – «**dişay modeli**» insan üçün **simvolik** yol olmalı, təbiətlə mutualistik əlaqə yaratmalıdır, çünki insanın özü heterotrofdur və mövcud resurslardan asılıdır.

Çoxhüceyrəli heyvan və bitkilərdə mikroorqanizmlərlə bircə simbioz çox geniş yayılmışdır. Bir çox ağac növlərinin mikoriza göbələkləri ilə bircə yaşayışı, havadakı molekulyar azotu fiksasiya edən kökyumru bakteriyalar Rhizobium məlumdur. Azot fiksasiya edən simbiotlar 200 növ digər örtülütoxumlu və çıpaqtoxumlu bitkilərin köklərində aşkar edilmişdir. Mikroorqanizmlərlə simbiozun tarixi bəzən çox uzaq keçmiş gedir, ona görə simbiotik bakteriya koloniyalarına çoxhüceyrələrin xüsusi orqanları kimi baxmaq olar.

Sibir sidr şamı ilə, sidr ağaclarında yuva quran quşlar (sidrquşu, sitta quşu və kukşa) arasındakı mutualistik əlaqələr mütləq olmasa da, olduqca zəruridir. Bu quşlar Sibir sidrinin toxumları ilə qidalanaraq, yem toplamaq instinktinə də malikdir. Onlar xırda toxumları (qozaları) hissə-hissə mamır qatının və meşə töküntüsünün altında gizlədirlər. Bu «ehtiyatın» çox hissəsini quşlar tapa bilmir və toxumlar cücərir. Beləliklə, bu quşların fəaliyyəti sidr şamının təbii bərpasına kömək edir, belə ki, toxumlar torpaqla əlaqəni kəsən qalın meşə döşənəyinin səthində cücərə bilmir. Qarğaların qoz ağacının toxumlarını gizlətməsi də buna uyğun misaldır.

Şirəli meyvəsi olan bitkilərlə quşlar arasında da qarşılıqlı faydalı əlaqələr vardır, onlar bu bitkilərin meyvələri ilə qidalanırlar və adətən həzm oluna bilməyən toxumları əraziyə yayırlar.

Məsələn, Türyançay qoruğunda ardıc ağacları bol toxumverən illəri meşəlikdə çoxlu miqdarda qaratoyuq və digər quşlar qışlayır. Onlar ardıcın toxumları ilə qidalanırlar və peyinləri ilə Bozdağ ərazisində bu toxumların yayılmasında böyük rol oynayır. Ədəbiyyat məlumatına əsasən 1 m<sup>2</sup> sahəyə quşlar orta hesabla 12-15 ədəd ardıc toxumu yayır. Cücərtələrin əmələ gəlməsində də quşların digər müsbət rolu vardır. Onlar onurğasız heyvanları axtarıb taparkən mamır örtüyünü eşir və bununla da ardıcın toxumlarını torpağın üzünə çatdırır.

Qaraçöhrə ağacının bütün orqanları (iynələri, gövdəsinin qabığı və s.) zəhərli olsa da, toxumları həm dadlı, şirin, həm də parlaq qırmızı rəngə malik olub quşların diqqətini özünə cəlb edir, onun yayılmasında böyük rol oynayır. Belə ki, quşlar bu toxumlarla qidalanırlar, onları mədələrində «stratifikasiya» edir, «səpinə» hazırlayırlar və ərazilərdə yayırlar.

Bir çox qarışıqların da bitkilərlə mutualistik əlaqələri formalaşır: 3000-dən artıq bitki növünün qarışıqları özünə cəlb etmək qabiliyyəti vardır.

**4.6. Neytralizm** – biotik əlaqələrin bir forması olub iki növ bir ərazidə məskunlaşaraq (yaşayaraq) bir-birlərinə nə müsbət, nə də mənfi təsirləri olmur. Neytralizmdə növlərin bir-birilə bilavasitə əlaqələri olmur, lakin hər ikisi qruplaşmanın vəziyyətindən asılıdır. Məsələn, dələ ilə sığın, yaxud fil ilə meymun bir meşədə yaşasalar da, praktiki olaraq bir-biri ilə əlaqəsi olmur. Lakin uzunsürən quraqlığın təsirindən meşənin məhv olması, yaxud zərərvericilərin kütləvi çoxalaraq ağacları «çılpaqlaşdırması» (yarpaqsızlaşdırması) eyni dərəcədə olmasa da hər iki növ təsirini göstərir. Neytralizm əlaqəsi tipi xüsusilə ekoloji baxımdan müxtəlif üzvlər daxil olan zəngin növlü qruplaşmalarda inkişaf etmişdir.

**4.7. Amensalizm.** Bu biotik əlaqə formasında iki qarşılıqlı təsir göstərən növlərdən birinə birgə (bir yerdə) yaşamaq mənfi nəticə göstərir, digəri isə ondan nə fayda alır, nə də zərər çəkir. Belə qarşılıqlı əlaqə təsirinə əsasən bitkilərdə rast gəlinir. Məsələn, işıqsevər ot növləri fıstıq və ya küknar meşəsində ağac çətirlərinin güclü kölgəsi altında sıxışdırılır, lakin ağaclara belə «qonşuluq» heç bir fərq göstərmir. Bitkilərdə bəzən birinin ayırdığı məhsul digərinin (amensalin) böyüməsini ləngidir. Bu əlaqə adətən birbaşa rəqabətə aid edilir və **anti-bioz** adlanır. Bu əlaqə forması bitkilərdə yaxşı öyrənilib, bunun əsasında resurs uğrunda rəqibə qarşı mübarizə məqsədilə müxtəlif zəhərli maddələrdən (herbisid) istifadə olunur. Bu hadisə **allelopatiya** adlanır.

Amensalizm su mühitində də yayılmışdır. Məsələn, göy-yaşıl yosunlar suyun çiçəkləməsinə səbəb olur, bununla da su faunası, bəzən suvata (su içməyə) gələn heyvanları (mal-qaranı) da zəhərləyir. Digər yosun növləri də bu xassəyə malikdir, onların ayırdığı peptid, xiron, antibiotiklər və digər maddələr hətta kiçik dozada da zəhərlidir. Bu zəhərlər **ektokrin** maddələr adlanır.

**4.8. Rəqabət (konkurensiya).** Oxşar ekoloji tələbatı olan növlər arasında baş verən qarşılıqlı əlaqə **rəqabət** adlanır. Y.Oduma (1975) görə rəqabət-eyni məqsədə can atan iki orqanizmin mənfi qarşılıqlı təsiri. Belə növlər bir yerdə məskunlaşdıqda biri digərinin qida ehtiyatını, sığınacaq yerini azaldır (daraldır). Rəqabət – ekoloji əlaqələrin qarşılıqlı təsir göstərdiyi hər iki partnyora mənfi təsir göstərir. Rəqabət qarşılıqlı təsir forması olduqca müxtəlif – birbaşa fiziki mübarizədən sülh vəziyyətində yaşamağa qədər ola bilər. Bununla belə, eyni ekoloji tələbatla malik olan iki növ bir qruplaşmada məskunlaşsınsa, əvvəl-axırı rəqiblərdən biri digərini sıxışdırıb çıxarmalıdır. Rəqib növlərin birgə olmasının qeyri mümkünlüyü (uyuşmazlığı) hələ Ç.Darvin tərəfindən qeyd olunmuşdur. O, rəqabəti növlərin təkamülündə böyük rol oynayan, yaşamaq uğrunda mübarizənin mühüm tərkib hissəsi hesab etmişdir.

Rəqabət mübarizəsində bir qayda olaraq həmin ekoloji vəziyyətdə digərinə nisbətən üstünlüyə malik olan, yəni ətraf mühit şəraitinə daha çox uyğunlaşan növ qalib çıxır.

Qruplaşmanın daxilində müxtəlif növlər arasında ən çox qida (yem) uğrunda rəqabət gedir. Güclü qida rəqabəti bütövlükdə biosenoza üçün sərfəli deyil, ekosistemin təkamülündə növlərin bir hissəsi qruplaşmanın tərkibindən ya sıxışdırılıb çıxarılıb, yaxud da növarası rəqabət formalaşaraq rəqabətin gücünü zəiflətməmişdir.

Qida rəqabətinin zəifləməsi mümkünlüyü daha çox rəqabətin həcm və gərginlik göstəriciləri ilə təyin olunur (Şorıqın, 1952). Rəqabətin həcmi rəqiblər üçün ümumi qida növünün sayı ilə müəyyən olunur. Bu aspektdə rəqabətin zəifləməsi bir və ya bir neçə rəqib növün qida spektrini genişləndirməklə – yem obyektlərinin yığınının çoxaltmaqla rəqabəti nisbətən azaltmaq olar. Rəqabətdən çıxmağın ən effektiv yolu onun həcmi azaltmaqla – qidada yüksək ixtisaslaşma apararaq yem spektrinin ayrılması gedir.

**Rəqabətin gərginliyi** – rəqib növlər üçün müəyyən yem növünə olan tələbatın onun təbiətdəki bolluğuna nisbəti ilə müəyyənləşdirilir. Məsələn, su kənarında yaşayan gəmiricilər (qunduz, ondatra, su siçanı) üçün ən mühüm qida yeri qamış və cilotu sayılır. Bu bitkilər isə təbiətdə başdan-başa cəngəllik yaradaraq yüksək bioloji kütləyə və məhsuldarlığa malikdir. Odur ki, belə şəraitdə məskunlaşan növlərin qidaya ehtiyacı praktiki olaraq ödənilir, onların rəqabəti formal xarakter alır və real neqativ qarşılıqlı əlaqə yaranmır.

Rəqabətin həcmi və gərginliyi onun ümumi gücünü təyin edir: bu parametr rəqabət apararıq növlər arasında müxtəlif qarşılıqlı əlaqə formalarının konkret baş verməsinin əsasını təşkil edir.

Bitkilərdə rəqibin boğulması kök sisteminin mineral qida maddələrini, torpaq nəmliyini və yarpaqlarla günəş şüasını tutub saxlaması, həmçinin toksik birləşmələri ayırması nəticəsində baş verir. Məsələn, iki yonca növünün qarışıq səpinində *Trifolium repens* növünün yarpaq çətiri tez əmələ gəlir, lakin sonra onu daha iri saplağı olan *T. Fragiferum* kölgə altına alır.

Bitkilərin maddələr mübadiləsi məhsulu vasitəsilə qarşılıqlı kimyəvi təsiri **allelopatiya** adlanır. Bir-birinə belə üsulla təsir heyvanlara da xasdır. Q.F.Qauze və Parkın apardığı təcrübələr göstərir ki, rəqiblərin sıxışdırılması əsasən mühitdə mübadilənin toksik məhsullarının toplanması nəticəsində baş verir, növlərdən biri digərinə nisbətən toksik maddələrə daha həssasdır.

Azota az tələbkarlıq göstərən bitkilər dincə qoyulmuş torpaqları ilk növbədə zəbt edir, kök ayırmaları vasitəsilə paxlalılarda kök yumrularının əmələ gəlməsini və sərbəst yaşayan azot fiksasiya edən bakteriyaları sıxışdırır. Bununla da torpağın azotla zənginləşməsinin qarşısını alaraq azota çox ehtiyacı olan bitkilərlə rəqabətdə üstünlük təşkil edir. Ciyən otu su hövzəsində digər su bitkilərinə nisbətən allelopatik aktiv olduğundan rəqabətsiz təmiz su hövzələrini basır.

Heyvanlarda rəqabət mübarizəsində bir növün digərinə bilavasitə hücumu hallarına da rast gəlinir. Məsələn, yumurtayeyənlərin (*Diachasma tryoni* və *Opius humilis*) sürfələri bir sahibin yumurtasında olduqda qidalanmağa başlamazdan qabaq əlbəyaxa olaraq rəqibini öldürür.

İri çəmən qarışıqları *Formica pratensis* torpaq təpəsi yuvası düzəldir (tikir) və onun ətrafındakı ərazini mühafizə edir. Daha xırda qarışqanın (*F. Cunicularia*) yuvası isə torpaq təpəciyi şəklində kiçik olur. Onlar tez-tez çəmən qarışıqlarının yuvaları ərazisinin kənarlarında yerləşərək onların yem sahələrində ova çıxırlar.

**4.9. Ekoloji sığınacaq (ekoloji məskən, ekoloji nişə).** Ekoloji sığınacaq konsepsiyası növlərin birgə yaşamaq qanunlarını dərk etmək üçün əlverişli oldu. Ekoloji sığınacaq haqqında anlayışı ilk dəfə Amerika zooloqu C.Qrinnel (*J.Çrinnell*, 1914) irəli sürmüşdür. O, bu anlayışa əsasən növ populyasiyasının ərazidə yerləşməsi və müəyyən dərəcədə növün bioloji tələbatı mövqeyindən yanaşmışdır.

«Ekoloji nişə» anlayışının professqor Q.T.Mustafayev «ekoloji mövqe» kimi işlətməyi təklif edir.

Ekoloji sığınacaq haqda Ç.Eltonun (*Ch.Elton*, 1927) konsepsiyası daha məhsuldardır. O, «ekoloji sığınacaq» anlayışı dedikdə növün qidalanmasını, yəni onun trofik zəncirdə tutduğu yeri nəzərdə tutmuşdur. Trofik sığınacaq haqqında müasir təsəvvür (anlayış) məhz Ç.Eltonun şərhilə bağlıdır.

Ekoloji sığınacaq problemi daha tam şəkildə Ç.Hatçinson (*Ç.Hatchinson*, 1957) tərəfindən işlənmişdir. O, «ekoloji sığınacaq» anlayışını ilk dəfə olaraq müəyyən növün orqanizmlərinin mühitin abiotik şəraiti və canlı orqanizmlərin digər növləri ilə əlaqələrinin məcmusu kimi formalaşmasını göstərmişdir.

Ekoloji sığınacaq konsepsiyası haqqında Y.Odumun (1975) mövqeyi xüsusi yer tutur.

Y.Odumun sığınacaq anlayışında üç hissədən ibarət məna qoyulur: növ populyasiyasının fiziki ərazisi, xarici faktorlar qradiyenti sistemində növün yeri və onun ekosistemdə funksional rolu. Y.Oduma görə bəzi orqanizmin ekoloji sığınacağı onun yalnız harada məskunlaşmasından (yaşamasından) deyil, həmçinin onun nə etməsindən – fəaliyyətindən (o enerjini necə dəyişir, onun davranışı necədir, o, fiziki və bioloji mühitə necə münasibət göstərir), asılıdır və o, digər növlərlə necə məhdudlanır. Y.Odum ekoloji sığınacağı növün qruplaşmada «sahibi» kimi canlı surətdə təyin etmişdir. Belə mövqe ekoloji sığınacaqda anlayışı növün biosenoza yerini inteqrasiya ifadəsi kimi daha dəqiq təyin edir.

«Ekoloji sığınacaq biliyi (məlumatı) növün nə ilə qidalanması, onun kimin şikarı olduğu, nə tərzdə və harada istirahət etməsi və çoxalması suallarına cavab tapmağa imkan verir» (Dajo, 1975).

Ekoloji sığınacaq növün təbəitdə, əksəriyyət halda biosenozda yerini, eyni zamanda həm ərazidə vəziyyətini, həm də qruplaşmada fəaliyyət rolunu, abiotik şəraitə münasibətini göstərir (Xrustalyev, Mətişov, 1996). «Ekoloji sığınacaq» anlayışını məskunlaşma (yaşama) yerindən) ayırmaq lazımdır. Məskunlaşma yeri dedikdə növün yayıldığı və onun mövcudluğu üçün vacib olan abiotik şəraitə malik olduğu yer nəzərdə tutulur. Növün ekoloji sığınacağı yalnız mühitin abiotik şəraitindən deyil, həm də onun biosenotik ətraf şəraitindən asılıdır. Ekoloji sığınacağın xarakteri həm növün ekoloji imkanları, həm də həmin imkanların konkret biosenozlarda nə qədər həyata keçməsi ilə müəyyən edilir.

Növün qidalanmaya, ərazidən istifadəyə, aktivlik dövrünə və digər şəraitə görə ixtisaslaşması, həm ekoloji sığınacağın daralması, həm də əks proseslər – onun genişlənməsi ilə xarakterizə olunur. Qruplaşmada ekoloji sığınacağın daralması və ya genişlənməsinə rəqiblər böyük təsir göstərir. Ekoloji cəhətdən yaxın olan növlər üçün Q.F.Quazenin formalaşdırdığı rəqibliyin istisnası qaydası belə ifadə oluna bilər: iki növ bir ekoloji sığınacaqda keçinmir. Rəqabətdən çıxmaq mühitin tələblərinin ayrılması, yaşayış tərzinin dəyişməsi, başqa sözlə növün ekoloji sığınacağının məhdudlaşdırılması ilə həyata keçirilə bilər. Bu halda onlar (növlər) bir biosenozda yaşamaq qabiliyyəti əldə edir. Bir yerdə yaşayan yaxın qohum növlərdə adətən ekoloji sığınacağın çox incə məhdudlaşması müşahidə olunur. Belə ki, Afrika savannalarında otlayan dırnaqlılar otlaq yemindən müxtəlif cür istifadə edir: zebrələr əsasən otların üst hissəsini yeyir, qnu antilopu müyyən ot növlərini seçərək zebrədən sonra qalan yemlə qidalanır, ceyranlar ən alçaq boylu otları didişdirir, antilop topi isə digər otyeyən heyvanlardan sonra qalan hündür boylu quru gövdələr ilə kifayətlənir.

Təbii şəraitdə qarışıqların çoxnövü assosiasiyaları mövcuddur, onların üzvləri həyat tərzinə görə fərqlənirlər. Moskvaətrafı meşələrində tez-tez aşağıdakı növlər aşkar edilir: Dominant növ (*Formica rufa*, *F.aquillonia* və ya *Lasius fuliginosus*) bir neçə yarusu tutur, torpaqda *L.Flavus*, meşə döşənəyində – *Myrmica rubra*, torpaqüstü yarusu *L.Niger* və *F.Fusca* mənimsəyir, ağaclarda isə *Camponotus herculeanus* məskunlaşır. Qarışıqlar ərazidə ayrılması ilə (paylanması ilə), həm də qida əldə etmək və sutkalıq vaxt aktivliyinə görə də fərqlənirlər (Çernova, Bılova, 1988).

Səhralarda ən çox torpaq səthindən qida toplayan qarışıqlar kompleksi inkişaf etmişdir (herpetobiontlar). Onların arasında üç tropik qrupun nümayəndələri ayrılır: 1) gündüz zoonekrofaqlar – ən isti vaxtlarda aktiv olurlar, həşəratların cəsədləri və gündüz aktiv olan xırda həşəratlarla qidalanırlar; 2) gecə zoofaqları – torpaq səthinə yalnız gecə çıxan yumşaq örtüklü yavaş hərəkətdən həşəratları və tüklerini dəyişən buğumayaqlıları ovlayır; 3) karpofaqlar (gündüz və gecə) – bitki toxumlarını yeyirlər.

Bir trofik qrupdan bir neçə növ birgə yaşaya bilər. Belə vəziyyətdə rəqabətdən çıxmaq və ekoloji sığınacağı məhdudlaşdırmaq mexanizmi aşağıdakı kimidir:

**Ölçü diferensiasiyası.** Məsələn, Qızılqum qumlarında üç adi gündüz zoonekrofaqların işçi fərdlərinin orta çəkirlərinin nisbəti 1:8:120 təşkil edir. Böyük olmayan pişik, vaşaq və pələngin nisbətləri də təxminən belədir.

**Davranış müxtəlifliyi** – yem tədarük etmənin müxtəlif mövqeyindən ibarətdir. Qarışıqlar yol çəkərək əldə etdikləri qidaları yuvaya daşımaq üçün yükdaşıyanları səfərbər etməklə əksəriyyət hallarda topa halında bitən bitkilərin toxumlarından istifadə edirlər. Qarışıqlar, yem daşıyanlar tək-tək toplayıcı kimi işlədikdə isə əsasən seyrək yayılan bitkilərin toxumlarını toplayır.

**Ərazi diferensiasiyası.** Bir yarus daxilində müxtəlif növlər tərəfindən qidanın toplanması müxtəlif sahələrdə aparıla bilər, məsələn, açıq sahədə və ya yovşan kolunun altında, qum və ya gil sahələrində və s.

**Vaxta görə aktivlik müxtəlifliyi** əsasən sutka vaxtına aiddir, lakin bəzən bəzi növlərdə ilin mövsümləri üzrə (əsasən yaz və payız aktivliyi) aktivliyin bir vaxta düşməməsi qeydə alınmışdır.

Növarası rəqabətin zəifləməsi növün ekoloji sığınacağının genişlənməsinə səbəb olur. Kasıb faunaya malik olan okean adalarında bir sıra quşlar özlərinin qohum fərdlərinə nisbətən, materikdə olduqca müxtəlif yaşayış yeri (məskunlaşma yeri) və yem spektrini genişləndirir, onlar bu zaman rəqib növlərlə də toqquşurlar.

Əgər növarası rəqabət növün ekoloji sığınacağını daraldırsa, hövzədaxili rəqabət, əksinə ekoloji sığınacağı genişləndirir. Növün sayı artdıqca əlavə yemdən istifadə olunmağa başlanılır, yeni məskənlər mənimsənilir, yeni biosenotik əlaqələr peyda olur.

**Ekoloji sığınacaq konsepsiyası** bir sıra praktiki məsələlərin bilavasitə həlli ilə bağlıdır.

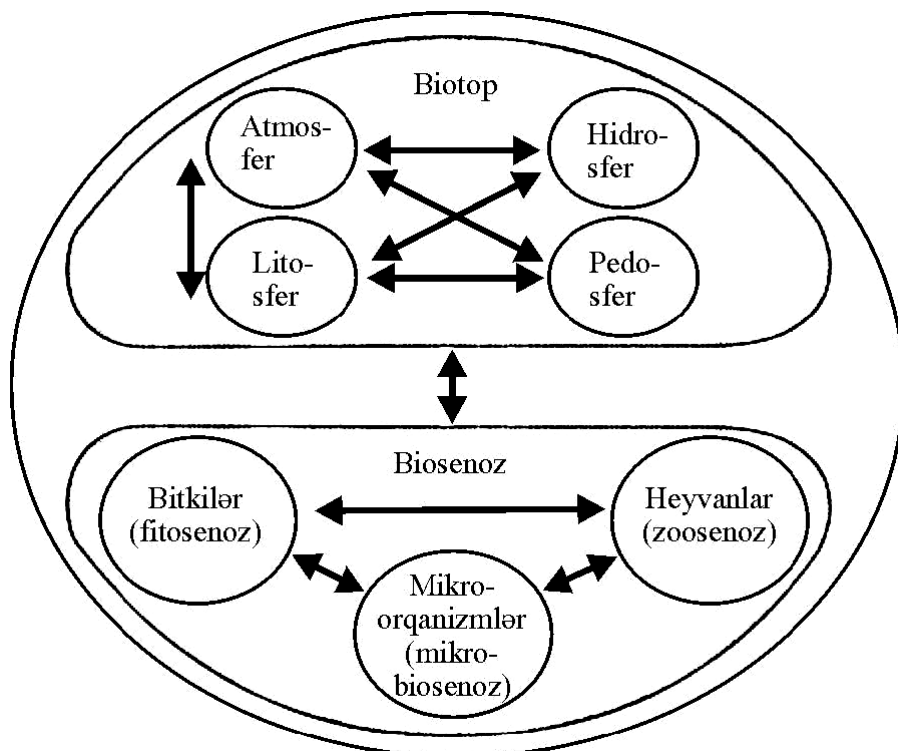
Gözlənilməz nəticələrlə qurtaran ən sərt rəqabət baş verə biləcək əlaqələri nəzərə almadan qruplaşmaya yeni heyvan və bitki növləri daxil etməkdir. Əksinə, əgər introduksiya olunan növ rəqibə rast gəlmirsə, o asan və müvəffəqiyyətlə uyğunlaşır (alışır).

Ayrı-ayrı portnyorların qarşılıqlı kontaktının (əlaqəsinin) faydalı və ziyanlı olmasına görə yuxarıda göstərilən biosenotik əlaqə tipləri yalnız növarası deyil, həm də növdaxili əlaqələr üçün də səciyyəvidir. Lakin növ daxilində ayrı-ayrı növlər arasındakı əlaqəyə görə ya başqa dərəcədə baş verir, yaxud da bir qədər spesifik-

liyi ilə seçilir. Məsələn, may böcəyinin sürfələrini quru torpaqda yerləşdirdikdə bir-birini yeyə bilər. Oturaq böcəkilərdə erkək müstəqil qidalanan iri dişinin üzərində parazitlik edir. Buna bənzər əlaqələr bəzi dərinlik balıqlarına da xasdır. Dişilər üzərində özündən xeyli kiçik olan erkəkləri daşıyır, onlar ağızları ilə dişinin bədənində yapışır və parazit kimi qidalanır.

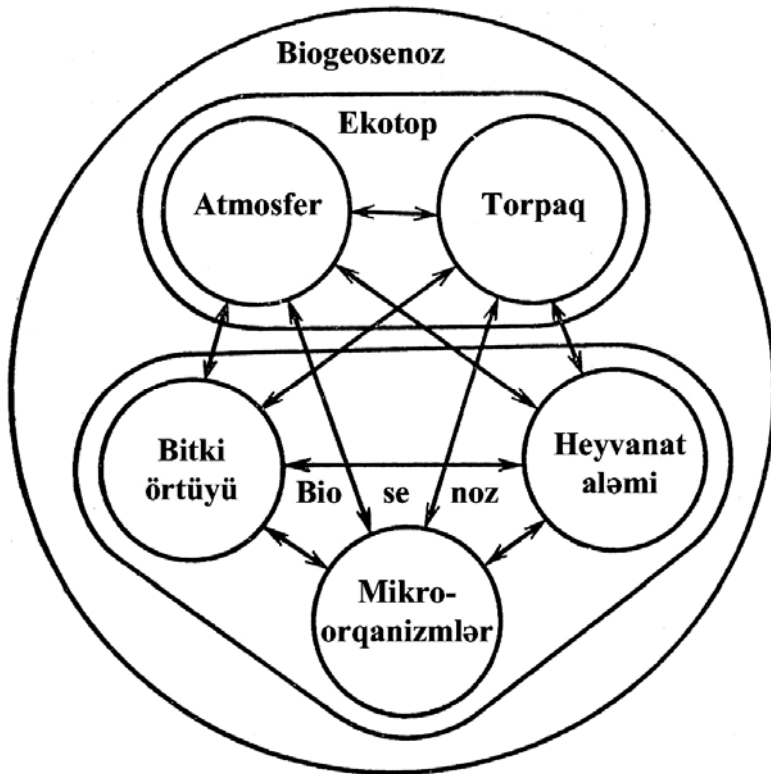
## V FƏSİL EKOLOJİ SİSTEMLƏR

«Ekosistem» terminini elmə ilk dəfə 1935-ci ildə ingilis botaniki Artur Corc Tensli daxil etmişdir. Termin müəyyən sahədə (biotopda) bütün orqanizmlər (yəni biosenoz) daxil olmaqla istənilən vahidi (olduqca mütəlif həcmdə) və onun sistem daxilində fiziki mühitlə qarşılıqlı əlaqəsini göstərərək enerji axınının müəyyən dəqiq trofiq strukturunu, növ müxtəlifliyini və maddələr dövrənini (yaxud biotik və abiotik mühit arasında mübadiləni) ifadə edir. Sadə desək, biosferdə maddələr mübadiləsi gedən üzvi və qeyri üzvi komponentlərin istənilən məcmusu ekosistem adlanır. Tenslinin fikrincə ekosistem yer səthində əsas təbiət vahididir. O, ekosistemə biotop və biosenozun tam vahidi kimi baxır. (şəkil 5.1.)



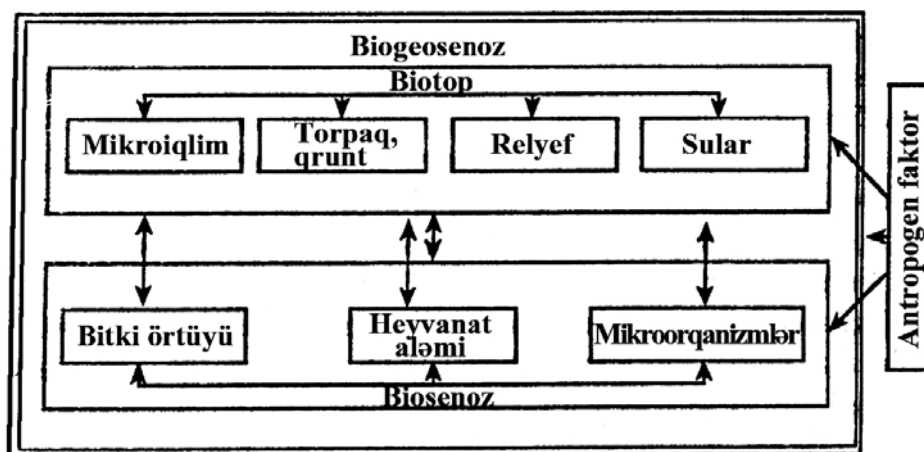
**Şəkil 5.1. Ekosistemin sxemi (Məmmədov, Suravegina, 2000)**

«Ekosistem» anlayışı «biotop» anlayışından ayrılmaz surətdə bağlıdır. Biotop şəraiti yekcins olan müxtəlif ölçülü və ya həcmli coğrafi rayondur. Biotop və ya ekotop eyni relyef, iqlim, torpaq və digər abiotik amillərə malik olan su hövzəsində və ya quruda müəyyən biosenozun məskən saldığı sahədir. Aşağıdakı biotoplar ayrılır: **polipedop**, yəni torpaq sudibi məskəni; **klimatop**, yəni fitosenozun yerüstü hissəsi məskəni və **hidrotop** – su dibinin üst hissəsi məskəni. Bunlardan asılı olmayaraq müxtəlif mikropopulyasiyalar məskən salan **mikrotoplar** da ayrılırlar. Biotop bəzən üzvi təbiətli (parazitlərdə) ola bilər.



Øyêêê 5.2. Áêÿâîñâíçóí êîñîíáíðöýðêíêí ðýðêêáê âÿ ãððöüêüâêü ÿêââÿñê

Şibyê yastıgında ekosistemin bütün komponentlərini tapmaq olar: simbiotik yosunlar – produsent rolunu oynayıb fotosintez prosesini yerinə yetirir. Konsument kimi bəzi xırda buğumayaqlılar çıxış edir, onlar şibyêlərin canlı toxumaları ilə qidalanır, göbêlêk hifləri isê yosunların hüceyrêlərində parazitlik edir. Göbêlêklêrin hifləri vê şibyêlərin yastıqlarında yaşayan mikroskopik heyvanların (gênêlêr, nematodlar, ibtidailêr, rotatoritlêr) çoxu redusentlêr rolunda çıxış edir. Göbêlêk hifləri yosunların yalnız canlı hüceyrêlərin deyil, hêmçinin ölü hüceyrêlərin hesabına yaşayır, xırda heyvanlar – saprofaqlar ibtidailêrin ölü kök vê yarpaqlarını emal edir. Bu işdə onlara bir çox mikroorqanizmlêr kömêyê gêlir. Belê sistemdə dövranın qapalılıq dêrêcəsi olduqca kiçikdir: parçalanmış mêhsulların çox hissəsi yağış suları vasitêsilê yuyularaq şibyêlərdən kênara aparılır, ađacın gövdəsi boyu aşıđı tøkülür. Bununla yanaşı, heyvanların bir hissəsi digêr yaşayış yerinə köçür.



Øyêêê 5.3. Áêÿâîñâíçóí ñðâîê (Ã.Ã.Íêêêêêêê ÿððÿ)

Bəzi ekosistem tiplərində maddələrin onların sərhədindən kənara aparılması o qədər yüksək olur ki, onların sabitliyi aparılan maddələrin miqdarı kənardan daxil olur. Bura axar su hövzələri, çaylar, dik dağ yamaclarında yerləşən sahələr aiddir.

Digər ekosistemlər daha çox tam maddələr dövrünə malikdir. (az meyilli yamaclardakı meşələr, çəmənlər, bozqırlar, göllər və s.) Lakin heç bir ekosistem, hətta yerin ən böyük ekosistemləri tamamilə qapalı dövrə malik deyil. Qitələr okeanlarla intensiv maddələr mübadiləsi aparır, bununla belə bu proseslərdə atmosfer böyük rol oynayır, planetimizin hamısı materiyanın bir hissəsini kosmik fəzadan alır, bir hissəsini isə kosmosa qaytarır.

Beləliklə, həyatın ekosistem təşkili onun mövcudluğu üçün mühüm şərtlərdən biri sayılır.

### 5.1. Ekosistemin enerjisi

Yer üzərində həyat günəş enerjisi hesabına mövcuddur. İşıq yer üzərində yeganə qida resursu olub, enerjisi karbon qazı və su ilə birləşərək fotosintez prosesini yaradır. Fotosintezdən bitkilər üzvi maddələr yaradır, onunla otyeyən və ətyeyən heyvanlar və s. qidalanır, nəticədə bitkilər canlı aləmi «qidalandırır», yəni günəş enerjisi bitki vasitəsilə sanki bütün orqanizmlərə çatdırılır.

Enerji orqanizmdən orqanizmə ötürülərək qida və ya trofik zənciri yaradır. Heterotroflar enerjini qida ilə birlikdə alır. Bütün canlı orqanizmlər digərinin qida obyektii sayılır, yəni bir-birləri ilə energetik əlaqədədirlər. Hər bir qruplaşmada qida əlaqələri bir orqanizmdən digərinə enerji ötürücüsü mexanizmdir. Beləliklə, biosenozların trofik zənciri olduqca mürəkkəbdir, onlara daxil olan enerji bir orqanizmdən digərinə uzun müddət miqrasiya edə bilər: avtotroflardan, produsentlərdən heterotroflara, konsumentlərə və beləliklə, bir trofik səviyyədən digərinə dörd-altı dəfə ötürülərək **trofik zənciri** təşkil edir.

Qida zəncirində hər bir həlqənin yeri **trofik səviyyə** adlanır. Birinci trofik səviyyə – **produsentlər** – üzvi kütlənin yaradıcıları, qalanları isə **konsumentlərdir**. İkinci trofik səviyyə bitkiyeyən konsumentlər; üçüncü trofik səviyyə – bitkiyeyən formalarla qidalanan ətyeyən konsumentlər; dördüncü trofik səviyyə digər ətyeyənlərlə qidalanan konsumentlər və s. Beləliklə, konsumentləri də səviyyəyə görə ayırmaq olar: birinci, ikinci, üçüncü və s. konsumentlər sırasına (ardıcılığa) bölmək olar. Təbii ki, burada qida ixtisaslaşması əsas rol oynayır. Geniş qida spektrinə aid olan növlər (konsumentlər) müxtəlif trofik səviyyələrdə qida zəncirinə daxil ola bilər. İnsanın rasionuna həm bitki qidalaları, həm də otyeyən və ətyeyən heyvanların əti daxil olduğu üçün müxtəlif qida zəncirlərində birinci, ikinci və üçüncü konsumentlər sırasında iştirak edir.

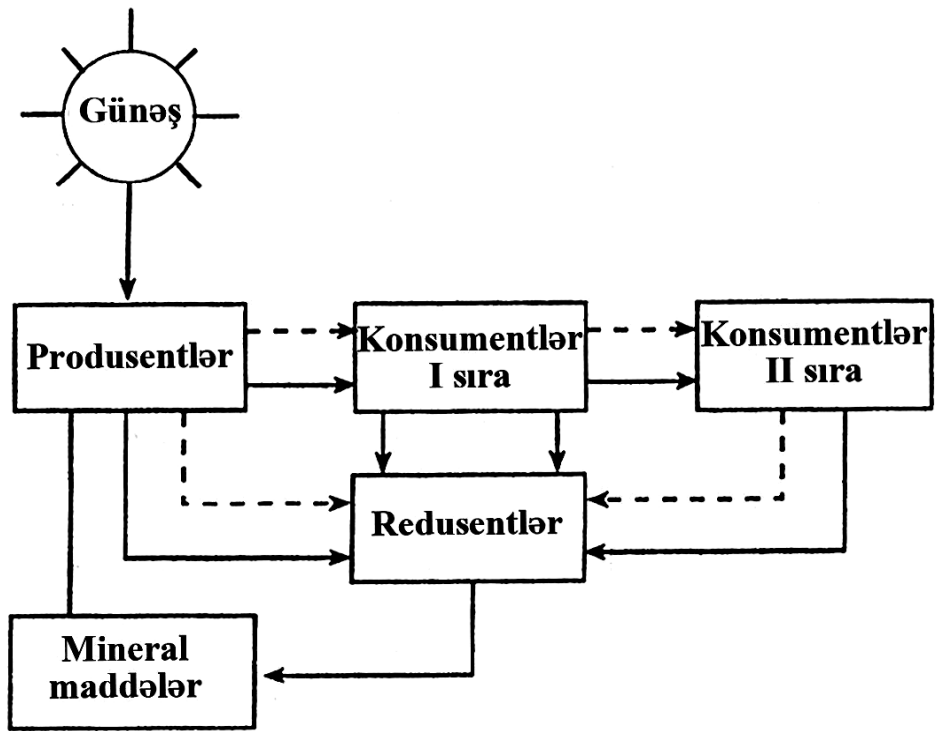
Yalnız bitki qidasına ixtisaslaşan növlər (dovşan, dırnaqlılar, mənənə) həmişə qida zəncirində ikinci həlqədə olur.

Konsumentlərin enerji balansını aşağıdakı kimi formalaşır. Qəbul olunmuş qida adətən tam mənimsənilir. Mənimsənilməyən hissə yenidən xarici mühitə qayıdır (ifrazat, nəcis halında) və sonradan digər qida zəncirinə cəlb olunur. Mənimsənilmə faizi qidanın tərkibindən və orqanizmin qida həzmedən fermentlərinin yığımindan asılıdır. Konsumentlərin qəbul etdikləri qida tam mənimsənilir. Bitkiyeyən heyvanlarda mənimsənilən qida 12...20%, ətyeyənlərdə isə 75%-ə qədər təşkil edir. Enerji sərfi hər şeydən əvvəl metabolitik prosesləri saxlamaqla əlaqədardır, buna tənəffüs sərfi deyilir, o, orqanizmin ayırdığı CO<sub>2</sub>-nin ümumi miqdarı ilə qiymətləndirilir. Enerjinin xeyli az hissəsi toxumaların əmələ gəlməsinə, bir qədəri qida maddələrinin ehtiyatına, yəni böyüməyə sərf olunur. Qidanın qalan hissəsi ifrazat, nəcis halında ayrılır. Bununla yanaşı, enerjinin xeyli hissəsi orqanizmdə kimyəvi reaksiyalar zamanı istilik şəklində, xüsusilə aktiv əzələ işi vaxtı dağılır (səpələnir). Nəticədə metabolizm istifadə olunan enerjinin hamısı istilik enerjisində çevrilir və ətraf mühitdə yayılır.

Beləliklə, enerjinin böyük hissəsi bir trofik səviyyədən digərinə keçərkən yüksək olur və itir. Bir trofik səviyyədən digərinə keçdikdə enerji itkisi təxminən 90%-ə qədər təşkil edir; hər sonrakı səviyyəyə əvvəlki səviyyədən 10%-dən artıq olmayaraq enerji keçirilir. Belə ki, əgər produsentin (bitki orqanizminin) kaloriliyi 1000 couldursa, otyeyən heyvan (fitofaq) tərəfindən tam yeyildikdə onun (fitofaqın) bədənində 100 coul, yırtıcının bədənində isə 10 coul qalır. Əgər bu yırtıcı başqa yırtıcı tərəfindən yeyilərsə, onun payına bitki qidasının kaloriliyindən cəmi 1 coul, yəni 0,1% düşür.

Lakin enerjinin səviyyədən səviyyəyə belə ciddi şəkildə keçməsi o qədər də real deyildir, çünki ekosistemin trofik zəncirləri mürəkkəb surətdə qarışaraq trofik şəbəkələr əmələ gətirir. Ancaq nəticədə həyatın mövcudluğu üçün enerjinin dağılması və itirilməsi yenidən bərpa olunmalıdır.





*Øyèil 5.4. Øyàðè àèîñèñðàìèyèðäy àäüüyèyðèl (àðððà ðyðð) ày àíàðæèlèl (àüðüà ðyðð) ðòððèyñè ñðàìè*

Fotosintezdən orqanizmlərdən başlanan zəncir **yeyilmə (yemə) zənciri** (və ya otlaq, yaxud istifadəçi zənciri), bitkilərin ölmüş (çürümüş) qalıqlarından, heyvan cəsədlərindən və peyinlərindən (ifrazat, nəcis) başlanan zəncir isə parçalanmanın **detrit zənciri** adlanır.

Müxtəlif ekosistem tiplərində yeyilmə və detrit zəncirlərindən keçən enerji axınının gücü müxtəlifdir: su qruplaşmalarında enerjinin çox hissəsi birhüceyrəli yosunlarla fiksasiya olunaraq fitoplanktonla qidalanan heyvanlara, daha sonra yırtıcılara daxil olur, enerjinin olduqca az hissəsi parçalanma (detrit) zəncirinə qoşulur. Qurunun ekosistemlərinin əksəriyyətində isə bu nisbət əksinə olur, yəni məsələn, meşədə bitki kütləsinin illik artımının 90%-dən çoxu töküntü halında detrit zəncirinə daxil olur.

Beləliklə, ekosistemə daxil olan enerji şüalarının axını iki hissəyə bölünərək iki trofik şəbəkə növünə yayılır, lakin enerji mənbəyi ümumi olub – günəş işığı sayılır.

## 5.2. Bioloji toplanma prinsipləri

Ekosistemin maddələr mübadiləsinə tez-tez kənarından da maddələr qarışır. Bu maddələr trofik zəncirlərdə yığılaraq orada toplanır, yəni bioloji toplanma baş verir. Bu hadisəni radionuklidlərin və pestisidlərin trofik zəncirlərdə toplanması misalında aydın görmək olar.

Əvvəllər zərərverici həşəratlarla mübarizə məqsədilə geniş istifadə edilən, hazırda isə istifadəsi qadağan olunan DDT (dust) maddəsinin bioloji toplanma qabiliyyəti məlumdur. Y.Odum (1975) misallar çəkərək göstərir ki, ekoloji proseslərdə bioloji toplanma qanunauyğunluğunu nəzərə almadan DDT-dən istifadə olunması və onun bioloji toplanması hidrobiontlarla qidalanan quşların ölümünə səbəb olmuşdur. O, qeyd edir ki, zəhərli çöküntülər detritdə adsorbsiya olunur, reducentlərin (detritlə qidalananların), xırda balıqların, sonra isə yırtıcıların (balıqla qidalanan quşların) toxumalarında toplanır. Detrit zəncirində dəfələrlə qidalanma nəticəsində zəhər balıq və quşların piy ehtiyatında toplanır. Əgər DDT-in dozası ölüm dozasından aşağı olsa da, quşlar ölməsə də yumurtalarının qabığının inkişafına maneçilik törədir və çox nazik olan qabıq cüce çıxmamışdan əvvəl partlayır (qırılır). Belə hadisə yırtıcı quşların (məs. su qaranquşu) populyasiyalarının məhvinə səbəb ola bilər.

Beləliklə, mühitin istənilən çirklənməsində bioloji toplanma prinsipləri nəzərə alınmalıdır.

## 5.3. Ekosistemin bioloji məhsuldarlığı

İki məhsulvermə səviyyəsi ayrılır: birinci (ilkin) və ikinci məhsul. Vahid zaman ərzində bitkilər (produsentlər) tərəfindən yaradılan üzvi kütlə qruplaşmanın **ilkin (birinci) məhsulu** adlanır. Məhsul kəmiyyətcə bitkinin quru və ya yaş halında kütləsi, yaxud enerji vahidi olub ekvivalent coul ədədi ilə ifadə olunur.

İlkin məhsul sanki iki səviyyəyə – **ümumi və təmiz** məhsula bölünür. Ümumi ilkin (birinci) məhsul vahid zaman ərzində fotosintezin müəyyən sürətində bitkilər tərəfindən yaranan üzvi maddələrin ümumi kütləsi hesab olunur (tənəffüs sərfi də bura daxildir). Bitkilərin özlərinin həyat fəaliyyətini saxlamaq üçün, yəni tənəffüsə sərf olunan məhsul kifayət qədər çox olur. Meşə bitkisi tənəffüsə ümumi məhsulun 40...70%-ni sərf edir. Plankton yosunları istifadə etdiyi ümumi enerjinin (yəni metabolizmə) yalnız 40%-ə qədərini sərf edir. Yaranan üzvi maddə kütləsinin qalanı, yəni ümumi məhsulun tənəffüsə sərf olunmayan hissəsi **təmiz birinci (ilkin) məhsul** adlanır, bu bitkinin artım ölçüsüdür və ondan konsument və redusentlər istifadə edir. Deməli, ilkin təmiz məhsul konsument və redusentlər üçün enerji ehtiyatıdır. Qida zəncirlərində dəyişilərək (həzm olunaraq) heterotrof orqanizmlərin kütləsinin bərpasına sərf olunur.

Vahid zaman ərzində konsument kütləsinin artımı qruplaşmanın **ikinci məhsulu** adlanır. Lakin ikinci məhsul ümumi və təmiz məhsula bölünür, belə ki, konsumentlər və redusentlər, yəni heterotroflar öz kütləsini birinci məhsulun hesabına artırır, yəni əvvəlcədən yaradılan məhsuldan istifadə edir. İkinci məhsul hər trofik səviyyə üçün ayrıca hesablanır, belə ki, o, özündən əvvəlki səviyyədən daxil olan enerjinin hesabına formalaşır.

**Ekosistemin bütün canlı komponentləri – produsentlər, konsumentlər və redusentlər** bütövlüklə qruplaşmanın və ya onun ayrı-ayrı hissələrinin ümumi biokütləsindən (canlı çəki) ibarətdir. Bioloji kütlə adətən onun yaş və ya quru çəkisi ilə ifadə olunur, o, enerji vahidi ilə də (kalori, coul və b.) ifadə oluna bilər. Bu, daxil olan enerji gücü və orta biokütlə arasında əlaqəni aşkar etməyə imkan verir.

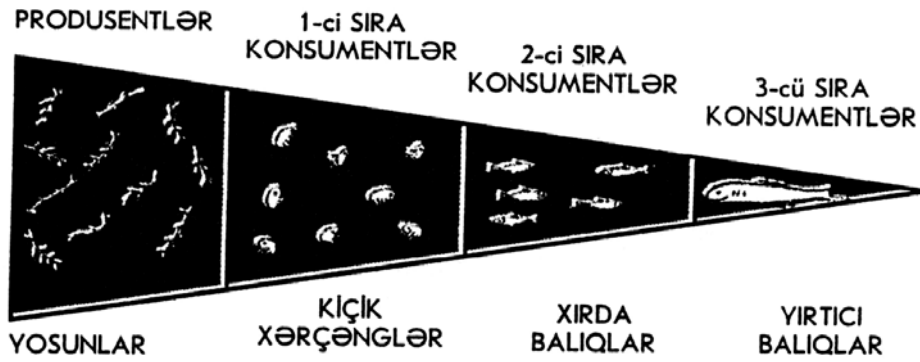
Bioloji kütlənin əmələ gəlməsinə enerjinin hamısı sərf olunmur, istifadə olunan enerji birinci məhsulu yaradır və müxtəlif ekosistemlərdə müxtəlif cür sərf oluna bilər. Əgər konsument tərəfindən enerjinin sərfi sürəti bitkinin artım sürətindən geri qalır, bu produsentlərin biokütləsinin tədricən çoxalması baş verir və ölü üzvi maddənin artığı (bolluğu) yaranır. Bu hal bataqlıqların torflaşmasına, kiçik su hövzələrinin su bitkiləri ilə örtülməsinə, meşədə (məs., tayqada) qalın meşə döşənəyinin yaranmasına və s. səbəb olur.

Stabil (sabit) qruplaşmalarda bütün məhsul praktiki olaraq trofik şəbəkələrdə sərf olunur və bioloji kütlə dəyişməz qalır.

#### 5.4. Ekoloji piramidalar

Ekosistemdə canlı orqanizmlər arasında qarşılıqlı münasibəti öyrənmək üçün təkcə qidalanma zənciri sxemindən deyil, ekoloji piramidalardan da istifadə edilir. Funksional qarşılıqlı əlaqələri, yəni trofik strukturu qrafik şəkildə, ekoloji piramida adlı qrafiklərdə göstərmək olar. Piramidanın əsasını produsentlər səviyyəsi təşkil edir, sonrakı qidalanma səviyyələri piramidanın mərtəbələrini və zirvəsini əmələ gətirir. Əsasən üç ekoloji piramida tipi məlumdur: 1) **say (kəmiyyət) piramidası** (Elton piramidası) – hər səviyyədə orqanizmlərin sayı ifadə olunur; 2) **biokütlə piramidası** – canlı maddənin kütləsini (ümumi quru çəki, kalorilik və s.) səciyyələndirir; 3) **Məhsul (və ya enerji) piramidası** universal xarakter daşıyıb ardıcıl trofik səviyyələrdə birinci məhsulun (və ya enerjinin) dəyişməsini göstərir.

Enerji əsasən **yırtıcı – şikar** əlaqəsi ilə ötürülən trofik zəncirlərdə çox vaxt say piramidası qaydasına, yəni qida zəncirlərində iştirak edən fərdlərin ümumi say zəncirinin hər sonrakı həlqəsində produsentdən konsumentlərə doğru azalma qanunauyğunluğuna əməl olunur (şəkil 5.5.). Bu hal bir qayda olaraq yırtıcıların qida obyektindən (şikardan) iri olması və yırtıcının birinin biokütləsini saxlamaq üçün bir neçə və daha artıq şikarın tələb olunmasıdır. Digər tərəfdən aşağı trofik səviyyədən yuxarı səviyyəyə doğru enerjinin miqdarının itməsi (hər səviyyədən sonrakı səviyyəyə 10% enerji çatır) və metabolizmin fərdlərinin ölçüsü ilə tərsinə əlaqənin olmasıdır – orqanizm kiçik olduqca maddələr mübadiləsi intensiv gedir, onun sayının və biokütləsinin artım sürəti yüksəlir.

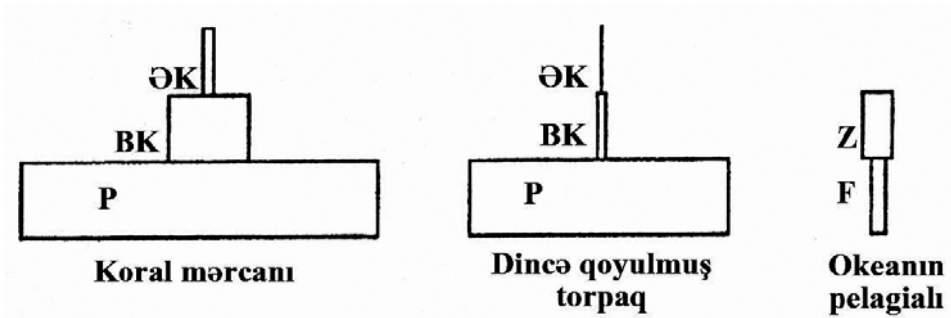


Şəkil 5.5. Su hövzəsinin qidalanma zənciri

Lakin müxtəlif ekosistemlərdə say piramidası formasına görə olduqca fərqlənir, ona görə sayın cədvəl formasında verilməsi daha yaxşı olar. Bioloji kütlənin isə qrafik şəklində göstərilməsi məqsədəuyğundur. O, müəyyən trofik səviyyədə canlı maddənin miqdarını aydın göstərir, məsələn, vahid kütlənin vahid sahədə yerləşməsi –  $q/m^2$  və ya həcm –  $q/m^3$  və s. ilə ifadə olunur.

Yerüstü ekosistemlərdə biokütlənin aşağıdakı piramida qaydası fəaliyyət göstərir: bitki kütləsinin cəmi bütün otyeyənlərin kütləsindən artıqdır, otyeyənlərin kütləsi isə bütün yırtıcıların biokütləsindən yüksəkdir (şəkil 5.6.).

şəkilə bəzi biosenozlarda biokütlə piramidaları göstərilir.

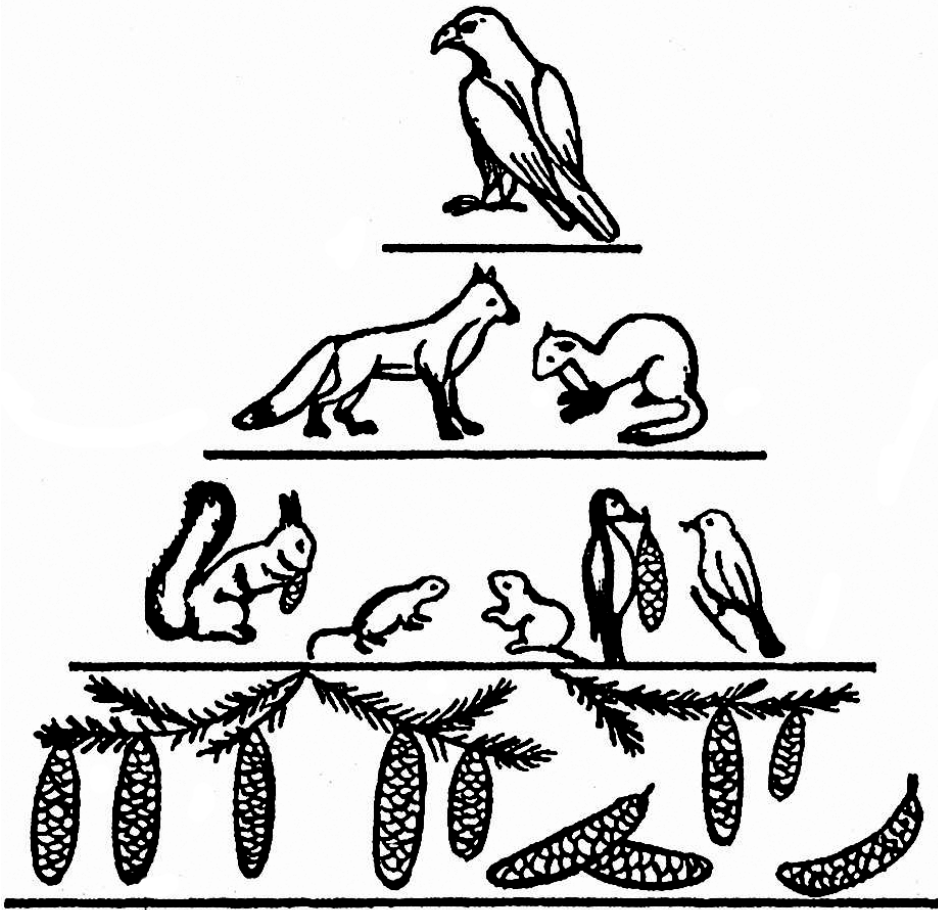


Şəkil 5.6. *А́йçә әә́ññáñçәә́дә́уи әә́ә́дә́ә́ýññә́тә́и тә́дә́уиә́ә́ññу* (О.А́дә, 1976) *İ* - *тә́дә́уиә́ә́дә́ә́дә́;* *А́Е* - *ә́ә́дә́ә́ ә́ññә́дә́ә́дә́ә́дә́;* *βЕ* - *ýдә́ә́ә́ýи ә́ññә́-тә́дә́ә́дә́;* *О* - *дә́дә́уиә́ә́дә́ә́дә́;* *Ç* - *çтә́дә́ә́дә́ә́дә́*

Şəkilədən görünür ki, yuxarıda göstərilən biokütlənin piramida qaydası okean üçün gerçək (uyğun) olmayıb çevrilmiş (döndərilmiş) şəkilədir. Okean ekosistemi üçün yırtıcıların biokütləsinin yüksək səviyyədə toplanması xarakterikdir. Yırtıcılar uzun illər ömür sürür, onların generasiya dövriyyəsinin sürəti aşağıdır, lakin produsentlərin – fitoplankton yosunlarının dövriyyə qabiliyyəti biokütlənin ehtiyatını yüz dəfələrlə ötüb keçə bilər. Bu o deməkdir ki, təmiz məhsul burada da konsumentlərin yediyi məhsuldan da artıqdır, yəni produsentlər səviyyəsindən keçən enerji bütün konsumentlərdən keçən enerjiden yüksəkdir.

Buradan məlum olur ki, trofik əlaqələrin ekosistemə təsirinin daha mükəmməl əksi məhsulun (və ya enerjinin) piramida qaydası olmalıdır: vahid zaman ərzində hər özündən əvvəlki trofik səviyyədə biokütlənin (və ya enerjinin) miqdarı özündən sonrakından artıqdır. Məhsul piramidası trofik zəncirlərdə enerjinin sərfi qanununu əks etdirir. 5.7. şəkilə enerji piramidası göstərilir (Y.Odum, 1986).

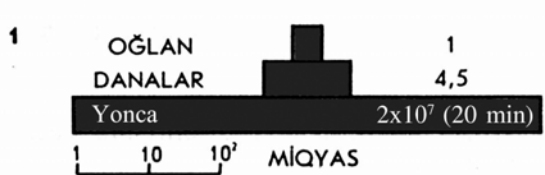
Nəticədə, piramidanın hər üç qaydası ekosistemdə enerji əlaqələrini əks etdirir, məhsul (enerji) piramidası isə universal xarakter daşıyır.



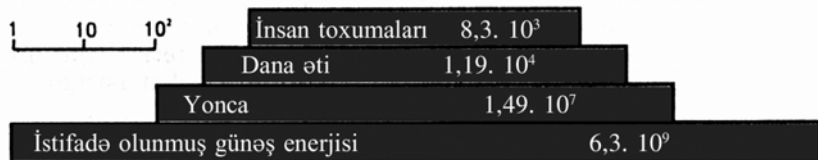
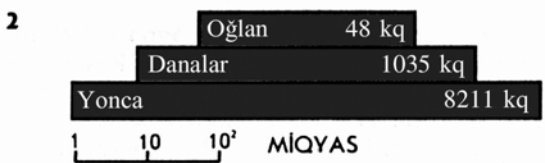
Øyêil 5.7. Åêðíóí ñàüÿÿöüèððèèðò òèðàìèüà ñðâìè (Å.Å.Íîâèèâ, 1979)

Təbiətdə stabil sistemlərdə biokütlə az dəyişir, yəni təbiət ümumi məhsulu tam istifadə etməyə cəhd edir. Ekosistemin enerjisi və onun kəmiyyət (say) göstəriciləri haqda əldə edilən məlumat məhsuldarlığı pozmadan (dağıtmadan) təbii ekosistemlərdən hər hansı bir miqdarda bitki və heyvan biokütləsini götürmək mümkünlüyünü dəqiq nəzərə almağa imkan verir.

İnsan təbii sistemlərdən kifayət qədər çox məhsul götürür, buna baxmayaraq onun üçün əsas yem mənbəyi kənd təsərrüfatı hesab olunur. Aqrosistem yaradaraq insan daha çox təmiz bitki məhsulu götürməyə çalışır, lakin otqeyən heyvanları, quşları və s. yemləmək üçün bitki kütləsinin yarısı sərf edilməlidir, məhsulun çox hissəsi sənayeyə gedir və tullantılarda itirilir, yəni burada təmiz məhsulun 90%-i itir və yalnız 10%-i bilavasitə insan tərəfindən istifadə olunur.



Şəkil 5.8. Sadələşdirilmiş qidalanma zəncirində sa ekoloji piramidaları: yonca - danalar - oğlan.  
1) say piramidası  
2) biokütlə piramidası



Şəkil 5.9. İnsanın iştirakı ilə enerjilər piramidası



Şəkil 5.10. Enerji piramidasının ümumi görünüşü

Təbii ekosistemlərdə enerji axınları da öz intensivliyi və xarakteri üzrə dəyişir, lakin bu proses ekoloji faktorların təsiri ilə nizamlanır, bu isə bütövlükdə ekosistemin dinamikasında təzahür olunur.

### 5.5. Ekosistemin dinamikası

Ekosistem də ona daxil olan sistemlərdə (populyasiya, qruplaşma və s.) olduğu kimi dinamik prosesləri (tsikllik, populyasiyanın və biosenozun dəyişməsi və s.) keçirir.

**5.5.1. Tsikllik dəyişmə.** Xarici şəraitin sutkalıq, mövsümi və çoxillik dövriyyəsi və orqanizmlərin daxili (endogen) ritmlərinin təzahürü, populyasiyaların fluktuasiyası bütün qruplaşmaların – biosenozların tsiklliyində kifayət qədər sinxron (eyni zamanda baş vermə) əks olunur.

**Sutkalıq tsikllər** gündüz və gecə temperaturları arasında böyük fərq olan yüksək kontinental iqlim şəraitində daha kəskin keçir. Məsələn, Orta Asiyanın qum səhralarında qızğın günorta çağında bir çox heyvanlar ya yuvalarında gizlənir, yaxud da yayda gecə həyat tərzi, bəziləri isə (ılanlar, hörümçəklər və s.) qışda gündüz həyat tərzi keçirir. Lakin sutkalıq ritmlər bütün coğrafi zonalarda müşahidə edilir, hətta tundrada qütb günündə bu ritmə uyğun olaraq bitkilərin çiçəkləri açılır və bükülür. İ.A.Şilov (2001) qeyd edir ki, sutka ərzində qanunauyğun ritmik dəyişmələrdə biosenotik sistemlərdə növ tərkibində və əsas qarşılıqlı əlaqə formalarında prinsipial dəyişiklik baş vermir. Buna əsaslanaraq o, bu prosesi biosenozun sutkalıq dinamikası deyil, **biosenozun sutkalıq aspekti** adlandırılmasını təklif edir. O, qeyd edir ki, sutkalıq aspekt növlərin sutkalıq ritm həyat fəaliyyətində aktivliyi ilə təyin olunur. Məsələn, mülayim qurşaq meşələrində biosenozun gündüz aspektində gündüz aktivliyi ilə seçilən həşəratlar, quşlar və bəzi digər heyvanlar üstünlük təşkil edir: burada çiçəkli bitkilər arasında bitkilərin əksəriyyəti gündüz çiçək açdığından çiçəkləmə dövründə gözəl gündüz

aspekti yaranır. Gecə vaxtları gecə heyvan növləri (gecə kəpənəkləri, bir çox məməlilər, quşlardan keçisağan, bayquş və b.) və gecə heyvanları ilə tozlanan bitkilərin aktivliyi ilk sıraya çıxır.

Balıqlar arasında da gündüz və gecə aktivliyi olan formalar mövcuddur. Planktonun və planktonla qidalanan heyvanların sutkalıq şaquli miqrasiyası məlumdur.

Biosenozların sutkalıq aspektləri onların «sığınacaq strukturunu» əks etdirir. Vaxta görə aktivlik dövrlərinin bölünməsi birbaşa (bilavasitə) rəqabətin səviyyəsini aşağı salır (zəiflədir) və bununla da, eyni bioloji tələbatı olan növlərin bir yerdə yaşamağına şərait yaradır. Ümumiyyətlə, sutkalıq aktivliyin ayrılması biosenozu mürəkkəbləşdirir, onun bioloji müxtəlifliyini və mühit resurslarının tam istifadəsinə imkan yaradır.

**5.5.2. Mövsümi tsikllər.** Mövsümi dəyişkənlik ekosistemin daha fundamental xarakteristikasına toxunur. İlk növbədə bu, biosenozun növ tərkibinə aiddir. İlin əlverişsiz mövsümlərində bir sıra növlər yaxşı yaşayış şəraiti olan rayonlara miqrasiya edir. Belə hadisə köçəri quşlar, bir sıra dırnaqlı məməlilər və b. üçün xasdır. Oturaq növlər biosenozun əsas nüvəsini təşkil edir, onun mövsümi görünüşünü və ayrı-ayrı dövrlərdə biosenotik əlaqələrini təyin edir. Bir sıra növlər ilin müəyyən vaxtında qruplaşmanın həyatından praktiki olaraq kənarlaşır və dərin sükutluq halına (poykiloterm heyvanların donuşluğu, homoyoterm heyvanların qış-yay yuxusu. həşəratların diapauzası) keçirir və ya digər biotoplara və coğrafi rayonlara köçürlər.

Bitki qruplaşmalarında da mövsüm üzrə həm struktur (yarpaqların tökülməsi, birilliklərin sıradan çıxması, ot örtüyünün quruması), həm də funksional (fotosintezin intensivliyinin dəyişməsi, bioloji kütlənin toplanması və s.) dəyişiklik keçirir.

Biosenozların mövsümi aspektləri landşaft – iqlim zonalarında daha yaxşı təzahür olunub mühitin fiziki parametrlərinin yayda və qışda kəskin dəyişməsi ilə ayrılır. Qismən bu tundrada da yaxşı təzahür olunur – yay dövründə bura çoxlu quş, həşərat və digər heyvan növləri gəlir, qış dövründə onların əksər hissəsi cənuba miqrasiya edir (quşların çoxu, şimal maralı), digərləri donuşluğa qərq olaraq aktiv həyatdan kənarlaşır (həşəratlar, digər onurğasızlar). Uzun qütb gecəsi fotosintez imkanının qarşısını alaraq tundra ekosistemlərinin mövsümi dinamikasının funksional əhəmiyyətini daha da ağırlaşdırır.

**Tropikada** biosenozların mövsümi fəaliyyəti o qədər də ritmik olmasa da müşahidə edilir. Burada onun ən geniş yayılan forması – quraqlıq və rütubətli dövrlərin dəyişməsi olub bioloji cəhətdən müəyyən əhəmiyyətə malikdir.

**Su mühitində** mövsümi bioloji proseslər hidroloji mövsümlərlə əlaqədardır. Müxtəlif zonalarda onlar bir-birinə uyğun gəlmir və su orqanizmlərinin növ tərkibinin, onların biokütləsinin və bioloji aktivliyinin qanunauyğun dəyişməsi ilə xarakterizə olunur. Belə ki, dəniz plankton qruplaşmaları vaxta görə inkişaf fazasının dəyişməsini aydın nümayiş etdirir. «**Bioloji yaz**» fitoplanktonun kütləvi inkişafı («dənizin çiçəkləmə dövrü») ilə xarakterizə olunur, halbuki zooplanktonların əksəriyyət növlərinin bu fonda çoxalması başlanır. «**Bioloji yay**», əksinə, zooplanktonun kütləvi artımı, plankton yosunlarının isə azalması ilə fərqlənir. «**Bioloji payız**» Arktika dənizlərində planktonun ümumi azalması, mülayim zona dənizlərində isə «payız çiçəkləməsi» - plankton orqanizmlərinin sayının ikinci partlayışı ilə əlamətdardır. **Qış** planktonun biokütləsinin minimum vaxtıdır, bununla belə bu mövsümi bir çox növlər sükut mərhələsində keçirir. Ayrı-ayrı mövsümlərin uzunluğu geniş miqyasda dəyişir: tropiklərdə vegetasiya mövsümü praktiki olaraq ilboyu davam edir, Arktika dənizlərində isə adətən 2-3 aydan artıq çəkmir.

Qeyd edildiyi kimi, biosenozun sutkalıq və mövsümi aspektləri növlərin sayının dəyişməsindən asılı ola bilər, lakin həmin biosenoz tipinin parametrlərinə prinsiplial toxunmur. Belə hallarda sistemin kəmiyyət dəyişkənliyindən söhbət açmaq olar, sistemin keyfiyyət xarakteristikası isə dəyişməmiş qalır.

**5.5.3. Çoxillik dəyişkənlik (tsikllik).** Bütün biosenozlar üçün normal hadisə hesab olunur. O, illər üzrə meteoroloji şəraitin (iqlimin fluktuasiyası) və ya digər xarici faktorların (məs., çay daşqınının sürətindən) dəyişməsindən asılıdır. Bununla yanaşı, çoxillik dövriyyəlik edifikator bitkilərin həyat tsikllərinin xüsusiyyətləri ilə, heyvanların (o cümlədən həşəratların) kütləvi çoxalmasının təkrar olunması və ya bitki üçün xəstəlik törədən (patogen) mikroorqanizmlərin kütləvi artması ilə bağlı ola bilər.

Fıstıq meşələrində yetişmiş yaşında ağacların sıx çətirlərinin kölgəsi altında meşəaltı kollar və canlı örtük (ot örtüyü) sıxışdırılaraq məhv edilir. Məlum olduğu kimi, fıstıq kölgəyə davamlı ağac sayılsa da, onun yeniyetmələrinin (cücərtiləri) böyüməsi və inkişafı üçün az da olsa müəyyən miqdarda işıq tələb olunur. Odur ki, qalın meşə döşənəyi üzərində və işıqsız şəraitdə fıstıq cücərtilərinin əmələ gəlməsinə şərait yaranmır. Lakin müəyyən vaxt keçdikdən sonra yaşı ötmüş (qoca) ağaclar yıxılır, «pəncərələr» yaranan işıq düşən sahələrdə fıstıq yeniyetmələrinin böyüməsinə şərait yaxşılaşır. İlk vaxtları müxtəlif yaşlı ağaclıq yaranır. Bütün yaşı ötmüş

(qocalmış) ağaclar yıxıldıqdan sonra cavan ağaclar birinci yarusu çıxır və yenidən praktiki olaraq birmərtəbəli (yaruslu) fıstıqlıq bərpa olunur. Bütün tsikl iki-üç əsr davam edir.

#### 5.5.4. Ekoloji suksessiyalar

Suksessiya probleminin işlənməsi botanikadan başlanıb və bu günə kimi də bu konsepsiyanın əsas müddəaları fitosenozların öyrənilməsinə əsaslanır. Qruplaşmaların dinamikasını ilk dəfə Yarminq (Y. Warming, 1896) təsvir etmiş, lakin suksessiya konsepsiyasının işlənməsində əhəmiyyətli fikirlər Amerika botanikləri Koules (H. Coules, 1899) və xüsusilə Klementsə (F. Clements, 1904, 1916) məxsusdur. F. Klements in əsas mövqeyində vaxta görə dəyişmə ekoloji qruplaşmaların təbii xassəsi kimi irəli sürülür. O, fitosenozların dəyişməsinin ilkin səbəbini ayırı-ayrı və ya kompleks iqlim faktorlarının dəyişməsi hesab edirdi, qruplaşmaların ardıcıl sıra dəyişməsi şəklində ekosistemin reaksiyası isə ekosistem səviyyəsində adaptasiya cavabı kimi təsvir olunur. F. Klementsə görə suksessiya kompleks iqlim şəraitinə daha çox adaptasiya olunan qruplaşmaların formalaşması ilə başa çatır (tamamlanır). Belə qruplaşmanı o, «**klmaks-formasiya**» və ya sadəcə **klmaks** adlandırdı. Beləliklə, klimaks konsepsiyası dedikdə müəyyən dərəcədə eyni iqlim şəraiti ilə xarakterizə olunan region daxilində fitosenozlar suksessiya prosesini başa vuraraq klimaks qruplaşma əmələ gətirir. Müxtəlif qruplaşmalardan başlayaraq klimaks ilə başa çatan bitki örtüyünün dəyişməsi **suksessiya seriyası** (silsiləsi və ya sırası) adlanır. Rütubətlənmə şəraitindən asılı olaraq suksessiya sıraları **hidrosəriya** (ilkin qruplaşmalardan başlayır) və **kserosəriyada** (quru qruplaşmalardan başlayır) bölünür. Suksessiya prosesi onları bitmə şəraitinin rütubətliyinə görə aralıq assosiasiyalara dəyişir (mezoseriya), onlar regional iqlimlə dinamik tarazlıqda olur. F. Klements bütün suksessiya dəyişmələri sıraları qruplaşmalarının yalnız progressiv (tədricən artan) olduğunu qeyd edirdi.

Ekoloji suksessiyaların müasir konsepsiyası F. Klements in konsepsiyasından yalnız bəzi ikinci dərəcəli maddələri ilə fərqlənir. Onlardan ən prinsipialı – klimaks başa çatmış formasiya kimi yalnız müvəqqəti vəziyyətdədir; iqlimin və mühitin digər xassələrinin əsrlik dəyişməsi prosesində ekosistemdə irimiqanlı dəyişkənlik gedə bilər. Bununla yanaşı, sərt «monoklimaks» traktovkası (şərhi) inkar edilir. F. Klementsə görə bir (eyni) bioiqlim zonasında klimaks qruplaşmasının yalnız bir variantı mümkündür; müasir tədqiqatlar isə göstərir ki, suksessiya gedişinə müxtəlif təsirlər müəyyən coğrafi şəraitdə biosenozun bir neçə sabit tipini (poliklimaks), hətta belə qruplaşmaların mozaikasını törədə bilər. Nəhayət, müəyyən şəraitdə suksessiyanın regressiv olub qruplaşmanın kəsiblaşmasına və sadələşməsinə istiqamətlənməsi təsdiq edilmişdir. Çox vaxt bu cür suksessiyalar (diqressiv) biosenoza antropogen təsirlərlə əlaqədar bu və ya digər növün optimal yaşama (bitmə) şəraitinin pozulması nəticəsində əmələ gəlir.

Qruplaşmaların dəyişməsi (əvəz olunması), həm də başqa faktorların təsiri – relyefin, torpağın, hidroloji rejimin və s. dəyişməsi ilə baş verə bilər. Müasir ekologiyada suksessiyanın biosenotik faktorlarına mühüm əhəmiyyət verilir: suksessiya qruplaşmalarında iştirak edən bitki növləri (həmçinin heyvan növləri) digər növ üçün bitmə (yaşama) şəraitini dəyişdirir, beləliklə də sonrakı suksessiya mərhələsi üçün «zəmin yaradır».

Buna uyğun olaraq müasir ekologiyada ekzoekogenetik (və ya allogen) və endoekogenetik (avtogen) suksessiyalar ayrılır. Birinci halda xarici, abiotik səbəblərlə əlaqədar yaranan suksessiyalar başa düşülür. Ekzoekogenetik suksessiyalara misalları insanın biosenozlara müxtəlif təsirlərində tapmaq olar: bataqlıqların meliorativ qurudulması, su hövzələrinin çirklənməsi, hədsiz mal-qara otarma və b. Endoekogenetik suksessiyalar isə ilk növbədə mövcud qruplaşmalarda strukturun və əlaqə sistemlərinin dəyişməsi ilə baş verir. Bununla belə bu iki suksessiya kateqoriyası qarşılıqlı bağlanır və biri digərinə keçə bilər: bu məsələ haqqında biogeosenologiya nəzəriyyəsinin yaradıcısı V. N. Sukaçov (1938, 1942) da qeyd etmişdir.

Suksessiyanın ilk mərhələsini V. N. Sukaçov **singenez** mərhələsi adlandırmışdır. O, bu anlayışı «bitkilərin müəyyən əraziyə köçməsi (miqrasiyası) ilə əlaqədar bitki örtüyünün ilkin formalaşması prosesi, onların həmin ərazidə uyğunlaşması prosesində seçilməsi, sonra isə həyat vasitəsi üçün bir-birilə rəqabəti» kimi təyin edir (Sukaçov, 1939).

F. Klementsə görə suksessiya ümumi şəkildə aşağıdakı fazaları keçirir: 1) «çılpaq» faza – canlılarla zəbt olunmayan ərazinin peyda olması; 2) ilk dəfə əraziyə müxtəlif orqanizmlərin köçməsi (miqrasiyası); 3) orqanizmlərin həmin yerdə uyğunlaşıb qalması; 4) onların bir-birilə rəqabəti və bəzi növlərin sıxışdırılıb sıradan çıxarılması; 5) canlı orqanizmlərin (qruplaşmaların) biotopa və bitmə şəraitinə təsiri və nəhayət 6) tədricən şəraitin və əlaqələrin sabitləşməsi, klimaks biosenozun formalaşması. Beləliklə, suksessiya seriyaları bir qayda olaraq ekzoekogenezdən başlayır və yaranan fitosenozun daxili əlaqələrinin formalaşması ilə endoekogeneze keçir.

V.N.Sukaçov rəqabət əlaqələrini stabilləşmənin mühüm mexanizmi hesab edirdi, bu prosesdə fitosenoz tarazlıq vəziyyətinə çataraq tamamlanmış (baş çatmış) qruplaşma kimi səciyyəlidir. Səssessiya mexanizminin daha geniş təsnifatında səssessiya seriyalarında orqanizmlər arasında üç qrup əlaqə nəzərdə tutulur. **Yüngülləşmə** və ya **stimullaşma** modeli endoekogenetik səssessiya fazasına uyğun gəlir, bu fazada ilk köçərilər öz fəaliyyətilə mühiti dəyişdirərək sonrakı orqanizmlər üçün əlverişli edir. **Tolerantlıq modeli** – rəqabət əlaqələri şəklində təzahür olunur, bunun nəticəsində daha tolerant və rəqabətə davamlı növlər seçilir. Növlərin dəyişməsi onların resurslardan istifadə mövqeyinin müxtəlifliyinə əsaslanır: sonrakı mərhələlərdəki növlər daha davamlı olur.

#### - **İlkin (birinci) və ikinci (törəmə) səssessiyalar**

Ümumi xarakterinə görə səssessiyalar **ilkin** (birinci) və **ikinci** səssessiyalara bölünür. İlkin səssessiyalar canlı orqanizmlərin fəaliyyətilə dəyişməmiş substratda başlayır. Belə ki, aralıq qruplaşmaları seriyasından sonra qayalıqda, qumluqda, uçqunda, sürüşmədə, çay gətirmələrində davamlı biosenozlar formalaşır. Bu cür səssessiyalar kseroseriya kateqoriyasına aid edilir və **kserik səssessiyalar** adlanır. Belə səssessiyanın əsas funksiyası ilkin kalonistlər (orqanizmlər, bitkilər) tərəfindən torpaq yaratmaqdır.

Ekosistem yaradan səssessiyalar canlı orqanizmsiz substratda formalaşarsa **ekogenetik səssessiyalar** adlanır. Qayalıqda formalaşan biosenoz buna klassik misal ola bilər. Bu proses qayalıqda şibyələrin məskən salması ilə başlayır. Bu mərhələdə artıq mikroskopik yosunların, ibtidailərin, nematodların, bəzi həşərat və gənələrin kompleksi formalaşaraq ilkin torpağın yaranmasına səbəb olur. Sonralar şibyələrin başqa növləri, mamır növləri, daha sonra isə əmələ gələn torpağın bazasında **borulu bitkilər** peyda olur. Paralel olaraq heyvanat aləminin zənginləşməsi gedir.

**Başqa bir misal:** Murovdağın bir qanadı sayılan Kəpəzdə şam meşələrinin yaranmasını tarixi bir hadisə kimi göstərmək olar. Burada şam meşələrinin əmələ gəlməsi, şübhəsiz, XII əsrdə baş vermiş, qədim Gəncə şəhərini alt-üst edən dəhşətli zəlzələ nəticəsində Kəpəz dağının bir hissəsinin uçması hadisəsi ilə bağlıdır. Elə həmin dövrdə uçmuş Kəpəz dağı Ağsu çayının qabağını kəsərək Göygölün, Maralgölün və Zəligölün yaranmasına səbəb olmuşdur.

Hazırda Göygöl və Maralgöl ətrafı yamaclarda şam meşələrinin yayılması prosesi davam edir, bu olduqca maraqlı hadisədir. Burada zəlzələ nəticəsində yaranmış daş yığınları üzərində ilk dəfə şibyələr inkişaf etməyə başlayır. Onlar dağ süxurlarında öz təsirini göstərərək orada mamırların inkişafına yol açır. Belə ibtidai bitkilər arasında ilk dəfə tək-tək əyri gövdəli tozağacı, quşarmudu, keçi söyüdü və şam ağacları bitir. Bu ağaclar cılpaq yamacları ilk dəfə tutduğu üçün «pioner» cinslər adlanır.

Şam ağacları burada əvvəlcə tək-tək və qrup şəklində bitir, sonra isə sıx meşəlik yaranır. Belə şəraitdə şam ağaclarının boyu bitdiyi yerdən asılı olur. Məsələn, daşlar arasında, az-çox xırda torpaq hissəcikləri toplanan və nəmlik olan yerdə 10-15 yaşlı olan şamların boyu 1,0-1,5 metrə çatır, onların böyüməsi ilbəil sürətlənir, qaya üzərində isə həmin yaşda ağacın boyu 0,5-0,7 metr olub, böyüməsi də çox ləng gedir və çətri kütləşir. Qayalıqlar arasında bitən şamlar arasında moruğa, daş böyürtkənə, kəkötünə, cilə və yağı otuna rast gəlinir. Tədqiqat zamanı Kəpəz dağında axırıncı şam ağacını dəniz səthindən 2280 metr yüksəklikdə müşahidə etdik. Qrup şəklində və tək-tək yeni əmələ gələn şam ağaclarının əsasən 10-30 yaşlı vardır. Burada bir neçə ədəd də 80-100 yaşlı şama təsadüf etdik. Bu ağaclar düz gövdəli olub boyları 14-15 metr, diametri isə 30-40 santimetr təşkil edir. Cavan şam ağacları və yeniyetmələri ən çox «ana» ağacların ətrafında özünə məskən salır və Kəpəz dağının zirvəsinə doğru öz arealını genişləndirir. Lakin Azərbaycanın müasir iqliminin təsiri nəticəsində (rütubətli mülayim iqlim) şam meşələri buranın daimi, köklü «sakini» olaraq qalmır və tədricən öz yerini enliyarpaq ağac cinslərinə verir. Bu proses necə gedir? Apardığımız tədqiqatlar göstərir ki, Göygöl ətrafında az meyilli yamaclarda şam meşələri altında qalın mamır örtüyü və meşə döşənəyi yaranır. Sonralar onlar çürüyərək münbit torpaq qatı əmələ gətirir. Torpaq örtüyü yarıdıqca və qalınlaşdıqca şam ağaclarının altında torpağa tələbkar enliyarpaq ağac cinsləri müşahidə olunur. Beləliklə də, şam meşələri öz çətri altında torpağı münbitləşdirməklə özünə ciddi rəqib qazanmış olur. Torpağın münbitliyi artdıqca şam ağacları altında fıstıq, vələs və palıdın inkişafı üçün əlverişli şərait yaranır. Müəyyən dövrdən sonra ikimərtəbəli meşəlik əmələ gəlir. Birinci mərtəbəni boyları 20-26 metrə çatan şam ağacları tutur, ikinci mərtəbədə isə fıstıq üstünlük təşkil edir. Ona çoxlu miqdarda vələs, az miqdarda palıd, cökə, göyrüş və ağcaqayın qarışır. İkinci mərtəbəni tutan ağaclar alçaq boylu (4-5 metr), əyri gövdəli olur. Meşə altında quşarmudu, doquzdon, böyürtkən, moruq və tək-tək ardıca rast gəlinir.

Ayrı-ayrı sahələrdə bitmə şəraitindən, meşəliyin tipindən asılı olaraq şam ağaclarının hündürlüyü 18-26 m, orta diametri 26-36 sm, bir hektarda oduncaq ehtiyatı 200-500 kubmetr təşkil edir.



Hazırda Göygöl ətrafında ikimərtəbəli meşəliyin əmələ gəlməsi prosesi davam edir. Dağın 1800-1900 metr yüksəkliyində bu proses daha şiddətli gedir, bunu şam meşələrini əhatəyə alan fıstıq meşələri bir qədər də sürətləndirir. Bu yüksəklikdən yuxarı isə Kəpəzin daş qalıqları subalp çəməndəri ilə həmsərhəd olur. Belə şəraitdə meşənin sıxlaşması zəif gedir və şam meşələri daha uzun dövr hökm sürə bilər.

İkimərtəbəli şam-fıstıq meşələri altında torpağın çimlənməsi və güclü kölgəlik şəraitində cavan şam ağacları yaxşı inkişaf edə bilmir. Əgər tək-tək cavan şam pöhrələri müşahidə olunursa da belə şəraitdə normal böyüyə bilmir, nazik, əyri, kövrək gövdə əmələ gətirir, ancaq on yaşa kimi ömür sürə bilər və quruyaraq məhv olur. Odur ki, enliyarpaq ağac cinslərinin çətri altında əmələ gələn, olduqca işıqsevər şam yeniyyətələri böyüyüb cavan ağaclığ həddinə belə çata bilmir. Digər tərəfdən birinci mərtəbəni tutan irigövdəli şam ağacları qocalaraq tədricən sıradan çıxır, onu əvəz edə biləcək cavan şam ağacı nəslə kəsildiyindən öz yerini fıstıq və vələsə təhvil verməyə məcbur olur. Hazırda Göygöl ətrafında fıstıq meşələri içərisində tək-tək qalmış 200-300 yaşlı, boyu 30-36 metrə, diametri 100-110 santimetrə çatan qocaman «mayak» şam ağacları bunun canlı şahidləridir. Bu qoca ağaclar da vaxt keçdikcə aradan çıxır və təmiz fıstıq meşəliyi yaranır.

Şübhəsiz, zəlzələ baş verməmişdən əvvəl Kəpəzin hər yerində fıstıq meşələri yayılıbmış, buna dağın zəlzələdən uçmayan hissəsindəki fıstıq meşələri şahiddir. Zəlzələ zamanı əmələ gəlmiş dağ uçunları üzərində münbit torpaq şəraitində alışıq fıstıq ağacı inkişaf etməyə qadir olmadığından orada şam «pioner» ağac cinsi kimi inkişaf etməyə başlamışdır.

Qruplaşmanın buna oxşar dəyişməsi buzlaq çöküntülərində də olduqca yuxa, kasıb biogenli torpaq şəklində gedir. Burada fitosenozun formalaşması mamır və cillərdən başlayır; onlardan sonra qruplaşmaya sürünən və kol şəklində söyüd qarışır. Daha sonra (20-30 ildən sonra) qızılağaclıq yaranır, onun ardınca küknar peyda olur və o, başa çatmış qruplaşmanın əsasını təşkil edir, bu proses təxminən 100 il davam edir.

**Hidrik suksessiyalar** xırda göllərin açıq sularında üst bataqlıqlarda başlayır. Açıq su hövzəsinin kənarlarını su bitkiləri basaraq tədricən ortaya doğru irəliləyir. Bu su hövzəsinin dibində detritin toplanmasına, torf qatının əmələ gəlməsinə və nəhayət su hövzəsinin dayazlaşmasına səbəb olur. Bəzi su hövzələrinin sahillərində üzən sfaqnum mamırı və borulu bataqlıq bitkiləri inkişaf edir. Bitki kütləsinin toplanması torpağın əmələ gəlməsinə səbəb olur.

Suyun dayazlaşması üzən bitki örtüyü qatının qalınlaşması ilə birgə su hövzəsini bataqlığa çevirir. Sonralar bataqlıqda kol və ağac bitkiləri peyda olur, bataqlığın quruması prosesi gedir və meşə örtüyü inkişaf edir. Qruplaşmada bitki örtüyünün dəyişməsi faunanın da dəyişməsində özünü göstərir: su hövzəsi məskunları tədricən sukənarı, sonra isə bataqlıq və meşə heyvanları ilə əvəz olunur.

**İkinci (törəmə) suksessiyalar** əvvəlcədən canlı orqanizmlər kompleksinin fəaliyyəti ilə dəyişilmiş substratda inkişaf edir. Belə suksessiyalar çox vaxt bərpaolunma (demutasiya) xarakteri daşıyır.

İkinci (törəmə) suksessiyalara yanğın yerində və başdan-başa meşə-qırıntı sahəsində küknar meşəsinin klimaks vəziyyətə qədər bərpa olunması misal ola bilər. Avropanın tayqa zonasında yanğın və başdan-başa qırıntı sahəsində (küknar) işıqlanma şəraiti, temperatur, rütubətlik və digər faktorlar kökündən dəyişir. Belə sahələri ilk dəfə işıqsevər otlar (yağiotu, yumşaq süpürgə) tutur. Sonra sahədə işıqsevər ağac cinslərinin (titrək qovaq, tozağac, söyüd və b.) cücərtilləri (yeniyyətələri) və kollar peyda olur. Çəmən-kol bitkilərinin formalaşması ilə yanaşı, kompleks heyvanat aləmi də (həşəratlar və digər onurğasızlar, gəmiricilər) formalaşır. Giləmeyvəli kollar özünə çoxlu quş cəlb edir. Bu stadiya 2-3 il çəkir. Sonra işıqsevər xırda yarpaq ağac cinslərinin (tozağac, titrək qovaq) intensiv inkişafı başlayır. Formalaşmış sıx çətirli cavanyaşlı meşəlik işıqsevər ot bitkilərini və kolları sıradan çıxarır. Bu isə heyvanat aləmini də dəyişdirir. Ağac çətiri altında kölgəlik və yüksək nəmlik şəraitində küknar cücərtilləri intensiv inkişaf etməyə başlayır. İkinci yarusda yerləşən cavan iynəyarpaq meşəlik (küknarlıq) çəmən ot bitkisini tamamilə sıxışdırıb sıradan çıxarır, onları mamır örtüyü və meşə otları əvəz edir. Küknar üçün şəraitin yaxşılaşması tozağac və qovağın bərpasına maneçilik göstərir. Küknar ağacları birinci yarusda çıxdıqda çox yaşlı tozağac və qovaq ağaclarını çətirləri altında sıxışdırıb tədricən məhv edir. Son nəticədə yarpaqlı ağac cinslərinin yerində ilkin küknar meşəliyi formalaşır. Qırıntıdan (yanğından) sonra sabit tayqa biosenozunun (küknarlığın) formalaşması prosesi 100-150 il davam edir.

Buna oxşar proses **fıstıq meşəsində** də müşahidə olunur. Hamamçayın sol sahilində (Kürmükçayın qolu, Qax rayonu) dəniz səthindən 1760 m yüksəklikdə («Yezdidağ»da) sırf tozağac meşəsini tədqiq etdik, 35-40 yaşlı bu ağaclığın orta hündürlüyü 15 m, orta diametri 12 sm (maks. 20 sm) təşkil edir. Doluluğu 06 olub yüksək bonitetə (II bonitet) malikdir. Göründüyü kimi subalp zonasından fərqli olaraq burada Rusiyanın tozağac meşəliyini xatırladan meşəlik formalaşmışdır. Qeyd edək ki, təsvir etdiyimiz tozağaclıq fıstıq meşəsi yox edilən sahədə əmələ gəlmişdir. Hazırda ikinci yarusda rast gəlinən fıstıq və vələs ağacları, fıstığın yeniyyətələri və canlı örtükdə fıstıq meşəsinin indikatorları (çətiryarpaq, ayıdöşəyi) bunu bir daha təsdiq edir. Ehtimal ki, bir

neçə vaxtdan sonra (təxminən 50-60 il) tozağacı meşəliyinin yerində fıstıq yenidən bərpa olunaraq klimaks vəziyyətini alacaqdır.

İkinci (törəmə) suksessiya proseslərinə fıstıq və palıd meşələri qurşağında da geniş rast gəlinir. Fıstıq meşəsi yox edilərək kənd təsərrüfatı bitkiləri altından çıxan, sonralar isə yenidən meşə və kol basmış sahələrdə əksər halda fıstığa az təsadüf edilir. Fıstıq kölgəsevər və rütubətsevər bitki olduğu üçün ilk dəfə «çılpaq» yamaqları tuta bilmir. Həmin sahələri əvvəlcə vələs, palıd, ağcaqayın, göyrüş və s. ağaclar və bir çox kol növləri tutur. Hazırda **Altağac qəsəbəsinin qarşısında** (Ataçayın sol sahili) dəniz səthindən 1300-1600 m yüksəklikdə, yamacın şimal cəhətində pöhrədən törəmiş palıd-vələs meşəliyində tək-tək fıstığa təsadüf olunur. Bu ərazidə fıstıq meşəliyinin yoxa çıxmasını yalnız insan fəaliyyətinin mənfi təsiri ilə izah etmək olar. Burada təbii yayılan fıstıq meşələri başdan-başa qırılmış, sonralar ağacların özbaşına kəsilməsi və mal-qaranın otarılmasının davam etdirilməsi fıstıq meşəsinin yoxa çıxmasına səbəb olmuşdur. Hazırda təsvir etdiyimiz sahədə və Bakı Dövlət Universitetinin kotteclərinin yaxınlığında törəmə tipli vələs, palıd meşəsində tək-tək və qrup halında fıstıq ağaclarına təsadüf olunur. Qeyd edək ki, fıstıq ağacları burada bitən digər ağac növlərinə (vələs, palıd, göyrüş, ağcaqayın) daha yaraşlıq olması, düz qaməti və sürətli inkişafı ilə seçilir. Meşə altında çoxlu fıstıq yenyetmələrinə təsadüf olunur. Lakin intensiv mal-qara otarılması təsvir olunan ərazi üçün edifikator sayılan fıstığın bərpa olunub ilkin biosenozunu yaratmağa imkan vermir.

**Digər bir misal.** Talışın orta və yuxarı dağ-meşə fıstıq qurşağında kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə edilərək «atılmış» sahələrdə törəmə tipli kolluqlar formalaşmışdır, belə kolluqların tərkibində heç vaxt fıstığa təsadüf edilmir, belə ki, şumlanmış və kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə olunmuş sahələri fıstıq tuta bilmir. Kol örtüyündə yemişan, əzgil, itburnu, alça və findığın, ağac bitkilərindən isə cavanyaşlı palıd, vələs, azatağacın mövcudluğu vaxtilə bu yamaqlarda meşə bitkilərinin yayılmasını sübut edir. Fıstığın tamamilə iştirak etməməsi isə meşəsizləşdirilmiş sahələrdə vaxtilə fıstıq meşəsinin mövcudluğu fikrinin irəli sürülməsini bir qədər şübhə altına alır. Lakin 2-20 km məsafəlikdə analoji yamaqlarda fıstıq meşələrinin mövcudluğu vaxtilə burada onun meşələrinin geniş yayılmasını təsdiq edir. Hazırda burada fıstığın olmaması fikrimizcə, meşəsizləşdirilmiş sahələrin taxıl və digər bitkilər altında istifadə edilməsi nəticəsində eroziya prosesinin intensiv inkişafı ilə əlaqədar torpağın üst münbit qatı yuyularaq aparılmış, ana süxur səthə çıxmış, ərazi yarıqlarla parçalanmış və onun yerli quraqlaşmasına səbəb olmuşdur. Sonralar sahənin şumlanması dayandırılaraq oradan otlaq və biçənək kimi istifadə edilmişdir. Belə əlverişsiz mühit şəraitində ağac cinslərindən daha dözümlü sayılan azatağac özünə məskən salmış, sonralar onun tərkibində palıd da peyda olmağa başlamışdır. Fıstıq isə rütubətsevər ağac olduğundan hazırkı quru bitmə şəraitində ilk dəfə sahəni tuta bilmir. Hazırda sahədə mal-qaranın otarılması əmələ gələn ağac cinslərinin kollaşmasına səbəb olur və meşənin bərpası istiqamətində **demutasiya suksessiyasının** qarşısını alır. Belə güman etmək olar ki, mənfi antropogen təzyiq dayandırıldıqdan, torpaq örtüyü və rütubətlik bərpa olunduqdan sonra törəmə tipli suksessiyalar seriyalarının edifikator (fıstıq) biosenozunun bərpası ilə başa çatması labüdlüyü gözlənilir.

## VI FƏSİL

### BİOSFER

«Biosfer» haqqında təlimi böyük rus alimi, akademik **Vladimir İvanoviç Vernadski** (1863-1945) yaratmışdır. Onun fikrincə biosfer Yerin həyat yayılan xarici qabığıdır. (sferi). Bura bütün canlı orqanizmlər və onların məskunlaşdığı mühit daxildir. V.İ. Vernadski təsdiq edirdi ki, Yerin canlı orqanizmləri biosferin ən güclü qüvvəsi olub onun funksiyasını maddi və enerji cəhətdən təyin edir. Onun fikrincə biosferin maddəsi mütəlif olub geoloji cəhətdən qarşılıqlı əlaqədə olan 7 hissədən (canlı maddə, biogen maddə, radioaktiv maddə, kosmik mənşəli maddə, seyrək yayılmış atomlar, atil (kosniy), biratil (biokos) ibarətdir.

- Canlı maddələrə bitkilər, heyvanlar və mikroorqanizmlər daxildir.

- Biogen maddələrə geoloji tarix boyu canlı orqanizmlər tərəfindən yaradılan üzvi və üzvi-mineral maddələr (daş kömür, torf, neft, əhəng, gil, mərmər, qranit və b.) daxildir.

- Atil (kosniy) maddələrə qeyri üzvi mənşəli dağ süxurları, su canlı orqanizmlərin yaşaması üçün substrat və ya mühit sayılır.

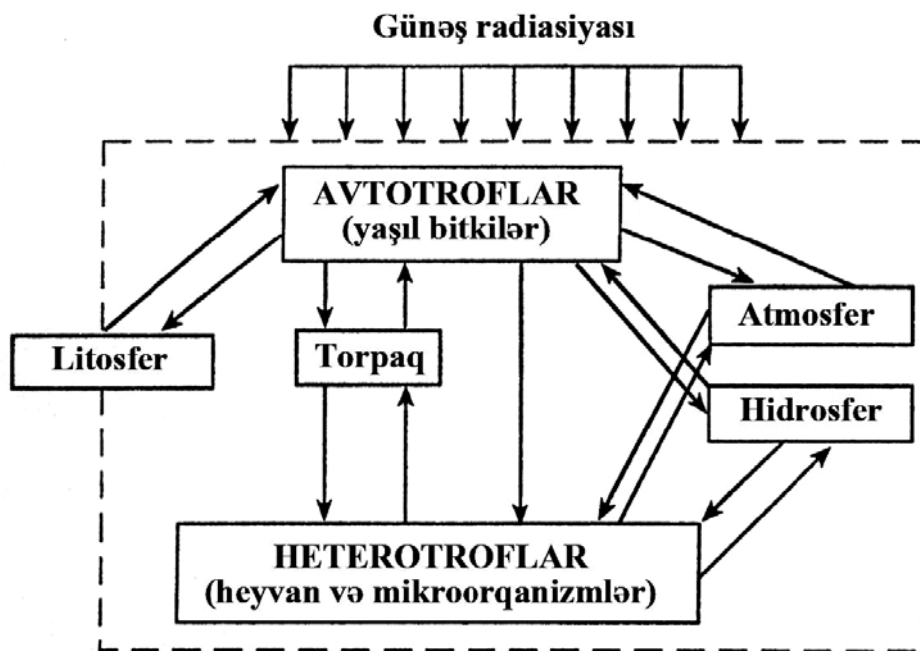
- Biokos maddələr canlı və cansız (atil) maddələrin sintezindən yaranır. V.İ. Vernadski yazır ki, bu maddələr biosferdə canlı orqanizmlərlə və atil proseslərlə eyni vaxtda yaranıb bir-birinin dinamik tarazlıq sistemini təşkil edir. Orqanizmlər biokos maddələrdə mühüm rol oynayır. Planetin biokos maddələrinə çöküntü süxurları, aşınma qabığı, bütün təbii sular, torpaq, sualtı torpaq (lil) və s. daxildir. Canlı və cansız maddələrin biokosda nisbəti tərəddüd edir. Məs. torpağın tərkibi orta hesabla 93% mineral (atil) və 7% üzvi (canlı və biogen) maddələrdən ibarətdir.

#### **6.1. Canlı maddə və biosferdə həyatın paylanması.**

Əvvəllər planetimizin səthində geoloji zaman ərzində bir-birini əvəz edən proseslərin əksəriyyətinə sırf fiziki, kimyəvi və ya fiziki-kimyəvi hadisələr (yuyulma, həllolma, çökmə, hidroliz və b.) kimi baxılırdı. Vernadski isə ilk dəfə olaraq canlı orqanizmlərin geoloji rolu təlimini yaradaraq göstərdi ki, canlıların fəaliyyəti Yer qabığının dəyişməsində əsas faktor sayılır.

Vernadski yazırdı ki, Yerin geoloji tarixində hər bir orqanizmin ayrılıqlı iştirakı cüzdür, lakin yerdə canlılar hədsiz dərəcədə çoxdur və onlar yüksək çoxalma potensialına malik olub yaşama mühiti ilə aktiv qarşılıqlı əlaqədədir, son nəticədə birgə (müştərək) xüsusi qlobal miqyasda inkişaf faktoru olub yerin üst qabığını dəyişdirir.

- Canlı orqanizmlər hədsiz müxtəlifdir, hər yerdə geniş yayılmışdır, bir çox nəsillərdə təkrar yenidən təzələnilir və təbiətin digər komponentləri ilə müqayisədə seçmə biokimyəvi fəaliyyətə və müstəsna yüksək kimyəvi aktivliyə malikdir.



*Øyèil 6.1. Úatèú idààidèçiyèdèi  
àèîñòàdèi èúñîáidèyèdè èyè ààðòúèúãèú yèàãyñè*

Planetdəki bütün orqanizmlərin məcmusunu Vernadski **canlı maddə** adlandırır. O, yerdə olan canlı orqanizmlərin rolunu haqqında yazmışdır:

Şiirtmədən təsdiq etmək olar ki, planetimizin, biosferin zahiri qabığının kimyəvi vəziyyəti bütövlükdə həyatın təsiri altındadır, canlı orqanizmlərlə təyin olunur, şübhəsiz, biosferə adi görünüş verən enerji kosmik mənşə daşıyır.

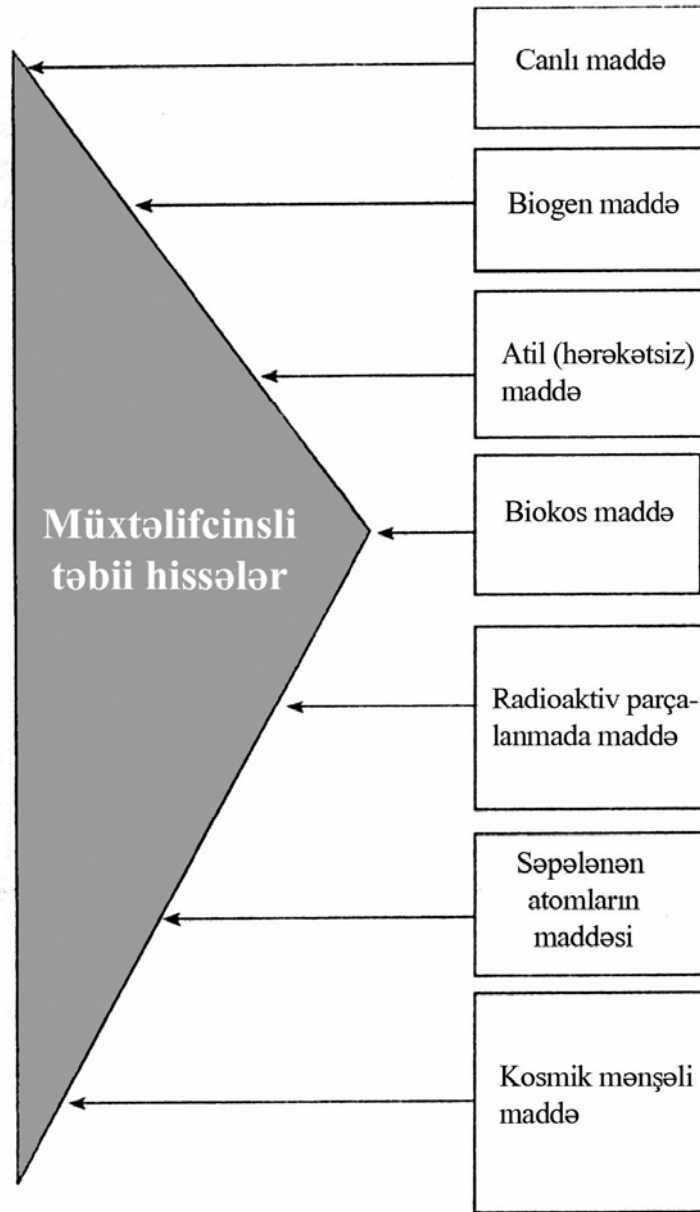
O, Günəşdən şüa enerjisi formasında çıxır. Lakin məhz canlı orqanizmlər, həyatın məcmusu bu kosmik şüasının enerjisini Yerə kimyəvi enerjisinə çevirir və həyatımızın sonsuz müxtəlifliyini yaradır.

Bu canlı maddələr özünün tənəffüsü, qidalanması, metabolizmi, ölümü (məhv olması) və özünün parçalanması, daim öz maddəsindən istifadə etməsi, başlıcası isə yüz milyon illərlə fasiləsiz olaraq nəsillərini dəyişməsi, özünün doğulması, çoxalması, biosferdən başqa digər yerdə mövcud olmayan müdhiş planetar hadisələrdən birini törədir.

Yer sətinə daxil olan enerjinin 99%-dən çoxunu Günəş şüalanması təşkil edir. Bu enerji hidrosfer, atmosfer və litosferdə əksər fiziki və kimyəvi proseslərə hava və su kütlələrinin qarışmasına, buxarlanmaya, maddələrin yenidən paylanmasına, qazların udulmasına, ayrılmasına və s. sərf olunur.

Biosferin (biotanın) ətraf mühitin formalaşmasında və sabitləşməsində rolunu onun qlobal funksiyaları (energetik, destruktiv, konsentrasiya, mühit yaratma, nəqləmə) ilə göstərmək olar.

Canlı maddələrin mühitə yaratma funksiyası bütün funksiyaların birgə nəticəsi hesab olunur: energetik funksiyaya bioloji dövrənin bütün həlqələrini enerji ilə təmin edir; destruktiv və konsentrasiya funksiyaları dağınıq (seyrək), lakin həyat üçün çox mühüm elementlərin təbii mühitdən çıxarılması və toplanmasına şərait yaradır.



*Şəkil 6.2. Éåðèí àéîñòáððéèè òýòèèè àüýí íàüüýýðéí ýñàñ òèéýðè*

**Biosferin və onun əsas təşkilinin təkamülü**  
(F.Romada görə, 1981)

Vaxt, illərin sayı	Geoloji dövr	Biosfer	Litosfer	Hidrosfer	Atmosfer
1	2	3	4	5	6
$5 \times 10^9$ $4,5 \times 10^9$	İlk arxey		Günəş sisteminin formalaşması, ən qədim süxurlar	Okeanın kondensasiyası	Sərbəst oksigen yoxdur
$3 \times 10^9$  $2 \times 10^9$	Dokembri	İlk bakteriyalar  Fotosintez qabiliyyətli ilk orqanizmlər  Fitoplanktonun sürətlə artması	Vulkanizm  Dokembri buzları	Dəmir oksidindən oksigenin əmələ gəlməsi	Müasir zamana görə oksigenin miqdarı 1% təşkil edir Azon qatının əmələ gəlməsi
$5 \times 10^7$  $2 \times 10^7$  $10^7$  1	Kaynozoy erası Eosen  Oliqosen  Miosen  Piosen 2	Taxılotların peyda olması  Məməlilərin növ müxtəlifliyinin artması Atropoid xətti üzrə ilk primat İlk insanabənzər 3	Qonur kömürün əmələ gəlməsi  Vulkanizm 4	Oksigenin miqdarının faizi müasir dövrdəkinə yaxındır 5	6
$10^6$	Dördüncü dövr	Buzlaqlaşma		Dənizin səviyyəsi indikindən 120 m aşağı	Oksigen miqdarı indikinə uyğun gəlir
$7 \times 10^8$  $5 \times 10^8 - 2,25 \times 10^8$	Poleozoy erası	Çoxhüceyrəlilərin peyda olması  Qorulu bitkilərin və həşəratların peyda olması	Saxaranın buzlaqlaşması Daş kömür	Okeanın həcmnin artması	Müasir zamana nisbətən oksigenin miqdarı 3-10% təşkil edir

			yığınının əmələ gəlməsi	
$10^8 -$	Mezozoy erası	Məməlilərin peyda olması	Vulkanizm	Oksigenin miqdarı çoxalır
$7 \times 10^7 -$		Örtülü toxumların peyda olması	Çökmə süxurlarda təbaşir və gipsin toplanması	

*Cədvəl 6.2.*

### Biosferdə canlı maddənin əsas funksiyaları

Funksiya- lar	Baş verən proseslərin qısa səciyyəsi
Energetik	Fitosenoz zamanı Günəş enerjisinin, enerji ilə zəngin maddələrin parçalanması yolu ilə işə kimyəvi enerjinin udulması
Konsentra- siya	Müəyyən növ maddələrin fəaliyyəti gedişində seçmə toplanması: 1) orqanizm gövdəsini qurmaq üçün istifadəsi; 2) Metabolizm zamanı orqanizmdən kənar edilməsi
Destruktiv	1) Qeyri biogen üzvi maddələrin mineralaşması; 2) Cansız qeyri üzvi maddələrin parçalanması; 3) Əmələ gələn maddələrin bioloji dövranə cəlb (daxil) edilməsi;
Mühitya- ratma	Mühitin fiziki-kimyəvi parametrlərinin dəyişməsi (başlıca olaraq qeyri biogen maddələrin hesabına)
Nəqlətmə	Maddələrin ağırlıq qüvvəsinə əks və üfüqi istiqamətində aparılması

Canlı maddələrin mühityaratma funksiyaları nəticəsində Yerin təbii mühitində aşağıdakı mühüm hadisələr baş vermişdir:

**a)** İlkin atmosferin qaz tərkibi dəyişmişdir. Təsdiq edilmişdir ki, biosenoz əsasən yerin oksigen atmosferini formalaşdırır və karbon qazının konsentrasiyasına təsir göstərir;

**b)** İlkin okean sularının kimyəvi tərkibi dəyişmişdir.

Dünya okeanı sularının əmələ gəlməsində biotanın iştirakı istisna olunmur.

**c)** Litosferdə bəzi dağ süxurları əmələ gəlmişdir. Dəmir, marqans, fosforit, boksid, karbonat və silisium süxurlarının geniş yataqlarının biotanın fəaliyyəti ilə əlaqədar yaranmasına aid çoxlu dəlillər vardır. V. İ. Vernadski qraniti keçmiş biosferin izləri adlandırır.

**ç)** Qurunun səthində nadir xassəyə- münbitliyə malik olan torpaq qatı əmələ gəlmişdir.

**d)** Sahəsinə görə olduqca nəhəng yarpaq səthlərinin cəminin buxarlandırıcı səthi yaranmışdır. Bu, buxarlandırıcı effektinə görə okean səthindən geri qalmır və təxminən Dünya okeanının sahəsinə bərabərdir, yaxud Yerin quru sahəsindən 2,5 dəfə böyükdür. Bu, qurunun biotasına güclü kontinental rütubətlik dövrünü yaratmağa imkan vermiş və ona 70-75% nəzarət edir.

**e)** Yerdə gətirmələrin böyük hissəsi formalaşmışdır. Təsdiq edilmişdir ki, bioloji aşınma dağ süxurlarının parçalanmasında əsas rol oynayır (xırda torpaq hissəciklərinin 80%-i monolit dağ süxurlarından əmələ gəlmişdir);

**ə)** canlı maddə biogenlərinin miqrasiyasının qlobal tsiklinə nəzarət edir, yaxud maddələrin konsentrasiyası biotanın fəaliyyətindən çox asılıdır. Belə bir misal gətirək: həll olunmuş karbon qazının konsentrasiyası okeanın dibində səthinə nisbətən bir neçə dəfə yüksəkdir. Okeanın səthində işə karbon qazının konsentrasiyası atmosferdə olan konsentrasiya ilə müvazinət (tarazlıq) vəziyyətində olur. Okeanın üst qatında həyat dayandıqda karbon qazının konsentrasiyası okeanın səthində və dərinliyində bərabərləşir. Bunun nəticəsində atmosfərə CO<sub>2</sub>-nin atılması baş verir. Bu işə fəlakətli nəticələrə gətirib çıxara bilər. Beləliklə, okeanın biotası atmosferdə CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyasına nəzarət edir, bununla da parnik (istilik) effektini nizama salaraq ətraf təbii mühitin sabitliyini təmin edir.

Beləliklə, müasir biosfer bütün üzvi aləmin uzunmüddətli tarixi inkişafının təbiətlə qarşılıqlı əlaqəsinin hasilidir (yekunudur). Bu inkişaf prosesində biosferdə qarşılıqlı əlaqələrin və hadisələrin mürəkkəb şəbəkəsi yaranmışdır: abiotik və biotik faktorların qarşılıqlı təsiri nəticəsində biosfer daim hərəkətdə və inkişafdadır. O, insan həyata qədəm qoyan zamandan bəri, yəni 2-3 milyon il ərzində böyük təkamül keçirmişdir.

Biosfer, Yerin canlı maddələrin təsiri yayıldığı mühiti əhatə edir. Biosferə ozon səthinə kimi atmosferin bir hissəsi (20-25 km), litosferin üst hissəsi, əsasən aşınma gedən qabığı (orta hesabla 2-3 km) və bütün hidrosfer (okeanın dibindən 1-2 km aşağı) daxildir. Biosferin ümumi qalınlığı 40 km-ə çata bilər.

Yer qabığının süxurlarında bakteriyaların müşahidə olunan ən dərin yeri 4 km təşkil edir. Neft yataqlarında 2-2,5 km dərinlikdə çoxlu miqdarda bakteriya müəyyən edilmişdir. Lakin, biosferdə həyat olduqca qeyri-bərabər yayılmışdır. O, səhrada, tundrada, okeanın diblərində, yüksək dağlıq ərazidə zəif inkişaf etsə də, biosferin digər sahələrində olduqca zəngin (bol) və çoxmüxtəlifliyi ilə fərqlənir.

Canlı maddənin ən yüksək konsentrasiyası əsas mühitlərin ayrıldığı sərhədlərdə: litosfer və atmosferin sərhəd qatında, yəni torpaqda, üç mühitin – torpaq, su və havanın bir-birinə yaxın qonşuluğunda, yəni – okeanların üst qatlarında, su hövzələrinin dibində və xüsusilə litorallarda, çayların estuarilərində müşahidə olunur. V. İ. Vernadski litosferdə orqanizmlərin ən yüksək konsentrasiyalı yerini «**həyat təbəqəsi**» (pərdəsi) adlandırmışdır.

Müasir baxışlara görə biosfer planetin möhtəşəm ekosistemi olub maddələrin qlobal dövrənini saxlayır. Biosfer anlayışının coğrafi təbəqə və ya coğrafi örtük anlayışı ilə xeyli oxşarlığı var. Bəzi tədqiqatçılar onları sinonim hesab etsələr də aralarında prinsipial fərq də var. Tərifə görə **coğrafi örtük** litosfer, hidrosfer və biosferin bir-biri ilə qarşılıqlı təmasda olan Yer təbəqəsidir. Coğrafi örtükdə fasiləsiz olaraq quru, atmosfer, Dünya okeanı və orqanizmlər arasında maddələr və enerji axınları mübadiləsi baş verir. Beləliklə, coğrafi təbəqənin xarakterinə onun bütün komponentlərinin eynidərəcəli təsvirləri daxildir. **Biosfer anlayışının isə mərkəzi həyatdır, həyatın yayıldığı mühitdir, canlı maddədir. Bu canlı maddəyə atmosferin qaz tərkibi, suların, torpağın tərkibi və s. daxildir.**

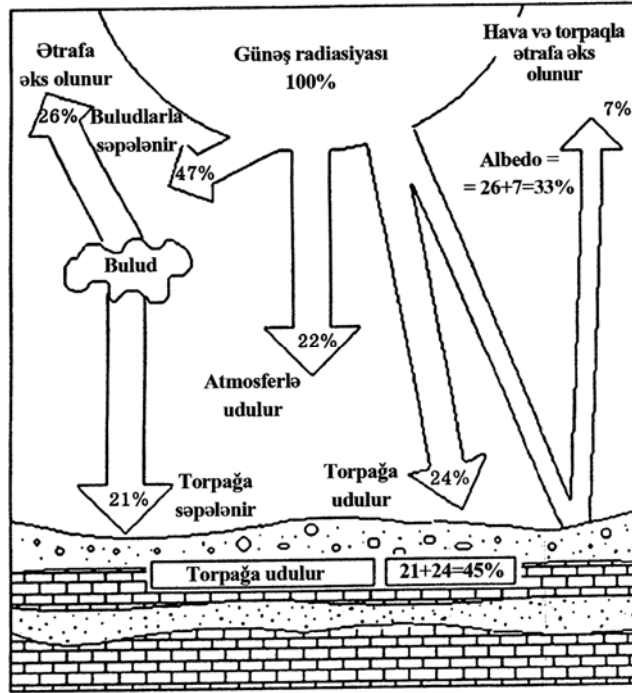
## 6.2. Təbiətdə maddələrin dövrəni

Təbiətdə əsas iki maddələr dövrəni mövcuddur – böyük (geoloji) və kiçik (biogeokimyəvi) dövrəni.

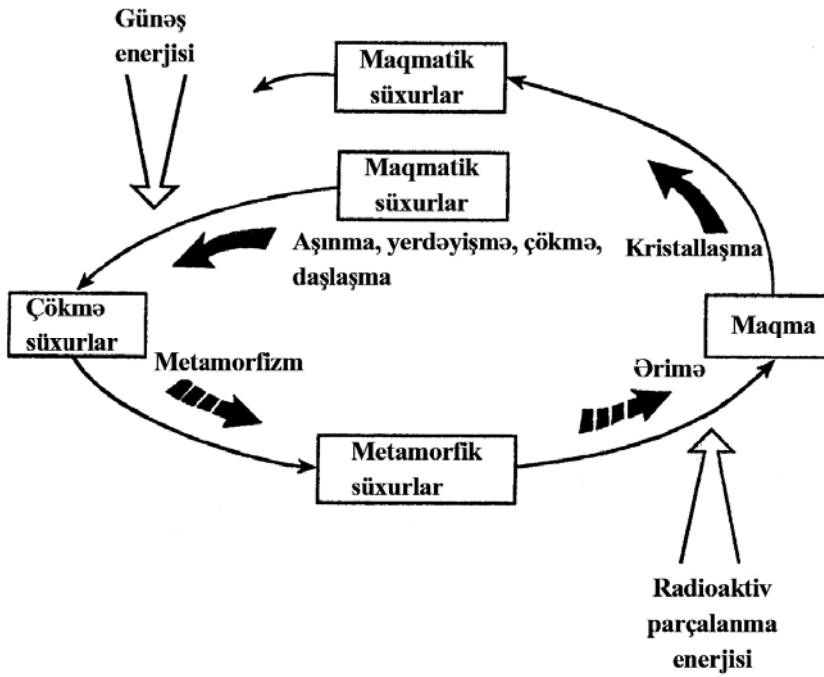
**6.2.1. Təbiətdə maddələrin böyük (geoloji) dövrəni.** Bu dövrəni Günəş enerjisi ilə Yerin dərinlik enerjisinin qarşılıqlı təsiri ilə baş verir və biosferdə Yerin daha dərin qatlarında maddələrin paylanması ilə yerinə yetirilir.

Maqmatik süxurların aşınması hesabına əmələ gələn çökmə süxurlar yer qabığının hərəkətdə olan zonasında (hərəkət zonasında) yenidən yüksək temperatur və təzyiq zonasına yüklənir (daxil olur). Onlar orada əriyərək maqmanı – maqmatik süxurların yeni mənbəyini əmələ gətirir. Bu süxurlar yerin səthinə çıxdıqda aşınma proseslərinin təsiri ilə onlar təzədən çöküntü süxurlara transformasiya olunur (şəkil 6.4.). Maddələr mübadiləsinin simvolu dairə deyil, spiraldır. Bu yeni mübadilə tsiklinin köhnə sikli olduğu kimi təkrarlanmadığı, onun yenilik gətirdiyini göstərir və vaxtı gəldikdə böyük dəyişikliyə səbəb olur.





Öyül 6.3. Ədədi təqdimatın təsviri  
Yerə gələn Günəş enerjisinin qəbulu



Öyül 6.4. Yer qabığındakı proseslərin təsviri

Quru ilə okean arasında atmosfer vasitəsilə suyun dövrünü da böyük dövrün adlanır. Dünya Okeanı səthindən buxarlanan su (buna Yer səthinə düşən Günəş enerjisinin demək olar ki, yarısı sərf olunur) quruya aparılır, orada yağıntı şəklində düşərək səth və yeraltı axınlar şəklində yenidən okeana qayır. Suyun dövrünü aşağıdakı sadə sxemlə gədir: okeanın səthindən suyun buxarlanması – su buxarının kondensasiyası – həmin okeanın səthinə yağıntının düşməsi.

İl ərzində Yerdə suyun dövründə 500 min km<sup>3</sup>-dən artıq su iştirak edir.

Suyun dövrünü planetimizdə təbii şəraitin formalaşmasında bütövlükdə əsas rol oynayır. Suyun bitkilər tərəfindən transpirasiyası və onun biogeokimyəvi tsikldə udulması nəzərə alındıqda Yerdə su ehtiyatının hamısı 2 milyon ilə bölünür və parçalanır.

### 6.2.2. Biosferdə maddələrin kiçik (biogeokimyəvi) dövrünü

Böyük dövrandan fərqli olaraq yalnız biosfer daxilində tamamlanır. Bu dövrünün mahiyyəti fotosintez prosesində qeyri-üzvi maddədən canlı maddənin yaranması və parçalanma zamanı üzvi maddələrin yenidən qeyri üzvi birləşmələrə çevrilməsindən ibarətdir.

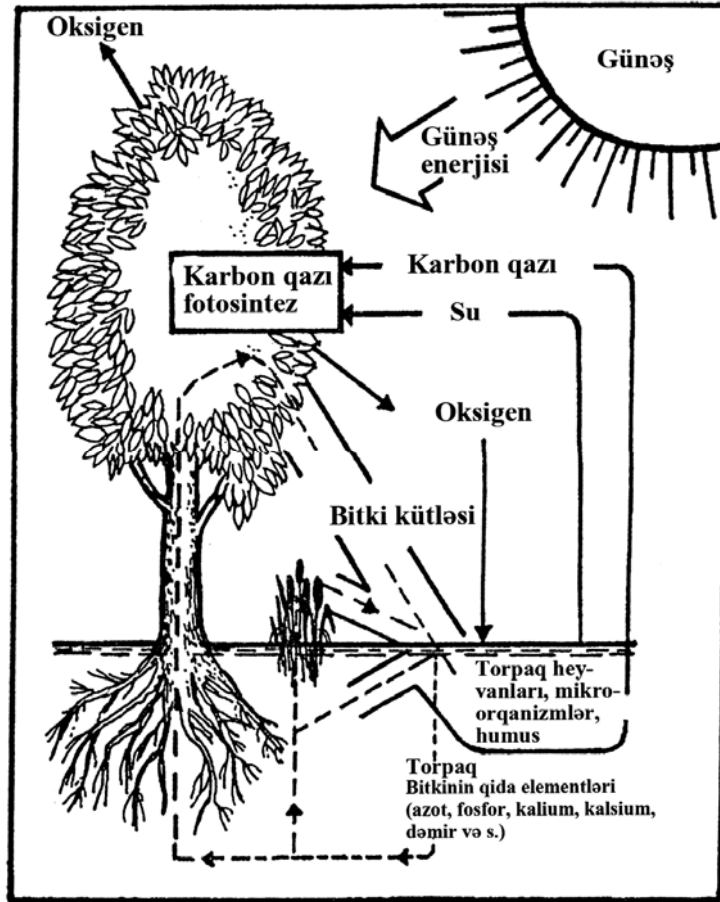
Biogeokimyəvi dövrünü biosferin həyatı üçün əsas sayılır və o, həyatın yaradıcısıdır. Canlı maddə dəyişərək, yaranaraq (doğularaq) və ölərək (məhv olaraq) planetimizdə həyatı saxlayır, biogeokimyəvi maddələr dövrünü təmin edir.

Maddələr mübadiləsinin enerjisinin əsas mənbəyi günəş radiasiyası sayılır, o, fotosintezə yararlıdır. Yer kürəsində bu enerji bərabər paylanmayıb. Məsələn, ekvatorada vahid sahəyə düşən istiliyin miqdarı Şpisbergen arxipelaqından (80<sup>0</sup> ş.e.d.) üç dəfə çoxalır. Bununla yanaşı, istilik enerjisi əks olunma yolu ilə itir, torpaq tərəfindən udulur, suyun transpirasiyasına sərf olunur və s. (şəkil 6.5.), qeyd edək ki, fotosintezə bütün enerjinin 5%-dən artığı sərf olunmur (çox vaxt 2-3%).

Bir sıra ekosistemlərdə maddə və enerjinin ötürülməsi əsasən trofik zəncir vasitəsilə yerinə yetirilir. Belə dövrünü adətən **bioloji dövrünü** adlanır (şəkil 6.5.). O, dəfələrlə trofik zəncirlərlə istifadə edilən maddələrin qapalı tsikli sayılır. Kiçik dövrünü, şübhəsiz, su sistemlərində, xüsusilə intensiv metabolizmi olan planktonda yer ala bilər, «yağışlı» tropik meşələr istisna olmaqla yer ekosistemlərində kiçik dövrünü olmur. Belə ki, kök sistemi səthə yaxın yerləşən tropik meşələrdə qida maddələrinin ötürülməsi «bitkidən bitkiyə» təmin oluna bilər.

Lakin bütün biosfer miqyasında belə dövrünü mümkün deyildir. Burada biogeokimyəvi dövrünü fəaliyyət göstərən makro, mikroelementlərin və sadə qeyri-üzvi maddələrin (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O) atmosfer, hidrosfer və litosferin maddələri ilə mübadiləsindən ibarətdir. Ayrı-ayrı maddələrin dövrünü V.İ.Vernadski **biogeokimyəvi tsikllər** adlandırmışdır.

Tsiklin mahiyyəti aşağıdakı kimidir: orqanizmlər tərəfindən udulan kimyəvi elementlər axırda onu tərk edərək abiotik mühitə gedir, sonra bir müddətdən sonra yenidən canlı orqanizmə düşür və s.



*Өйөйл 6.5. Аодобуа иаууёёдөи аёлыаёёёёёё аёрадату ноддө*  
(Д.Ётоаитаа ёрбө, 1984)

Belə elementlər **biofil element** adlanır. Bu tsikl və dövranlarla bütövlükdə biosferdə canlı orqanizmlərin mühüm funksiyaları təmin olunur. V.İ. Vernadski 5 belə funksiya ayırır:

- Birinci – **qaz funksiyası** – Yer atmosferinin əsas qazları, biogen mənşəli azot və oksigen, həm də bütün yeraltı qazlar – ölmüş orqanizmlərin parçalanma məhsulu;

- İkinci – **konsentrasiya funksiyası** – orqanizmlər bədənlərində (gövdələrində) çoxlu kimyəvi elementlər toplayır, onların arasında birinci yerdə karbon, metallar arasında – birinci kalsium hesab olunur. Silisiumun konsentratoru (toplayıcısı) diatom yosunları, yodunku – yosunlar (laminariya), fosforunku onurğalı heyvanların skeletləri;

- Üçüncü **oksidləşmə – reduksiya funksiyası** – su hövzələrində yaşayan orqanizmlər oksigen rejimini nizamlayır və bir sıra metalların (V, Mn, Fe) və qeyri metalların (S) həll olmasına və çökməsinə şərait yaradır;

- Dördüncü – **biokimyəvi funksiya** – canlı maddənin çoxalması, böyüməsi və ərazidə yerləşməsi;

- Beşinci – **insan fəaliyyətinin biogeokimyəvi funksiyası** – Yer qabığının getdikcə artan maddələrini, o cümlədən insanın təsərrüfat və məişət ehtiyacı üçün lazım olan daş kömür, neft, qaz və b. bu kimi konsentratorları əhatə edir.

Biogeokimyəvi dövrandə iki hissə ayırmaq lazımdır:

1) **ehtiyat fondu** – orqanizmlərdən asılı olmayaraq hərəkət edən böyük kütlə; 2) **mübadilə fondu** – bir qədər az, lakin aktiv olub orqanizmlər və onların bilavasitə əhatəsində olan biogen maddənin birbaşa mübadiləsindən irəli gəlir. Biosferi bütövlükdə təhlil (təsvir) etsək, onda aşağıdakıları ayırmaq olar: 1) atmosfer və hidrosferdə (ocean) ehtiyat fondu ilə qazşəkilli maddələrin dövranı və 2) yer qabığında (geoloji dövrandə) ehtiyat fondu ilə çöküntü tsikli.

Bununla əlaqədar olaraq Yerdə yalnız bir prosesi – fotosintez nəticəsində üzvi maddələrin yaranmasını qeyd etmək lazımdır. Bu proses Günəş enerjisini sərf etmir, əksinə onu toplayır.

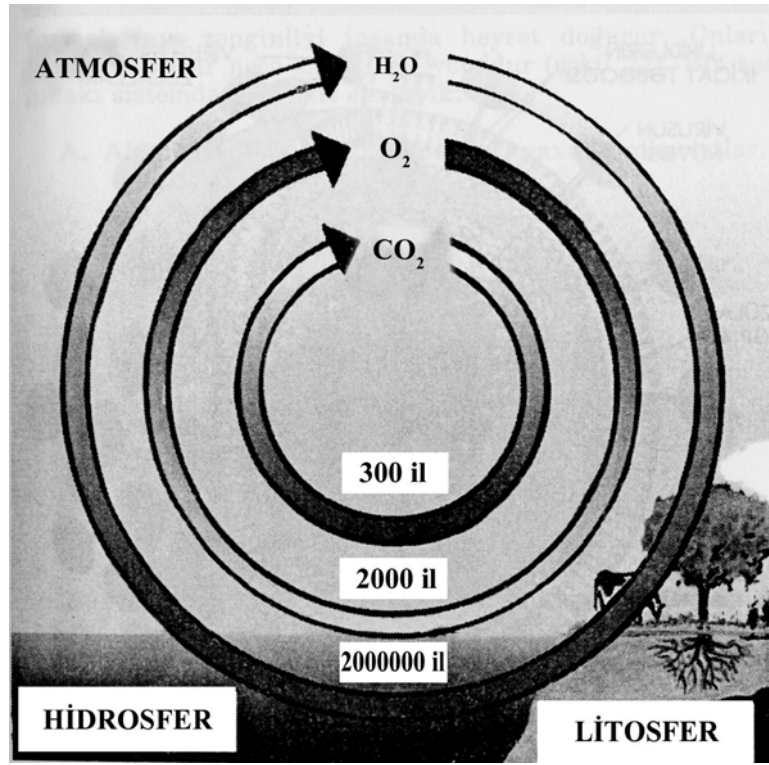
### **6.3. Ən mühüm biogen maddələrin biogeokimyəvi tsiklləri**

Atmosfer, hidrosfer və o cümlədən planetin biosferinə daxil olan qatlarında gedən proseslərdə maddələrin dəfələrlə (təkrarən) iştirakı elementlərin dövranı adlanır. Oksigen, karbon, azot, kükürd və fosforun dövranı xüsusilə böyük əhəmiyyət kəsb edir.

#### **Oksigenin dövranı**

Oksigenin dövranı - biokimyəvi tsikli planetar proses olub, atmosferi və hidrosferi Yer qabığı ilə əlaqələndirir. Oksigenin dövranının əsas həlqələri bunlardır: yaşıl bitkilərdə fotosintez zamanı sərbəst oksigenin əmələ gəlməsi, bütün canlı orqanizmlərin tənəffüsü üçün oksigendən istifadə edilməsi, üzvi qalıqların və qeyri-üzvi maddələrin (məs. yanacaqın yandırılması) oksidləşməsinin reaksiyası üçün və digər kimyəvi dəyişikliklər, bunlar karbon qazı, su kimi oksidləşmiş birləşmələrin əmələ gəlməsinə və onların fotosintetik çevrilmələrin yeni tsiklinə cəlb edilməsinə səbəb olur.

Oksigenin dövranında canlı maddənin aktiv geokimyəvi fəaliyyəti aydın təzahür olunur, bu canlı maddənin tsikl prosesində aparıcı roludur. İl ərzində sintez olunan üzvi maddələrin kütləsinə əsaslanaraq (15% tənəffüs prosesinə sərf edilməsini nəzərə alaraq) bu nəticəyə gəlmək olar ki, planetin yaşıl bitki örtüyünün illik oksigen məhsulunun miqdarı  $300 \times 10^9$  ton təşkil edir. Onun az miqdarı, yəni 25%-dən bir qədər artığı quruda yerləşən bitki örtüyü tərəfindən, qalanı isə Dünya okeanının fotosintez edən orqanizmləri tərəfindən ayrılır, sərbəst oksigen yalnız atmosferdə deyil, həmçinin təbii sulara həll olunmuş vəziyyətdə mövcuddur. Dünya okeanı sularının həcmi cəmi  $137 \times 10^{19}$  litrə bərabərdir, 1 litr suda isə 2-dən 8  $\text{sm}^3$  oksigen həll olunur. Deməli, Dünya okeanı sularında 2,7-dən  $10,9 \times 10^{12}$  ton həll olunmuş oksigen vardır.



*Øyëëë 6.6. Áëîñðáð, ùëüðîñðáð áý ëëðîñðáð áðàññüüáá îëñëýáí, ëäðáíí ááçú, ñó áóðáðü íðááüëëýñëíëí ñóáíë. (Íýñýáüá, Ñóðáááýëüá, 2000)*

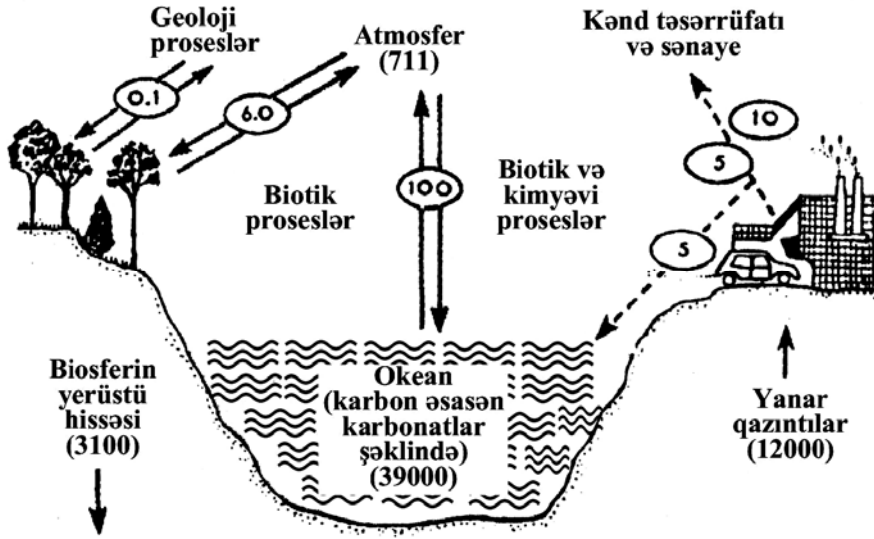
Oksigen yanma prosesi və antropogen fəaliyyətin digər növləri üçün istifadə edilir. Bəşəriyyətin 1980-ci ilə qədər olan tarixində dünyada 84 mlrd. ton daş kömür, 30 mlrd. ton neft və 7,3 trln. m<sup>3</sup> təbii qaz yanacağından istifadə olunmuşdur. Bu qədər yanacağın yandırılmasına 273 milyard ton oksigen sərf edilmişdir, bunun nəticəsində 322 milyard ton karbon qazı əmələ gəlmişdir. Göstərilən yanacağın 90%-ə qədəri son 40-60 ildə yandırılmışdır.

Bura insan, heyvan, bitkilərin tənəffüsünə, mikroorqanizmlərin oksidləşmə reaksiyalarına sərf olunan oksigeni əlavə etmək lazımdır.

### **Karbonun dövranı**

Məlum olduğu kimi karbon biosferin ən mühüm kimyəvi elementlərindən biri sayılır. Bu aşağıdakılarla bağlıdır:

- Həyatın demək olar ki, bütün formaları karbon birləşmələrindən ibarətdir.
- Biosferdə karbon birləşmələrinin oksidləşməsi və reduksiyası reaksiyaları yalnız karbonun deyil, həmçinin oksigenin və bir çox digər elementlərin qlobal yayılmasına və balansına səbəb olur;
- Karbon atomlarının zəncir və həlqə yaratma qabiliyyəti üzvi birləşmələrin müxtəlifliyini təmin edir;



Øyèèè 6.7. Èààáúí èèè íèñèüèí àþáàáúí. Ðýäýíèýð àéíñòáðèí ýñàñ ùèññýèýðèíäý àý íèèáðúí áðúíèèáðúá (íðèáðèá) ÑÍ2-íèí (íèðü. ðíí) íèáááðúíú ýþñðýðèð.

c) tərki bində karbon olan qazlar – karbon qazı (CO<sub>2</sub>) və metan (CH<sub>4</sub>) – antropogen parnik effektində müəyyən rol oynayır.

Karbonun əsas ekosfer ehtiyatları hidrosfer, litosfer və atmosferdə yerləşir. Onlar arasında intensivliyi ildə on milyard tonlarla aktiv karbon mübadiləsi gedir. Bu mübadilədə okean karbonun əsas uducusu hesab olunur, bu qurudan çay axımları ilə üzvi maddələrin destruksiyası, həm də atmosferdən – bütün canlı orqanizm kompleksinin (biotanın) tənəffüsü nəticəsində daxil olur. Biosferdə mühüm proseslər – qeyri-üzvi maddələrdən günəş enerjisinin iştirakı ilə (fotosintez) üzvi maddələrin formalaşması, biotanın (biosenozun) aerob və anaerob proseslərin fəaliyyəti və üzvi maddələrin destruksiyasından üzvi maddələrin sərf olunması prosesləri gedir.

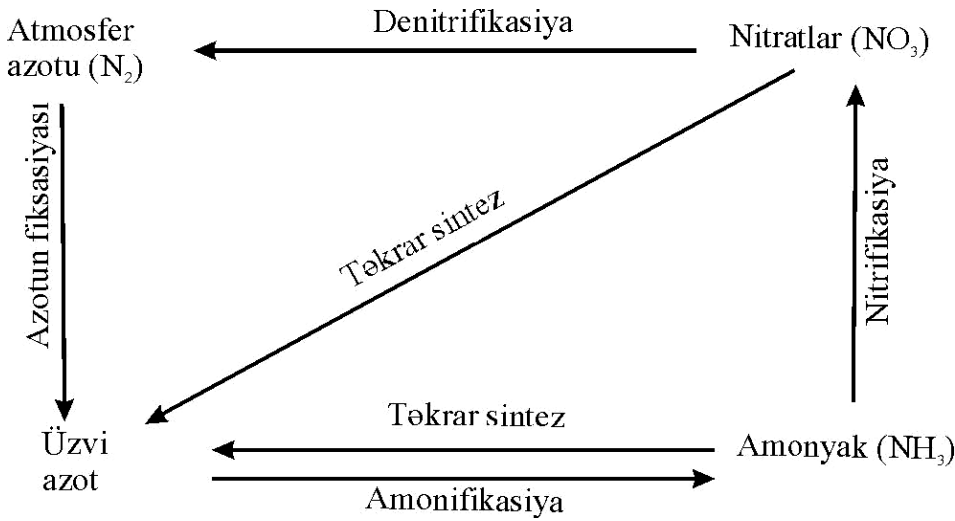
Biokimyəvi tsikldə aktiv iştirak edən karbonun əsas ehtiyatı Dünya okeanında yerləşir, burada o, müxtəlif formalarda olur. Son nəticədə karbonun əksər hissəsi okeanın dibində toplanır, sonra daha cavan çöküntülərdə örtülür və beləliklə, ekosferdən kənara çıxır, bu zaman litosfer maddələrinin böyük tsiklində qalır.

Karbonun qlobal tsiklində əsas antropogen axın enerji istehsalı prosesində yanacaqların yandırılması nəticəsində əmələ gəlir. Digər karbon axını isə quru ekosisteminin antropogen dəyişilməsi zamanı biotanın üzvi maddələrinin və torpağın müxtəlif destruksiya növləri sayılır. Belə antropogen axın nisbətən az olsa da onun miqdarı durmadan artır və parnik effektinin güclənməsinə səbəb olur. Bu məsələ haqqında «Atmosfer» bölməsində ətraflı məlumat verilir. Quruda fotosintez prosesi zamanı karbon qazının funksiyası, bununla da üzvi maddələrin əmələ gəlməsi və əlavə olaraq oksigenin ayrılması baş verir. Ömrünü başa vurmuş bitkilər və heyvanlar mikroorqanizmlər tərəfindən parçalanır, bunun nəticəsində ölü üzvi maddələrin karbonu oksidləşərək karbon qazına çevrilir və yenidən atmosfərə düşür. Karbonun dövranı su mühitində də belə başa çatır. Bitkilərdə fiksasiya olunmuş (toplanmış) karbon heyvanat aləmi tərəfindən çoxlu miqdarda istifadə olunur, o da öz növbəsində tənəffüs zamanı onu karbon qazı şəklində ayırır. Hidrosferdə karbonun dövranı kontinentə (quruya) nisbətən xeyli mürəkkəbdir, belə ki, karbon qaz formasında bu elementin yaşı həm atmosferdən, həm də alt qatlardan suyun üst qatına daxil olan oksigendən asılıdır, quru və Dünya okeanı arasında karbonun daim miqrasiyası gedir. Bu elementin karbonat və üzvi birləşmələr formasında qurudan dənizə gətirilməsi üstünlük təşkil edir. Dünya okeanından karbonun quruya daxil olması olduqca az miqdarda, yalnız karbon qazı şəklində atmosfərə diffuziya olunaraq hava axımları vasitəsilə gedir.

### Azotun dövranı

Azot həyatın hakim (açar) inqrediyenti sayılır, çünki bu element bütün zülal birləşmələrin vacib komponentidir. Azot birləşmələrinin böyük ehtiyatı litosferdə yerləşir. Qalan ehtiyatı isə kimyəvi cəhətdən az aktiv qaz şəklində atmosferin 79% -ni təşkil edir. Biosfer və hidrosferdə azotun yerüstü biokütlədə və torpaqda kütləsinin orta nisbəti C:N=160:15 təşkil edir.

Azotun ehtiyatının biosfer və hidrosferdə nisbətən az olmasına baxmayaraq, bu aktiv element geosferlər arasında tez mübadilə edir. Azot tsiklinin kimyəvi şəklində olduqca mürəkkəb və müxtəlifdir, çünki azot hava, su və torpağa müxtəlif kimyəvi formalarda daxil olur və həm də şəklini dəyişir.



**Şəkil 6.8. Təbiətdə azotun dövrənə: azot molekulunun kimyəvi çevrilmələri**

Azot birləşmələrinin dövrənində azot toplayan, nitrifikatorlar, denitrifikatorlar mikroorqanizmləri olduqca böyük rol oynayır. Yerdə qalan orqanizmlər isə azotun dövrənində öz hüceyrələrinin tərkibinə azotu assimilyasiya etdikdən sonra təsir göstərir. Fır-fır və yaşıl fotosintez bakteriyaları, müxtəlif torpaq bakteriyaları da azot toplayır.

Biosferdə havadan il ərzində orta hesabla 140-700 mq/m<sup>3</sup> azot fiksasiya olunur (toplanır). Bunu əsasən bioloji fiksasiya təşkil edir, yalnız azotun az miqdarı (35mq/m<sup>3</sup>) elektrik boşalmaları və fotokimyəvi proseslər nəticəsində toplanır.

Azotun yüksək intensiv toplanması göy-yaşıl yosunlar çox olan çirkənlənmiş göllərdə baş verir.

Atmosferdə və biosferin çöküntü qabığındakı külli miqdarda azot ehtiyatının dövrənində yalnız quru və okeanın canlı orqanizmləri tərəfindən mənimsənilərək toplanan (fiksasiya olunan) azot iştirak edir. Azotun mübadilə fondu kateqoriyasına aşağıdakılar daxildir: biokütlənin azotu, bakteriya və canlı orqanizmlərin bioloji azot fiksasiyası, yuvenil (vulkanogen) azot, atmosfer (şimşək zamanı toplanan) azot və texnogen azot.

İnsan fəaliyyəti olmayan geniş massivlərdə bitkilər ona lazım olan azotu kəndə torpağa gətirilən (yağışla nitratlar, havadan-amonyak), torpağa qaytarılan (heyvan, bitki qalıqları, heyvan eks krementləri) azotdan, həmçinin müxtəlif azot toplayan orqanizmlərdən alır.

Biosferdə azot və kül elementlərinin ən çox miqdarı meşə bitkisiində olur. Bütün bitki tiplərində kül elementlərinin miqdarı azot kütləsindən 2-3 dəfə artıq təşkil edir. Tundra bitkiliyi bu baxımdan müstəsna təşkil edir, burada azot və kül elementlərinin miqdarı təxminən eyni olur. İl ərzində ən çox dövriyyədə olan elementlərin miqdarı (yaxud bioloji dövrəninin həcmi) – rütubətli tropik meşələrdə, sonra qaratorpaq bozqırlarında və mülayim qurşağın enliyarpaqlı meşələrində (palıdlıqlarda) olur. Azot dövrəninin mühüm antropogen axını azot gübrələrinin istifadəsi ilə əlaqədardır. Aqrosistemlərə verilən azotun təxminən 50%-i kənd təsərrüfatı bitkilərinin tərkibinə daxil olur, onun da yarısı tarladan məhsulla birlikdə yığılır, digər yarısı isə torpağın üzvi maddələrində qalır. Beləliklə, müasir əkinçilik azot axınının ümumi istiqamətini dəyişmişdir, bu axın, yəni atmosferdən torpağa deyil, əksinə gedir. Əhalinin artması və bununla əlaqəli zülal qidasına olan tələbatın yüksəlməsi azot gübrəsindən istifadəni və azotun dövrənini intensivləşdirmişdir.

Bu isə ətraf mühitin çirkənlənməsinə, o cümlədən su hövzələrində evtrofikasiya prosesinin güclənməsinə səbəb olmuşdur. Azot axınının antropogen intensivləşməsinin digər amili energetika hesab olunur, belə ki, daş kömür, neft və onun məhsullarının, şistlərin, torpağın və s. yandırılması atmosferə amonyak və azot oksidlərinin emissiyasını artırmışdır. Azot oksidləri və amonyak öz növbəsində ətraf mühitin asidifikasiya prosesində həlledici rol oynayır. Azot axınının antropogen intensivləşməsinin ətraf mühitə neqativ nəticələri müvafiq fəsillərdə (atmosfer, su, torpaq) geniş izah olunur.

### **Kükürdün dövranı**

Kükürd zülalların vacib komponenti olduğu üçün bioloji proseslərdə mühüm rol oynayır. Kükürdün qlobal dövranı müxtəlifliyi ilə fərqlənərək biotik və abiotik proseslərin qaz, maye, bərk fazalarda olan müxtəlif komponentlərin iştirakı ilə gedir.

Əsas biogen elementlərin (C, O, N, P, S) qlobal biokimyəvi dövranlarından (tsikllərindən) kükürdün tsikli insan fəaliyyətilə daha güclü pozulmuşdur. Bu, yanacaq qazıntılarının, xüsusidə daş kömürün yandırılması ilə bağlı kükürd oksidinin ( $\text{SO}_2$ ) atmosferə antropogen təsirinin nəticəsidir.

Torpaqda və çöküntülərdə kükürdün ehtiyatı geniş, atmosferdə isə azdır. Kükürd mübadilə fondunda əsas rol xüsusi mikroorqanizmlər oynayır, onların hər bir növü oksidləşmə və reduksiyanın nəticəsində suyun dərinliyində yerləşən çöküntülərdən səthə hidrogen-sulfid qarışır.

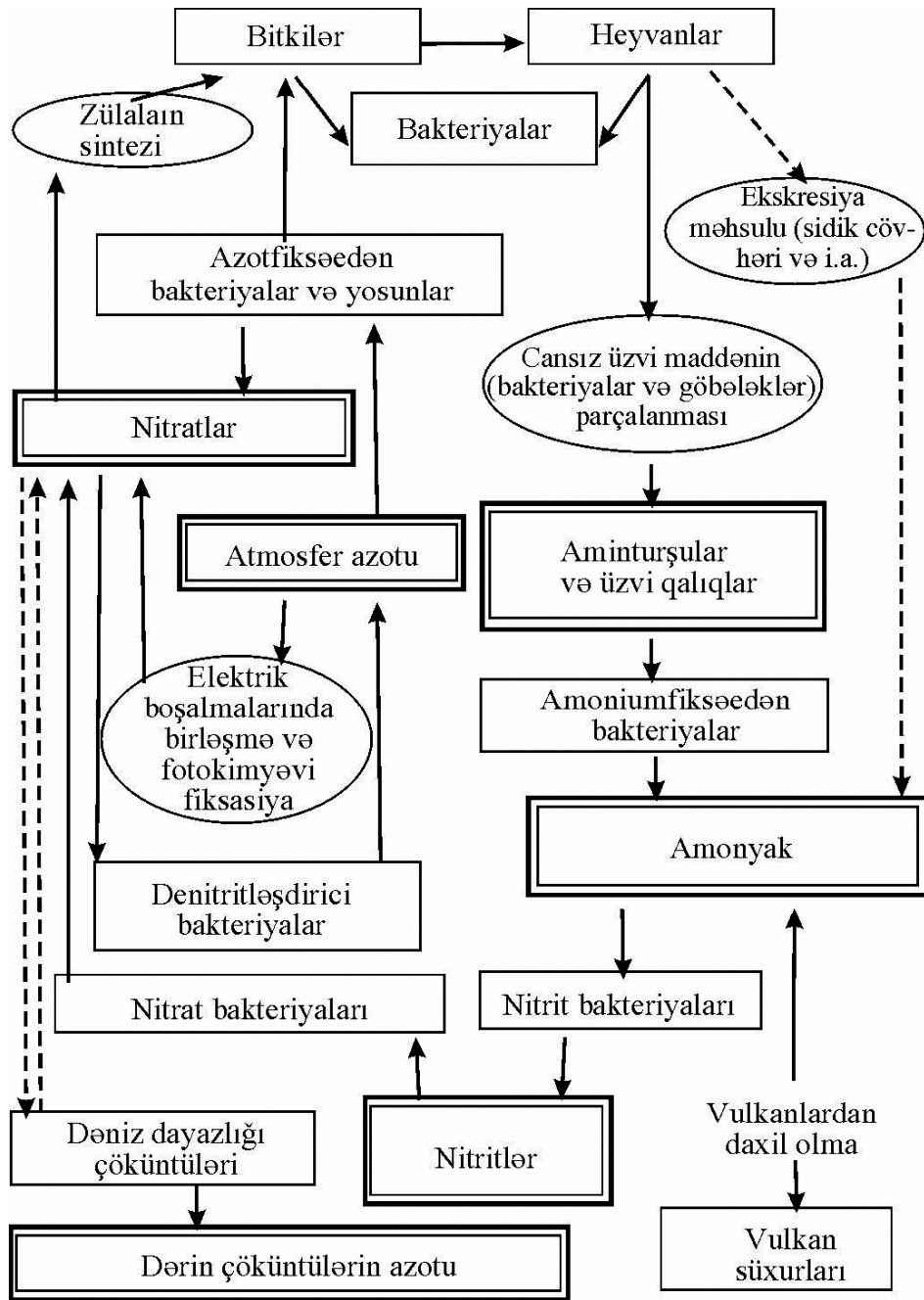
Kükürdün dövrasının nizamlanmasında qlobal məştabda geokimyəvi və meteoroloji proseslər (eroziya, çöküntü əmələgəlmə, yuyulma, yağış, adsorbsiya, desorbsiya və s.), bioloji proseslər (biokütlənin məhsulu və onun parçalanması), hava, su və torpağın qarşılıqlı əlaqələri iştirak edir.

Kükürdün tsiklinin (dövrasının) antropogen pozulması ekosistemin asidifikasiyası, stratosfer və troposferdə ozonun vəziyyəti, iqlimin dəyişməsi kimi qlobal ekoloji prosesləri təyin edir və ya onlara ciddi təsir göstərir.

### **Fosforun dövranı**

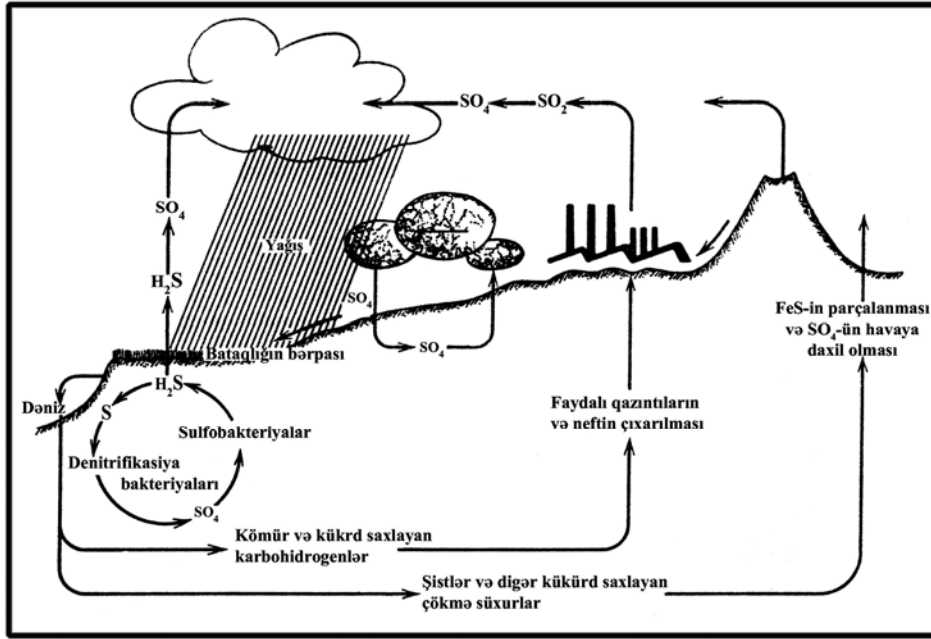
Fosfor bioloji və biokimyəvi proseslərdə böyük rol oynadığı üçün ən mühüm kimyəvi elementlərdən biri sayılır.

Fosforun əsas rezervuarları (ehtiyatları) quru ekosistemləri, okeanlar və su hövzələrində gətirmələrin çöküntüləridir. Fosforun qazşəkilli formaları praktiki olaraq mövcud deyil, odur ki, ona atmosferdə rast gəlinmir. Litosferdə fosforun əksər hissəsi kristal süxurlar olub apatitlərin tərkibində olur. (95%) İlk dəfə olaraq quruda fosforun demək olar ki, hamısı apatitlərin aşınması nəticəsində əmələ gəlmişdir. Çökmə çöküntülər törəmə xarakter daşayıb-fosforitlərdən ibarətdir və bütün dünyanın fosfor ehtiyatının 80%-i qədərdir. Torpaq və bitki örtüyündə karbon və fosforun konsentrasiyasının orta nisbəti: C:P-750:1-ə bərabərdir. fosforun biokimyəsi digər biogen elementlərdən (karbon, oksigen, azot, kükürd) fərqlənir, bu onun qaz formasında olmaması ilə əlaqədardır. Bu, fosforun yamac boyu ağırlıq qüvvəsinin təsiri ilə bir istiqamətdə axınına imkan yaradır. Beləliklə, bu elementin çaylarla göl, su anbarları və dənizlərə axını baş verərək orada toplanır. Əks istiqamətdə fosforun axını olmur, bu isə quru ekosistemlərinin (o cümlədən aqroekosistemlərin) fosforla kasadlaşmasına və bununla əlaqədar onların bioloji məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olur.



Şəkil 6.9. Təbiətdə azotun dövrəni: canlı varlıqların kimyəvi çevrilmələrdə iştirakı (Məmmədov, Suravegina, 2000)



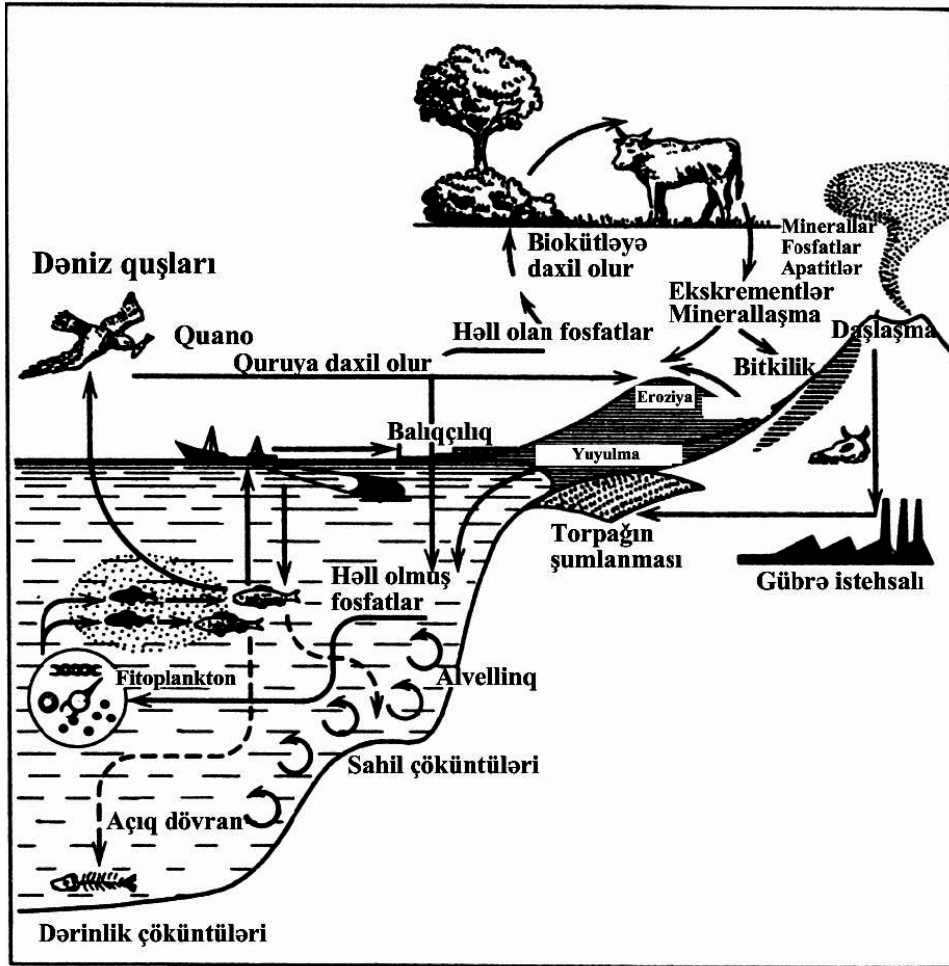


Öyèèè 6.10. Èèèèèèè èèèèèèè (Èèèèèèè, 1990)

Antropogen fəaliyyət nəticəsində eroziya prosesinin güclənməsi, fosfor gübrələrinin yuyulub aparılması, çirkab sularının axıdılması dünyada fosfor axınlarının intensivliyini artırır. Bu isə su hövzələrinin eutrofikasiyasının güclənməsinə səbəb olur. Fosforun hidrosferə ümumdünya illik axını 20 mln. tona yaxındır. Yer qabığında fosforun miqdarı 0,093% təşkil edir.

Bu azotun miqdarından bir neçə dəfə çoxdur, lakin azotdan fərqli olaraq fosfor Yer qabığının əsas elementi sayılmır, lakin onun geokimyəvi tsiklinə Yer qabığından çox müxtəlif miqrasiya yolları, hidrosferdə intensiv bioloji dövranı və miqrasiyası daxil olur. Fosfor əsas orqanogen element sayılır. Onun üzvi birləşmələri bütün bitki və heyvanların həyat fəaliyyətində mühüm rol oynayır, nuklein turşularının, mürəkkəb zülalların, fosfolipidlərin membranının (pərdəsinin) tərkibinə daxil olur, bioenerji proseslərinin əsasını təşkil edir. Fosfor canlı maddələrdə toplanır, burada onun miqdarı Yer qabığından təxminən 10 dəfə çoxdur. Qurunun səthində «torpaq-bitki-heyvan-torpaq» sistemində fosforun intensiv dövranı gedir. Fosforun mineral birləşmələri çətin həll olur və onun tərkibindəki fosfor elementi bitkilər tərəfindən demək olar ki, mənimsənilə bilmir; bitkilər əksərən üzvi qalıqların parçalanması zamanı əmələ gələn fosforun asan həll olunan formalarından istifadə edir. Fosforun dövranı «Quru-Dünya okeanı» sistemində gedir.

Onun əsasını çay axınları ilə fosfatların aparılması, onların kalsiumla qarşılıqlı təsiri, fosforitlərin əmələ gəlməsi, vaxtı gələndə yataqlarının səthə çıxması və yenidən miqrasiya proseslərinə daxil olması təşkil edir.



Øyèèè 6.11. Øinøitøøi äþäðätü (Ðäèiäðñ, 1990)

İnsan öz təsərrüfat fəaliyyətini təbii proseslərin dövriliyini nəzərə alaraq planlaşdırmalıdır, xüsusilə onu əkinçilik, otlaq heyvandarlığı, su təchizatı və naviqasiyada (gəmiçilikdə) dəqiq nəzərə almaq lazımdır. Şumlama, mineral gübrələrdən istifadə, neft və ağır metallarla çirklənmə torpaq faunasını olduqca kəsədləşdirir. Bu zaman normal qida zəncirlərinin həlqələri və biokimyəvi tsikllər pozulur, hətta tamamilə sıradan çıxır.

Məlum olduğu kimi Biosferə ozon səthinə kimi atmosferin bir hissəsi (20-25 km), litosferin üst hissəsi, əsasən aşınma gedən qabıq (orta hesabla 2-3 km) və bütün hidrosfer (okeanın dibindən 1-2 km aşağı) daxildir. Biosferin ümumi qalınlığı 40 km-ə çata bilər.

Aşağıdakı fəsillərdə biosferin təbii ekosistemlərinin təsnifatı, onun ayrı-ayrı hissələrinin (atmosfer, hidrosfer, litosfer) geniş xarakteristikası, müasir vəziyyəti, antropogen faktorların təsiri nəticəsində dəyişməsi (pozulması) və onların yaxşılaşdırılması istiqamətində müvafiq tədbirlər təklif olunur.

## VII FƏSİL

### LANDŞAFT ƏSASINDA BIOSFERİN TƏBİİ EKOSİSTEMLƏRİNİN TƏSNİFATI

Biosferin təbii sistemlərinin təsnifatı landşaft istiqamətində yanaşmağa əsaslanır, belə ki, ekosistemlər Yer-in coğrafi (landşaft) örtüyünü (təbəqəsini) əmələ gətirən təbii coğrafi landşaftların ayrılmaz hissəsidir. Biogeosenozlar (ekosistemlər) Yer səthində biosferin əsasını təşkil edən biosferi əmələ gətirir, V.İ.Vernadski onu «**həyat təbəqəsi**», V.N.Sukaçov isə «**biogeosenotik örtük**» adlandırmışdır.

Landşaft (coğrafi landşaft) – təbii coğrafi kompleks olub burada bütün əsas komponentlər (litosferin üst horizontları, relyef, iqlim, sular, torpaq, biota) mürəkkəb qarşılıqlı əlaqədədir və inkişaf səviyyəsinə görə eyni-cinsli vahid sistem əmələ gətirir.

Ekologiyada landşaft baxımından yanaşma hər şeydən öncə təbiətdən istifadə məqsədilə böyük əhəmiyyət kəsb edir. Mənşəyinə görə iki əsas landşaft tipi ayrılır – təbii və antropogen.

**Təbii landşaft** yalnız təbii faktorların təsiri altında formalaşır. Aşağıdakı təbii landşaftlar ayrılır:

**Geokimyəvi landşaft** (Polinov, 1956) – kimyəvi elementlərin və birləşmələrin eyni tərkib və miqdara malik olan yer sahəsidir. Hər geokimyəvi landşafta müəyyən tip elementlərin və birləşmələrin miqراسiyası məzsusdur.

**Elementar landşaft** (Polinov, 1915) – eyni cinsli süxurda, eyni relyef elementində yerləşərək bir bitki assosiasiyası və bir torpaq tipi ilə səciyyələnir. Elementar landşaft ellüvial, subakval və superakval adlı üç tipə ayrılır. **Ellüvial landşaft** – relyefin təpəlik (yüksəklik) elementlərində formalaşır. Maddələr və enerji atmosferdən daxil olur. Elementlərin aparılması prosesi həm səthi su axımları ilə həll olmuş şəkildə, həm də sülb maddələrin aşağıya doğru yerini dəyişməsi nəticəsində baş verir.

**Subakval landşaft** – relyefin mənfi formalarında yaranır. Burada ellüvial və superakval landşaftlardan maddələrin toplanması prosesi üstünlük təşkil edir.

**Superakval landşaft** – ellüvial və superakval landşaftlar arası vəziyyət daşıyır. Burada həm maddələrin daxil olması (xaricdən və ellüvial landşaftlardan), həm də onların subakval landşaftlara aparılması baş verir.

**Mühafizə olunan landşaft** – burada müəyyən təyin olunmuş qaydada təsərrüfat fəaliyyətinin hamısı və ya ayrı-ayrı növləri qadağan olunur.

Hazırda quruda antropogen landşaftlar üstünlük təşkil edir.

**Antropogen landşaft** – bu landşaft tipində insan fəaliyyətinin təsiri nəticəsində ilkin təbii landşaft dəyişərək təbii komponentlərin əlaqələri pozulmuşdur. Bura aşağıdakı landşaftlar daxildir:

- **aqrokultur (kənd təsərrüfatı) landşaftı** – kənd təsərrüfatı əkin və səpinləri (sahələri) və bağlar bura daxildir.

- texnogen landşaft – insanın texnogen fəaliyyəti (güclü texniki vasitələrdən istifadə) nəticəsində torpaq pozulmuş, sənaye tullantıları ilə çirklənmişdir, iri sənaye komplekslərinin mühitə təsiri nəticəsində əmələ gələn sənaye landşaftı da bura aiddir.

- **şəhər (urbanizasiya) landşaftı** – tikintilər, küçələr, parklar və s. bura daxildir.

*Cədvəl 6.3.*

**Yer kürəsi ekosistemlərinin ilkin bioloji məhsuldarlığı  
(R.X.Uittekerə görə, 1980)**

Ekosistemin tipi	Sahə 10 <sup>6</sup> km <sup>2</sup>	Təmiz ilkin məhsul q / m <sup>2</sup>		Ümumi təmiz məhsul 10 <sup>9</sup> t/il
		Tərəddüd	Orta	
Rütubətli tropik meşələr	17	1000—3500	2200	37,4
Mövsümi tropik meşələr	7,5	1000—2500	1600	12,0
Mülayim qurşağın həmişəyaşıl meşələri	5,0	600—2500	1300	6,5
Mülayim qurşağın yarpağını tökən meşələr	7,0	600—2500	1200	8,4
Boreal meşələr (tayqa)	12,0	400—2000	800	9,6
Meş - kol qruplaşmaları	8,5	250—1200	700	6,0
Savannalar	15,0	200—2000	900	13,5
Mülayim qurşağın çəmən-bozqurları	9,0	200—1500	600	5,4
Tundra və yüksək dağlıq	8,0	10—400	140	1,1
Səhra və yarımsəhrələr	18,0	10—250	90	1,6
Ekstrem, səhrələr, qayalar, qumlar və s.	24,0	0—10	3	0,07
Becərilən torpaqlar	17,0	100—3500	650	9,1
Bataqlıqlar və marşlar	2,0	800—3500	2000	4,0
Göllər və çaylar	2,0	100—1500	250	0,5
<b>Materik ekosistemlər bütövlükdə:</b>	<b>149,0</b>	<b>0—3500</b>	<b>773</b>	<b>115</b>
Açıq okean	332,0	2—400	125	41,5
Apvelling zonası	0,4	400—1000	500	0,2
Kontinental şelf	26,6	200—600	360	9,6
Yosunlar və mərcanlar	0,6	500—4000	2500	1,6
Çay deltaları (estuarilər)	1,4	200—3500	1500	2,1
<b>Dəniz ekosistemləri bütövlükdə:</b>	<b>361,0</b>	<b>2—4000</b>	<b>152</b>	<b>55</b>
<b>Biosferin orta və ümumi məhsuldarlığı</b>	<b>510,0</b>	<b>0—4000</b>	<b>333</b>	<b>170</b>

Yerin coğrafi (landşaft) təbəqəsinin sərhədləri biosferin sərhədləri ilə uyğun gəlir. Lakin coğrafi təbəqəyə həyat olmayan sahə də daxil olduğu üçün şərti olaraq biosferi coğrafi təbəqənin tərkibində olmasını qəbul etmək olar. Faktiki olaraq bu əlaqəli birlikdir. Təbii ekosistem tiplərinin landşaft yanaşma baxımından ayrılması bunu təsdiq edir. R.X.Uittekerə görə Yer kürəsindəki ekosistemlərin məhsuldarlığının qiymətləndirilməsində istifadə olunan təsnifat buna misal ola bilər (cədvəl 6.3.).

Landşaft təbəqəsi, həmçinin biosferin əsas (baş) enerji mənbəyi – Günəş radiasiyasıdır.

6.3. sayılı cədvəldən görüldüyü kimi biosferin məhsuldarlığı müxtəlif təbii ekosistemlərin (eyni zamanda landşaftların enerjisi) məhsuldarlığının cəmindən ibarətdir.

Lakin günəş enerjisi bu məhsuldarlığı təmin edərək Yer səthinə çatan bütün enerjinin yalnız 2-3%-ni təşkil edir. Enerjinin qalanı onun fiziki-kimyəvi parçalanmasında (töküntü və b.) aktiv iştirakını nəzərə alaraq, abiotik mühitə sərf olunur. Ancaq abiotik faktorlar biotik faktorlarla birlikdə orqanizmlərin təkamül inkişafını və ekosistemin homeostazını təyin edir. Bitki örtüyü və heyvanat aləmi də öz növbəsində güclü təbii komponentlər kimi ətraf mühitə təsir göstərə bilər və müəyyən mikromühit (mikroiqlim) yaradır. Bütün bunlar canlı təbiətin, bütövlüklə landşaftın vahid enerji sahəsində mövcudluğunu təsdiq edir (cədvəl 6.3.). Cədvəldən görüldüyü kimi müxtəlif ekosistem tiplərinin məhsuldarlığı eyni olmayıb planetdə tutduğu ərazinin ölçüsü də müxtəlifdir. Məhsuldarlığın müxtəlifliyi iqlim zonallığı, mühitin xarakterindən (quru, su), ekoloji faktorların lokal qaydada təsiri və s. ilə bağlıdır. Y.Odum biosferin təbii ekosistemlərinin aşağıdakı təsnifatını təklif etmişdir.

## 1. Yerüstü biotlar (ekosistemlər)

- Arktika və alp tundrası
- Boreal iynəarpaqlı meşələr
- Mülayim qurşağın bozqırları (çölləri, stepləri)
- Tropik bozqırlar və savannalar
- Çaparral – qışı yağışlı, yayı quraqlıq keçən rayonlar
- Səhralar: otlu və kollu
- Yarımhəmişəyaşıl tropik meşə (yağışlı və quraq mövsümləri aydın təzahür olunan)
- Həmişəyaşıl tropik yağışlı meşələr

## 2. Şirinsulu ekosistem tipləri

- Lentik (durğun sular) ekosistemlər: göllər, nohurlar və s.
- Bataqlaşmış sahələr: bataqlıqlar, bataqlıq meşələri

## 3. Dəniz ekosistem tipləri

- Açıq okean (pelagik) ekosistemi
- Kontinental şelfin suları (sahilyanı sular)
- Arvelinq rayonu (məhsuldar balıqçılığı olan münbit rayonlar)
- Estuari ekosistemi (sahilyanı buxtalar-küçük körfəzlər, boğazlar, çayların mənsəbi, duzlu marşlar və b.)

Biotların yayılma sərhədləri materiklərin landşaft komponentləri ilə təyin olunur, adı isə üstünlük təşkil edən bitki ilə (meşə, kol və b.) ifadə olunur. Su ekosistemlərində bitki orqanizmləri dominantlıq etmir, odur ki, mühitin fiziki əlamətləri («durğun», «axar» sular, açıq okean və b.) əsas götürülür.

Yuxarıda deyilənlər göstərir ki, biot sərhədləri regional səviyyədə landşaftın sərhədlərinə uyğun gələn ekosistemdir. Onun komponentləri landşaftın komponentlərindən ibarətdir, lakin onun əsas komponenti biota sayılır, burada üzvi maddələr yaradan proseslərə və maddələrin biokimyəvi dövrünə əsas diqqət yetirilir.

### 7.1. Yerüstü biotlar (ekosistemlər)

Stabil ekosistem canlı orqanizmlərlə ətraf fiziki mühitin tarazlıq (müvazinət) vəziyyəti ilə səciyyələnir. Belə sistemin ümumi homeostazı onun təzyiqlərə qarşı müqavimətinə imkan yaradır.

Məlum olduğu kimi Yer üçün iqlim zonallığı, bununla da yerüstü ekosistemlərin iqlim zonallığı xarakterikdir.

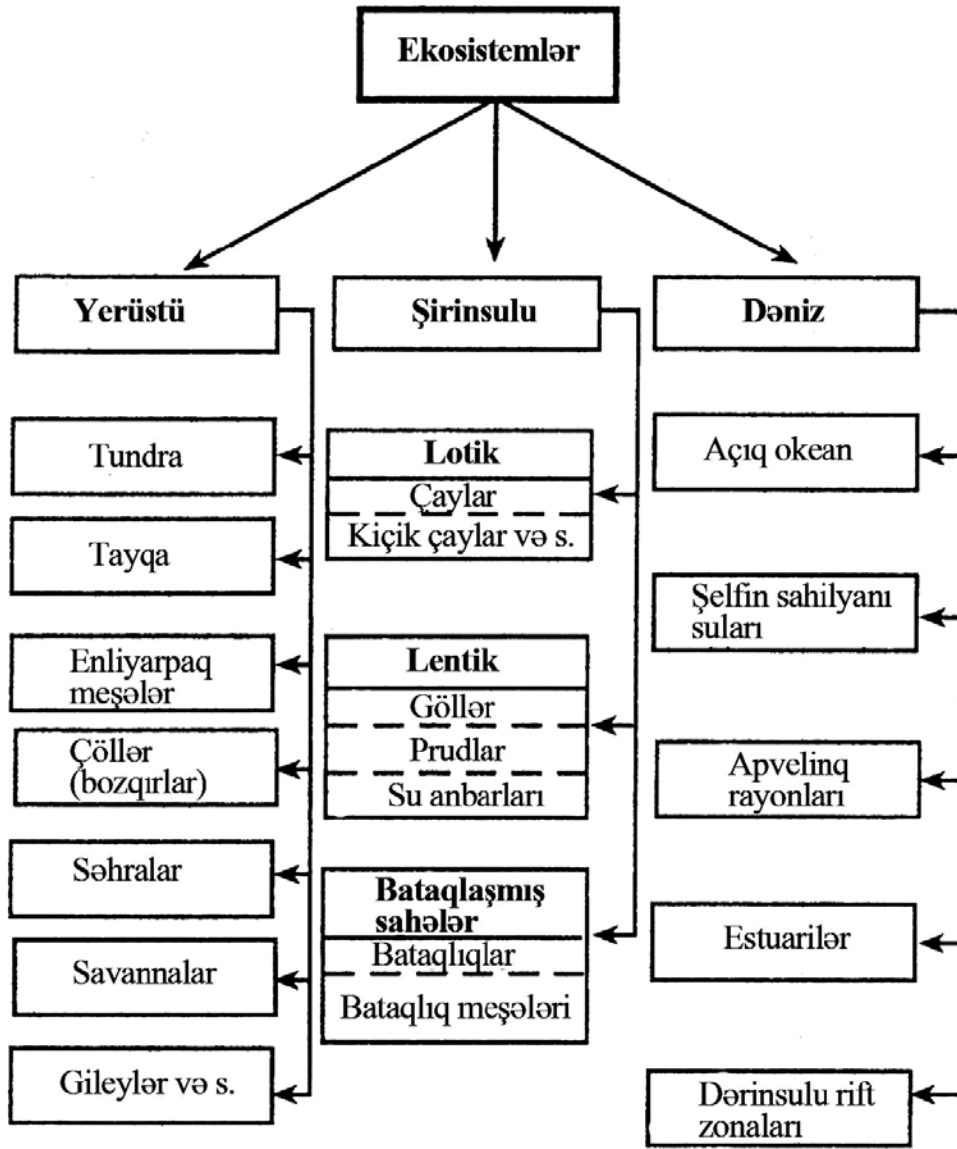
Bütün Yer kürəsi üçün üfqi iqlim zonallığından başqa dağ sistemlərində, həmçinin, şaquli və ya yüksəklik qurşaqlığı müşahidə olunur. Dağ sisteminin ətəyində iqlim ümumi coğrafi zonallığa uyğun gəlir, yuxarıya qalxdıqca və cənubdan şimala hərəkət etdikcə qurşaqlar dəyişir.

#### 7.1.1. Tundra

Əsasən şimal yarımkürəsində, Arktika və Subarktika qurşaqlarında yayılmışdır. Cənub yarımkürəsində Antarktida yaxınlığındakı adalarda kiçik sahələri əhatə edir. Şimal yarımkürəsində Arktika səhraları zonası ilə (şm-da), meşə-tundra zonası (c-da) arasında yerləşir. Eni 300-500 km-ə çatan zolaq şəklində Avrasiyanın və Şimali Amerikanın şimal sahilləri boyu uzanır.

Tundra zonalarının yerləşdiyi enliklərdə illik radiasiya balansını aşağıdır (8-20 kkal/sm<sup>2</sup>), oktyabrdan aprelədək mənfidir. Qış 8-9 ay (bunun 60-80 günü qütb gecəsidir) davam edir. Orta temperatur yanvarda -5-dən -40°C-yə qədər, iyulda 5-10°C-dir. İllik yağıntı 200-500 mm, bəzən 750 mm-ə çatır. Yay havanın nisbi rütubətliyinin yüksəkliyi, tez-tez duman və çiskin yağışın olması ilə səciyyələnir. Daimi donuşluq inkişaf etmişdir. Çoxlu göl və bataqlıq var. Torpaqları, əsasən qleyli, tundra tiplidir. Bitki örtüyündə şibyə, mamır, alçaqboyu otlar, kolcuqlar və kolluqlar üstündür. Bitkilərdən mərcangilə, dəstərək, karlık tozağac, qaragiləni göstərmək olar.

Tundra faunasının səciyyəvi xüsusiyyətləri həyat şəraitinin sərtliyi ilə əlaqədar həddindən artıq yoxsulluğu, bəzən müstəqil cinslərə məxsus olan endemlərin olması, həmçinin yekcinslik və bir çox heyvanların dənizlərlə əlaqədar olması (quş «bazarlarında» yaşayan quşlar, ağ ayı və b.) və s.-dir. Onurğalı heyvanların əksəriyyəti qışda tundraı tərk edir; yalnız bir qismi, məsələn, lemminqlər qar altında yaşayaraq sağ qalırlar. Tundra faunasının tərkibinə adi və dırnaqlı lemminqlərin endem növləri, əsasən, tundraın cənub hissəsində yaşayan bəzi tarla siçanları, ağ dovşan, tundra tülküsi və gəlinçik daxildir; tülküyə, cavanara, ağ və qonur ayıya təsadüf olunur, şimal maralı xarakterikdir. Quşlardan ağ kəklik, tundra kəkliyi, ağ qaz, ağ bayquş, şimal sərçəsi, laplandiya yol torağayı endem sayılır. Sürünənlər azdır, bəzi qurbağalara təsadüf olunur; qızılbalıqkimilər çoxdur.



*Öyüel 6.12. Öyüelê âêñêñöâiëyöêi öyñîêöâöü*

**7.1.2. Boreal (şimal) iynəyarpaqlı meşələr** – mülayim iqlim zonasının şimal hissəsində yayılmışdır. Bu iynəyarpaqlı meşələr **tayqa** adlanır (türk dillərində tayqa meşəli dağ deməkdir). Tayqada qış soyuq, qar örtüyü uzunmüddətli, çox şaxtasız dövr nisbətən qısa (orta temperatur iyulda 10-18<sup>0</sup>C), yağıntı buxarlanmadan çox olur. Tayqa meşələri Şimali Avrasiyada və Şimali Amerikada çox geniş sahə tutur. Tayqa meşə qruplaşmaları tündiynəyarpaqlı ağac cinslərindən (**küknar, ağşam**) **Sibir sidr şamı** (Sibir sidr ağacı) və açıqiynəli ağac cinslərindən (**qaraşam və şam** – əsasən qumlu torpaqlarda) təşkil olunmuşdur. Tündiynəli meşələrin quruluşu sadə olub bir-iki-üç ağac yaruslu, mamır yarusu, bəzən ot və ya ot-kol yarusundan ibarət olur. Çox gövdəli olur. Tündiynəyarpaqlı meşələr xüsusi mikromühitə malik olub küləksiz, açıq sahəyə nisbətən temperatur yüksək qalın qar örtüyü sərt qış dövründə heyvanat aləminin sağ qalmasına şərait yaradır.

Tökülən iynələr yavaş parçalanır, odur ki, torpaq podzol profilli olur. Torpaqda kifayət qədər çoxlu xırda orqanizmlərin populyasiyaları yaşayır, yarpağı tökülən meşələrə, çəmən və bozqırlara nisbətən bir qədər iri torpaq orqanizmlərinə az rast gəlinir. Tayqada iri heyvanlardan ayı, canavar, otqeyənlərdən sığınu göstərmək olar. Bu meşələrin faunası üçün toxum fondunun və iynələrin böyük əhəmiyyəti var: toxumlarla quşlar, dələlər, burunduc və digər gemiricilər, iynələrlə isə həşəratlar qidalanır. Quşlardan Sibir xoruzu, bonazi tetrası, sidr

quşu, ağacdələ, tükliüyaq yapalaqları qeyd etmək olar. İnsan fəaliyyəti nəticəsində (meşələrin qırılması, yangınlar) tayqa faunası əsaslı surətdə dəyişmişdir, bir növ artmış, digəri azalmış, yeni növlər peyda olmuşdur.

**7.1.3. Mülayim zonanın yarpağı tökülən meşələri (enliyarpaq meşələr).** Tayqa meşələrindən cənubda yerləşir. Bu meşələr mülayim iqlim şəraitində bitir, illik yağıntıların miqdarı 700-dən 1500 mm qədər təşkil edir. Mülayim temperatura və aydın seçilən mövsümlərə malikdir. İlk vaxtlar enliyarpaqlı meşələr şimali Amerika, bütün Avropa, Yaponiyanın bir hissəsi, Avstraliya və Cənubi Amerikanın cənub hissəsində geniş ərazilər tuturdu. Beləliklə, bu meşəlik bir-birindən yüksək dərəcədə təcrid olunduğundan növ tərkibi tundraya nisbətən zəngindir. ABŞ-in mərkəzi rayonlarının şimal hissəsində fıstıq-ağcaqayın meşələri, Viskonsin və Minnosetdə ağcaqayın-cökə meşələri, ABŞ-in qərb və cənub ştatlarında palıd və gikori meşələri, Appalaç dağlarında palıd-şabalıd meşələri yayılmışdır. Avropa, Asiya, o cümlədən Cənubi Qafqaz regionlarında bu meşələrdə **fıstıq, palıd növləri, vələs, cökə, şabalıd, qovaq** və s. ağac cinsləri üstünlük təşkil edir.

Enliyarpaq meşələrin yarus quruluşu iynəyarpaqlı meşələrə nisbətən xeyli mürəkkəb olub üçə qədər ağac yarusu, kol və ot yaruslarından təşkil olunmuşdur. Şimali Amerikanın ilkin meşələrində məskunlaşan heyvanlardan maral, boz və qara dələlər, sığın, boz tülkü, Amerika vəşağına rast gəlinir. Ornitofauna müxtəlif və zəngindir.

Enliyarpaq meşələr zonasında iynəyarpaqlılardan şam meşələrinə də rast gəlinir. İnsan sivilizasiyasının olduqca inkişaf etməsilə əlaqədar olaraq enliyarpaq meşələrin pozulmamış sahələrinə təsadüf etmək çətindir. Onların əksər hissəsi mədəni (kənd təsərrüfatı) qruplaşmaları ilə əvəz olunmuşdur.

#### **7.1.4. Həmişəyaşıl enliyarpaq subtropik meşələr**

Yüksək rütubətlik və yay-qış temperaturlarında az fərq olan ərazilərdə yarpağını tökən meşələr yerini enliyarpaq həmişəyaşıl meşələrə verir. Belə meşələr Mərkəzi və Cənubi Yaponiyada, Floridada, Meksika körfəzi boyu, Atlantikanın cənub sahillərində bitir. Bu meşələrdə **palıd növləri, maqnoliya, dəfnə, əncir** dominantlıq edir, **palmaya** da çox rast gəlinir. Lianlar və epifitlərlə zəngindir. Çoxlu ayıdöşəyi, səhləb çiçəyi, ananas növləri bitir.

#### **7.1.5. Mülayim zonanın bozqırları (çölləri)**

Meşə və səhra zonaları arasında geniş açıq sahələri tutur, illik atmosfer yağıntılarının miqdarı 250-dən 750 mm-ə qədər təşkil edir. Bozqırlar Avropa, Şimali Amerika (prerilər), Cənubi Amerikanın cənubunda (pampaslar), Avstraliya, Yeni Zenlandiya (tussoklar) geniş əraziləri tutur. Bozqır bitki örtüyü əsasən kserofil xarakter daşıyır. Çəmənəmələgətirən taxıl otları üstünlük təşkil edir. Bozqırlarda efemerlər çoxdur. Nəhayət bozqırlar üçün kol bitkiləri də səciyyəvidir.

Bozqırlarda heyvanlar cüt və koloniya həyat tərzini keçirirlər. Cüt yaşayan heyvanlar (marmot, sünbülqıran, çöl siçanı) çoxluq təşkil edir. Cüt yaşamayan heyvanlar sürü əmələ gətirir. Bozqır biosenozunda dırnaqlılar (sayqaklar, əvvəllər vəhşi at - tarpan) əsas rol oynayır. Bozqırlarda hədsiz mal-qara otarılması nəticəsində bozqır bitki örtüyü deqradasiyaya uğrayır, praktiki olaraq bütün çoxillik bitkilər sıradan çıxır, səhrələşmə prosesi baş verir, pis yeyilən yovşan və digər kserofil bitkilər peyda olur.

Bozqır ekosistemlərin torpağı meşə torpağından, əsasən yüksək humusluğu ilə kəskin seçilir. Ot (taxıl) bitkiləri ağaclara nisbətən az ömürlü olub torpağa humus şəklində çoxlu miqdarda üzvi birləşmələr daxil olur və humusəmələgəlmə sürətlə, minerallaşma isə yavaş gedir. Ən məhsuldar torpaq sayılan – qaratorpaq belə yaranır.

Rusiyanın çəmən-bozqırlarında biokütlə 2500 sent/ha, quru bozqırlarda 1000 sent/ha təşkil edir. Kserofil qruplaşmaların məhsuldarlığı 100-200 sent/ha, aridlik çoxaldıqda isə 50-100 sent/ha-ya enir (Voronov, 1988).

Hazırda bozqır ərazilərin böyük hissəsi taxıl bitkiləri, mədəni otlaqlar və ya süni ağaclar altındadır.

Azərbaycan Respublikasında bozqır ekosistemlərə Böyük Qafqazda – bozqır yaylada və Kiçik Qafqazın orta və aşağı dağ zonasında rast gəlinir. Burada yarım səhra bozqır bitkiləri yayılmışdır. Ağac və kol növlərindən qaratikan, ardıc, topulqa, dağdağan, iydəyarpaq armud, iberiya ağcaqayınına rast gəlinir. Qəhvəyi bozqırlaşmış boz-qəhvəyi və şabalıdı torpaq tipləri yayılmışdır. Tədqiqatçıların fikrincə Cənubi Qafqazda, o cümlədən Azərbaycanda ilkin bozqır yoxdur və müasir bozqır ekosistemlərinin mövcudluğu meşə örtüyünün yox edilməsi ilə əlaqədardır.

**7.1.6. Səhra ekosistemləri** – mülayim, subtropik və tropik qurşaqlarda yayılmışdır. Asiya, Afrika, Avstraliya, Şimali və Cənubi Amerikada geniş əraziləri tutur. Torpaq və qrunzun xarakterindən asılı olaraq qumlu, çaqıl daşlı və qumlu çaqıl daşlı, çınqıllı, gipsləşmiş, daşlı, gillicəli, löslü, gilli-takırlı, gilli bedlendlı və

şoranlı səhralar ayrılır. Xüsusi Arktika (buz səhrası) səhrası da var. Səhralarda yayın temperaturu yüksək və sutkalıq amplitudada böyük olur. Ən isti ayda orta temperatur Orta Asiya (Qaraqum, Qızılqum) və Şimali Amerika səhralarında 30-40<sup>0</sup>C-yə çatır. Maksimum temperatur Orta Asiya səhralarında 50<sup>0</sup>C, Ölüm dərəsində (ABŞ) 56,7<sup>0</sup>C, Liviya səhrasında və Ərəbistan yarımadası səhralarında 58<sup>0</sup>C-dir. Havanın, xüsusilə torpağın temperaturunun sutkalıq amplitudası çox vaxt 50<sup>0</sup>C-dən artıq olur. Qum örtüyü gündüzlər 90<sup>0</sup>C-dək qızır. İllik yağıntı səhraların çoxunda 100-200 mm, bəzi yerlərdə 50-100 mm və daha azdır (Təklə-Məkan səhrasında 9 mm), ayrı-ayrı rayonlarda bəzən bir neçə il yağış yağmır. Səhralar çox yerdə bitkisizdir. Bitki örtüyündə efemerlər, efemeroidlər, sukkulentlər, halofitlər səciyyəvidir.

Ayrı-ayrı səhra biotoplarının faunası tərkibinə və zənginliyinə görə fərqlənir. Bitki örtüyü seyrək olduğundan otyeyən heyvanlar kiçik qruplarla, cüt-cüt və tək gəzirlər. Yeni ot yemi axtarıb tapa bilən heyvanlar (antiloplar, bəzi quşlar) sürü əmələ gətirir.. Səhra heyvanlarının bir qismi gecə həyatı keçirir, bəziləri qış və yay yuxusuna gedirlər. Əkinçilik yalnız suvarma şəraitində mümkündür.

Azərbaycanda səhra landşaft fraqmentləri Xəzəryanı hissədə (Abşeronda), Naxçıvan MR-in Arazboyu düzənliklərində vardır.

**7.1.7. Çaparral** – yumşaq, mülayim iqlimi olan ərazilərdə yayılmışdır. İllik yağıntıların miqdarı 500-700 mm olub isti qış dövründə düşür. Bol qış yağışları quraqlıq yayla əvəz olunur. Çaparral qruplaşmaları ağaclardan (**dəfnə, həmişəyaşıl palıd** növləri) və qalın sarı rəngli həmişəyaşıl yarpaqlı kollardan ibarətdir. Onlar Aralıq dənizi sahili rayonlarında, Avstraliyanın cənub sahilləri boyu, Kaliforniya və Meksikada geniş yayılmışdır. Avstraliyanın meşələrində evkalipt ağacları və kolluqlar dominantlıq edir. Yanğınlar ağacların məhv olması hesabına kolluqların üstünlük təşkil etməsində mühüm ekoloji faktor sayılır. Yayın sonunda baş verən yanğınlar yamacları çılpaqlaşdırır. Yanğından sonra ilk yağışlar zamanı kollar tez və sürətlə sahəni tutaraq 15-20 il ərzində maksimum boya çatır. Yağışlı mövsüm noyabrdan başlayaraq mayın sonuna qədər davam edir. Bu dövrdə çaparralda quraquyruqlu maral və bir çox quşlar yaşayır. İsti quru yay dövrü başlayanda onlar şimala dağ rayonlarına köçürlər. Alçaq boylu çaparral meşələrinin daimi sakinləri azdır: Bəhmən kiçik dovşanı, ağac siçovulları, burunduklar, kərtənkələlər, xırda sərçələr daha xarakterikdir. Vegetasiya dövrünün sonunda çoxalan quş və həşərat populyasiyalarının sıxlığı azalır; yayın sonunda bitkilər quruduqda da populyasiyaların sayı azalır.

#### **7.1.8. Tropik bozqırlar və savannalar**

Mərkəzi və Şərqi Afrika, Cənubi Amerika və Avstraliyanın, isti vilayətlərində illik yağıntıların miqdarı 900 mm-dən 1500 mm-ə qədər olan ərazilərində yayılan ağac-kol bitki örtüyü tipidir. İlboyu ərzində temperatur kifayət qədər yüksək olub, mövsümlilik yalnız yağıntıların paylanması ilə təyin olunur (rütubətli – yağışlı mövsümlər və quru (quraqlıq) mövsümlər). Bu fauna və floranın mövcudluğu üçün özünəməxsus şərait yaradır. Ağaclar çox vaxt qalın qabıqlı olub güclü mantar qatına malikdir. Burada **baobab** növləri, **akasiya, palmalar**, ağacşəkilli südləyənlər (kaktusların ekoloji ekvivalenti) və b. bitir. Ot örtüyü hündür və sıx, insan üçün keçilməz olur (əsasən taxıl otları). Quraqlıq dövründə otların torpaqüstü hissəsi quruyur, ağacların yarpaqları tökülür. Ağaclar quraqlıq mövsümünün sonunda çiçək açır, yağışlar başlayanda isə yarpaqlayır.

Savannaların, xüsusən Afrikada dırnaqlı heyvan populyasiyalarının (antilop, zebr, zürafə və b.) müxtəlifliyi və sayına görə tayı-bərabəri yoxdur. Bu heyvanları şir, gepard (ov pələngi) kimi yırtıcılar ovlayır. Quşlar olduqca müxtəlif olub, aralarında iri yırtıcılar (keçəl kərkəs), həmçinin ən irisi – Afrika dəvəquşu var. Burada quraqlıq dövrdə daha aktiv olan çoxlu reptililər – ilan və kərtənkələlər, həmçinin yağışlı dövrdə daha çox olan həşəratlar vardır. Həşəratlar arasında çoxlu qansoranlar, onlardan ən məşhuru sisi (yuxu xəstəliyinin törədicisi, zəhərli) və b. göstərmək olar. Cənubi Afrikada ağır xəstəliklərin törədicilərini yayan həşəratlar mövcuddur, onlar insan və heyvanların mərkəzi əsəb sistemini pozur, digər təhlükəli «tropik» xəstəlikləri törədir.

#### **7.1.9. Yarımhəmişəyaşıl mövsümi (yarpağını tökən) tropika meşə ekosistemləri**

İldə 800-1300 mm yağıntı düşən, uzunmüddətli quraqlıq dövrü (ildə altı ay) keçən vilayətlərdə yayılmışdır. Bu meşələr Asiyanın və Mərkəzi Amerikanın tropika hissəsi üçün səciyyəvidir. Bu meşələrin üst yarusundakı ağaclar qışda deyil, quraqlıq mövsümündə yarpağını tökür. Alt yarus həmişəyaşıl ağac və kollardan ibarətdir, həmişəyaşıl ağaclardan palmanı göstərmək olar.

#### **7.1.10. Cırt dan şam və ardıc biomu (ekosistemi)**



Böyük Hövzədə, Kolorado ştatında Kolorado çayı boyu, Yuta, Arizon, Nyu-Mexiko, Nevada və Mərkəzi Kaliforniyanın qərbində geniş əraziləri tutur. Burada rütubətlik limitləşdirici faktor sayılır, ildə 250-500 mm yağıntının qeyri-bərabər paylanması cırdan şam və ardıc meşələrinin park şəkilli olmasını təyin edir. Şamın qozaları və ardıcın meyvələri heyvanlar üçün mühüm qida mənbəyidir. Zığ-zığ, böyük arıquşu və kol arıquşu oturaq quşların daim xarakterik növləridir.

#### 7.1.11. Həmişəyaşıl tropika «yağışlı» meşə ekosistemləri

Ekvator boyu yerləşir, illik yağıntıların miqdarı 2000-2500 mm olub aylar üzrə kifayət qədər bərabər paylanır. İlboyu bir və ya bir neçə nisbətən «quru mövsüm» (ayda 125 mm) müşahidə olunur. Yağışlı meşələr əsas üç vilayətdə yayılmışdır:

1) Amazonka hövzəsində və Cənubi Amerikada – Orinokada - başdan-başa böyük massiv şəklində; 2) Afrikada Konqo. Nigera və Zambezi çayları hövzələrində və Madakaskar adasında; 3) Hindo-Malayskiyə və Borneo – Yeni Qvineya adalarında.

Bu vilayətlərdə tempetarun illik gedişi kifayət qədər bərabər paylanıb. Bitki və heyvanların çoxalması və digər funksiyalarının mövsümi dəyişməsi əsasən yağıntıların miqdarının tərəddüdündən asılıdır və yaxud daxili ritmlərlə tənzimlənir. Belə ki, Winteraceae fəsiləsinə aid olan bəzi ağacların böyüməsi fasiləsiz gedir, lakin həmin fəsiləyə aid olan digər növlər üçün böyümədə dövrlük müşahidə olunur və oduncaqda həlqələr əmələ gəlir.

Yağışlı tropik meşələrdə ağaclar üç yarus əmələ gətirir: 1) Seyrək yerləşən ən hündür ağaclar üst yarusu yaradır; 2) Başdan-başa həmişəyaşıl ağaclıq örtüyü, hündürlüyü 25-35 m; 3) Alt yarus – yalnız ümumi çətirdə işıq düşən sahələrdə sıx ağaclıq şəklində olur. Ot örtüyü və kollar praktiki olaraq olmur. Lakin çoxlu lianlar və epifitlər mövcuddur. Növ müxtəlifliyi olduqca yüksəkdir – bir neçə hektar sahədə rast gəlinən növlərin sayı bütün Avropanın florasında olan növlərin sayı qədərdir (Y.Odum, 1986). Bu meşələrdə ağac növlərinin sayı 170-dən çox, ot növləri isə 20-dən azdır. Yaruslar arası bitki növlərinin (lianlar, epifitlər və b.) sayı otlarla birlikdə 200-300 və daha çoxdur (Şəkil 6.13).

Rütubətli tropik meşələr kifayət qədər qədim klimaks ekosistemləri sayılır, burada qida maddələrinin dövrünü mükəmməllik dərəcəsinə çatmışdır, onlar az itirilir və mutualistik orqanizmlərlə və ağacların dərinə getməyən (çox hissəsi havada yerləşən) güclü mikorizalı kök sistemi vasitəsilə tez bioloji dövrəyə qoşulur. Məhz buna görə kasıb torpaqlarda sıx meşə örtüyü yaranır.

Tropikanın dağlıq rayonlarında **dağ-yağışlı** meşələri yerləşir, onlar düzənin yağışlı meşəsinin növmüxtəlifliyi olub bəzi xarakterik əlamətlərinə görə fərqlənir. Dağ boyu yuxarı qalxdıqca meşə örtüyü alçaq-boylu olur və epifitlər avtotrof biokütlənin böyük qismini təşkil edir.

Yağışlı meşələrin digər növ müxtəlifliyinə çay dərələrinin subasar sahələrində rast gəlinib «**qalereya**» və ya **sahil meşələri** adlanır.

Mülayim qurşağın meşələrindən fərqli olaraq yağışlı meşələrdə heyvanların çox hissəsi bitki örtüyünün üst yarusunda yerləşir. Belə ki, Qayananın 59 məməli heyvan növünün 31-i ağaclarda yaşayır. Ağacda yaşayan məməlilərdən başqa yağışlı meşələrdə çoxlu buqələmun (xamelyon), iquana, hekkonlar, ağac ilanları, qurbağalar və quşlara rast gəlinir.

Qarısqalar və düzqanadlılar, həmçinin gündüz kəpənəkləri və güvələr mühüm ekoloji rol oynayır.



*Öyül 6.13. Bir neçə yaruslu Mərkəzi Amazon «Yağışlı meşə»*

Belə ki, Barro-Kolorado rayonunun 15 km<sup>2</sup> sahəsində, 20000-dən artıq həşərat təsvir olunmuşdur, lakin Avropanın bu qədər sahəsində onların sayı cəmi bir neçə yüzə çatır. Tropik meşələrin iri heyvanlarından ən məşhurları meymunlar, yaquarlar, qarışqayeyənlər, ərincək, kaquar, insanabənzər meymunlar, kəl, Hindistan fili, kondor, karol keçəl kərkəsi, tovuzquşu, tutuquşu və b. göstərmək olar. Heyvanların əsas qidası meyvə və termitlərdir.

Yağışlı meşələr məhv edilən yerlərdə çox vaxt törəmə tipli ağaclıq yaranır, onların tərkibinə iynəyarpaqlı cinslər (Afrikada – Musanga; Amerikada – Cecropia; Malaziyada - Macoranga) daxil olur. Törəmə tipli meşə çox sıx olub ilkin meşəlikdən ekoloji və floristik baxımdan fərqlənir. «Klimaks» meşə örtüyü çox tədricən bərpa olunur. «Klimaks» vəziyyətinə çatmaq üçün uzunmüddətli suksessiya tsiklləri tələb olunur. Bu prosesi tezləşdirmək məqsədilə xüsusi meşəçilik tədbirləri həyata keçirmək lazımdır.

## **7.2. Şirinsulu ekosistemlər**

Şirin sular kontinentin səthində çay, göl və bataqlıqlar əmələ gətirir. İnsan öz ehtiyacı üçün süni göllər və su anbarları yaradır. Deməli, şirin sular axar və nisbi hərəkətsiz (durğun) vəziyyətdə ola bilər. Bəzi su hövzələri bir vəziyyətdən digərinə keçə bilər. Bununla əlaqədar olaraq şirinsulu ekosistemlər aşağıdakılara bölünür:

- **lentik** (latınca: lentes - sakit) ekosistemlər. bura göllər, nohurlar, yəni durğun sular aiddir;
- **lotik** (latınca: Lotus – yuyucu, yuyulan) ekosistemlər. Bura çeşmələr, çaylar – axar sular daxildir;
- **bataqlaşmış ərazilər**, ilin mövsümləri üzrə səviyyəsi dəyişir. Bura **marşlar** və **bataqlıqlar** daxildir.

Şirinsulu ekosistemlər bütün ekosistemlərin olduqca kiçik hissəsini təşkil edərək aşağıdakı xüsusiyyətlərinə görə insanlar üçün daim böyük əhəmiyyət kəsb edir:

1) Şirin sular praktiki olaraq məişət və sənaye ehtiyaclarını ödəmək üçün yeganə mənbə sayılır; 2) Şirinsulu ekosistemlər tullantıları yenidən işləmək üçün ən əlverişli və ucuz sistem sayılır; 3) Suyun nadir termodinamik xassəyə malik olaraq mühitin temperatur tərəddüdünü azaltmağa imkan verir.

Qeyd edildiyi kimi su mühitinin limitləşdirici faktorları, temperatur, şəffaflıq, axın, duzluluq və b. hesab olunur. Suda yaşayan heyvanların əksəriyyəti stenoterm sayılır, ona görə də mühitin az da olsa, istilik çirklənməsi onlar üçün təhlükəlidir. Su hövzələrində suyun şəffaflıq dərəcəsi həyat üçün çox vacib sayılır, bu günəş işığının daxil olaraq fotosintez prosesinin mümkün olduğu dərinlik zonası ilə ölçülür. Şəffaflıq dərəcəsi müxtəlif olub çox bulanlıq su hövzələrində bir neçə santimetr dərinlikdən, şəffaf dağ göllərində 30-40 metrə çata bilər. Lotik ekosistemlərdə axım da mühüm limitləşdirici faktor olub orqanizmlərin yayılmasına, qaz və duzların miqdarına təsir göstərir.

Su ekosistemlərində oksigenin konsentrasiyası da mühüm limitləşdirici faktor hesab olunur. Biogen duzlardan nitratlar və fosfatlar da adətən limitləşdirici olur, bəzən kalsium və digər elementlərin çatışmazlığı hiss olunur.

Ekoloji baxımdan və su hövzəsində tutduğu yerə görə su orqanizmlərini aşağıdakı təsnifata ayırmaq olar.

**Bentos** – hövzənin dibinə yapışmış lil çöküntülərində yaşayır və orada sakit dayanır; **Perifiton** – su bitkilərinin yarpaq və budaqlarına və ya su hövzəsinin digər çıxıntısına yapışmış heyvan və bitkilər; **Plankton** – Üzən orqanizmlər, zooplankton hətta özü aktiv yerini dəyişə bilər, lakin əsasən onlar axının köməyi ilə qarışır (hərəkət edir); **Nekton** – suda sərbəst hərəkət edən orqanizmlər – balıqlar, amfibiyalar və b.

Su hövzələrinin üç zonasında məskunlaşan orqanizmlərin yayılması xüsusi əhəmiyyət daşıyır. **Litoral zona** – günəş şüasının suyun dibinə qədər düşən su qatı. **Limnik zona** – günəş işığının yalnız 1%-i daxil olan və fotosintez prosesinin söndüyü (dayandığı) su qatı. **Evfotik zona** – litoral və limnik zonalarda işıqlanan (ışıq düşən) su qatı. **Profundal zona** – günəş şüası düşməyən su qatı və suyun dibi.

Axar su hövzələrində son üç zona nəzərə çarpmır, lakin onların elementlərinə rast gəlinir. **Növbəli dayazlıqlar** – sürətli axını olan dayaz sahələr; dibi lilsiz olur, əksəriyyət halda perifiton və bentos yapışır. **Növbəli dərinlik (quytul)** – dərin sulu sahələr, axın sürəti yavaşdır, dibində yumşaq lil substratı və eşici heyvanlar olur.

Yuxarıda verilən təsnifat qruplaşmalarda hər hansı bir orqanizmin ekoloji vəziyyətini təyin etməkdə mühüm rol oynayır.

### 7.2.1. Lentik ekosistemlər (göllər, nohurlar)

Litoral zonada iki prodüsent tipi vardır: hövzənin dibinə bərkimiş çiçəkli bitkilər və üzən yaşıl bitkilər – yosunlar, bəzi ali bitkilər (su çiçəyi). Hövzənin dibinə bərkimiş bitkilər üç konsentrik zona əmələ gətirir: 1) suüstü (susəthi) vegetasiya zonası – bitkinin fotosintezdən hissəsi suyun üzərində yerləşir (qamış, ciyən və b.), biogen elementlər isə dib çöküntülərindən alınır; 2) yarpaqları su səthində üzən dibə bərkimiş bitkilər (su zanbağı) zonası, bu bitkilərin rolu birinci zonada olduğu kimidir, lakin onlar suyun aşağı qatlarını kölgələndirə bilər; 3) sualtı vegetasiya zonası – tamamilə suyun altına (dibinə) köklənmiş və bərkimiş bitkilər, fotosintez və mineral mübadiləsi su mühitində yerinə yetirilir (su çiçəyi və yapışmış yosunlar - xaralar).

Litoral zonada heyvanlar, konsumentlər su hövzəsinin digər zonalarına nisbətən daha çox müxtəlifliyi ilə seçilir. Perifiton molyuska, rotatorilər, mşanka, həşəratların sürfələri və s. ibarətdir. Nektonun bir çox heyvanları atmosfer havası ilə nəfəs alır (qurbağa, tısbağalar, salamandr-səməndər və b.). Balıqlar həyatının çox hissəsini litoralda keçirir və orada da çoxalırlar. **Zooplankton** xərçəngəbənzərlərdən ibarət olub balıqların qidalanmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir.

**Limnik (göl)** zonasının qruplaşmalarında fitoplankton prodüsent hesab olunur. Mülayim qurşağın su hövzələrində onun populyasiyasının sıxlığı mövsüm üzrə kəskin dəyişir. Yazda suyun «çiçəkləməsi» sərin suya uyğunlaşan diatomit (trepel) yosunların kütləvi inkişafı ilə, yayda yaşıl yosunların, payızda isə azot fiksə edən göy-

yaşıl yosunların inkişafı ilə bağlıdır. Zooplankton bitki ilə qidalanan xərçəngkimilər və rotatorilərdən ibarətdir, qalanlar isə yırtıcılardır. Limnik zonanın nektonu yalnız balıqlardır.

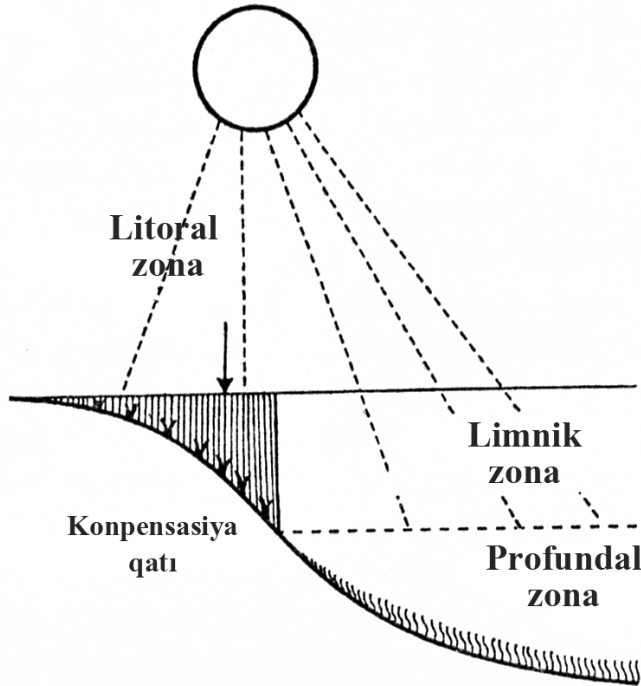
**Profundal** zonanın qruplaşmaları işıqsız həyat sürür. Buranın fauna və florası bakteriya və göbələklərdən (redusentlər), həmçinin bentos formalardan – həşəratların sürfələri, molyusklar, həlqəli qurdlardan ibarətdir (konsumentlər).

Su hövzələrinin çirkab suları ilə çirklənməsinin artması nəticəsində qırmızı həlqəli qurdların miqdarı çoxalır, yəni bu göstərici ilə su hövzəsinin çirklənmə dərəcəsi haqqında fikir yürütmək olar.

Durğun su hövzələrinin qruplaşmalarında oksigenin miqdarı, temperatur, işıqlanma kimi limitləşdirici faktorların təsiri bu su hövzələrinin spesifik xüsusiyyətlərindən (göl, xırda göl – prud və süni su anbarı) asılıdır.

**Göllər** – təbii şirinsulu su hövzələri olub geoloji baxımdan nisbətən yaxın keçmişdə – son bir neçə on min illərdə əmələ gəlmişdir, yalnız bəzi göllərin yaşı milyon illərlə hesablanır (məs. **Baykal** gölü). Göllərin əksəriyyətində profundal zonanın mövcudluğu su qatının temperatur rejiminə, onun «qarışmasına» və orada oksigenin paylanmasına təsir göstərir. Bu proseslər gölün temperatur rejimi kimi mövsümi xarakter daşıyır (şəkil 6.14.).

Mülayim qurşağın göllərində yay dövründə şaquli kəsikdə üç zona ayırmaq olar: **epilimnion** – suyun konveksiya (sirkulyasiya) etdiyi dərinliyə qədər; **termoklin** – aralıq zona, burada su yuxarı (üst) zonanın suyu ilə qarışır; **hipolimnion** – soyuq su sahəsi, burada sirkulyasiya getmir (Şəkil 6.16).



**Şəkil 6.14. Yəni ö- yñññ çüñññ**

**Termoklin** adətən işıq düşən sərhəddən aşağıda yerləşir, oksigen ehtiyatı, ondan ayrılmış **hipolimnionda** tükənir. Yayda – durğunluq dövrü başlayır. Payızda – temperaturun bərabərləşdiyi dövrdə suyun ümumi qarışması və hipolimnionun oksigenlə zənginləşməsi baş verir. Qışda – buzun altında suyun temperaturu  $+4^{\circ}\text{C}$ -dən aşağı olur, bu onun sıxlığını azaldır və yenidən gölün stratifikasiyasına və qış durğunluğuna səbəb olur. Yazda buz əridikdən sonra suyun temperaturu  $4^{\circ}\text{C}$ -yə çatır, o, ağırlaşır və yenidən yaz qarışması baş verir. Bu klassik sxem Avropa və Şimali Amerika gölləri üçündür. Subtropik rayonlarda suyun qarışması il ərzində bir dəfə – qışda, tropikada isə daim və qeyri müntəzəm olur.

Məhsuldarlığına görə göllər **iki qrupa** bölünür: 1) **Oliqotrof** (biogen maddələr və plankton az olan) və 2) **evtrof** (biogen maddələrlə zəngin) göllər. Lentik ekosistemlərin məhsuldarlığı həm də ətraf mühitdən və gölün dərinliyindən daxil olan maddələrdən asılıdır. Kiçik göllər daha məhsuldar olur.

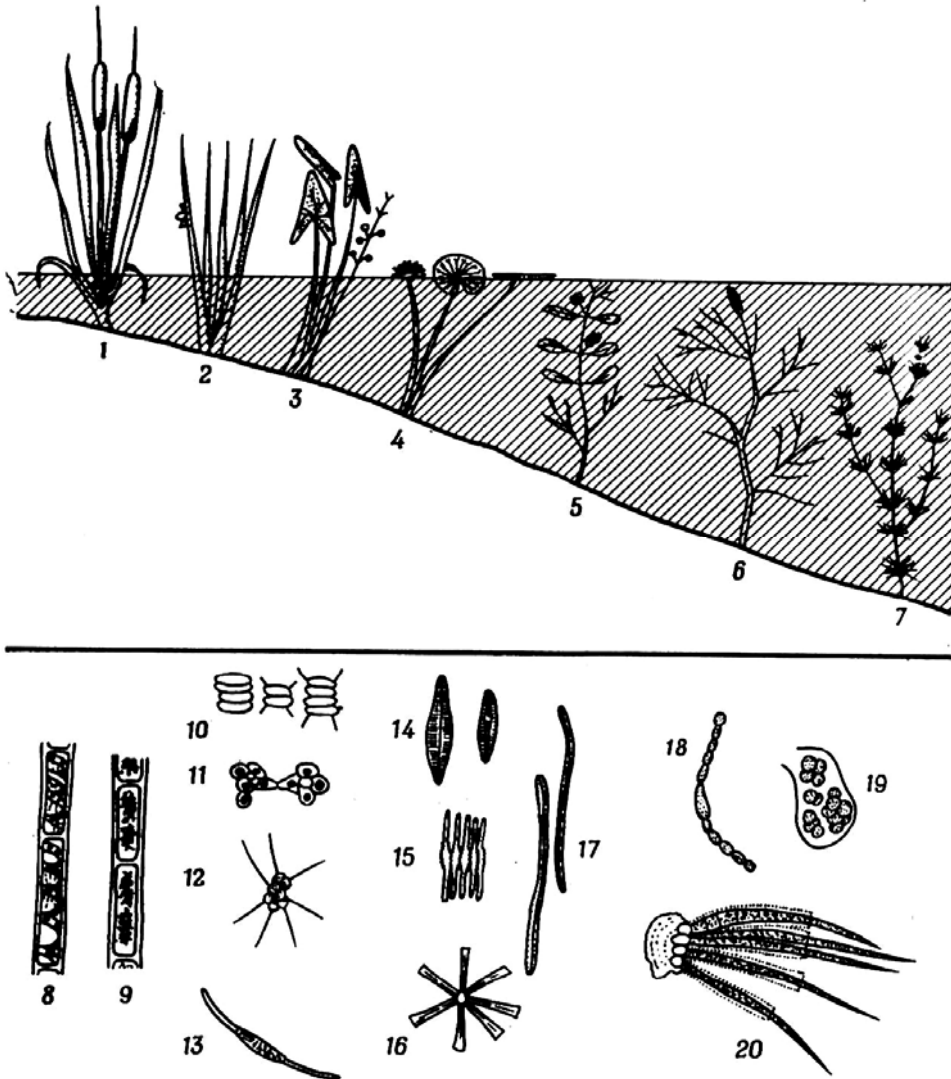
**Prudlar** – yaxşı inkişaf etmiş litorala malik olub stratifikasiya praktiki olaraq mövcud deyildir. Prudlar müxtəlif çökəkliklərdə əmələ gəlir, çox vaxt müvəqqəti hal daşıyır – yayda və ya quraqlıq dövründə quruyur. Prudların faunası quraqlıq dövründə sükutluq vəziyyətində yaşamağa qabildir və ya digər su hövzəsinə (qışda suyu olan) köçür. Təbii prudlar yüksək məhsuldar olur. Süni prudlarda balıqları insan özü yemləndirir.

**Su anbarları** – hidroenergetik və hidromeliorasiya kompleksləri yaradırlarkən insan tərəfindən tikilir. Bu təbii sistem olmayıb təbii-texniki sistem sayılır. Burada istilik və biogenlərin paylanması su anbarı bəndinin tipindən asılıdır. Əgər su bəndin dibindən buraxılırsa, bu zaman su anbarı istilik toplayır və biogen maddələr xaric olunur, su bəndin üstündən axıldıqda isə istilik xaric olunur, biogen maddələr toplanır. Birinci halda su hipolimiondan, ikinci halda isə epilimiondan axıdılır (buraxılır). Dərin şüzlərdən çaya daha duzlu sular da axır, biogenlər isə çay sahəsini eutrofikasiyaya uğradır.

**7.2.2. Lotik ekosistemlər – çaylar** – Durgun su hövzələrindən üç əsas şəraiti ilə fərqlənir: 1) axın – mühüm limitləşdirici və nəzarətedici faktordur; 2) su ilə quru arasında mübadilə daha aktivdir; 3) praktiki olaraq stratifikasiya olmadığından daha bərabər paylanır.

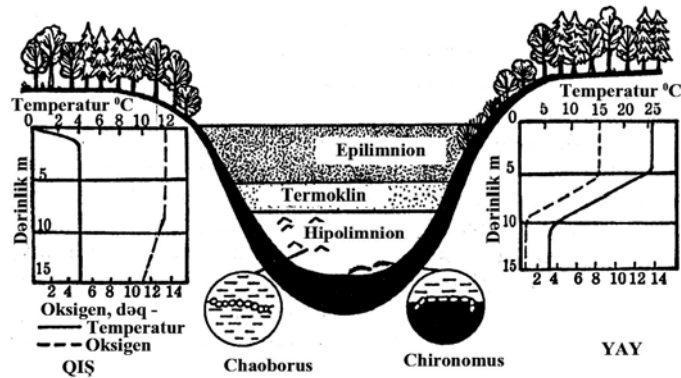
Axının sürəti çayda balıqların paylanmasına təsir göstərir – onlar daşların altında, növbəli dayazlıqların alt hissəsində yaşaya bilər, bunlar müxtəlif növlər olub konkret şəraitlərə adaptasiya olunurlar. Çay açıq ekosistem olub, ora ona bitişik sahələrdən çoxlu miqdarda üzvi maddələr daxil olur.

**Detrit qidalanma** – lotik ekosistemlərin trofik zəncirinin əsasını təşkil edir: konsumentlər enerjinin 60%-dən çoxunu gətirmə materiallarından alır, lakin çaylarda oksigen kifayət qədərdir və onun miqdarı daimidir.

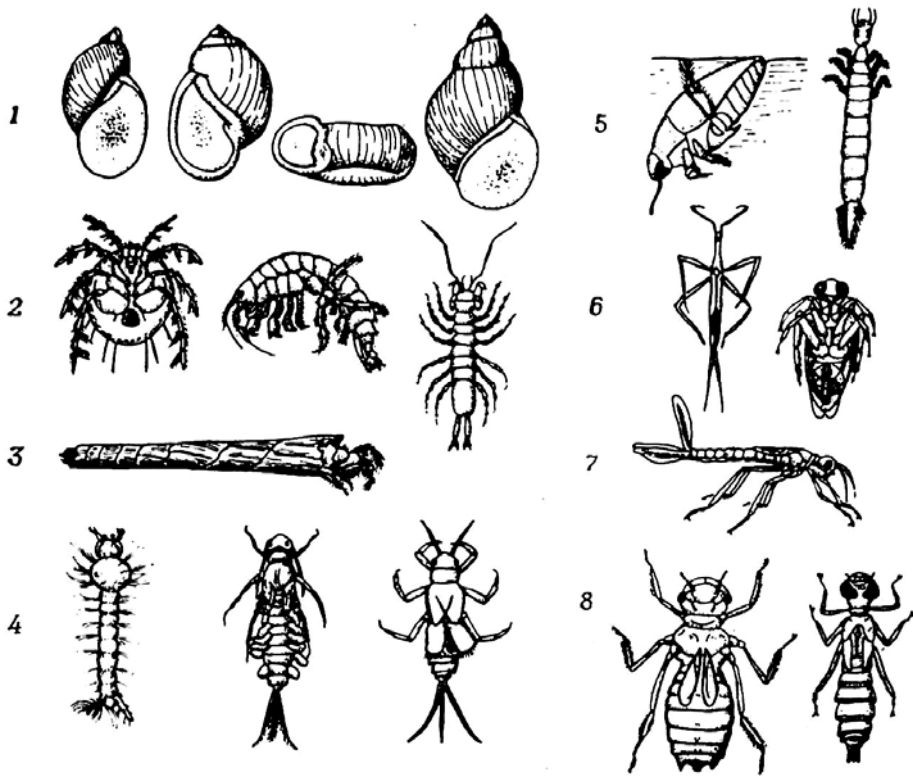


Øyèil 6.15. Èàíðèè àðóíðàóíàèàðúí àýçè íðíàóñáíðèýðè: ñó ùðâçýèýðèíèí àèèèý àýðèèèèò ñàùèèèàíú àèðèèèýð (1-7), ñàíøýèèèè èíñóíèàð (8-9) àý ðèðíèèàíèðí (10-20). Øèðíèèàíèðíóí ðýðèèèàíèý èàòùè (10-13), àèàðí (14-17) àý ýðé-èàòùè (18-20) èíñóíèàð 1 - Úèèýí; 2 - ààíúø; 3 - íðéàðíàà; 4- ñóçàíààúú; 5àý 6 - ñó-è-ýèèèè èèè íðàð; 7 - Chara.

Növbəli dayazlıqların və növbəli dərinliklərin lotik qruplaşmaları ayrılır. Növbəli dayazlıqlarda substrata bərkimək (yapışmaq) qabiliyyəti olan orqanizmlər (sapvari yosunlar) və ya yaxşı üzücülər (alabalıq) məskunlaşır. Dərinlik qruplaşmaları prud qruplaşmalarını xatırladır.



Øyèil 6.16. Øèíàl èàðúíèððýñèíèí íðèèèè çííàñúíúí ýðèòíüý ðàííàðàðòð ñðàðèðèèèàñèèàñú (Èèíèèè ýðèò, Èííüàèðèèèð, AAO È.Íàðíà ýðèý, 1975)



*Øyèil 6.17. Èè-èè ày èðè ýþèèýðèi èèðìðàè çíàñùíúí ðàóíàñùíúí ðèièè ìòìàèýìàýèýðè (Ì.Ìáííàè, 1950-53) 1-4 - ìðèáèýìèýðèi ðìðìàèèðú èèèèi èíñòìàìðèýð; 5-8 - èúðòúúèèð (èèèíúè èíñòìàìðèýð); 1- ààðúìàèèèú ìèèòñèà; 2 - ðúðàà áóúòìàèèèèèèèèè; 3 - ððèàáííàñèi ñððòýñè; 4 - ièè-ýèèi ñððòýñè; 5-6 - àèðýðìèèè àþúýèèi ièìðàñú; 5 - èúðòúúú àþúýè ùíàóçàððáó; 6 - èúðòúúú ðàððààèèèè; 7 - ýþçýèáúç èèýýýèi ièìðàñú; 8 - èýíýýýèi ièìðàñú*

Böyük çaylarda uzununa zonallıq izlənilir: çayın yuxarılarında növbəli dayazlıqların aşağı və delta hissəsində dərinliyin qruplaşmaları məskunlaşır, orta hissədə isə hər iki zonanın orqanizmlərinə rast gəlinə bilər. Uzununa zonallıqda balıqların növ tərkibinin dəyişməsi nəzərə çarpır. Aşağıya doğru növ tərkibi kasatlaşır, lakin balıqların ölçüsü artır.

**Bataqlaşmış şirinsulu sahələr, adətən – alt və üst bataqlıqlar.** Alt bataqlıqlar bir qayda olaraq yeraltı sularla, üst bataqlıqlar isə atmosfer yağıntıları ilə qidalanır. Üst bataqlıqlara istənilən çökək yerlərdə, hətta yamaclarda rast gəlinə bilər, alt bataqlıqlar isə göl və axmazların bitkilərlə örtülməsi nəticəsində əmələ gəlir. Onlar su makrofitləri, bataqlıq bitkiləri və kollarla örtülə bilər.

Bataqlıq torpaqları və torfluqların tərkibində çoxlu karbon olur (14-20%), onların kənd təsərrüfatı üçün becərilməsində havaya çoxlu miqdarda CO<sub>2</sub> ayrılaraq karbon qazı problemini dərinləşdirir.

### 7.3. Dəniz ekosistemləri

#### Dəniz mühitinin xüsusiyyətləri və faktorları

Məlum olduğu kimi, dəniz mühiti Yer kürəsinin 70%-dən çox hissəsini tutur. Okean olduqca böyük dərinliyə malikdir. Onun bütün sahələrində həyat mövcuddur, lakin materiklərə və adalara yaxın yerlərdə o daha zəngindir. Okeanda praktiki olaraq abiotik sahə yoxdur, buna baxmayaraq heyvanların hərəkət etməsi üçün temperatur, duzluluq, dərinlik maneə ola bilər.

Daima fəaliyyətdə olan küləklər (passatlar) nəticəsində okean və dənizlərdə güclü axınlar (qolfstrim – isti, kaliforniya – soyuq və s.) hesabına suyun daim sirkulyasiyası baş verir, bu isə okeanların dərinliklərində də oksigen çatışmazlığının qarşısını alır.

Dünya okeanında ən məhsuldar sahə **apvelling** hesab olunur. Dik materik yamaclarından küləklər suyu kənara (uzağa) apararaq daim onu qarışdırdığı yerdə, okeanın dərinliyindən soyuq suların qalxması prosesi **apvelling** adlanır, onun əvəzinə dərinlikdən biogenlərlə zənginləşmiş su qalxır. **Estuarilərin** suları kənardan biogenlərin gətirilməsi hesabına yüksək məhsuldar və zəngin olur. Y. Odum (1975) bu hadisəni **autvelling** adlandırmışdır.

Sahil zonasında Ay və Günəşin cazibə qüvvəsinin əmələ gətirdiyi qabarmaların rolu böyükdür. Onlar qruplaşmaların həyatında nəzərə çarpan dövrlüyə («bioloji saatlar») səbəb olur.

Okeanın orta duzluluğu 35 q/l təşkil edir. Onların 25%-i natrium-xlorun payına düşür, qalan duzlar – kalsium, maqnezium və kalium (sulfat, karbonat, bromid və b.), onlarca digər elementlər 1%-dən də azdır.

Dəniz su hövzələri üçün sabit qələvi mühiti (pH=8,2) səciyyəvidir, lakin duzların və duzluluq dərəcəsinin nisbəti dəyişir. Sahil zonasında çay mənsəblərinin az duzlu körfəzlərinin suyunda duzluluq dərəcəsi azalaraq ilin mövsümləri üzrə kəskin dəyişir. Ona görə də sahil zonasında **evriqal** (mühitin duzluluğuna və kimyəvi tərkibinin çox dəyişməsinə dözən), açıq okeanda isə **stenoqal** (suda duzluluğun artıb-azalmasına dözməyən) orqanizmlər (heyvanlar) məskunlaşır.

**Biogen elementlər** – dəniz mühitində mühüm limitləşdirici faktor olub suyun milyard hissəsindən bir neçəsini təşkil edir. Biogen elementlər orqanizmlər tərəfindən tez tutulub praktiki olaraq heterotrof zonaya (bioloji dövrəyə) çatmadan onların trofik zəncirinə düşür. Deməli, biogen elementlərin aşağı konsentrasiyası onların ümumi defisiti demək deyildir.

Dənizin dərinliyi dəniz biotasını ayıran əsas faktor hesab olunur.

#### Dəniz ekosistemlərinin xarakteristikası

##### Kontinental şelf sahəsi, neritik sahə

Kontinental şelf sahəsi 200 m dərinliklə məhdudlaşır, bütün okeanın 8%-ni təşkil edir (29 mln. km<sup>2</sup>) və okeanda faunistik baxımdan ən zəngin hesab olunur. Qidalanma mühitinə görə olduqca zəngindir. Bentos faunasının sürfələri hesabına plankton yemi də zəngindir. Yeyilməyən sürfələr substrata çökərək ya epifauna (bərkimiş, yapışmış), yaxud da infauna (basdırılmış) əmələ gətirir.

**Apvelling sahələri** kontinentin qərb səhra sahilləri boyu yerləşir. Onlar adalarda yaşayan balıq və quşlarla zəngindir. Lakin küləyin istiqaməti dəyişdikdə planktonun «çıçəkləməsi» kəskin azalır və oksigensiz şəraitin inkişafı nəticəsində (evtrofikasiya) balıqların kütləvi qırılması baş verir.

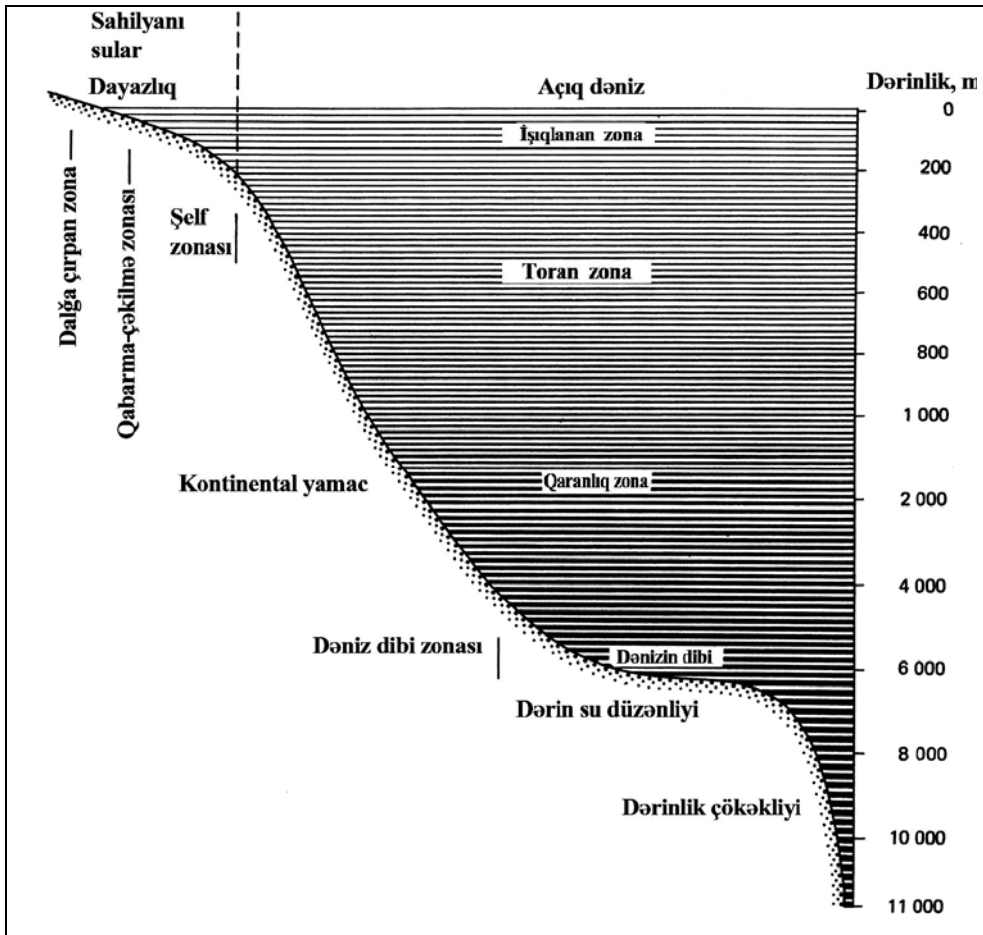
**Limanlar** – sahilyanı yarımqapalı su hövzələridir, onlar şirinsulu və dəniz ekosistemləri arasında **ekoton** kimi özünü göstərir. Limanlar adətən litoral zonaya daxil olur və qabarma-çəkilmələrə məruz qalır.

Limanlar yüksək məhsuldar olur. Onlar biogen maddələrin «tələsi» hesab olunur. Bütün il ərzində avtotroflar – makrofitlər (bataqlıq və dəniz otları, yosunlar), dib yosunları, fitoplankton aktiv olur. Onlar cavan (körpə) balıqların yemləmə yeridir. Dəniz məhsulları kompleksi ilə zəngindir (balıqlar, krab, krevet, istrydə və b.). Limanlar insanın təsərrüfat fəaliyyəti altına düşdükdə su mühitinin çirklənməsi nəticəsində məhsuldarlığını itirir.

**Okean sahəsi (ərazisi)** – açıq okeanın evfotik zonası olub biogen elementlərlə kasatdır. Ona görə də sahil zona ilə müqayisədə fauna ilə də çox kasatdır. Arktika və Antarktika zonaları nisbətən məhsuldardır, belə ki, isti dənizlərdən soyuq dənizlərə keçiddə planktonun sıxlığı artır, balıq və kitəbənzər fauna burada xeyli zəngin olur.

**Pelagik** sahənin qida zəncirində fitoplankton enerjisinin ilkin mənbəyi – produsenti hesab edilir. İri heyvanlar, ilk növbədə balıqlar burada əsasən ikinci (törəmə) konsument olub zooplanktonla qidalanır. Zooplankton üçün fitoplankton, həmçinin molyuskların plankton sürfələri produsent sayılır.

Dərinlik artdıqca faunanın növ müxtəlifliyi azalır, buna baxmayaraq praktiki olaraq produsentlərin olmadığı abissal zonada balıqların müxtəlifliyi yüksəkdir, burada balıqlar əcaib forma alır, onların iri ağızları və dartılan (uzanan) qarınları olur. Bu, tamamilə qaranlıqda istənilən ölçüdə olan qidana udmağa uyğunlaşmaq üçündür. Müxtəliflik isə uzun geoloji dövrlər ərzində abissal zonada stabil şəraitin olması ilə əlaqədardır, bu isə təkamülü ləngitmiş və uzaq geoloji epoxalardan bəri çoxlu növlər saxlanıb qalmışdır.



*Şəkil 6.18. Dənizin şaquli və üfüqi zonallığı (təxmini sxem)*

**Okeanın dərin rift zonasının ekosistemləri** - 3000 m və daha çox dərinliklərdə, başdan-baş qaranlıqda yerləşir, burada fotosintez prosesi mümkün deyildir, yeraltı isti sular və zəhərli metalların konsentrasiyası vardır; burada canlı orqanizmlər borucuqlarda yaşayan gıqant qurdlardan (poqonofor), iri ikilaylı molyusklar,



krevelər, krablar və bir neçə balıq növündən ibarətdir. Burada molyusklarla simbioz halında yaşayan hidrogen-sulfid bakteriyaları prosudent kimi çıxış edir. Yırtıcılardan krabları, qarınayaqlı molyuskları və bəzi balıqları göstərmək olar.

**Okean planetimizdə həyatın beşiyi hesab edilir. 3 milyard il bundan əvvəl okeanda həyatın peyda olması biosferin formalaşmasının başlanğıcını qoydu. Yer səthinin 70%-ni tutaraq okean hazırda da materik ekosistemləri ilə birlikdə Yerin müasir biosferinin bütövlüyünü (vəhdətini) təyin edir.**

## VIII FƏSİL İNSAN EKOLOGİYASI

### 8.1. İnsanın biososial təbiəti və ekologiyası

İnsan Yer üzərində canlı orqanizmlərin inkişafının ən yüksək pilləsi sayılır.

İ.T.Frolova (1985) görə «İnsan təbii-tarixi proseslərin subyekti, Yer üzərində maddi və mənəvi mədəniyyətin inkişafı, digər həyati formalarla genetik bağlı olub, lakin onlardan əmək alətləri istehsal etmək qabiliyyəti, aydın nitqi, aktiv yaradıcılığı və əxlaqi şüuru ilə fərqlənən **biososial canlı** varlıqdır».

İnsan həyatının vahid sistemli şəraitlə təyin olunması onun biososial təbiətini əks etdirir. Bura həm bioloji, həm də sosial elementlər daxildir. Bu, insanın tək bioloji deyil, həm də sosial adaptasiya olunmasını tələb edir. İnsan təbiətinin bu sahəsi sosial fənnlərin böyük qrupu tərəfindən öyrənilir.

İnsanın bioloji adaptasiyası heyvanat aləmindən olduqca fərqlidir. Belə ki, sosial faktorun artması zamanı o, həm **bioloji**, həm də **sosial** funksiyasını saxlamağa cəhd göstərir. Bu vəziyyət böyük ekoloji əhəmiyyət daşıyaraq, «insan» məvhumunun müəyyən edilməsində ekoloji baxımdan yanaşmağı əks etdirir.

İnsan – heyvanat aləminin bir növü olub, mürəkkəb sosial təşkili və əmək fəaliyyətinə malik olmaqla, orqanizmin bioloji, o cümlədən etoloji (ilkin vərdisləri) xassələrini xeyli dərəcədə «aradan götürür» (az nəzərə çarpacaq dərəcəyə endirir) (Reymers, 1990).

### 8.2. İnsan bioloji növ kimi

İnsan canlı aləmin tərkib hissəsi olub biosferdən kənarında təbii şəraitdə və müəyyən təkamül tipinin canlı maddəsi kimi yaşaya bilməz.

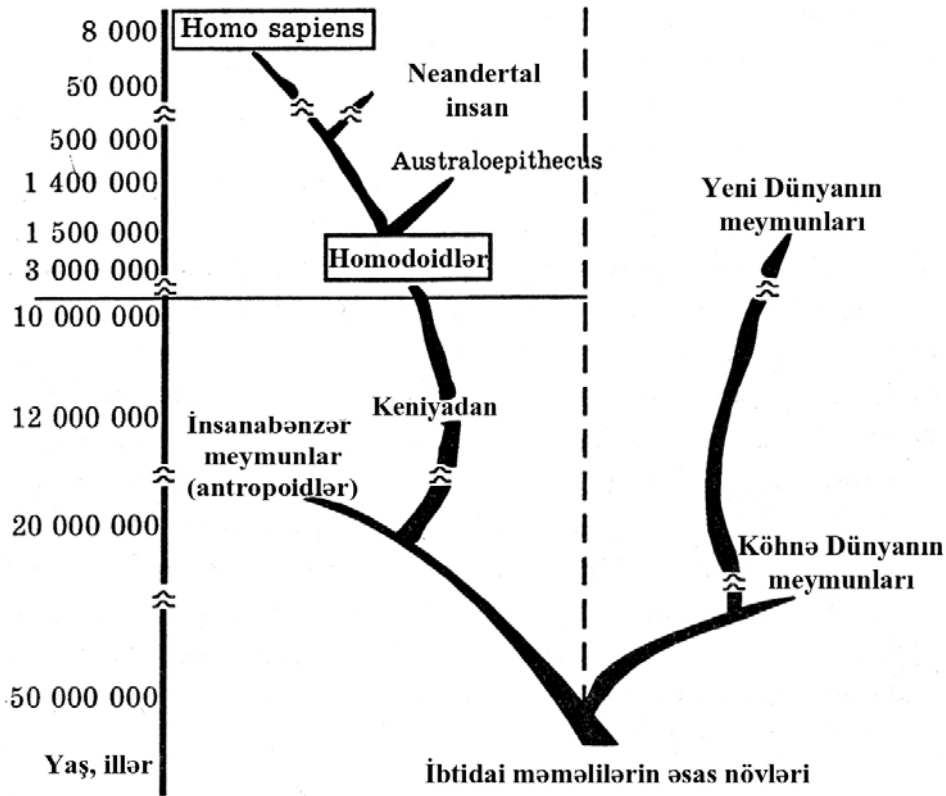
İnsanın aid olduğu **Hominid ailəsi** Yer in ekvatorial hissəsində, **İnsan cinsi** isə Afrikanın şərqində və Cənubi Asiyada yaranmışdır. İlk dövrlərdə Yer üzərində bir neçə **homid** növü mövcud olmuşdur; onlar iki yarım ailəyə mənsub olmuşlar: **avstralopiteklər** və **adi insanlar**. Onlardan yalnız bir növ – **Homo sapiyens** – şüurlu insan qalmışdır. Bir sıra alimlər Homo sapiyens növünü iki yarım növə ayırır: **neandertals** və **müasir insanlar** (şəkil 8.1).

Canlı maddənin təkamülündə planetdə bir sıra dönüş nöqtəsi olmuşdur, bu təkamül suksessiyasının sonuncusu insanın (Homo sapiyens) meydana gəlməsi (peyda olması) hesab edilir. Bu hadisə canlı maddənin əmələ gəlməsi ilə müqayisədə yaxın zamanlarda, yəni 3,5-5 mln. il əvvəl baş vermişdir. Belə ki, canlı aləmin inkişafı 4 milyard il əvvəl olmuşdur.

İbtidai insan yaxın dövrlərə qədər (kənd təsərrüfatına qədər) təbii ekosistemlərin adi hərşeyyeyən konsistenti olub, meyvə və s. yığmaq və xırda heyvanlar ovlamaq yolu ilə uzun sürməyən kiçik məskunlaşmalar yaradır, zəngin bitki örtüyü və başqa yem axtarmaq dalınca tez-tez yerini dəyişirdi.

Bitkilərlə qidalanan adi insanabənzər meymunlardan fərqli olaraq, **avstralopiteklər** bitkiyeyən orqanizmlərin özləri ilə qidalananlara, yəni ətlə qidalanalara qismən keçməklə yırtıcılıq sırasına qoşulurlar.

Alimlərin tədqiqatları göstərir ki, insan meymunlar «gövdəsindən» 10 mln. il əvvəl ayrılmışdır (şəkil 8.1).



*Şəkil 8.1. Yer üzərində insanın əmələ gəlməsi*

Əmək fəaliyyətinin izləri kimi əmək alətləri 4,5-2,8 mln. illik tarixə malikdir. Bu dövrdə insanlar sadə əl alətləri quraşdırır, onların köməyiylə heyvanları ovlayaraq özlərini qida ilə təmin edirdilər.

Əlin hərəkəti (yerimə) vasitəsi funksiyasından azad olması yeni morfoloji adaptasiyanın inkişafına – əlin tutma qabiliyyətinin yaranmasına səbəb oldu. İnsanın dik yeriməsi vərdiş halına keçdikcə əllər tədricən hərəkət funksiyasından azad olurdu. Dik yerimə müvazinət orqanlarının inkişafına, əzələ reaksiyasının sürətlənməsinə və beyinciyin böyüməsinə səbəb oldu.

İnsanın gündüz fəallığı insanabənzər meymunların qaranlıq gecə həyat tərzinin fəallığını əvəz etdi. Antilop kimi iri heyvanı öldürmək, güclü pələngin hücumunu dəf etmək üçün fərdlər qruplarda birləşməyə başladı. Müxtəlif fəaliyyət növləri ilə məşğul olan qruplarda ünsiyyət vasitəsi olan **dil** inkişaf tapdı. İnsan üçün yeni böyük dəyişikliklər onun **ali sinir sistemində, beyində** baş verdi.

Qeyd etmək lazımdır ki, insanın formalaşması prosesi əcdadlarımızın fərdlərinin dəyişkənliyi nəticəsində mümkün olmuşdur. **Təbii seçmə Homo sapiyensin** (insanın) təkamülündə həlledici rol oynamışdır. Müasir insan tipi **son buzlaşma** dövründə, təxminən 40-50 min il əvvəl formalaşmışdır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, bu dövr ərzində insan ovçuluqla, meyvə və s. yığmaqla, çox sonralar isə heyvandarlıq, əkinçiliklə, kустarlıqla məşğul olmuşlar. Yalnız son iki-üç əsrlərdə isə sənaye istehsalı inkişafının rolu artmışdır. Bütün bu tarixi dövr ərzində təbii mühitin rolu tədricən azalmış və insan həyatında süni mühitin rolu artmışdır. Bu zaman təbii seçmənin təsirinin ölçüsü və keyfiyyət xarakteri də dəyişmişdir.

Sosial dəyişkənlik və tibbin inkişafı nəticəsində inkişaf etmiş ölkələrdə təbii seçmənin təsiri xeyli azalmışdır. Bununla belə, insan biososial varlıq olaraq bütün canlılar üçün universal olan ümumi bioloji qanunauyğunluqların təsirindən təcrid olunmamışdır. Y.P.Altuxov və O.L.Kurbatovanın (1984) xarici məlumatlardan gətirdiyi aşağıdakı rəqəmlər də bunu təsdiq edə bilər: insan embrionunun 5%-i ontogenizin ilkin mərhələlərində məhv olur (daxili səbəblərdən), 3%-ni ölü doğum təşkil edir, 3% reproduktiv yaşa çatmamış ölür, yaşlarının 20%-i nigaha daxil olmur və nigahın 10%-nin dölü olmur.

Beləliklə, ilkin genofondun təxminən 50%-i sonrakı nəsillərdə təzələnmir, bu hadisənin əksər hissəsi genetik cəhətdən asılı olur.

Bütün digər növlər kimi insan da mühitdən asılı olduğu kimi, özü də mühitə təsir göstərir. Heyvandan fərqli olaraq insan zehni inkişafa (intellektə) malikdir. Onun intellekti mühüm faktor sayılan qida məhsullarının çatışmazlığını kənd təsərrüfatı – maldarlıq və əkinçilikdən istifadə etməklə tənzimləməkdir. Bu, təxminən 10 min il əvvəl baş vermişdir. İnsan özünün müstəqil (xüsusi) ekoloji sistemini qurmağa başladı.

İnsanın düşüncə qabiliyyəti, lazımı əmək alətlərini yaratması müvəqqəti də olsa, adi abiotik və biotik faktorların təsirinin qarşısını almaqda ona köməklik göstərdi. B.Nebel (1993, I cild) qeyd edir ki, bu təsirlərin qarşısının alınmasında insan aşağıdakılara nail olmuşdur:

- 1) Bol ərzaq məhsulu əldə etmək;
- 2) Su anbarları yaradaraq, onun suyunu yaşayış məntəqələrinə və tarlalara çıxarmaq;
- 3) Yırtıcı və bir sıra xəstəliktörədən orqanizmlərə qarşı vasitələr yaratmaq;
- 4) Yaşayış yeri tikməklə onu öz istəyinə uyğun qızdırmaq və ya soyutmaq üsullarını öyrənmək;
- 5) Digər növlərlə rəqib mübarizəsində qalib çıxmaq.

İnsan limiti təyin edilmiş (həddini aşmış) faktorların təsirinin qarşısını almağı öyrənsə də, ona 100% qalib gəlməyə qadir deyildir. Y.Odum (1975) qeyd edir ki, insan öz mənzilini, öz iş yerini kondensiyalaşmış hava ilə təchiz edə bilər, lakin özünün iqlimdən asılı olmadığını zənn edə bilməz, əks halda kondensiyalaşdırılmış hava ilə tarlalarını, ev heyvanlarını və s.-ni də kondensiyalaşmış hava ilə təchiz edə bilərdi. Deməli, insan hələ də iqlim hadisələrindən – isti və soyuqdan, quraqlıq və yağışdan və digər hadisələrdən asılı olaraq qalır.

Beləliklə, insan sosial varlıq olsa da, əslində **təbiət** həmişə onun varlıq faktoru olaraq qalacaq və insanı əhatə edən mühitin ayrılmaz hissəsini təşkil edəcəkdir. Bura həmçinin insanın yaratdığı süni mühit və ictimai əlaqələr də daxildir. Süni məskunlaşma mühiti də insana təsir göstərir, yaxud burada əks əlaqə yaranır, bu əlaqə insan populyasiyalarında baş verən həm bioloji, həm də sosial proseslərə təsir edir.

### 8.3. İnsan populyasiyası

İnsan populyasiyası, yaxud xüsusi növün populyasiyası – Homo sapiens, heyvan populyasiyalarının xassələrinə malikdir, lakin süni mühitin, sosial-iqtisadi şəraitin və sairə faktorların, yəni **sosiumun** (bu faktorların cəmi sosium adlanır) təsiri nəticəsində bu xassələrin təzahürünün forma və xarakteri olduqca fərqlənir.

Yer üzərində bütün insanlar **bəşəriyyət populyasiyası** sistemini əmələ gətirir. Bu populyasiyanın artması təbii resurslar, həyat şəraiti sosial-iqtisadi və genetik mexanizmlərlə məhdudlaşır (Reymers, 1994). İnsan bu məhdudlaşdırıcı faktorların əhəmiyyətini artıq kifayət qədər dərk edir. Sosial-iqtisadi faktorlar artıq müəyyən dərəcədə nizamlayıcı kimi görünərsə də, bu faktorlara hələ ki, az əhəmiyyət verilir. Bu baxımdan, əgər insan həqiqətən düşünərək ağılla hərəkət edərsə, Y.Odum (1975) görə o, aşağıdakılara əməl etməlidir:

- 1) Şəxsi populyasiya artım formasını öyrənməli və dərk etməli;
- 2) Müəyyən sahənin həcmi ilə əlaqədar əhalinin miqdarca optimum ölçüsünü və konfigurasiyasını təyin etməli;
- 3) «Təbii tənzimlənmə» fəaliyyətdə olmayan yerdə «mədəni tənzimlənmə»ni qəbul etməyə hazır olmalıdır.

### 8.4. Yerli təbii resursları – insanın həyat faktoru kimi

**Resurs** dedikdə öz ehtiyacını və arzularını təmin etmək üçün insanın təbii mühitdən əldə etdikləri hər bir şey nəzərdə tutulur. İnsanın tələbatını **maddi** və **mənəvi** tələbatla bölmək olar. Təbii resurslardan istifadə etdikdə o, müəyyən qədər insanın mənəvi tələbatını da ödəyir. Məsələn, estetik («təbiətin gözəlləyi»), rekreasiya və s. Lakin onun əsas təyinatı, məqsədi – insanın maddi tələbatını ödəməkdir, yəni **maddi nemətlər** yaratmaqdır.

Beləliklə, təbii resurs dedikdə, o, təbii obyektlər və hadisələr olub, insan onlardan maddi nemət kimi istifadə edir. Bu isə bəşəriyyətin mövcudluğunu saxlamaqla yanaşı, həm də tədricən həyatın keyfiyyətinin yüksəlməsini təmin edir.

İnsan tərəfindən istifadə edilən təbii resurslar olduqca müxtəlif olub, onların təyinatı, mənşəyi, istifadə üsulları müxtəlifdir. Bu isə onları müəyyən istiqamətdə sistemləşdirməyi tələb edir. Təbii resursları təsnifatlaşdırmaq üzrə bir neçə yanaşmalar mövcuddur. Onlar aşağıdakılardır.

Mənşəyinə görə təbii resurslar **bioloji, mineral** və **energetik** resurslara bölünür.

**Bioloji resurslar** – bura biosferin bütün canlı mühitəmələgətirən komponentləri (produsentlər, konsumentlər və redusentlər və onlarla bağlı genetik resurslar) daxildir (Peymers, 1990). Onlar insanların maddi və mənəvi nemətlərinin mənbəyi sayılır. Bura mədəni bitkilər, ev heyvanları, mənzərəli landşaftlar, mikroorqanizmlər, bitki resursları, heyvanat aləmi resursları və s. aiddir. **Genetik resurslar** xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

**Mineral resurslar** – Bura litosferi təşkil edən istifadə üçün yararlı bütün maddələr daxildir. Onlar

təsərrüfatda mineral xammal, yaxud yanacaq kimi istifadə olunur. Mineral xammal filiz halında olub ondan metal alınır və qeyri filiz halında olub, ondan qeyri metal komponentlər (fosfor və b.) əldə edilir, yaxud da tikinti materialı kimi istifadə olunur.

Mineral ehtiyatlar yanacaq kimi (daş kömür, neft, qaz, qaynar şistlər, torf, oduncaq, atom enerjisi) istifadə edilməklə yanaşı, buxar və elektrik əldə etmək üçün mühərriklərdə enerji mənbəyi rolunu oynayır, onlar yanacaq-energetik resurslar adlanır.

**Energetik resurslar.** Günəş və kosmos, atom-energetikası, yanacaq- energetikası, termal və digər enerji mənbələrinin məcmusu **energetik resurslar** adlanır.

**İstehsalatda istifadə olunmasına görə** təbii resursları aşağıdakı təsnifata ayırırlar:

- **Torpaq fondu.** Hər hansı bir ölkə, rayon, yaxud bütün dünya ərazilərindəki torpaqlar öz təyinatına görə aşağıdakı qruplara daxil olur: kənd təsərrüfatı, yaşayış məntəqələri, qeyri kənd təsərrüfatı təyinatlı (sənaye, nəqliyyat, dağ-mədən və b.). Dünyanın torpaq fondu – 13,4 milyard hektar təşkil edir. Kənd təsərrüfatı istehsalı resurslarına aid olan təbii elementlər kənd təsərrüfatı məhsulu əldə etməkdə iştirak edir: a) aqroiqlim resursları – mədəni bitkilərin böyümə və inkişafına lazım olan istilik və rütubətlik; b) torpaq resursları.

- **Bitki örtüyü fondu** – Qurunun torpaq fondunun bir hissəsi olub bura meşə fondu və otlaqlar daxildir. Bu ərazilərdə kənd təsərrüfatı istehsalı və xüsusi mühafizə olunan obyektlər (qoruq və b.) təşkil olunur və bunlar bioloji resursların bir hissəsi sayılır.

- **Su resursları** - Təsərrüfatda müxtəlif məqsədlər üçün istifadə edilən yeraltı və yerüstü suların məcmusu (əsas mənbəyi çay suları hesab edilən şirin su resursları xüsusi əhəmiyyət kəsb edir).

- **Hidroenerji resursları** – Çay suları və okeanın qabarma – çəkilmə fəaliyyəti və b.

- **Fauna resursları** – Ekoloji tarazlığı pozmadan insan tərəfindən istifadə olunan su, meşə və başqa yerlərdə məskunlaşan heyvanlar.

- **Faydalı qazıntılar** (filiz, qeyri-filiz, yanacaq-energetik) – Təsərrüfatda istifadə oluna bilən Yer qabığında mineralların təbii toplanması. Toplanan faydalı qazıntılar, onların yataqlarını əmələ gətirir, onların ehtiyatı sənaye əhəmiyyəti daşımalıdır.

İnsan tərəfindən istifadə edilmə vaxtına görə təbii resurslar **real** və **potensial** resurslara bölünür. **Real resurslara** hazırda insanların istehsalat prosesində istifadə etdiyi resurslar aiddir. Bunlara misal olaraq ilk növbədə istifadə olunan torpaqlar, müxtəlif bitkilər, ov balıqları, istehsal olunan neft, daş kömür, qaz, elektrik enerjisi və s. daxildir. Məlum olduğu kimi, insanlar özünün ilk inkişaf dövründə torpaq, bitki və heyvanat aləmindən primitiv istifadə etmiş, sonralar isə insan texnika ilə silahlanaraq heyvan, quş, balıq, ovlamış, meşələri qırmış, torpağı becərmiş, daha sonra neft, daş kömür, qaz istehsal etmiş, yaxın zamanlarda isə atom enerjisindən istifadə etməyə başlamışdır.

**Potensial təbii resurslar** isə müəyyən səbəblərdən insan tərəfindən (əsasən texniki səbəbdən) ya istifadə edilmir, yaxud da kifayət dərəcədə istifadə olunmur. Bura Günəş enerjisi şüaları, dəniz qabarma – çəkilmələri, külək və b. aiddir. Bura insan tərəfindən mənimsənilə bilməyən planetləri, məsələn, Ay planetini də aid etmək olar.

Təbii resurslar **elementar** və ya **sadə** və **kompleks** və **mürəkkəb** resurslara ayrılır. Elementar resurslar tərkibinə görə yekcins (oksigen, hidrogen, dəmir, külək enerjisi və s.), kompleks resurslar isə bir neçə elementdən təşkil olunur, məs. atmosfer havası, torpaq, su, filiz, daş kömür və b.

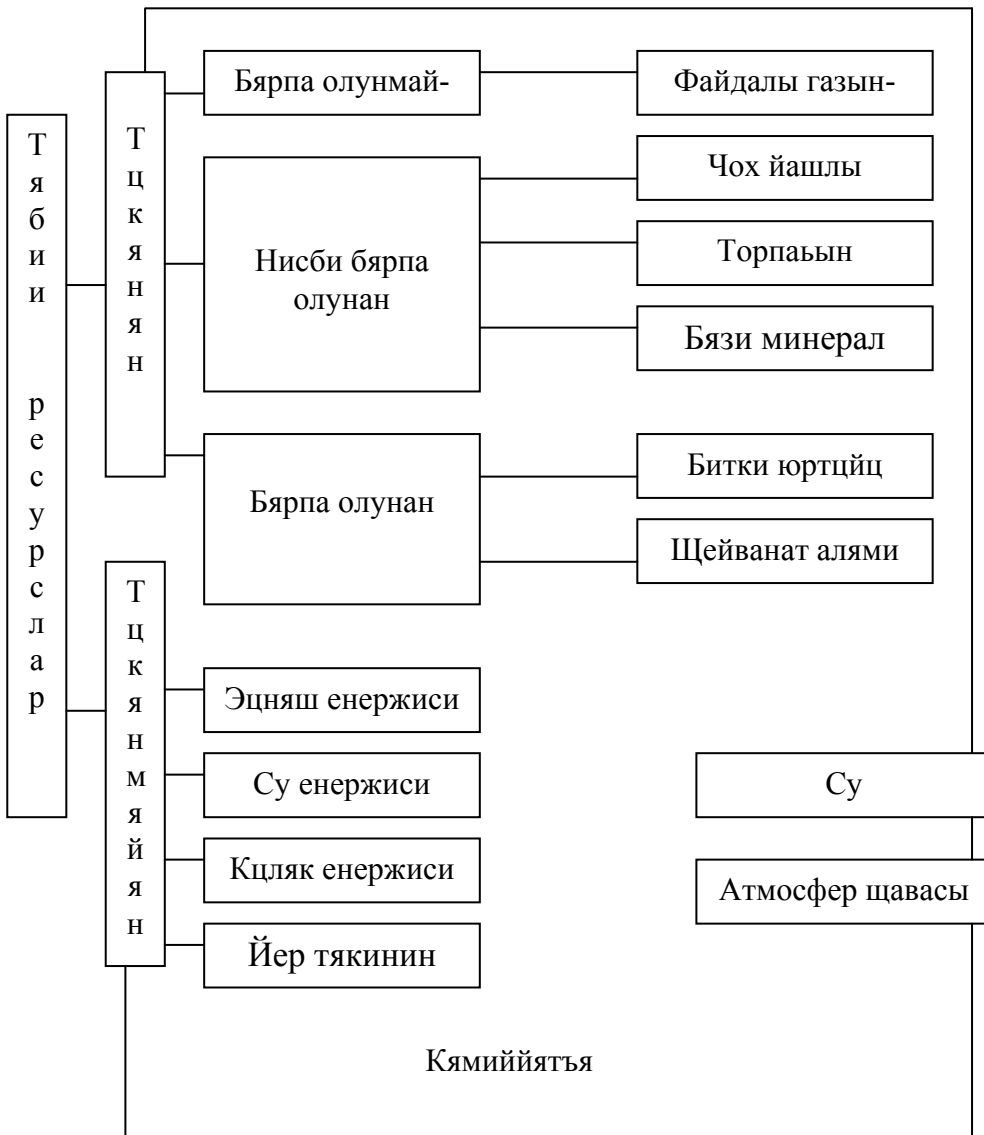
Məlum olduğu kimi, insan öz təsərrüfat fəaliyyətində təbii resurslara təsir göstərir. Bu səbəbdən onların çoxu azalır və son nəticədə tamamilə tükənə bilər. Odur ki, təbii resursların uçotu aparıldıqda və onlar təsərrüfat üçün əldə edildikdə onların ehtiyatının tükənməsi anlayışından istifadə olunur. Buna görə təbii resursların belə təsnifatı **ekoloji təsnifat** da adlanır.

Bütün təbii resurslar **tükənmə dərəcəsinə** görə iki qrupa bölünür: **tükənən** və **tükənməyən** (şəkil 8.2).

**Tükənən təbii resurslar.** Yer qabığında və ya landşaft mühitində əmələ gəlir, lakin onların həcmi və yaranma sürəti zamanın geoloji şkalası ilə ölçülür. Bununla belə, insan tərəfindən onların istifadəsinin həcmi təbii bərpası sürətini olduqca keçir. Bunun nəticəsində bu təbii resursların tükənməsi qaçılmazdır.

Tükənən resursların qrupuna müxtəlif sürətlə və müxtəlif həcmə əmələ gələn resurslar daxildir. Bu baxımdan, tükənən resurslar **bərpa oluna bilməyən, bərpa olunan** və **nisbətən bərpa oluna bilən** növlərə ayrılır.

Кейфийягы ло-



Şəkil 8.2. Bərpa olunmasına görə təbii resursların təsnifatı

**Бярпа олунан бilməyən ресурслара** demək olar ki, bütün mineral və qismən torpaq resursları aiddir. Faydalı qazıntılar yer qabığının dərinliklərində daim filizyaranma prosesləri nəticəsində əmələ gəlir. Lakin bu resursların əmələ gəlməsinə olduqca uzun dövr (on və yüz milyon illər) tələb olunur. Odur ki, onların təsərrüfat baxımından hesablanması praktiki olaraq qeyri mümkündür. Bununla əlaqədar olaraq bütün mineral resurslar tükənən, eyni zamanda bərpa olunmayan resurslar hesab olunur.

Torpaq resursları təbii halında insan cəmiyyəti fəaliyyətinin maddi bazisi sayılır. Ərazinin mənimsənilmə mümkünlüyünə və təsərrüfat fəaliyyətinə relyef şəraiti əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Karxana üçün və ya iri sənaye və mülki tikinti zamanı süni surətdə relyefin dəyişilməsilə pozulmuş ərazi (torpaq) bir daha təbii halında bərpa oluna bilməz.

**Бярпа олунан ресурслара** bitki örtüyü və heyvanat aləmi daxildir. Hər iki resurs az bir zaman ərzində (bir-iki insan nəsli dövründə) bərpa oluna bilər.

**Нисби бярпа олунан** və ya **məhdud бярпа олунан** resurslara olduqca defisit sayılan aşağıdakı təbii sərvətlər aiddir: a) məhsuldar əkinə yararlı torpaqlar olduqca az sahə tutur. Müxtəlif məlumatlara əsasən quruda cəmi 1,5-2,5 milyard ha təşkil edir. Birinci münbitlik sinfinə aid olan ən məhsuldar torpaqlar 400 mln. ha sahə tutur (E.P.Romanova və b., 1993). Məhsuldar torpaqlar çox təcridlə əmələ gəlir: məsələn, **qaratorpaq tipinin 1 mm humus** horizontunun əmələ gəlməsinə təxminən **100 il vaxt** lazımdır. Bununla belə, torpaqdan səmərəsiz istifadə edilməsi ilə əlaqədar güclü eroziya prosesi nəticəsində yalnız bir il ərzində torpağın ən qiymətli üst şum

qatının bir neçə santimetr dağılmasına səbəb olur. Son 50 il ərzində əksər dövlətlərin ərazisində torpağın dağılması prosesi olduqca intensiv gədir. Bu torpaqların bərpa olunmasına 1000 illərlə vaxt tələb olunur. Bu, torpaq resurslarını «**nisbi bərpa olunan**» resurslar qrupuna aid etməyə əsas verir.

Hazırda sənaye əhəmiyyətli yetişmiş yaşlı meşələr intensiv istismar edilir. Bu hal ən çox tropik meşələrdə müşahidə olunur. Bir çox inkişaf etməkdə olan ölkələrdə (Nigeriya, Kosta-Rike, Filippin, Tailand, İndoneziya, Vyetnam və Rusiyada) yetişmiş yaşlı meşələrin sahəsinin azalması çox sürətlə gədir. Belə meşələrin bərpasına azı bir-iki əsr vaxt tələb olunur və onların olduğu kimi təbii halında bərpa olunması qeyri-mümkündür.

Bitki örtüyünün intensiv antropogen təzyiqli nəticəsində deqradasiyaya uğraması və məhv edilməsi onların bərpa olunmayan resurs qrupuna keçməsinə səbəb ola bilər. Bioloji növ (bitki, yaxud heyvan) nə qədər mövcuddursa, o, planetin bərpa olunan hissəsi sayılır. Növün yoxa çıxması ilə o, əbədi olaraq Yer üzərindən silinmiş olur.

**Tükənməyən** təbii resurslara okeanın su resursları, iqlim resursları, yer təkinin enerjisi, dəniz qabarması və dalğaları daxildir.

Planetar miqyasda su resursları praktiki olaraq tükənməyən resurs hesab edilməsi faktı məlumdur. Lakin Yer səthində su istifadəsi sistemində şirin su ehtiyatı qeyri-bərabər paylanmışdır. Arid və subarid rayonlarda geniş ərazilərdə suyun çatışmazlığı xüsusilə müşahidə olunur. Sudan qeyri-səmərəli istifadə olunması nəticəsində regionlar səviyyəsində və lokal səviyyədə su ehtiyatının faciəli azalması baş verir.

Məlum olduğu kimi, Yerin hidrosferinin su obyektlərində suyun ümumi həcmi 1390 mln. km<sup>3</sup>-a yaxındır. Lakin onun 96,4%-i Dünya okeanının duzlu suları və yalnız 2,6%-i (36 mln. km<sup>3</sup>) şirin suların payına düşür.

Duzlu dəniz suyunun şirinləşdirilməsi texnologiyası artıq məlumdur. Odur ki, Dünya okeanı, duzlu göllər və duzlu yeraltı sular gələcəkdə potensial su resursları kimi istifadə oluna bilər. Bərpa olunan şirin suyun illik miqdarı o qədər də böyük olmayıb müxtəlif məlumatlara görə 41 ... 45 min km<sup>3</sup> təşkil edir. Dünya təsərrüfatına öz ehtiyacını ödəmək üçün 4,5 min km<sup>3</sup>-ə yaxın su tələb olunur. Bu isə bərpa olunan su resursunun təxminən 10%-i qədərdir. Deməli, təbiətdən, su resurslarından səmərəli istifadə etmək şəraitində, bu su resursları tükənməz resurs kimi qiymətləndirilə bilər. Lakin bu prinsiplər pozulduqda ekoloji vəziyyət olduqca kəskinləşə bilər və hətta planetar miqyasda təmiz şirin su defisiti yarana bilər. Hələ ki, təbii mühit müxtəlif məqsədlər üçün öz ehtiyaclarını ödəmək üçün hər il bəşəriyyətə 10 dəfə çox su «bəxş» edir.

**İqlim resursları** dedikdə, konkret ərazi və regionun malik olduğu istilik və rütubət ehtiyatı başa düşülür (E.P.Romanova və b., 1993). Mövsüm və ərazi üzrə istilik, xüsusilə rütubətlik qeyri-bərabər paylanmışdır. Havanın temperaturu -90<sup>0</sup>C-dən +80<sup>0</sup>C arasında tərəddüd edir, hərçənd Yer üçün orta temperatur təxminən +15<sup>0</sup>C təşkil edir.

Quru, bütövlükdə atmosfer rütubətliyi ilə də pis təmin olunmayıb: onun səthinə hər il orta hesabla 119 min km<sup>3</sup> yağıntı düşür. Lakin bəzi rayonlara ildə 12000 mm-dən artıq yağıntı düşdüyü halda, elə geniş ərazilər də vardır ki, ora 50 ... 100 mm-dən də az yağıntı düşür.

Ətraf mühidə su və havanın miqdarı praktiki olaraq azalmır, lakin insan fəaliyyəti nəticəsində onlar keyfiyyətcə pisləşə və istifadəsi məhdudlaşa bilər. Məsələn, suyun miqdarı azalmasa da, içməli suyun miqdarı azalır. Bu təbii resurslar yalnız müasir texnika və texnologiyanın köməyi ilə (suyun, tozun, qazın təmizlənməsi, həmçinin səhiyyə-gigiyena işləri) tükənməz qala bilər.

## IX FƏSİL ANTROPOGEN EKOSİSTEMLƏR

### 9.1. İnsan və ekosistemlər

İnsan təbii ətraf mühitdə həyat uğrunda konkret mübarizədə özünün **süni antropogen ekosistemlərini** yaradır. Təxminən on min il əvvəl o, təbiətin sovqatlarını toplayan «adi» konsumentlikdən əl çəkib, bilavasitə öz əmək fəaliyyəti ilə kənd təsərrüfatı (bitkiçilik, heyvandarlıq) yaradaraq bu sovqatları özü əldə etməyə başladı. Kənd təsərrüfatı modelinə yiyələnərək insan təxminən 200 il əvvəl sənaye inqilabına yaxınlaşdı. Müasir mərhələdə o, daim artan tələbatını ödəmək üçün təbii ekosistemləri dəyişməyə və özü istəməsə də, hətta onu dağıtmaq məcburiyyətində qaldı.

**Enerji** – həm təbii, həm də antropogen ekosistemlərin əzəl dövrlərdən hərəkətverici qüvvəsi olmuşdur. Bu sistemlərin energetik resursları həm tükənməz – Günəş, külək, qabarma, həm də tükənən – yanacaq-energetik (daş kömür, neft, qaz və b.) ola bilər. Yanacaqdan istifadə edərək insan sistemə enerji əlavə edə bilər və ya hətta onu enerji ilə təmin edə bilər. Mövcud ekosistemlərin göstərilən energetik xüsusiyyətlərinə əsaslanıb, Y.Odum (1986) onların təsnifatını təklif edərək, dörd «fundamental ekosistem» tipi ayırır:

1. Günəşlə hərəkətə gətirilən təbii ekosistemlər;
2. Günəşlə hərəkətə gətirilən və digər təbii mənbələrlə yardım olunan ekosistemlər;
3. Günəşlə hərəkətə gətirilən və insan tərəfindən yardım olunan ekosistemlər;
4. Yanacaq (yeraltı qazıntılar, üzvi və ya nüvə) hərəkətə gətirilənlər.

Bu təsnifat prinsipinə biom təsnifatından fərqlənib mühitin xassələrinə əsaslandığından ekosistemin strukturuna əsaslanır. Bununla belə, bu təsnifat biom təsnifatını tamamlayır. 1-ci və 2-ci tipləri təbii ekosistemlərə, 3-cü və 4-cü tipləri isə antropogen ekosistemlərə aid etmək lazımdır.

**Birinci** ekosistem tipinə okeanlar, yüksək dağlıq meşələri aid olub Yer Planetində həyatın təmin olunmasının əsası hesab edilir (enerji axını orta hesabla ildə  $0,2 \text{ kkal/sm}^2$ ).

**İkinci** ekosistem tipinə dənizlərin estuariləri, çay ekosistemləri, «yağışlı» meşələr aiddir. Onlar qabarma dalğalarının, axınların və küləyin enerjisi ilə də qidalanırlar (yararlanırlar). Enerji axını orta hesabla ildə  $2 \text{ kkal/sm}^2$  təşkil edir.

**Birinci** tip ekosistemlər fauna və floranın yüksək sıxlığını saxlamağa qabil olmasalar da, onlar olduqca böyük sahə tutur. Yalnız okeanlar Yer kürəsinin 70% ərazisini zəbt edir. Onlar tərəfindən yalnız Günəşin enerjisi hərəkətə gətirilir və Planetdə həyatın təminat şəraitini stabilləşdirici və saxlayıcısının əsası sayılır.

**İkinci** tipə aid olan ekosistemlər yüksək təbii məhsuldarlığa malikdir, çünki burada yaşayan orqanizmlər (məsələn estuarilərdə) qabarma və axınların, yağışlı meşələrdə isə külək və yağışın əlavə enerjisindən istifadə etməyə uyğunlaşmışlar. Bu sistemlərin «istehsal etdiyi» ilkin biokütlə onların özlərini saxlamaqlarına çatmaqla yanaşı, bu məhsulun bir hissəsi digər sistemlərə aparılır, yaxud toplanır.

Beləliklə, təbii ekosistemlər insan tərəfindən heç bir qayğı göstərilmədən və xərc çəkilmədən öz həyat qabiliyyətini saxlayır və inkişaf edir. Bununla belə, bu ekosistemlərdə xeyli miqdarda qida məhsulları və digər materiallar yaranır, bu isə insanın özünün həyatı üçün zəruridir. Ən başlıcası isə, məhz burada havanın böyük həcmi təmizlənir, dövrəyə şirin su qayıdır, iqlim formalaşır və s.

**Antropogen ekosistemlər** isə tamamilə başqa cür fəaliyyət göstərir. Bura 3-cü tipə aid olan ekosistemlər yalnız Günəş enerjisi hesabına deyil, həmçinin insan tərəfindən təşkil edilmiş (verilmiş) yanacaq formasında dotasiyanın hesabına qida məhsulları və lifli materiallar istehsal edən **aqroekosistemlər, akvakulturlar** daxildir.

Bu sistemlər təbii sistemlərə oxşayır, çünki vegetasiya dövründə mədəni bitkilərin inkişafı təbii proses olub onlara təbii Günəş enerjisi ilə həyat verilir. Lakin torpaq hazırlığı, səpin, məhsulun yığılması və s. insanın enerji sərfidir. Həm də, insan praktiki olaraq təbii ekosistemi bütövlüklə dəyişir, hər şeydən əvvəl ekosistemi sadələşdirir, yəni növ müxtəlifliyi azalır və bəzən güclü sadələşmiş monokultura sisteminə çevrilir (cədvəl 9.1).

*Cədvəl 9.1*

**Təbii və sadələşmiş antropogen ekosistemlərin müqayisəsi**  
(Millerə görə, 1993)

<b>Təbii ekosistemlər</b> (bataqlıq, çəmən, meşə)	<b>Antropogen ekosistemlər</b> (tarla, zavod, ev)
--	--



1	2
Günəş enerjisini alır, dəyişdirir, toplayır	Qazıntı və nüvə yanacağının enerjisini qəbul edir
Oksigen hasil edir və kabon qazından istifadə edir	Oksigendən istifadə edir və qazıntı yanacağı yandıqda karbon qazı hasil edir
Münbit torpaq yaradır	Münbit torpağı kasatlaşdırır və ya onun üçün təhlükə yaradır
Rütubət toplayır, onu təmizləyir və tədricən ondan istifadə edir	Çox su sərf edir və onu çirkləndirir
Yabanı təbiətin müxtəlif növləri üçün məskunlaşma şəraiti yaradır	Yabanı təbiətin bir çox növlərinin yaşama yerini dağıdır
Çirkləndirici və tullantıları heç bir xərc çəkmədən süzür	Çirkləndirici və tullantılar hasil edir, onların zərərsizləşdirilməsinə xərc tələb olunur
Özünüsaxlama və bərpa olunma qabiliyyətinə malikdir	Saxlanması və bərpasına daima böyük xərc tələb olunur

Müasir kənd təsərrüfatı ilbəl ekosistemləri suksessiyanın daim erkən mərhələlərində saxlamağa imkan yaradaraq, bir və ya bir neçə bitkidən (məsələn, qarğıdalı, buğda, noxud və s.) maksimal ilkin məhsul əldə etməyə cəhd göstərir. Kəndli baha qiymətə yüksək məhsul əldə edə bilər. Belə qiymət aləqlarla mübarizə, mineral gübrələr, torpaq hazırlığı və b. işlərlə əlaqədardır (enerji axını orta hesabla 20 kkal/sm<sup>2</sup> · il).

Yeni davamlı növlərin, məs., ot növlərinin peyda olması təbii suksessiya proseslərinin nəticəsidir. Biz əlaq adlandırdığımız «pioner» bitki növləridir, ziyanvericilər – həşəratlar və digər heyvanlardır, xəstəlik törədicilər isə – mikroorqanizmlərdir. Əlaq otları, ziyanvericilər və xəstəlik törədicilərlə aktiv mübarizə aparılmazsa, bütün məhsul məhv olar.

**Heyvandarlıq** da ekosistemin sadələşməsinə gedən bir yol sayılır, insan özü üçün faydalı kənd təsərrüfatı heyvanlarını (inək, camış, toyuq və s.) qoruyub, qida resurslarına rəqib çıxan otyeyən vəhşi heyvanları və ev heyvanlarını məhv edən yırtıcıları yoxa çıxarır.

Qiyətli balıq növlərinin ovlanması su hövzələrinin ekosistemlərini sadələşdirir. Hava və su hövzələrinin çirklənməsi də ağacların, balıqların məhv olmasına səbəb olur və təbii ekosistemlər «talanır».

Ümumiyyətlə, əhalinin sayı artdıqca insanlar bütün **yetkin (klimaks)** ekosistemləri **sadə cavan** ekosistemlərə (məsələn, tropik meşələri, yetişmiş fıstıq, palıd meşələrini məhv edərək, bataqlıqları qurudaraq və s.) çevirir. Bu sistemləri «cavan» yaşında saxlamaq üçün yanacaq-energetik resurslarından istifadə artacaqdır. Bununla yanaşı, növ (genetik) müxtəlifliklərində və təbii landşaftlarda itki baş verəcəkdir (cədvəl 9.1).

Cavan, məhsuldar ekosistemlər **monotip** növ tərkibinə malik olduğu üçün çox zəif olur. Belə ki, hər hansı bir fəlakətli hadisə, məsələn, quraqlıq baş verərsə, genotip dağıldığından belə ekosistemlər bir də bərpa olunmur. Lakin bəşəriyyətin həyatı üçün onları saxlamaq vacibdir. Odur ki, vəzifəmiz, sadələşdirilmiş antropogen ekosistemlər və onunla qonşuluqdakı daha mürəkkəb, zəngin genofonda malik olan təbii ekosistemlər arasında balans saxlamaqdır.

**Dördüncü** ekosistemlərdə, yəni **sənaye-şəhər** sistemlərində hadisə tamamilə başqa cür baş verir. Burada yanacaq enerjisi Günəş enerjisini bütünlüklə əvəz edir, təbii ekosistemlərlə müqayisədə enerji axınının sərfi iki-üç dəfə artıqdır. Adambaşına illik qidaya olan tələbat – 1 mln. kkal-a yaxındır. Əgər enerji sərfi əhalinin sayına görə hesablanarsa, bu 10 dəfə yüksək olar (məs. ABŞ-da o, 86 dəfə çoxdur). Müxtəlif ölkələrdə enerji sərfi müxtəlifdir. Varlı ölkələrlə inkişaf etməkdə olan ölkələrin müqayisəsində bu sərfələrin fərqi xüsusilə böyükdür (bir neçə on dəfələrlə, bəzən 100 dəfəyə qədər). Bu ölkələr elə bil ki, hələ birinci-ikinci tip ekosistemlər mərhələsindədir, lakin inkişaf etmiş ölkələr bütün dörd mərhələni artıq keçmişlər.

## 9.2. Kənd təsərrüfatı ekosistemləri (aqrökosistemlər)

İnsan kənd təsərrüfatı fəaliyyətində torpaq, su, bitki heyvan və energetik resurslardan istifadə etməklə özünü ilk növbədə qida ilə təmin edərək başqa fəaliyyətləri ilə müqayisədə təbiətə daha çox təsir göstərir.

XX əsrin sonu XXI əsrin əvvəllərində hər gün dünyaya 250 min insan gəlir və onları yedizdirmək,

geyindirmək və evlə təmin etmək lazımdır. 2020-ci ildə Yer əhalisinin sayının 8 milyard olması gözlənilir. Yaxın 20-25 il ərzində bu qədər adamı yedizdirmək üçün, əkinçilik yaranan vaxtdan indiki günə qədər (10 min ilə yaxın bir dövrdə) istehsal olunan ərzağın miqdarından da artıq ərzaq tələb olunur.

Yer əhalisinin kifayət miqdarda qida məhsulları ilə təmin olunması bir çox mürəkkəb və qarşılıqlı əlaqəli problem sayılır. Digər mühüm problem isə qidanın keyfiyyəti, onun tərkibində olan zülal, vitamin, mikroelementlər və s.-dir. Dünya kənd təsərrüfatı sisteminin idarə olunması da mühüm məsələdir. Bu elə aparılmalıdır ki, istehsal və ərzaq məhsullarının bölünməsinin ətraf mühitə zərərli təsiri minimuma endirilsin.

Məlum olduğu kimi, torpaq kənd təsərrüfatı bitkilərindən məhsul almağın əsası kimi başlıca zəruri sərvət olub mövcudluğumuz ondan asılıdır. O, kənd təsərrüfatı istehsalının **başlıca vasitəsi, qida məhsullarının əsas mənbəyidir**. Dəniz və süni istehsal sahələri (hidroponika, istixanalar) qida məhsulunun əldə edilməsində olduqca az rola malikdir. Okeandan insan 30-40 mln. tona yaxın dəniz balığı, onurğasız heyvanlar və yosun əldə edir.

Quruda hazırda 80 min qida bitkisi növü mövcuddur, bəşəriyyət isə əsasən cəmi 30 kənd təsərrüfatı bitkisi ilə qidalanır. Buğda, düyü (çəltik), qarğıdalı, kartof əsas bitki sayılıb, daha yüksək məhsuldarlığı ilə seçilir. FAO-nun məlumatına görə Avrasiya, Avstraliya, Afrika və Amerikanın torpaqlarından hər il 300 mln. tona yaxın buğda, bir o qədər də düyü, 250 mln. ton qarğıdalı, 200 mln. ton arpa, vələmir, çovdar, 100 mln. ton kalış (sorqo), darı, 300 mln. ton kartof, 100 mln. ton meyvə, 60 mln. ton paxlalılar, 30 mln. ton pomidor və soğan, 60 mln. ton təmiz şəkər, 20 mln. ton bitki yağı, 100 mln. ton ət, 400 mln. ton süd alınır.

Kənd təsərrüfatı meydana gəlməmişdən bütün yerüstü fotosintez edən bitkilər və heyvanlar 100 mln. əhalinin mövcudluğunu saxlaya bilərdi. Kənd təsərrüfatı inkişaf etdikcə torpaqların 10%-i insan tərəfindən şumlanmış, gübrələnmiş, suvarılmışdır. XX əsrin 90-ci illərində bu torpaqlar 5 milyard insanın yaşamasını təmin edirdi.

Oturaq kənd təsərrüfatı yarandıqdan sonra neolitin başlanğıcında (b.e.ə. 1-8 minilliklərdə) insanın biosferə təsiri köçəri təsərrüfata nisbətən bir neçə qat yüksəlir. İnsanların mənimsədiyi rayonlarda əhali sürətlə artır. Bitkilərin becərilməsi üçün torpağın hazırlanması üsulları və mal-qaranın saxlanma texnologiyası təkmilləşdirilir. Ötən dövr ərzində baş vermiş dəyişikliklər **ikinci texniki inqilab** adlanır. Kənd təsərrüfatının inkişafı çox vaxt geniş ərazilərdə ilkin bitki örtüyünün tamamilə məhv edilməsi ilə müşahidə olunurdu. Qida üçün faydalı olan bitki növləri olan kiçik sahələr insanlar tərəfindən saxlanılır və bu növlər tədricən mədəniləşdirilir və onların daimi yerdə becərilməsi təşkil olunur.

Kənd təsərrüfatının genişlənməsi yerüstü təbii ekosistemlərə böyük, çox vaxt isə faciəli təsir göstərir. Geniş ərazilərdə meşələrin məhv edilməsi, mülayim və tropik zonalarda torpaqdan səmərəli istifadə edilməməsi tarixən formalaşmış ekosistemlərin birdəfəlik dağılmasına səbəb olmuşdur. Təbii biosenozların, ekosistemlərin, landşaftların yerində aqrosferlər, aqroekosistemlər, aqrosenozlar, aqrar landşaftlar meydana gəlir.

**Aqrosfer** – insanın kənd təsərrüfatı fəaliyyəti ilə yer ərazisində dəyişilmiş bütün sahələrin məcmusunu əks etdirən qlobal sistemdir.

**Aqroekosistemlər** – kənd təsərrüfatı fəaliyyəti prosesində insan tərəfindən dəyişdirilən ekosistemlərdir. Bura kənd təsərrüfatı tarlaları, bağlar, üzümlüklər, tarlaqoruyucu meşə zolaqları və s. aiddir.

Aqroekosistemlərin əsası aqrosenozlar hesab olunur.

**Aqrosenozlar** – kənd təsərrüfatı istehsalı torpaqlarında kənd təsərrüfatı məhsulları əldə etmək məqsədilə yaradılan biosenozlardır. Bu biosenozlar müntəzəm olaraq insan tərəfindən saxlanmış biotik qruplaşmalar olub, ekoloji baxımdan az davamlı, lakin yüksək məhsuldar bir və ya bir neçə seçilmiş bitki və ya heyvan növləridir (çəşidlər, cinslər).

**Aqrar landşaft**. Landşaftın (bozqır, tayqa, çəmən, meşə və s.) kənd təsərrüfatının təsiri ilə dəyişilərək formalaşan ekosistemlər aqrolandşaft adlanır.

XX əsrin əvvəllərinə qədər aqroekosistemlər kifayət qədər müxtəlif olmuşdur: xam torpaqlar, meşələr. çoxsahəli oturaq təsərrüfatları olan rayonlar az dəyişikliyə məruz qalmışdır. Aqroekosistemlər öz ilkin nümayəndələrinə (yabanı bitkilər) malik idi, insanlar bu bitkilərlə bilavasitə ov və ev heyvanlarını yeməklə dolayısı yolla qidalanmışlar. İlkin bitkilər – **avtotroflar** insanları bitki lifləri və meşə materialları ilə təmin edirdi. İnsan bu ekosistemlərin əsas konsumenti sayılırdı, burada həmçinin çoxlu miqdarda vəhşi və ev heyvanları böyük kütlə təşkil edirdi, insan tərəfindən istifadə olunan məhsullar tullantılara transformasiya olunur, onlar isə **redusentlər** və ya **destruktorlarla** parçalanaraq və həzm edilərək sadə maddələrə (nitratlar, fosfatlar, digər mineral birləşmələr) çevrilir, onlar isə fotosintez prosesində yenidən avtotroflar tərəfindən istifadə olunur.

Torpaq və suyun özünütəmizləmə prosesi tam gedirdi və ekosistemdə maddələrin dövrəni pozulmurdu.

İnsanın qidalanması zamanı maddələr mübadiləsi prosesində kimyəvi enerji şəklində aldığı günəş enerjisinin axını (adambaşına sutkada 4000 kkal), insanın istilik (odun yandırması) və mexaniki (çəkici qüvvə) şəklində təxminən istifadə etdiyi enerjinin miqdarına bərabər idi.

XIX əsrə kimi aqrar sivilizasiya prosesində bir vegetasiya dövrü ərzində ilkin konsumentlər tərəfindən toplanan, həmçinin çox illər ərzində ağaclar tərəfindən akkumulyasiya olunan enerjidən istifadə olunurdu. Bir insan tərəfindən istifadə olunan enerjinin ümumi miqdarı (22000 kkal/sutka), insanın neolit dövründə istifadə etdiyi enerjiden cəmi iki dəfə (sutkada 10000 kkal-ə qədər) artıq təşkil edirdi.

Beləliklə, aqrar sivilizasiya təşəkkül tapdığı zaman insan ekosistemi yüksək səviyyəyə - **homeostaza** malik idi. Ekosistemin antropogen dəyişməsinə baxmayaraq, insan fəaliyyəti biogeokimyəvi dövranı daxil idi və o, biosferdə enerji axınına dəyişdirmirdi.

XX əsrdə kənd təsərrüfatı istehsalının artmasının təsiri nəticəsində Yerin biosferinin bərpa olunmaz qlobal dəyişməsi kəskin gücləndi. XX əsrin 70-90-cı illərində intensiv texnologiyanın (monokultura, yüksək məhsuldar mühafizə olunmayan bitki çeşidləri, aqrokimyəvi maddələr) tətbiq olunması su və külək eroziyası, təkrar şorlaşma, torpağın gücdən düşməsi, torpağın deqradasiyası, edafon və mezofaunanın kasatlaşması, meşəlik faizinin azalması, şumlanan sahələrin artması və s. ilə müşayiət olunur.

### 9.3. Təbii və aqroekosistemlərin müqayisəli xarakteristikası

Məlumdur ki, yer atmosferinin yuxarı qatının  $1 \text{ sm}^2$ -a hər dəqiqə 2 kalori Günəş enerjisi düşür, bu **günəş sabiti** və ya **konstantı** adlanır. Işıq enerjisinin bitkilər tərəfindən istifadə olunması nisbətən çox deyildir. Günəş spektrinin yalnız **FAR** (dalğasının uzunluğu 380-710 nm, günəş radiasiyasının 21-46%-ni təşkil edən **fotosintetik aktiv radiasiya**) adlanan kiçik hissəsi fotosintez prosesində iştirak edir. Təbii və aqroekosistemlər fəaliyyət xüsusiyyətlərinə görə aşağıdakı fərqli xüsusiyyətlərə malikdir.

**1. Müxtəlif istiqamətli seçmə. Təbii ekosistemlər üçün təbii seçmə** xarakterikdir, bu onların əsaslı xassəsi – davamlılığa yönəldir, qruplaşmanın davamsız, həyata qabil olmayan orqanizm formalarını sıradan çıxarır.

**Aqroekosistemlər** insan tərəfindən yaradılır və saxlanılır. Burada seçmənin başlıca istiqaməti süni üsul olub, məqsəd kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını yüksəltməkdir.

İnsan tərəfindən mədəniləşdirilmiş bitki və heyvan növləri süni seçmə hesabına «təkamül» keçirir və insanın köməyi olmadan onlar vəhşi növlərlə rəqabətə girmək qabiliyyətinə malik deyildir.

**2. Təbii ekosistemlərdə** fitosenozun ekoloji tərkibinin müxtəlifliyi ayrı-ayrı illərdə hava şəraitinin tərəddüdü zamanı onun davamlılığını təmin edir. Bir neçə bitki növünün məhv olması digər növlərin məhsuldarlığının yüksəlməsinə şərait yaradır. Bunun nəticəsində ayrı-ayrı illərdə ekosistemdə fitosenoz bütövlüklə məhsulun müəyyən səviyyədə saxlanma qabiliyyətinə malik olur.

Tarla bitkilərinin aqrosenozu isə monodominant, çox vaxt isə eyniçəşidli qruplaşma kimi təzahür olunur. Əlverişsiz faktorların aqrosenzun bütün bitkilərinə təsiri eyni cür olur. Əsas bitkinin böyümə və inkişafının sıxılması (zəifləməsi) digər bitkilərin sürətlə inkişafı ilə kompensasiya oluna bilməz. Bunun nəticəsində aqrosenzun məhsuldarlığının davamlılığı təbii ekosistemlərdən aşağıdır.

**3. Müxtəlif fenoloji ritmə malik olan bitkilərin növ tərkibinin müxtəlifliyinin mövcudluğu** bütün vegetasiya dövründə fitosenozu tam (bütöv) sistem kimi fasiləsiz olaraq məhsulvermə prosesi həyata keçirməyə, istilik, rütubətlik və qida maddə resurslarından tam və qənaətlə istifadə etməyə imkan yaradır.

Aqrosenzda mədəniləşdirilmiş bitkilərin vegetasiya dövrü vegetasiya mövsümündən qısa olur. Təbii fitosenozlarda müxtəlif bioloji ritmlərə malik olan növlər vegetasiya mövsümünün müxtəlif vaxtlarında maksimum biokütləyə çatır. Aqrosenzlarda isə bitkilərin böyüməsi eyni vaxtda olur və inkişaf mərhələlərinin ardıcılığı, bir qayda olaraq sinxronlaşmışdır.

Təbii ekosistemlərdə bitkilərin inkişafının müxtəlif vaxtlarda, aqrosenzlarda isə eyni vaxtda baş verməsi məhsulvermə prosesi ritminin müxtəlif olmasına gətirib çıxarır.

**4. Təbii və aqroekosistemlərin mühüm fərqi** ekosistemlərin daxilində maddələr mübadiləsinin kompensasiya (əvəz) olunma dərəcəsi hesab olunur. Təbii ekosistemlərdə maddələr dövrünü (kimyəvi elementlər) qapalı tsikllə, yaxud kompensasiya olunma ilə baş verir: maddələrin müəyyən dövrdə tsiklə daxil olması orta hesabla tsikldən xaric olan maddələrin miqdarına bərabər olur, bu səbəbdən də tsikl daxilində hər bloka daxil olan maddə, təxminən oradan çıxan maddəyə bərabər olur.

Antropogen təsir ekosistemdə maddələr dövrünü pozur. Aqrosenzlarda maddələrin bir hissəsi ekosistemdən birdəfəlik götürülür.

**5. Təbii ekosistemlər «avtotənzimləyici» sistemdir**, aqrosenzlar isə insan tərəfindən idarə olunur. Məqsədinə çatmaq üçün insan aqrosenzda təbii faktorların təsirini dəyişir və ya ona nəzarət edir, bitkinin

böyümə və inkişafına, xüsusilə qida məhsulvermə komponentlərə üstünlük verilir. Bununla əlaqədar əsas vəzifə minimal enerji və maddə sərf etməklə məhsuldarlığın yüksəlməsinə şərait tapmaq, torpağın münbitliyini artırmaqdır. Bu vəzifənin həlli aqrofitosenozlar tərəfindən təbii resurslardan daha tam istifadə etmək və aqrosenozlarda kimyəvi elementlərin kompensasiya olunan tskillərini yaratmaqdır.

Resurslardan istifadə dolğunluğu sortun (çəşidin) genetik xüsusiyyətləri, vegetasiyanın uzunluğu, birgə səpinlərdə komponentlərin müxtəlif cinsliliyi, səpinin yarusluğu və s. ilə müəyyən olunur.

Buna görə M.S.Sokolov və b. (1994) belə nəticəyə gəlir ki, aqrosistemlərin vəziyyətinə ən ciddi nəzarət daha çox enerji sərfi tələb olunan qapalı sahədə yerinə yetirilə bilər. Bu qrupa yarımçıq sistemlər aiddir, burada xarici mühitlə (istixana, heyvandarlıq kompleksi) əlaqə olduqca məhdudlanır, temperatur, radiasiya, mineral və üzvi maddələrin dövrünü tənzimləyir və yüksək dərəcədə nəzarət olunur. Bu – **idarəolunan aqroekosistemlərdir**. Qalan digər aqroekosistemlər – açıq sistemlərdir. İnsan tərəfindən effektiv nəzarət nə qədər çox olarsa, onlar bir o qədər sadə olar.

Yarımçıq və açıq sistemlərdə insanın səyi orqanizmlərin böyüməsinə optimum şəraiti təmin edir və onların tərkibinə ciddi bioloji nəzarət olunur. Buradan aşağıdakı praktiki məsələlər meydana gəlir:

- birincisi, mümkün qədər arzu olunmayan növləri tam kənarlaşdırmaq;
- ikincisi, yüksək potensial məhsuldarlığa malik olan genetik tiplərin seçilməsi;
- bütövlükdə qurumuş bitkilər və ölmüş fitofaqlarla birlikdə əvvəl udulmuş enerjinin  $\frac{3}{4}$ -ü ölü üzvi maddələrin tərkibində saxlanır,  $\frac{1}{4}$ -dən bir qədər çoxu isə tənəffüs zamanı istilik şəklində ekosistemdən kənar edilir.

Ekosistemin biokütlə istehsal etmək qabiliyyəti sayəsində insan özünə zəruri olan qida və bir çox texniki resursları əldə edir. Qeyd edildiyi kimi, sayca artan bəşəriyyətin qida (ərzaq) ilə təmin edilməsi problemi – başlıca olaraq aqroekosistemin (kənd təsərrüfatının) məhsuldarlığını yüksəltmək problemi hesab olunur.

Ekoloji sistemlərin insanın təsiri ilə əlaqədar dağılması və ya çirklənməsi bilavasitə enerji axınının maddələrə daxil olmasının kəsilməsinə (dayanmasına), deməli, ekosistemin məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olur. Odur ki, bəşəriyyət qarşısında duran ilkin vəzifə – **aqroekosistemin məhsuldarlığının aşağı düşməsinin qarşısını almaqdır**. Bu məsələ həll olunduqdan sonra ikinci mühüm vəzifənin – məhsuldarlığın artırılması vəzifəsinin həlli mümkün ola bilər.

XX əsrin 90-cı illərində şumlanan torpaqların ilk illik məhsuldarlığı planetimizdə 8,7 mld. ton, enerji ehtiyatı isə  $14,7 \cdot 10^{16}$  kC təşkil etmişdir.

Aqrosenozlarda tez-tez ayrı-ayrı növlərin hədsiz çoxalması baş verir. Bu hadisəni Ç.Elton «**ekoloji partlayış**» adlandırır. Tarixən belə «ekoloji partlayışlar» müşahidə olunmuşdur. XIX əsrdə **fitofor** göbələyi Fransada bütün kartof sahələrini məhv etmiş və aclığa səbəb olmuşdur. **Kolorado böcəyi** Amerikada Atlantik okeanına qədər yayılmış, XX əsrin başlanğıcında Qərbi Avropaya, 1940-cı illərdə isə Rusiyanın Avropa hissəsinə keçmişdir. Mühəribənin sonrakı ağır illərində bu böcək Rusiyanın bütün tarlalarını «boşaltmışdır».

Bu hadisənin qarşısını almaq üçün zərərvericilərin sayını süni yolla nizamlamaq tələb olunur. Lakin kənd təsərrüfatı praktikasında bu yol bəzən yaxşı nəticə vermir. Odur ki, insanı əhatə edən təbiətin sadələşdirilməsi ekoloji baxımdan təhlükəlidir. Bunu nəzərə alaraq bütün təbii landşaftları aqrotəsərrüfat landşaftına çevirmək olmaz, onun müxtəlifliyini qorumaq üçün toxunulmayan **qoruq sahələri** saxlanılmalıdır. Bu sahələr təbii qruplaşmaların suksessiya sıralarını bərpa etməkdə mühüm mənbə sayılır.

## Təbii və aqroekosistemlərin müqayisəli xarakteristikası

Təbii ekosistemlər	Aqroekosistemlər
<b>1</b>	<b>2</b>
Biosferin gedişində formalaşmış ilkin təbii elementar (sahə) vahidlər	Biosferin insan tərəfindən transformasiyaya uğramış süni sadə vahidləri
Populyasiyanın bir neçə növü üstünlük təşkil edən bir çox heyvan və bitki növlərindən ibarət mürəkkəb sistemlər	Bir bitki və ya heyvan növünün üstünlük təşkil etdiyi sadələşmiş sistemlər. Onlar davamlı olmaqla biokütləsinin strukturu tezdəyişən (davamsız) olur
Maddələr dövründə iştirak edən orqanizmlərin məhsuldarlığı onların uyğunlaşma xüsusiyyətləri ilə müəyyən edilir	Məhsuldarlıq təsərrüfat fəaliyyətinin səviyyəsindən və iqtisadi, texniki imkanlardan asılı olaraq müəyyən edilir
İlkin məhsul heyvanat tərəfindən istifadə olunur və maddələr dövründə iştirak edir. «istifadə», «istehsal»la eyni vaxtda baş verir	Məhsul insanın tələbatını ödəmək üçün və mal-qaraya yem kimi toplanır. Müəyyən vaxt ərazidə canlı maddə sərf edilməyərək toplanır. Ən yüksək məhsuldarlıq qısa vaxt ərzində inkişaf edir

**9.4. Sənaye-şəhər ekosistemləri (landşaftı)**

Şəhər və sənaye müəssisələri ekosistemləri antropogen ekosistemə aiddir. Şəhərlərin yaranması əsasən urbanizasiya ilə bağlıdır.

Dünyada ilk şəhərlər Tibr çayı, sonralar isə Nil çayı boyu yaranmışdır. Bu şəhərlər birlikdə ticarətlə məşğul olmaq və düşməndən qorunmaq məqsədilə yaranmışdır. Tarixən ilk milyon nəfər əhalisi olan şəhər Roma olmuşdur (Yuliya-Sezar dövründə, b.e.ə. 44-10 illər). Hazırda dünyanın ən böyük şəhəri Tokio sayılır (27 mln. nəfər).

Şəhərlərin böyüməsi insanları get-gedə təbiətdən uzaqlaşdırır. Orta əsrlərin şəhər əhalisi təbiətə yaxın olmuşdur. Müasir şəhərlərin landşaftı dəyişdirilmiş – mədəni landşafta aid olub burada cəmiyyətin fəaliyyəti nəticəsində yaranan elementlər təbii landşafta nisbətən üstünlük təşkil edir. Şəhər landşaftı çox vaxt **urbanizasiya landşaftı** da adlandırılır.

Abadlaşdırılmış şəhərlərdə daş, beton, asfalt üstünlük təşkil edir və daima təbii elementlərin nisbi azalması müşahidə olunur, bunun nəticəsində hava hövzəsinin vəziyyəti pisləşir.

Şəhərlərdə aşağıdakı fəaliyyət göstərən zonalar ayrılır: yaşayış, sənaye, kommunal-anbar, xarici nəqliyyat, şəhərtrafi ərazi.

**Yaşayış zonası və ya seliteb zona** – yaşayış rayonları, ictimai mərkəzlər (inzibati, elmi, tədris, tibbi, idman və s.) və ümumi istifadəli yaşıllıqlar üçün ayrılır.

Yaşayış zonası küləkdöyən tərəfdən (üstünlük təşkil edən küləklər), həmçinin zərərli maddələrin mənbəyi olan sənaye və kənd təsərrüfatı sahələrindən çay axarı boyu (yuxarı) salınır.

Şəhərlərin canlı zona ərazisinin əsas struktur elementi mikrorayonlar sayılır. Mikrorayonların daxilində yaşayış binalarından başqa ilkin xidməti idarələr və müəssisələr də yerləşdirilir. Mikrorayonların ərazisi magistral yollar və yaşayış binaları ilə kəşisir.

Böyük və çox böyük şəhərlərdə əhalinin cəmləşməsi son illər çoxmərtəbəli evlərin tikilməsi və əhalinin sıxlığının daha da artması ilə müşayiət olunur. Tikililərin sayının çoxalması xidməti müəssisələrin (o cümlədən məktəb və uşaq müəssisələrinin) ərazisinin, həmçinin yaşıl ağacların sahəsinin azalmasına səbəb olur, yaşayış ərazilərinin düzgün fəaliyyətini pozur, bunun nəticəsində binaların yanında, yaşayış evlərində, mikrorayonların və kvartalların daxilində səs-küyün səviyyəsi yüksəlir.

16 və daha yüksək mərtəbəli evlərdə yaşamaq xüsusilə böyük narahatlıq yaradır. Hazırda belə binalara Bakı

şəhərinin bütün rayonlarında tez-tez rast gəlinir və onların sayı artmaqda davam edir.

Yüksək binalar şəhərin nəqliyyat problemini daha da kəskinləşdirir. Belə ki, şəhərin mərkəzi hissəsində inzibati binaların sayı da artır, iş yerindən uzaqda yaşayan işçilərin iş yerinə gəlməsi də problem yaradır.

Gigiyena mütəxəssisləri, inşaatçılar, iqtisadçılar, sosiologiya və estetika sahəsinin mütəxəssislərinin birgə səyi ilə gələcəkdə hazırladığı layihələr şəhərimizdə həyat tərzinin pisləşməsinə deyil, yaxşılaşmasına zəmin yaratmalıdır.

**Sənaye zonası.** Bu zonanın ərazisində müxtəlif sahələrin sənaye obyektləri (metallurgiya, kimya, maşınqayırma, elektron və s.) və onlarla əlaqəli digər obyektlər yerləşir. Bu əraziətraf mühiti çirkləndirən əsas mənbə sayılır.

**Sanitar – mühafizə zonasının** ölçüsü 3000 m tələb edən sənaye müəssisələri şəhərdən və digər yaşayış məntəqələrindən kənarında yerləşdirilməlidir.

Səhiyyə baxımından daha zərərli olan müəssisələr, partlayış və yanğın qorxusu olan müəssisələr sənaye rayonunun yaşayış zonasından uzaqda və digər müəssisələrə nisbətən külək tutmayan ərazidə yerləşdirilməlidir.

Sənaye rayonlarını rekonstruksiya etmək üçün aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır: planlaşdırmanı qaydaya salmaq üçün və tikinti aparılan rayonda saxlanılan müəssisələr və yeni tikiləcək istehsalat obyektlərinin yerləşdirilməsi üçün ərazi ehtiyatlarının aşkar edilməsi; ərazi ehtiyatı olmayan kiçik və köhnəlmiş müəssisələr və obyektlərin, həmçinin yaşayış ərazisinə, qonşu müəssisələrə və ətraf mühitə mənfi təsir göstərən müəssisə və obyektlərin ləğv edilməsi; rayonda nəqliyyat əlaqələrini qaydaya salmaq, az fəaliyyətdə olan əsas magistralla çıxan dəmir yollarının ləğv edilməsi; sənaye müəssisələrinin ətraf ərazisini abadlaşdırmaq və yaşıllaşdırmaq, ictimai və şəxsi nəqliyyat üçün dayanacaqlar təşkil etmək.

Mühəndis kommunikasiyalarını iqtisadi baxımdan qənaətcil, faydalı həll etmək, yük, təmir, energetik, nəqliyyat və digər təsərrüfat müəssisələrini ümumi qrup halında təşkil etmək məqsədilə hazırda sənaye müəssisələrini kompleksləşdirmək meyli müşahidə olunur. Texnoloji prosesləri, xammal bazalarını, məhsul və ya tullantıların qarşılıqlı utilizasiyasının birləşdirilməsi əsasında müəssisələrin birləşdirilməsi daha məqsədəuyğun olardı. Sənaye müəssisələrinin ümumi ərazidə kompleks yerləşdirilməsi xüsusilə kimya sənayesində inkişaf etmişdir.

Müəssisələrin qruplaşdırılmasında texnoloji əlamətlərlə yanaşı, bəzi səhiyyə göstəriciləri də nəzərə alınmalıdır. Məsələn, bəzi kimyəvi müəssisələrin ərzaq (qida) məhsullarına təsiri nəzərə alınmalıdır. Aqressiv qaz və toz ayıran müəssisələr, fəhlələr və onların istehsal etdiyi məhsulları zərərli təsirlərdən mühafizə etmək üçün digər müəssisələrdən aralı olmalıdır.

Atmosferə zərərli maddələr ayıran sənaye kompleksləri və ayrı-ayrı müəssisələr elə yerləşdirilməlidir ki, hakim küləklər yaşayış zonasından sənaye komplekslərinə doğru yönəlsin.

Səth sularını çirkləndirən sənaye rayonları (istehsal zonası) müəssisələri ilə birlikdə çayın axın istiqamətində yaşayış ərazilərindən və səhiyyə-kurort yerlərindən aşağıda yerləşdirilməlidir.

Atmosferə ayrılan tullantıların yayılması (səpələnməsi) prosesini yaxşılaşdırmaq üçün müəssisələrin daha yüksək sahədə yerləşdirilməsi məqsədə uyğundur.

Sənaye tərəfindən çirklənmiş meydançalara malik olan müəssisələr, çirkləndiricilərin leysan yağışları ilə yaşayış ərazilərinə axmasının qarşısını almaq üçün yaşayış yerləri müəssisələrə nisbətən hündür sahələrdə salınmalıdır.

**Səhiyyə – qoruyucu zonası** sənaye və nəqliyyat obyektlərinin ətraf yaşayış yerlərinə mənfi təsirini azaltmaq üçün müəyyən edilir.

Səhiyyə-qoruyucu zonanın təşkili ətraf mühitin çirklənməsi ilə sanitariya-texniki üsullarla mübarizəni istisna etmir və təmizləyici qurğularla təchiz olunmuş obyektlər yerləşən rayonlarda təşkil olunur.

Səhiyyə-qoruyucu zonanın ərazisində və müəssisələr arasında mövcud yaşıllıqlar saxlanmalı və onların sahəsi daha da artırılmalıdır. Səhiyyə-qoruyucu zonada və sənaye müəssisələri arasında qaza-toza dözümlü ağac cinslərindən istifadə olunmalıdır. **Abşeron** şəraiti üçün onlardan narıncı məkürə, daryarpaq iydə, xırdayarpaq qarağac, yapon saforası, yaşıl göyrüş, lələk, amerika ağcaqayını, kanada qovağı, şərq səlbə, oleandr, tobira pitosporumu, yulğun və s. göstərmək olar.

Sənaye obyektlərinin yaşıllıqlarındakı meyvə-giləmeyvə ağac və kolların meyvə və giləmeyvələrindən yalnız müəyyən təcrübələr apararaq ayrılan maddələrin bitkilərdə toplanmasını təyin etdikdən sonra istifadə etmək olar. Belə ki, aluminium zavodunun tüstü atılan zonasında otarılan inəklərin südündə xeyli miqdarda flüor aşkar edilmişdir.

**Kommunal-anbarların yerləşdiyi zona** – ticarət anbarlarının (ümumi, ixtisaslaşdırılmış və s.), tərəvəz, kartof və meyvə anbarları; nəqliyyata xidmət edən (tramvay deposu, avtobus, trolleybus və taksimotor parkları,

tədarük maşınları parkı); məişət xidməti müəssisələri (camaşır fabriki, kimyəvi təmizləmə fabriki); təkrar xammalın istifadəsi müəssisələri, maddi-texniki təchizat və s.

Kommunal-anbar zonası yaşayış ərazisindən aralı yerləşdirilir, imkan daxilində bu məqsədlə sənaye müəssisələrinin səhiyyə-mühafizə ərazisindən istifadə olunur.

**Xarici nəqliyyat zonası.** Bu zona nəqliyyat qurğularının yerləşdirilməsinə xidmət edir (sənişin və yük stansiyaları, limanlar, gəmilərin yan alması üçün körpü və s.).

**Məşə-park və yaşıllıq zonası.** Bu zona müasir şəhərlərdə yaşıl ağacların başlıca sanitar-gigiyena, rekreasiya, quruluş-planlaşdırma, bədii dekorativ, estetik funksiyaları daşıyır.

Şəhər və digər yaşayış məntəqələrində ətraf mühitin mühafizəsi işində yaşıllıqların rolu əvəzəlməzdir. Yaşıllıqlar havanı nəqliyyat və sənaye müəssisələrinin buraxdığı zəhərli qazlardan və tozdan təmizləyir, havanın rütubətliyini artırır, küləyin sürətini zəiflədir, nəqliyyatın səs-küyünü azaldır, yayın qızgın vaxtlarında sərinlik yaradır. Bununla yanaşı, yaşıl xiyabanlar, bağlar, yolkənarı yaşıllıqlar, parklar, şəhər, qəsəbə və digər yaşayış məntəqələrinin abadlaşdırılması və memar-bədii tərtibatının mühüm elementlərindən biri sayılır.

Yaşıl ağaclar şəhər ərazisində mikroiklimi yaxşılaşdırır, açıq havada istirahət üçün əlverişli şərait yaradır, torpağın, binaların divarlarının, asfaltın hədsiz qızmasının qarşısını alır. Qızmar havada bağda kölgəlikdə açıq sahəyə nisbətən temperatur 7-8<sup>0</sup>C aşağı olur. Yay günü küçədə havanın temperaturu 30<sup>0</sup>C-dən yüksəkdirsə, mikrorayonun bağında termometr 22-24<sup>0</sup>C-ni göstərir. Belə bağda istirahət etmək nə qədər xoşdur.

Ağaclar geniş çətirləri ilə, truar boyu salınan kollar küçələrin mikroiklimini yaxşılaşdırır. Bir çox bitkilər **fitsid** deyilən bioloji aktiv maddələr əmələ gətirir. Bu maddələr antibiotik xassəsi daşıyıb havadakı bir çox zərərli və xəstəlik törədən mikrobları, virusları məhv edir, bununla da havanı saflaşdırır. Şam, ardıc, qovaq, cökə, tozağac, palıd, dəfnə, qaraçöhrə xəstəlik törədən virusları, mikrobları azvay (aloya), sarımsaq, soğan və istiotdan da tez məhv edir.

Yaşıl yarpaqlar, çiçəkaçan bitkilərin gözəl ahəngdarlığı, onların ətri, yarpaqların sakitləşdirici xışılıtsı in-sanda xoş sakitlik hissi yaradır, əsəb gərginliyini aradan qaldıraraq onun əhvali-ruhiyyəsini yaxşılaşdırır.

1m<sup>2</sup> qazondan saatda 200 qrama qədər su buxarlanır. Bu havanı xeyli rütubətləndirir. Yayın qızmar günlərində qazonun yanındakı piyada yolda insanın boyu hündürlüyündəki havanın temperaturu asfalt örtüyündə həmin hündürlükdəkinə nisbətən 2,5<sup>0</sup>C aşağı olur. Qazon külək tərəfindən gətirilən tozu özündə saxlayır.

İsti yay günündə qızmış asfaltın və evlərin çardaqlarının dəmir örtüyündən isti havanın qalxan axını yaranır və xırda toz hissəciklərini yuxarı qaldıraraq havada uzun müddət qalır. Şəhərin mərkəzində salınan köhnə parkın üzərində isə yarpaqların səthi asfalta və dəmir örtüklərə nisbətən xeyli sərin olduğu üçün havanın enən axını əmələ gəlir. Havanın enən axınını yarpaqlar özünə cəzb edir və toz yarpağın üstündə yığılır.

Yaşıl ağaclar havadakı karbon qazını udmaqla yanaşı, həm də atmosferi dəm qazından təmizləyərək onun qatılığını təbii hala (0,00001%-ə) qədər endirir.

Beləliklə, yaşıl ağaclar mikroiklimi yaxşılaşdırır, istilik rejimini dəyişir, havanı rütubətləndirir və təmizləyir, onu oksigenlə zənginləşdirir və xəstəlik törədiciləri məhv edərək insanlara xoş təsir bağışlayır.

Kəçmiş Sovetlər İttifaqının bir sıra şəhərlərində (Moskva, Minsk, Daşkənd, Donetsk, Novoçerkassk və b.) yaşıllaşdırma istiqamətində böyük işlər görülmüşdür. Bu yaşıllıqlarda əsas rolu təbii landşaftlar oynayaraq, süni yaşıllıqlarla gözəl ahəngdarlıq yaradılmışdır.

Bakı şəhərində, Abşeronda da gözəl tərtibatlı yaşıllıqlar salınmışdır. Onların demək olar ki, hamısı süni yaradılan yaşıllıqlardır. Aşağıda onların təsviri verilir.

- **Şəhər parkları.** Bura aşağıdakılar daxildir:

.. Nizami parkı 1880-1890-cı illərdə Bakının Qaraşəhər deyilən hissəsində salınıb. Hazırda parkda 30 ədəddən artıq hələb şamı qeydə aldıq. Onlar parkın əsas sakinləri olub yaraşlıq və möhtəşəm gövdələri ilə seçilir. Boyları 18-20 m, diametrləri 40-48 sm təşkil edir. Diametrləri 60-84 sm olan tut ağacları da özlərini yaxşı hiss edir. Parkda olan lələk ağaclarının boyları 16-20 m, diametrləri isə 64-84 sm-dir. Yapon saforasının diametri 52 sm-dir. Bağda 1 ədəd at şabalıdı (h=13 m, d=42 sm), zeytun, birgöz, 1 ədəd yapon əzgili var.

.. **Zabıtlər parkı** 1930-cu ildə 3,1 ha sahədə salınıb. Əsas ağac cinsi daş palıddan ibarətdir.

.. **Dənizkənarı Milli park (bulvar)** birinci hissəsi 1908-ci ildə Azneft meydanından Kukla teatrına kimi, II hissə 1931-32-ci illərdə Kukla teatrından Hökumət evi istiqamətində, III hissəsi isə 1938-ci ildə Azneft meydanından köhnə «İnturist» mehmanxanasına qədər olan ərazidə salınaraq, zaman-zaman rekonstruksiya edilmiş, əsasən, ekzot ağac və kol cinslərindən istifadə edilmişdir.

.. **Dağüstü park, hazırkı Şəhidlər xiyabanı.**

.. **Ziğ parkı**, 1930-cu ildə 50 ha sahədə salınıb. Zeytun, eldar şamı, nar, sərv, əncir, püstə ağaclarından istifadə edilmişdir.

- **Şəhər bağları**. Bura qubernator bağı (1850-1860-cı illər), Axundov bağı (1925), Malakan bağı (1900-1910), dəmir yolu bağı (1880), Sabir, S.Vurğun, S.Qaziyeva, Montin, İliç, fontanlar və b. daxildir. Bu bağlar vaxtaşırı rekonstruksiya olunaraq, yeni ağac və kollar əlavə edilmişdir.

- **Səhiyyə-qoruyucu əhəmiyyətli meşə-parklar**. Bu istiqamətdə işlər 1970-ci ildən sonra aparılmışdır. Bura Qaraxəhərlə 8-ci km arasında, Ziğ zeytun plantasiyası, 8-ci km Bakıxanov qəsəbəsi – Qaraxuxur arasında salınan yaşıllıqları aid etmək olar.

Bakı şəhərinin şimal hissəsində yerləşən Biləcəri yaşıllıqları, qanlı göl, badamdar, Şor göl və Şıxov yaşıllıqları da meşə-park rolunu oynayır.

- **Şəhəratrafi meşə parkları**. Bura Ceyranbatan gölü ətrafındakı və aeroport yanındakı meşə-parklar daxildir.

- **Kurort meşə parkları**. Bura Buzovna, Zaqulba və Bilgəhdə yerləşən 7 sağlamlıq ocaqları ərazisində salınan yaşıllıqlar daxildir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Bakı şəhərində və Abşeron yarımadasındakı yaşıllıqlar qeyri-bərabər yerləşmişdir. Bu baxımdan şəhərin yaşıllıq salmaq mümkün olmayan, dar küçəli köhnə hissəsi daha kasətdir. Havaya çoxlu miqdarda toksik maddələr ayıran metallurjiya, kimya, neft-kimya və sənayenin digər sahələrinin ərazilərində yaşıllıq işlərinin aparılması daha çətinədir. Belə müəssisələr Abşeronda, əsasən, Qara şəhərdə, Sumqayıtda və Qaradağda yerləşir. Onların ətrafında və ərazilərində ilbəl salınan yaşıllıqlar demək olar ki, tamamilə məhv olur. Belə ki, belə şəraitdə əkilən bitkilər havadan yerüstü orqanları ilə və torpaqdan aldığı zəhərli maddələr tərəfindən məhv edilir. Odur ki, yaşıllıqlar salarkən sənaye obyektlərinin yanındakı çirklənmiş sahələrin meşəbitmə şəraiti nəzərə alınmalı və əkindən qabaq müvafiq tədbirlər görülməlidir.

Hazırda Abşeron və Bakıda salınan yaşıllıqlarla qısaca tanış olaq.

- **Ziğ parkı** – dənizə yönələn alçaq təpəli relyeflə səciyyəvlənir və Əhmədli yaylası şimal tərəfdən əsən küləkdən bu ərazini qoruyur. Burada salınan zeytun bağları çox gözəl nəticə verməsinə baxmayaraq, onlar hissə-hissə məhv edilərək, yerində xüsusi tikintilər salınır.

- **Şıxov parkı** sahəsində dənizə yönələn özünəməxsus amfiteatr yaranır və şimal küləyindən qorunur. Dənizdən əsən cənub küləyi zamanı hava yodla, mineral duzlarla zənginləşir ki, o da amfiteatrın ərazisində (parkda) saxlanılır. Badamdar yaylası şəhərdən gələn səsin və şimal küləyinin qabağını alır, eyni zamanda şəhərdən gələn sənaye çirkləndiriciləri, parka daxil olmasının qarşısını alır. Ərazinin yaşıllaşdırılması başa çatdıqda Şıxov parkı Şıx yamacının Xəzərə baxan amfiteatrında «Dostluq» parkı və Bayıl yamaclarının yaşıllıqları ilə birlikdə vahid cənub-qərb yaşıl qurşağını yaradacaq. Hazırda Xəzərin səviyyəsinin qalxması ilə əlaqədar dəniz kənarındakı yaşıllıqların bir hissəsi quruyur və yerində qamışlıqlar yaranır.

Bayıl yamacları və «Dostluq» parkı yaşıllıqlarında əsasən eldar şamından, qismən həmişəyaşıl sərvdən istifadə edilmişdir. Bibi-heybət (Şıxov) qəsəbəsinə yönələn dik yamacın (35-45<sup>0</sup>) cənub cəhətində süxur qırıntıları, iri qayalıqlar arasındakı yaşı 100-dən artıq olan 5 ədəd püstə ağacı diqqəti cəlb edir. Ağacların boyu 4-5 m, diametri 24-32 sm-dir. Ağaclar bol meyvə gətirir. Bu ağaclar yəqin ki, keçmişdə salınan püstə bağının yadigarlarıdır. Səhranı xatırladan bu yamacda tək-tək yovşana, qanqala, kəvərə və efemerlərə təsadüf olunur. Maraqlıdır, sahədə tək-tək püstə yeniyetmələrinə də təsadüf olunur. Lakin onlar qoyunlar tərəfindən məhv edilir. Yayın qızmarında qoyunlar bu ağacların altında kölgədə daldalanır. Bu işə torpaq qatının yuyulmasına və qayalığın səthə çıxmasına səbəb olmuşdur.

- **Şəhriyar parkı** (köhnə Dzerjinski) şəhərin sıx əhali yerləşən massivində idman qurğuları kompleksində salınmışdır. Əhalinin ən çox gəzinti və istirahət yeri hesab olunur. Parkda eldar şamı üstünlük təşkil edir. Böyük qruplarda zeytun ağacları yaxşı nəticə vermişdir, lakin onlar suvarılmadığı üçün bir qədər solğun, sıxıntılı görünür. Sərv və şam ağacları suvarılmasa da, alçaq boylu olmasına baxmayaraq, öz görkəmini saxlayır. Aylant və yapon saforası ağacları görkəmsiz olmaları ilə yanaşı, həm də qurumağa doğru gedir. Şam ağacları altında pittosporum kolları olduqda cazibədar görünür. Bağın aşağı girəcəyində fəvvarənin yanında yoğunluğu 70 sm olan geniş çətirli daş palıd ağacı bağa yaraşlıq verir. Onun yaxınlığında bağın mikroçökək hissəsində lələk və aylant ağacları quruyur, iyde və yulğun kolları isə yaraşlıq görünür. Burada bir kökdən qoşa duran boyu 13-14 m, diametrləri 24-28 sm olan ekvaliptlər öz gözəllikləri ilə seçilir. Stadiondan Çaparidze heykəlinə doğru Azadlıq prospektinə qədər parkda yalançı sabun ağacı, lələk, qarağac üstünlük təşkil edir, tut və məkürə ağacları da çox əkilmişdir. Lakin bu ağacların heç biri özünü doğrultmur, onlar suvarılmadıqda solğun görünür, göbələk xəstəliyinə tutulduğundan ağacların qurumaqları müşahidə olunur. Sonralar sərv ağacları müdaxilə edildiyindən xiyabanın görkəmində canlanma görünür.



Azadlıq prospektindən Semaşko xəstəxanasına doğru 50 m enində xiyaban eldar şamı, zeytun, sərv ağaclarından ibarət olub çox yaraşlıq görünür. Xiyabanda tut, mıklura, lələk olan sahələrdə ağacların quruması və seyrəlməsi müşahidə olunur.

Bütün bunlar göstərir ki, Şəhriyar parkında və ondan ayrılan xiyabanda tədricən rekonstruksiya işləri apararaq, əsasən həmişəyaşıl ağac növlərindən (şam, sərv, zeytun, daş palıd, evkalipt, yapon əzgili, sidr və s.) istifadə edilməlidir.

- **Ceyranbatan gölü ətrafında** 1954-cü ildən başlayaraq 300 ha-dan artıq sahədə qoruyucu meşələr salınmışdır. Apardığımız tədqiqat işləri göstərdi ki, bu məqsədlə əsasən eldar şamı, yaşıl göyrüş, şabalıdyarpaq palıd və sərvdən istifadə olunmuşdur. Həmçinin lələk, tut, gilənar, zeytun, ağcaqayın, mantar palıdı, ərik, qarağac, badam, saqqızağac, qovaq, ağ akasiya, yulğun, birgöz, naz, nar, şaftalıdan istifadə edilmişdir. Qeyd edək ki, çox vaxt ağacların qarışdırılmasında onların bioloji xüsusiyyətləri nəzərə alınmamışdır. Son illər suvarma aparılmadığından ağacların çoxunda quruma müşahidə olunur. Bu baxımdan eldar şamı, sərv, palıd, saqqız, naz daha dözümlüdür.

- **Qanlıgöl meşə parkı**, gölün şimal və şimal-qərb hissəsində salınmışdır. Lakin hazırda bu yaşıllıqlar hissə-hissə qırılıb yerində tikinti işləri aparılır. Burada ilboyu yaşıllığın mal-qaraya otarılması nəticəsində ağaclar məhv olmağa doğru gedir.

- **Neftayırma zavodu (NBNZ) ilə 8-ci kilometr qəsəbəsi arasında yaşıllıq** Əhmədli yaylasının yaşıllıqları ilə geniş massiv yaradır. Bu böyük yaşıllıq massivi böyük səhiyyə-gigiyena əhəmiyyəti daşıyır. 8-ci kilometr yaşayış massivini, Qara şəhəri bir neçə neftayırma və neft-kimya zavodlarının zərərli təsirindən qoruyur.

Hazırda bu böyük yaşıllıq massivi demək olar ki, başlı-başına buraxılıb, onun çox hissəsində suvarma aparılmadığından ağaclar quruma müşahidə olunur. Suvarmanın aparılmaması nəticəsində ən çox qovaq, topulqa, akasiya, ərkivan ağacları quruyub sıradan çıxır, göyrüş, itburnu, zeytun, qarağac, birgöz, oleandr da susuzluqdan solur, tədricən onlarda quruma müşahidə olunur. Safora və zeytun qurumasa da yarpaqları xırdalaşır, bürüşür və görkəmini itirir. Eldar şamı və sərv bütün ağac növlərindən daha dözümlü olduğunu göstərir və suvarılma dayandırıldıqda belə, öz həyatiliyini saxlayır. Qeyd edək ki, bu yaşıllıqlar da hissə-hissə məhv edilir və yerində müxtəlif tikintilər salınır.

- **Qaraçuxur** qəsəbəsi rayonunda meşə-park 8-ci km qəsəbəsindəki yaşıllıqlarla birləşərək Bakı şəhərinə geniş panorama yaradır. Lakin bu yaşıllıqlar da hissə-hissə məhv edilərək, yerində müxtəlif tikinti işləri aparılır və sahəsi get-gedə azalır.

- **Biləcəri meşə parkı** Biləcəri yamaclarında, qayalı sahələrdə salınıb, əsasən eldar şamından ibarət olub təbii meşəliyə bənzəyir. Bu meşə-park Bakı şəhərinə şimal tərəfindən daxil olub, Biləcəri rayonu əhalisinin gözəl istirahət məskənidir.

- **Aeroport meşə parkı.** Bakı şəhəri ilə Aeroport arasında yolboyu bağ salınmışdır. Bu ərazi şəhərdən kənarda yerləşib əhalinin istirahət yeridir. Burada ağacların kəsilməsi və yerində ticarət tikintilərinin yaradılması adi hal olmuşdur.

- **Abşeron yaşıllıqlarını** Ü.M.Ağamirov, F.M.Məmmədov 16 sağlamlıq ocağı ərazisində dənizdən olan məsafələrinə görə 2 qrupa bölür:

1. Abşeronun şimal-şərq hissəsində dəniz sahilində yerləşən sağlamlıq ocaqları. Bura Buzovna, Zaqulba və Bilgəhdə yerləşən 7 sağlamlıq ocağı daxildir.

2. Yarımadaının şimal-şərqində, dənizdən 3-5 km aralı yerləşən sağlamlıq ocaqları. Bu qrupa Mərdəkan və Şüvəlan qəsəbələrində yerləşən 9 sağlamlıq ocağının yaşıllaşdırılmasında 93 ağac və kol növündən istifadə olunmuşdur. Bilgəhdə yerləşən kardioloji sanatoriyaları ərazisinin yaşıllaşdırılmasında 48 növ, Buzovnada yerləşən 4 və 5 saylı istirahət evlərinin, uşaq sümük-vərəm sanatoriyasının yaşıllaşdırılmasında isə cəmi 10-16 ağac və kol növündən istifadə edilmişdir.

Lakin son illər Bilgəh sanatoriyaları ərazisindəki yaşıllıqlara lazımi qulluq edilmədiyindən, çox yerdə suvarılmadığından ağaclar xətəliklər və quruma müşahidə olunur.

Zaqulbada yerləşən Daxili İşlər Nazirliyinin istirahət tipli sanatoriyasının ərazisində apardığımız tədqiqat işləri göstərdi ki, ərazinin dənizə yönələn iri qayalı yamacında çoxdan aza doğru aşağıdakı ağac və kollardan istifadə edilmişdir: iydə, naz, zeytun, badam. Badamlar bol, keyfiyyətli meyvə gətirir. Dənizə gedən asfalt yolu boyu eldar şamı və sərvdən istifadə olunmuşdur. Qayalar arasında əkilən üzüm kolları da bol məhsul verir. Suvarma aparılmasa da, ağaclar özünü yaxşı hiss edir. Ərazinin düzən hissəsində əsasən eldar şamı və sərvdən istifadə edilmişdir. Onlarla nar kolları bol məhsul verir. 4 ədəd çinar ağacı, 10 ədəd dəfnə, zeytun özlərini yaxşı hiss edir.

Abşeron yarımadasının ərazisində üzümlüklər, bağlar, tərəvəz bitkiləri əkinləri, çoxlu şor göllər, yaşayış

sahələri, neft vıskaları və s. olduğundan başdan-başa meşə-parkların yaradılması olduqca vacib məsələdir. Re-lyef və torpaq şəraiti meşə-parkların salınmasına, onların suvarılmasına imkan yaratmadıqda orada quraqlığa davamlı olan eldar şamı, püstə, əncir, qismən də zeytundan istifadə etmək məqsədə uyğundur.

Abşeronda çətin iqlim şəraitini, xüsusən şimal küləklərini nəzərə alaraq meşə-parklar hakim küləklərə (xəzriyə) perpendikulyar, yəni qərbdən-şərqə doğru yerləşdirilməlidir.

«Soyuzqiprolesxoz» tərtib etdiyi sxemə əsasən Abşeron yarımadasında 29,3 min ha qoruyucu meşə zolaqları salınmalıdır. Salınacaq yaşıllıqlar yarımşəhra landşaftı kökündən dəyişərək başdan-başa istirahət meşə-park zonasına çevriləcək, iqlim və hava şəraitini yaxşılaşdıraraq, yayın qızmar havasını mülayimləşdirib şimal küləklərini zəiflədəcəkdir. Bununla yanaşı, salınan meşə-parklar böyük estetik əhəmiyyətə malikdir.

Rekultivasiya yolu ilə Abşeronda neft mədənləri tərəfindən çirklənmiş 10 min ha-dan artıq sahədə yaşıllaşdırma işləri yerinə yetiriləcək, orada ilk növbədə çətin torpaq şəraitinə dözümlü ağaclardan məklürə, aylant, yulğun, amerika ağcaqayını, yapon saforası, iydə, yalançı sabun ağacı, yaşıl göyrüş, oleandr, ispan nazı, amorfə, sarı akasiya, qarağac, qismən eldar şamı və zeytundan istifadə olunması məsləhətdir.

Abşeronun ağır iqlim-torpaq şəraitində yaşıllaşdırma məqsədilə ağac-kol bitkilərinin introduksiyası üzrə aparılan çoxillik təcrübə, salınan yaşıl ağacların, parkların, meşə-parkların və bağların tərkibində ağac-kol cinslərinin çeşidlərini genişləndirməyə, onların tərkibini zənginləşdirməyə imkan yaradır.

Abşeronda becərilən qiymətli ağac cinsləri ilə (zeytun, tut, püstə, badam, əncir, eldar şamı, hələb şamı və s.) yanaşı, indi dekorativ cəhətdən qiymətli bir sıra ağac cinslərindən də istifadə edilir. Onlardan çinarı, yapon saforasını, dəmirağacı göstərmək olar. Son vaxtlar yaşıllaşdırma işlərində çinarla yanaşı, gözəl çiçək açan və qiymətli ağac-kol cinslərindən daş pəlid, yapon əzgili, sərv, dəfnə, at şabalıdı, ipək akasiyası, ispan nazı, nar, yapon heyvası, dovşanalması növləri, hind yasəmənı, erkivan, pırakanta növləri, pittosporum, himalay sidri, evkalipt və maqnoliyanı göstərmək olar.

Yaşıllaşdırma işlərində azqiymətli ağaclardan amerika ağcaqayını, göyrüşyarpaq ağcaqayın, meliya, məklürə və çiçəklədiyi vaxt çox pis iyi olan aylantdan çox istifadə edilməməlidir. Görkəmli yerlərdə palma, maqnoliya, himalay sidri, evkalipt, yapon əzgili və daş pəlidə üstünlük verilməlidir.

Tut və qovaq növlərinin erkək nüsxələrindən istifadə edilməsi məsləhətdir. Çünki tutun meyvəsi yetişən dövrdə küçələri, adamların üst-başını çirkləndirir, dişi qovaq növləri isə ətrafa çoxlu tük yayır.

Ümumiyyətlə, şəhər və qəsəbələrdə evlərin arasında və yollar boyu qovağın əkilməsi məsləhət deyil, çünki bu ağaclar sürətlə böyüyərək tez qocalır, yıxılır, binaları və əhalini təhlükə altına alır.

Azqiymətli ağacları rekonstruksiya etdikdə küçələrin ümumi arxitekturasına uyğun olub oraya əlavə yaraşır verən qiymətli ağac növlərinin iri əkin materialından (10 yaşdan yuxarı) istifadə edilməlidir.

Respublikanın digər rayon və şəhərlərində də (Gəncə, Şəmkir, Tovuz, Qazax, Zaqatala, Qax, Şəki, Göyçay və b. şəhərlər) mikroiqlimi yaxşılaşdıran, havanı təmizləyən və oksigenlə zənginləşdirən yaşıllıqlar təqdirə layiqdir.

## X FƏSİL EKOLOGIYA VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI

### 10.1. Təbii ekoloji faktorların insanın sağlamlığına təsiri

Əzəl dövrdən Homo sapiens (insan) ekosistemlərin bütün konsumentləri kimi ətraf təbii mühitdə yaşamış və praktiki olaraq limitlənmiş ekoloji faktorların təsirindən mühafizə olunmamışdır. İbtidai insan da bütün heyvanat aləmi kimi ekosistemin nizamlanma və özününizamlama faktorlarının təsirinə məruz qalmış, onun ömrü çox olmamış, populyasiyanın sıxlığı olduqca aşağı olmuşdur. Başlıca məhdudlaşdırıcı faktorlar **hipodinamiya** və **yarımaclıqdan** ibarət olmuşdur. Ölüm səbəbləri arasında birinci yerdə təbii səciyyəli **patogen** (xəstəlik törədən) təsirdər dururdu. Onlar arasında bir qayda olaraq təbii mənbəyə (ocağa) malik olan yoluxucu xəstəliklər xüsusi yer tuturdu. Bir çox yoluxucu xəstəliklərin mahiyyəti onların törədicilərinin təbiətdə insan və ev heyvanları ilə əlaqəsi olmadan müəyyən ərazilərdə (ocamlarda) yayılmasıdır. Onlar vəhşi heyvanların orqanizmində parazitlik edirlər. Təbii mənbə (ocaq) xəstəlik törədiciləri vəhşi heyvanlar, xüsusən gəmiricilər, quşlar, həşərat və gənələr hesab olunur.

Bütün heyvanlar ekosistemin biosferinin tərkibinə daxil olub müəyyən biotopla əlaqədardır. Buna görə də, təbii mənbə (ocaq) xəstəlikləri müəyyən ərazi, bu və ya digər landşaft tipi, deməli, oranın iqlimi ilə sıx bağlı olub mövsümi xarakter daşıyır. Y.P.Pavlovski (1938) «təbii ocaq» (mənbə) anlayışını ilk olaraq tövsiyə etmiş və taun, tülyaremiya, gənə və ağcaqanad ensefaliti, səpmə yatalığı, bəzi helmin tozları təbii ərazi xəstəliklərinə aid etmişdir. Tədqiqatlar göstərir ki, bir təbii ərazidə (ocaqda) bir neçə xəstəlik ola bilər.

**Təbii mənbə xəstəlikləri** XX əsrə qədər insanların ölümünün əsas səbəbi olmuşdur. Bu xəstəliklərdən ən dəhşətli **taun** xəstəliyi sayılır. Bu xəstəlikdən orta əsrlərdə və bir qədər sonrakı dövrlərdə arası kəsilməyən müharibələrdə olduğu qədər çox insan ölmüşdür.

Taun insan və heyvanlarda kəskin yoluxucu xəstəlik olub karantin hesab olunur. Bu xəstəliyin törədicisi taun mikrobu sayılır. Taunun epidemiyası dünyanın bir sıra ölkələrində yayılmışdır. Eramızdan əvvəl VI əsrdə Şərqi Roma İmperiyasında 50 il ərzində bu xəstəlikdən 100 mln.-dan artıq adam ölmüşdür. XIV əsrdən etibarən taun xəstəliyi dəfələrlə Rusiyada, o cümlədən Moskvada qeydə alınmışdır. XIX əsrdə bu xəstəlikdən Zabəkalye, Cənubi Qafqaz, Xəzəryanı ölkələrdə, XX əsrin əvvəlində Qara dənizin liman şəhərlərində, o cümlədən Odessada olduqca çoxlu insan tələfatı olmuşdur. XX əsrdə ən böyük taun epidemiyaları Hindistanda qeydə alınmışdır.

İnsanı əhatə edən ətraf mühitlə bağlı olan xəstəliklərə qarşı daim mübarizə aparılsa da hazırda da baş verir. Onların baş verməsi qismən son dərəcə ekoloji təbii səbəblərlə, məsələn xəstəlik törədicilərin daşıyıcılarının və özlərinin rezistentliyi (müxtəlif təsir faktorlarının təsirinə qarşı davamlılığı) ilə aydınlaşdırılır. Bu proseslərə malyariya (qızdırma) ilə mübarizəni səciyyəvi misal göstərmək olar.

**Malyariya** plasmodeum cinsindən olan parazitlə yoluxur, bu xəstəliyə yoluxan ağcaqanadın dişləməsi ilə keçirilir. Bu xəstəlik ekoloji və sosial-iqtisadi problem sayılır.

UNEP-in məlumatına görə (1979) 1955-ci ildə malyariya rayonlarında yaşayan 2,65 mld. adamdan 250 milyona qədər malyariya xəstəliyinə tutulan adamlardan ildə təxminən 2 mln.-u ölmüşdür. 1943-cü ildə ağcaqanada qarşı DDT-dən (dust) və digər pestisidlərdən daha intensiv istifadə olundu. Lakin artıq 1970-ci ilə yaxın DDT-yə qarşı davamlı olan ağcaqanad populyasiyalarının sayı artdı. Bu səbəbdən məsələn, yalnız Hindistanda malyariyaya yoluxan adamların sayı 6 mln.-a çatdı, halbuki, 1966-cı ildə bu rəqəm cəmi 40 min təşkil edirdi. 1976-cı ildə ağcaqanadın 43 növü müxtəlif intektisidlərə qarşı rezistentliyə malik oldu.

Malyariyaya qarşı ekoloji cəhətdən özünü doğrultmuş kompleks mübarizə metodlarından – «**həyat mühitinin idarə edilməsi**»ndən istifadə olunur. Bura bataqlıqların qurudulması, suyun duzluluğunun azaldılması və b. aiddir. Digər metod qrupu – **bioloji metod** olub ağcaqanadın təhlükəliyini azaltmaq üçün istifadə olunur; bu məqsədlə 40 ölkədə 250 növdən çox sürfə ilə qidalanan balıqlardan, həmçinin ağcaqanadda xəstəlik törədən və onu məhv edən mikrobdan istifadə olunur.

Taun və digər infeksiya (yoluxucu) xəstəliklər (vəba, malyariya, qarayara, tülyaremiya, dizenteriya, (qanlı ishal), difterit-yoluxucu boğaz xəstəliyi, skarlatina və b.) müxtəlif yaşlı insanların ölümünə səbəb olmuşdur. Bu əhalinin sayının artmasını ləngitmişdir, yer üzərində 1860-cı ildə əhalinin sayı 1 mld.-a çatmışdır. Lakin XIX əsrin sonunda Paster və başqa alimlərin yeni kəşfləri XX əsrdə profilaktik tibbin inkişafına, çox ağır xəstəliklərin müayinəsinə, həyatın səhiyyə-gijiyə şəraitinin xeyli yaxşılaşmasına böyük təkan oldu, təbii-mənbə xəstəlikləri kəskin azaldı, bəziləri isə praktiki olaraq ləğv olundu.

**Gənə ensefaliti** mərkəzi sinir sistemini zədələyən xəstəlikdir. Bu xəstəliyin törədicisi virus olub daşıyıcısı iksod gənəsidir. Gənələr əsasən Rusiyanın Avropa və Asiya hissəsində tayqa meşələrində yayılmışdır. Gənələr

«sahiblərinə» yazın başlanğıcında qar örtüyü əridikdən sonra hücum etməyə başlayır. Gənə ensefaliti xəstəliyinə fəaliyyəti meşə ilə bağlı olan insanlar, meşə təsərrüfatı işçiləri, meşədə müxtəlif sahədə tədqiqat işləri aparənlər, ovçular, yol çəkənlər yoluxurlar.

Bəzi təbii-mənbə xəstəliklərinin yoluxdurulması sahib-heyvan hücumu və dişləməsi (quduzluq), su (sarılıqsız leptospizoz), qida (diyersenioz), hava-damcı (taun, ornitoz) vasitəsilə ötürülür.

**Quduzluq** kəskin yoluxucu xəstəlik olub dünyanın hər yerində müşahidə olunur. Xəstəliyin inkubasiya dövrü 30 gündən 90 günə kimidir.

Qeyri-yoluxucu endemik xəstəliklər də mövcuddur. Belə xəstəliklər həmin ərazidəki torpağın, suyun və havanın xüsusi tərkibi ilə əlaqədardır.

Biokimyəvi vəziyyət ilə əlaqədar ən geniş yayılan xəstəliklərdən **yod çatışmazlığı** ilə bağlı olan **endemik zobu**, **flüorun** izafiliyindən yaranan **flüorozu**, əksinə flüorun çatışmazlığından yaranan **dişlərin kariyesini**, dəmir çatışmazlığından baş verən **anemiyani** göstərmək olar.

Yod insan orqanizmi üçün vacib olan mikroelement sayılır. Su və qida vasitəsilə daxil olan yodun insan orqanizmi üçün sutkalıq norması 0,05 mq-dir. Təbii sulara yodun miqdarı kifayət qədər deyilsə, bu ərazidə yetişdirilən kənd təsərrüfatı məhsullarında da onun miqdarı az olar. Bunun nəticəsində insanda maddələr mübadiləsi pozulur, inkişaf ləngiyir, psixika da pozulur.

Lakin böyük şəhərlərdə içməli suyun tərkibində yodun miqdarı kifayət qədər olmadıqda belə, adamlarda endemik zob xəstəliyi demək olar ki, müşahidə edilmir, belə ki, əhali müxtəlif rayonlardan gətirilən məhsullarla qidalanır. Kiçik yaşayış məntəqələrində içməli suda yod azlıq edərsə, profilaktika məqsədilə yodlaşdırılmış xörək duzundan istifadə etmək məsləhətdir.

Təbii-mənbə xəstəliklərinin profilaktikasının əsas məqsədi yoluxmanın dövrən etdiyi zəncirdə hər hansı bir halqanın qırılmasıdır. Bunun üçün landşaftın sağlamaşdırılması, torpağın düzgün becərilməsi, məhsulun vaxtında yığılması, gəmiricilərin və başqa virus daşıyıcıların vaxtında məhv edilməsi tələb olunur. İnsan, onu xəstəliklərdən qoruyan bütün profilaktik tədbirləri həyata keçirməlidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ekosistemin nizamlanmasında təbii faktorların təsiri ilə mübarizə aparmaq məqsədilə insan təbii resurslardan, o cümlədən əvəzolunmaz resurslardan istifadə edərək özünün yaşaması üçün süni mühit yaratmaq məcburiyyətində qalır. Bu halda xəstəliklərin baş verməsində aşağıdakı faktorlar başlıca rol oynayır: **hipodinamiya**, həddindən artıq yemək, **informasiyanın** bolluğu, **psixosomasiyal** stres. Bununla əlaqədar aşağıdakı «əsrin xəstəlikləri»nin daima artması müşahidə olunur: **ürək-damar**, **onkoloji**, **allergiya** xəstəlikləri, **psixi-pozğunluq** və nəhayət SPİD və s.

## 10. 2. İnsanın tələbatları

İnsanın öz tələbatını ödəmək cəhdi onun ətraf mühitlə əlaqəsini təyin edir. Orqanizmin normal həyat fəaliyyəti daxili mühitin tərkibini nisbətən sabit saxlamaqla mümkündür. Tələbat-insanın yaşama şəraitindən asılılığını təzahür etdirən aktivlik mənbəyi, vəziyyətidir.

Tələbatın iki səviyyəsi ayrılır. **Birinci səviyyəyə vital, sosial və ideal** tələbat aiddir. **Vital tələbatlar** insanın bir bioloji varlıq kimi həyat təminatı ilə bağlıdır (oksigen, su, qida, istilik, yuxu, təhlükəsizlik, doğumun davamı və s.). **Sosial tələbat** – insanın cəmiyyətdə həyatı ilə bağlıdır (diqqətlilik, sevgi, qayğı, qrup və ya cəmiyyətdə norma və ideologiyaya əməl etmək, müəyyən yer tutmaq və s.). **İdeal tələbat** – insanda şüur, düşüncə, idrakın olması ilə əlaqədardır (həqiqətə və inama tələbat; özünü, ətraf aləmi və aləmdə öz yerini, həyatın mənasını, gözəllik tələbatını, haqq-ədaləti və s. dərk etmək).

**İkinci tələbat** – öz müstəqilliyinə tələbat - ikinci dərəcəli əlavə tələbat olub, onsuz birinci tələbatları təmin etmək çətinidir və ya mümkünsüzdür (silahlanmaya – güc və vəsaitə olan tələbat).

Bu və ya digər tələbatı təmin etmək zəruriliyi insanın davranışını – əxlaqını təyin edir. **İnsanın davranışı (əxlaqı)** – hərəkət hadisəsinin mürəkkəb kompleksi olub orqanizmin tələbatını ödəməyə istiqamətlənib. İnsanın fərdi davranışı – əxlaqı, onun xarakteri ən çox onun sosial təcrübəsindən (adamlarla ünsiyyət təcrübəsi və ətraf aləmlə), az dərəcədə isə ünsiyyətdən (qüsursuz doğulan adamlar üçün) asılıdır.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, insan biosferin bir hissəsi, onun təkamülünün məhsulu hesab olunur, odur ki, onun sağlamlığı və iş qabiliyyəti ətraf mühitlə qarşılıqlı əlaqəsindən daha çox asılıdır. İnsan da digər canlı orqanizmlər kimi ətraf mühitlə maddələr mübadiləsi və enerji axını ilə əlaqədardır. Ona həm də, mühitin ekoloji faktorları təsir göstərir. Lakin insan müəyyən dərəcədə mühitin əlverişsiz faktorlarının təsirindən qorunmağı öyrənmişdir. Bununla yanaşı, insan onu əhatə edən mühitə böyük təsir göstərir.

## 10.3. RİSK FAKTORU

### **Risk faktorunu anlayışı**

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) nizamnaməsində deyilir ki, sağlamlıq insanın ən əsas hüquqlarından biridir. İnsanın daha mühüm hüququ onun sağlamlığını təyin edən faktorlar və ya risk faktorları haqqında informasiya almasıdır, belə ki, onların təsiri xəstəliklərə səbəb ola bilər.

**Risk faktorunu** – müəyyən xəstəliyin bilavasitə səbəbi sayılmayan, lakin onun baş verməsi ehtimalını artıran ümumi faktorların adıdır. Bura həyat şəraiti və tərz xüsusiyyətləri, həmçinin orqanizmin anadangəlmə və ya qazanılan xüsusiyyətləri aid edilir. Onlar individumda (fərdə) xəstəlik ehtimalını artırmaq, yaxud mövcud xəstəliyin gedişinə və proqnozuna əlverişsiz təsir göstərmək qabiliyyətinə malikdir. Adətən **bioloji, ekoloji** və **sosial** risk faktorları ayrılır (cədvəl 10.1). Əgər risk faktorlarına bilavasitə xəstəliyə təsir göstərən faktorlarla da əlavə edilərsə, onlar birlikdə **sağlamlıq faktorları** adlanır, onlar da analoji təsnifata malikdir.

**Bioloji risk faktorlarına** genetik və ontogenez dövründə insan orqanizminin qazandığı (əldə etdiyi) xüsusiyyətlər aiddir. Məlum olduğu kimi, bəzi xəstəliklərə çox vaxt müəyyən milli və etnik qruplarda rast gəlinir. Hipertoniya, xora xəstəlikləri, şəkər diabeti və b. xəstəliklərə irsi meyillik də mövcuddur.

Bir sıra xəstəliklərin, o cümlədən **şəkər diabeti, ürəyin işemiya xəstəliyinin** baş verməsinin ciddi faktoru **köklük** hesab olunur. Orqanizmdə xroniki infeksiya mənbəyinin mövcudluğu (məsələn, xroniki tonzillit) revmatizm xəstəliyinə səbəb ola bilər.

**Ekoloji risk faktorları.** Atmosferin fiziki və kimyəvi xassələrinin dəyişməsi, məsələn, bronx ağciyər xəstəliyinin inkişafına təsir göstərir. Temperaturun, atmosfer təzyiqinin və maqnit sahəsinin gərginliyinin sutkalıq kəskin dəyişməsi ürək-damar xəstəliklərinin ağırlaşmasına səbəb olur.

### **Cədvəl 10.1**

**Risk faktorunun qruplaşdırılması və onların insan sağlamlığında rolu (Y.P.Lisitsin, 1987 və E.N.Vaynerə, 2001 görə)**

<b>Risk faktorlarının qrupları</b>	<b>Risk faktorları</b>	<b>Sağlamlıqda rolu (%-lə) Rusiya üçün</b>
------------------------------------	------------------------	--

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Bioloji faktorlar</b>		
Genetika, insanın biologiyası	İrsi və fərdi inkişaf gedişində qazanılan (əldə edilən) xəstəliyə meyillik	15-20
<b>Ekoloji faktorlar</b>		
Ətraf mühitin vəziyyəti	Hava, su, torpaq, qida məhsullarının çirklənməsi, hava hadisələrinin kəskin dəyişməsi, radiasiya, maqnit və digər şüalanmanın yüksək səviyyəsi	20-15
<b>Sosial faktorlar</b>		
Həyat şəraiti və tərz	Siqaret çəkmə, alkoqol və narkotik qəbul etmə, düzgün qidalanmama, yuxusuzluq, stress vəziyyət, hipo və hiperdinamiya, zərərli iş şəraiti, pis maddi-məişət şəraiti, ailənin davamsızlığı, urbanizasiyanın yüksək olması	50-55
Tibbi təminat	Profilaktiki tədbirlərin qeyri effektivliyi, tibbi xidmətin aşağı keyfiyyətdə olması və onun vaxtında göstərilməməsi	10-15

**İonlaşmış şüalanma** onkoloji faktorlardan biri sayılır. Torpaq və suyun ion tərkibinin xüsusiyyətləri və bu səbəbdən bitki və heyvan mənşəli qida məhsulları, orqanizmdə bu və ya digər element atomunun izafiliyi və ya çatışmazlığı ilə əlaqədar **elementoz** xəstəliyinin inkişafına səbəbə olur. Məsələn, içməli suda yodun çatışmazlığı və tərkibində yodun az olduğu torpaqda qida məhsulu **endemik zobun** inkişafına səbəb ola bilər.

**Sosial risk faktorları** – əlverişsiz mənzil – yaşayış şəraiti, müxtəlif stres vəziyyəti bir çox xəstəliklərin, xüsusən ürək-damar sistemi xəstəliklərinin risk faktoru sayılır. Pis vərdişlər, məsələn, siqaret çəmkə bronx-ağciyər və ürək-damar xəstəliklərinin baş vermə risk faktoru hesab olunur. Alkoqoldan istifadə edilməsi alkoqolizm, qaraciyər, ürək və başqa xəstəliklərin inkişafı üçün risk faktoru sayılır.

Risk faktorları ayrı-ayrı individuum üçün (məsələn, orqanizmin genetik xüsusiyyətləri) və ya müxtəlif növlərin bir çox fərdləri (məs., ionlaşmış şüalanma) üçün əhəmiyyətli ola bilər. Bir neçə risk faktorunun birgə təsiri, məsələn köklük, hipodinamiya, siqaretçəkmə, karbohidrat mübadiləsinin pozulmasının birgə təsiri ürəyin işemiya xəstəliyinin inkişafını artırır.

Xəstəliklərin baş verməsi və güclənməsinin profilaktikasında fərdi şəkildə risk faktorlarını aradan qaldırmaq, (zərərli vərdişlərdən əl çəkmək, idmanla məşğul olmaq, orqanizmdə infeksiya mənbəyini ləğv etmək və s.) işinə, həmçinin populyasiya üçün əhəmiyyətli olan risk faktorlarını kanarlaşdırmağa böyük diqqət ayrılır. Bunun üçün həm də, ətraf mühitin su təchizatı mənbələrinin mühafizəsi tədbirləri, torpağın və ərazinin səhiyyə baxımından qorunması, təhlükəsizlik texnikasına riayət etmək və s. həyata keçirilməlidir.

#### **10.4. Üstünlük təşkil edən risk faktorları və müasir cəmiyyətdə onların təzahürü**

İbtidai insan mühitin limitli faktorlarının təsirindən praktiki olaraq mühafizə olunmamışdı. Onun ömrü də çox olmayıb, populyasiyanın sıxlığı olduqca aşağı idi. Bu dövrdə yarıac-yarıtoxluq, hiperdinamiya və yoluxucu xəstəliklər başlıca məhdudlaşdırıcı faktorlar olmuşdur.

İnsan yaşamaq üçün özünü ətraf mühitin əlverişsiz faktorlarının təsirindən mühafizə etməyə çalışırdı. Bunun üçün o, məskunlaşdığı yerdə süni mühit yaratmağa başladı. Lakin buranın da özünün risk faktorları təsirini göstərir. Bu faktorlar şəhər mühitində özünü kəskin təzahür etdirir. Müasir cəmiyyətdə aşağıdakı risk faktorları üstünlük təşkil edir: **hipodinamiya, həddindən çox yemək, zərərli vərdişlər, stresslər, ətraf mühitin çirklənməsi.**

Hazırkı dövrdə insanı əhatə edən ətraf mühitin neqativ təsirləri aşağıdakı proseslərlə təzahür olunur:

biortımlərin pozulması (qismən yuxunun), əhalinin allergiyaya tutulması, onkoloji xəstəliklərin çoxalması, artıq çəkili adamların sayının çoxalması, vaxtından əvvəl doğulan uşaqların artması, akselerasiya, həyatın təşkilində abioloji meyillik (siqaret çəkmə, narkomanlıq, alkoqolluq və s.), uzağı görməmə, xroniki xəstəliklərin xüsusi çəkisinin artması, peşə xəstəliklərinin çoxalması və s.

**Bioloji ritmlərin pozulması** hər şeydən əvvəl gündüz işığın müddətini uzadan və ümumi həyat ritmini dəyişən süni işıqlandırma sayılır. Çox vaxt ritmlər asinxron olub xəstəliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Həyat tempinin artması, informasiyanın çoxluğu, arasıkəsilməz stresslər yuxunun pozulmasının tez-tez baş verməsinə səbəb oldu. Yuxunun pozulmasında ən çox yuxusuzluğa rast gəlinir. Belə pozğunluq çətin yuxuya getmə, tez-tez oyanma və ya yuxunun qısa müddət olmasıdır. Bunun əksinə xarakterli əziyyət narkolepsiyaya məruz qalan xəstələrdə müşaidə olunur. Narkolepsiya qarşısızalmaz yuxu tutmaları ilə təzahür edən xəstəlikdir. İnfeksiya xəstəliklərdən (malyariya, epidemik ensefalit və b.) sonra kəllə-beyin travmalarında, habelə beyin şişlərində təsadüf edilir. Tutmalar hər cür şəraitdə (küçədə, söhbət zamanı, yemək yedikdə, gəzdikdə, xüsusilə sakit şəraitdə) gözlənilmədən baş verir. 1-30 dəq. davam edir, xəstə özü, yaxud yüngül təsirdən ayılır. Gediş əsasən xronikidir. Yuxunun digər pozuntusundan **gəcə** apnoesini göstərmək olar. Bu nəfəsalmanın müvəqqəti dayanması olub, dilin kök hissəsinin və boğazın əzələlərinin zəifləməsi nəticəsində ayılma və səciyyəvi xorultu ilə müşayiət olunur. Bu xəstəliyin səbəblərindən biri çox vaxt **köklük** hesab olunur.

Bütün canlı varlıqlar kimi insan da **Günəşdən** asılıdır. Günəş şüası görmə analizatoru vasitəsilə insanı məkanda istiqamətləndirir, mərkəzi sinir sisteminin vəziyyətinə təsir göstərir. İşıq orqanizmdə fotokimyəvi proseslərə, həyatın sutkalıq ritminə, maddələr mübadiləsinə və s. təsir göstərir.

Ultrabənövşəyi şüalar dəriyə təsir göstərərək, yerli və ümumi reaksiyaya səbəb olur: dəri qızarıb, endokrin vəzilərin fəaliyyəti güclənir, orqanizmin reaktivliyi dəyişir. Günəş işığının təsiri ilə orqanizmdə «D» vitamini yaranır.

Günəş radiasiyasının çoxluğu və azlığı sağlamlığa mənfi təsir göstərir. İşıq çatışmazlığının uzun müddət davam etməsi bir sıra xəstəliklərin baş verməsinə səbəb olur, vərəm və ürək-damar xəstəliklərinin müalicəsini çətinləşdirir. Günəş radiasiyasının izafiliyi zamanı immunitet zəifləyir, bədxassəli şişlərin yaranması təhlükəsi artır.

**İstilik, rütubətlik** və **ışığın** əmələ gətirdiyi müxtəlif birləşmələr hava kütlələrinin axınına, atmosfer təzyiqinə, elektrik hadisələrinə, yəni iqlim yaradaraq, hava amilləri vasitəsilə canlı orqanizmə təsir göstərir (Məmmədov, Suravegina, 2000).

İnsan üçün ən əlverişli şərait 40-60% rütubətlik, havanın 18-20<sup>0</sup> temperaturudur. Təmiz hava kifayət qədər

oksigenə malik olduğundan insanda şən əhvali-ruhiyyə, fəal iş qabiliyyəti yaradır.

Hava insana həm hərtərəfli, həm də ayrı-ayrı komponentləri vasitəsilə təsir göstərir. Barometrik təzyiqin tərəddüdü qanın oksigenlə doymasını aşağı salır və sinir çıxıntılarını mexaniki şəkildə qıcıqlandırır.

Külək dəri reseptorlarını qıcıqlandırmaqla sinir sistemini həyəcanlandırır, xəstə adamlarda qanaxma çətinliklə dayanır.

Müəyyən edilmişdir ki, **havanın kəskin dəyişməsi** havadakı ionların və müəyyən yükə malik olan molekulların nisbətini dəyişir. **Mənfi ionlar** sağlamlığa **müsbət, müsbət** ionlar isə **neqativ** təsir göstərir. Mənfi ionlarla zəngin olan mühitdə, məsələn sürətli su axını olan yerin yaxınlığında tənəffüs etdikdə havanın rahatlayıcı, sakitləşdirici təsiri hiss olunur.

Elektrik cihazları ilə dolu olan müsbət ionlarla zəngin mühitdə isə nəfəs aldıqda adam özünü pis hiss edir, baş gicəllənməsi, yuxululuq, beyində tormozlanma hiss olunur.

**Əhalinin allergiyaya tutulması** insanın immunitet sisteminin zəifləməsi (orqanizmin davamlılığının aşağı düşməsi) və təsirinə hələ adaptasiya olunmamış süni çirkləndiricilərin təsiri ilə əlaqədardır. Bunun nəticəsində insanda bronxial-astma, dərman allergiyası, öyrə xəstəliyi, revmatizm, qurdeşənəyi (dəri və rəmi) və b. inkişaf edir.

**Allergiya** – orqanizmin allergen adlanan hər hansı bir maddəyə qarşı həddən artıq həssaslığı və ya reaksiyası ilə müəyyən edilir. Orqanizmə görə allergenlər **xarici** (ekzoallergenlər) və daxili (autoallergenlər) olur. Ekzoallergenlər infeksiyon (xəstəlik törədən və xəstəlik törətməyən mikroblar, viruslar və s.) və qeyri infeksiyon (mənzil tozu, heyvanların tükü, yunu, bitkinin tozcuğu, dərman preparatları, digər kimyəvi maddələr – benzin, xloramin və b. həmçinin qida məhsulları –ət, tərəvəz, meyvə, giləmeyvə, süd və b.) olur.

Parça qırıqları, yanq zamanı, şüanın təsiri, donuşluq və digər təsirlər autallergen ola bilər. Son zamanlar ətraf mühitin çirklənməsi ilə əlaqədar allergiya genişləniib.

**Onkoloji xəstəliklərin artımı.** Onkoloji xəstəliklər şişlərin əmələ gəlməsi ilə baş verir. Şişlər yenitörəmələr olub, toxumaların izafi patoloji inkişaf edərək artmasıdır. Onlar xoş xassəli olub ətrafdakı toxumalara sıxlaşdırıcı təsir göstərir və bəd xassəli olub (xərçəng kimi) cücərərək ətrafdakı toxumalara keçir və onları dağıdır. Damarları dağıdaraq onlar qana keçir və bütün orqanizmə yayılır, bu metastaz adlanır.

Onkoloji xəstəliklər insan orqanizminə konserogen maddələrin, şişmələgətirən viruslar və ya güclü şüalanmanın (ultrabənövşəyi, rentgen, qamma-şüalanma) təsiri nəticəsində baş verir. **Konserogenlər** kimyəvi birləşmələr olub orqanizmdə ona təsir göstərərəkən xoş və bəd xassəli yenitörəmələr əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdir. Təsir xarakterinə görə onlar üç qrupa bölünür: 1) yerli təsir edən; 2) orqanotrop, yəni ayrı-ayrı orqanı zədələyən; 3) çoxlu təsir, şişləri müxtəlif orqanlarda əmələ gətirir. Konserogen maddələrə bir sıra tsiklik karbohidrogenlər, azotlu rəngləyicilər və s. aiddir. Onlar sənaye tullantıları ilə çirklənmiş havada, tütün tüstüsündə, daş kömür qatranı və qurumunun tərkibində olur. Bir çox konserogen maddələr orqanizmə mutagen təsir göstərir. İqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrdə xərçəng xəstəliyindən ölüm halları ürək-damar xəstəliklərindən sonra ikinci yerdə durur.

**İzafi çəkili (kök) adamların sayının artması** çox yeməklə, qidanın rasionu və ritmi və aşağı fiziki aktivliklə əlaqədardır. Bununla yanaşı, populyasiyada əksinə olaraq astenik tiplər (arıq, zəif) də artır, belə tendensiyaya az rast gəlinir. Hər iki hal bir sıra patogen nəticələrə səbəb olur.

**Vaxtından qabaq doğulmuş (fiziki yetişməmiş) uşaqların artması** genetik aparatda baş verən pozuntularla və dəyişən mühitə adaptasiya ilə əlaqədardır. Fizioloji yetişməzlik, güclü transformasiyaya məruz qalan mühitlə kəskin disbalansın nəticəsindədir. Bunlar digər nəticələrə də, o cümlədən akselerasiya və insanda boyun artmasında digər dəyişkənliyə də səbəb ola bilər.

**Akselerasiya** – bədənin ölçülərinin artması və daha erkən yaşlarında cinsi yetişkənliyin olması deməkdir. Bunun əsas səbəbi həyat şəraitinin yaxşılaşması, ilk növbədə yaxşı qidalanmaqdır.

Akselerasiya uşaqların psixi və fiziki inkişafının tezləşməsində təzahür olunur. Bizim dövrümüzdə yaşlı bir adam 100 il əvvəlkinə nisbətən 10 sm hündürdür. Cinsi yetişmə tempində də tezləşmə müşahidə olunur. Akselerasiya sosial şəraitin və qidalanma xarakterinin dəyişməsi, əhalinin miqrasiyası, irqlərin və millətlərin qarışma imkanlarının artması ilə bağlıdır. Aşağıdakı fiziki faktorların təsiri də ehtimal olunur: günəş aktivliyinin dəyişməsi; radiasiya fonunun yüksəlməsi; radio və televiziya şəbəkəsinin artması ilə əlaqədar atmosferin elektromaqnit tərəddüdü ilə doyması.

**İnfeksiya (yoluxucu) xəstəliklər** – Malyariya, hepatit, BUÇ və bir sıra digər xəstəliklərə tutulan adamların sayı böyük rəqəmlərlə hesablanır. Bir çox tibb mütəxəssisləri bu xəstəliklərə qarşı mübarizədə «qalib» gəlmək deyil, yalnız müvəqqəti uğurlar qazanır. İnfeksiya xəstəliklərinə qarşı mübarizənin tarixi olduqca qısa, ətraf mühitdə baş verə biləcək dəyişikliklər (xüsusən şəhər mühitində) xəstəliklərə qarşı əldə edilən uğurları heçə

çıxara bilər. Elə buna görə də infeksiya səbəblərinin «qayıtması» viruslar arasında qeydə alınır. Bir çox viruslar təbii əsasdan «qoparaq» yeni mərhələyə keçir və insan məskunlaşdığı mühitdə yaşamaq qabiliyyətinə malik olur – qrip, xərçəngin virus formaları və digər xəstəliklərin törədicisinə çevrilir. BUÇ də belə formada ola bilər.

**Abioloji meyl** dedikdə insanın aşağıdakı həyat təzi xüsusiyyətləri başa düşülür: hipodinamiya, siqaret çəkmə, alkoqolizm, narkomaniya və b. bir çox xəstəliklərin (köklük, xərçəng, ürək xəstəlikləri və s.) baş verməsinə səbəb olur.

Beləliklə, insanın sağlamlığı və xoşbəxtliyi bir sıra problemlərin (ekoloji, tibb, iqtisadi, sosial və b.), hər şeydən öncə isə, dünyada və ayrı-ayrı regionlarda əhalinin sıxlığı, şəhər və kənd yerlərində yaşayış mühitinin pisləşməsi problemlərinin həllindən asılıdır.

### 10.5. Genetik faktorlar və onların insan sağlamlığına təsiri

Ətraf mühitin rolu nə qədər çox olsa da, insanın sağlamlığı üçün irsiyyətin insan sağlamlığında əhəmiyyəti təyinedicidir. Başqa risk faktorlarından insan qaçına bilər, irsiyyət isə onun taleyi, qədir-qiyəmətidir.

Genotip insanın morfofunksional quruluşunu, bu və ya digər əsəb və psixi proseslərin üstünlüyünü, bu və ya başqa xəstəliklərə meyilli olmasını və s.-ni determinasiya edir. İnsanın irsiyyətində həm də «həyatilik» olub, özündə fərdlərin nəsilvermə və uzunömürlülük qabiliyyətini əks etdirir. Məhz bu xassəyə görə necə deyirlər «uzunömürlülük paradoksu» aydınlaşdırılır, belə ki, hətta üzvlərində və toxumalarında bir çox patomorfoloji pozuntuların olmasına baxmayaraq, bəzi adamlar uzun ömür sürür və yüksək iş qabiliyyətinə malik olur.

İnsanın quruluşu ən çox onun üstünlük təşkil etdiyi tələbatı, yaşayış təzi, qabiliyyəti, arzusu, alkoqol və digər zərərli vərdişlərə meyilliyi və s. ilə determinasiya olunmuşdur.

Valideyn (ata-ana, baba) tərəfindən uşağa irsi keçən genotip bir çox nəsilləri həyatı boyu formalaşdırır. Onlara çoxlu saylı mühit faktorları (fiziki, kimyəvi, bioloji, sosial və b.) təsir göstərir. Təsir obyektinə görə onları üç qrupa bölmək olar:

**1. Bir sıra sonrakı nəsillərə təsir.** Bu halda ətraf mühitin vəziyyəti, coğrafi faktorlar, milli, dini, etnik və ailə adətləri, ənənələr və s. böyük əhəmiyyət daşıyır.

**2. Gələcək nəsillərin (valideynlərin) xromosomlarına təsir.** Gələcək nəsillərin həyat təzi başlıca əhəmiyyət daşıyır, belə ki, məhz həyat təzi cinsi toxumaların xromosomlarına və rüşeymə (embriona) yaxşı və mənfi təsir bağışlayır.

**3. Daxili bətn inkişaf dövründə rüşeymin (embrion) xromosomlarına təsir.** Gen aparatı xüsusən erkən embrion inkişafı mərhələsində tez təsirə məruz qalır, bu vaxt genetik proqram orqanizmin əsas fəaliyyət sisteminin təməli qoyulma şəklində həyata keçirilir.

Neqativ faktorların sayının və intensivliyi təsirinin artması irsi xəstəliklərin çoxalmasına səbəb olur. İrsi pozuntular çox vaxt gələcək valideynlərin, hamilə qadının həyat təzindən asılı olur. Qadın hamiləlik dövründə çox vaxt bir sıra neqativ təsirlərə məruz qalır, bu isə dölün normal inkişafını pozur. Bura aşağıdakılar aiddir: hərəkət aktivliyinin kifayət qədər olmaması, həddindən artıq yemək, sosial, peşəkarlıq və məişət xarakterli psixi yüklənmə, zərərli vərdişlər və s.

Genetik faktorlardan asılı olan bütün xəstəlikləri, şərti olaraq üç qrupa bölmək olar.

**1. Birbaşa təsirli irsi xəstəliklər** (o cümlədən anadangəlmə), bu zaman uşaq pozuntu əlamətləri ilə (hemofiliya, daltonizm, fenilketonuriya, daun xəstəliyi və b.) doğulur.

**2. Xarici faktorların təsiri vasitəsilə olan irsi xəstəliklər:** maddələr mübadiləsinin pozulmasının bəzi növləri (məs., şəkər diabetinin bəzi növləri), psixi pozuntular və s.

**3. İrsi meyilliklərlə bağlı xəstəliklər:** ateroskleroz, hipertoniya xəstəliyi, ürəyin işemiya xəstəliyi, bronxial astma və b.

İrsi patologiyanın strukturunda 2-ci və 3-cü qrupa aid olan xəstəliklər, yəni həyat təzi, gələcək valideynlərin sağlamlığı və anaların hamiləlik dövrü ilə bağlı olan xəstəliklər üstünlük təşkil edir.

Beləliklə, insanların sağlamlığının təmin olunmasında irsi faktorların böyük rolu şübhə doğurmur. Bununla belə, ağıllı-şüurlü həyat təzi onların insan sağlamlığına neqativ təsir riskini azalda bilər.

### 10.6. Ətraf mühitin vəziyyəti və onun insanın sağlamlığına təsiri

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatına görə **insan sağlamlığı** – yalnız xəstəlik və fiziki çatışmazlığın olması deyil, o insanın tam fiziki, mənəvi və sosial rifahı ilə təyin olunur.

Tibbi-bioloji tədqiqatlarda sağlamlığın qiymətləndirilməsində fiziki inkişaf göstəricilərdən istifadə edilir. Orqanizmin funksiyası **əqli (zehni)** və **fiziki iş qabiliyyəti** göstəriciləri ilə, adaptasiya ehtiyatları isə



**biokimyəvi, hermonal immunitet** statusları göstəriciləri ilə qiymətləndirilir. Xəstəlik göstəricisi xəstəliklərin yayılmasını əks etdirir. Bu, il ərzində xəstəliklərin sayını 1000-ə vuraraq əhalinin orta sayına nisbəti ilə müəyyən olunur.

Məlum olduğu kimi, «ətraf təbii mühit» anlayışı təbii və antropogen faktorların məcmusunu təşkil edir. Təbii faktorlar – ərazinin iqlim, geoloji və bioloji xüsusiyyətlərinin insana təsirini səciyyələndirir.

V.P.Protosova (2000) görə **məişət-mənzil** şəraiti, geyim, qidalanma, su ilə təmin olunma, xidmət sferi strukturunun inkişaf dərəcəsi, istirahətlə təmin olunma və ondan istifadə etmək vasitəsilə insana təsir göstərir.

**Sosial-iqtisadi sistem** (tərz) insana sosial-hüquq vəziyyəti, maddi təmin olunma, mədəniyyət və təhsilin səviyyəsi vasitəsilə təsir göstərir.

Antropogen faktorlar və insanın təsərrüfat fəaliyyəti çox vaxt insanın özünə, onun həyat şəraitinə və sağlamlığına neqativ təsir göstərir.

BMT-nin 1972-ci ildə Stokholmdakı konfransında qəbul etdiyi deklarasiyasında deyilir ki, insan eyni zamanda öz mühitinin məhsulu və yaradıcısı olub, ona həyatı üçün fiziki əsas, ruhən əqli, mənəvi, ictimai inkişafına imkanlar yaradır. Beləliklə, bəşəriyyətin rifahı-firavanlığı və insanların əsas hüququnu həyata keçirmək (o cümlədən yaşamaq hüququ) üçün iki aspekt **təbii mühit** və **insanın özü yaratdığı mühit mühüm** əhəmiyyət kəsb edir.

İnsan həyata qədəm qoyduğu vaxtdan daima həyat uğrunda, təbiətin əlverişsiz şəraiti ilə, təbii fəlakətli faktorlara qarşı mübarizə aparmaq ehtiyacı ilə qarşılaşmışlar.

Əmək alətlərinin hazırlanması mədəniyyətinə yiyələnməklə, qida ərzaq istehsal etməklə, yurd salmaqla insan özünü mühitin əlverişsiz faktorlarından xeyli dərəcədə təcrid edə bildi. Bu zaman insanın tələbatı getdikcə artaraq istehsalın genişləndirilməsi və intensivləşdirilməsi tələb olunurdu. İnsan özünün əzələ enerjisindən getdikcə az istifadə etməklə təbii materiallardan və enerji mənbələrindən daha çox istifadə etməyə başlayır. Belə vəziyyət, bir tərəfdən insanı xeyli dərəcədə bir çox risk faktorlarından uzaqlaşdırsa da, digər tərəfdən yenilərinə törədir.

**Ətraf mühit** fiziki, kimyəvi, iqlim, bioloji və digər parametrləri ilə bioloji növlərin təkamülü baxımından nisbətən mühafizəkardır. Onun dəyişmə sürəti insan yaranana qədər canlı orqanizmlərin yeni mühitə (şəraitə) uyğunlaşmasına macal tapırdı. İnsan peyda olduqdan sonra isə vəziyyət dəyişirdi. İnsan təbiətə uyğunlaşmaqdan daha çox özü onu dəyişdirməyə başladı. Bununla belə, bu cür dəyişdirilmənin sürəti ilbəl artmaqda davam edir. İnsan fəaliyyətinin ona müsbət effektləri olsa da, mənfi nəticələri daha çox aydın görünməyə başlayır. Bu **neqativ nəticələr** təbii resursların tükənməsi, təbii komponentlərin çirklənməsi (su, hava, torpaq, biotanın), ozon təbəqəsinin dağılması, iqlimin qlobal istiləşməsi və s. kimi təzahür olunur.

Təbiəti dəyişdirmək istiqamətində insan fəaliyyəti onun üçün nisbətən yeni həyat şəraitinin yaranmasına səbəb oldu: yeni «**ikinci təbiət**» - insan tərəfindən süni yaradılan və onun köməyi ilə saxlanılan süni su hövzələri, əkin sahələri, meşə əkinləri və s. və insan tərəfindən yaradılan təbii həyatla analoqu olmayan **süni dünya** – şəhərlər, binalar, asfalt, beton, sintetika və s. meydana gəldi.

Bunun nəticəsində insanı əhatə edən təbii və süni mühit o qədər tez dəyişməyə başladı ki, insan orqanizmi bu dəyişilmələrin çoxuna adaptasiya olunmağa belə macal tapa bilmir. Bu isə xəstələnmənin strukturunda dəyişmənin yaranmasına və kütləvi şəkildə yeni xəstəliklərin əmələ gəlməsinə səbəb oldu.

Bu vəziyyətdən çıxmaq üçün insan və təbiət arasında birgə təkamül yaratmaq, yəni insan fəaliyyətinin ətraf mühiti dəyişdirmə sürəti və miqyasını elə nizamlamaq lazımdır ki, insan (və digər orqanizmlər) məskunlaşdığı yerin dəyişməsinə uyğunlaşmağa macal tapsın.

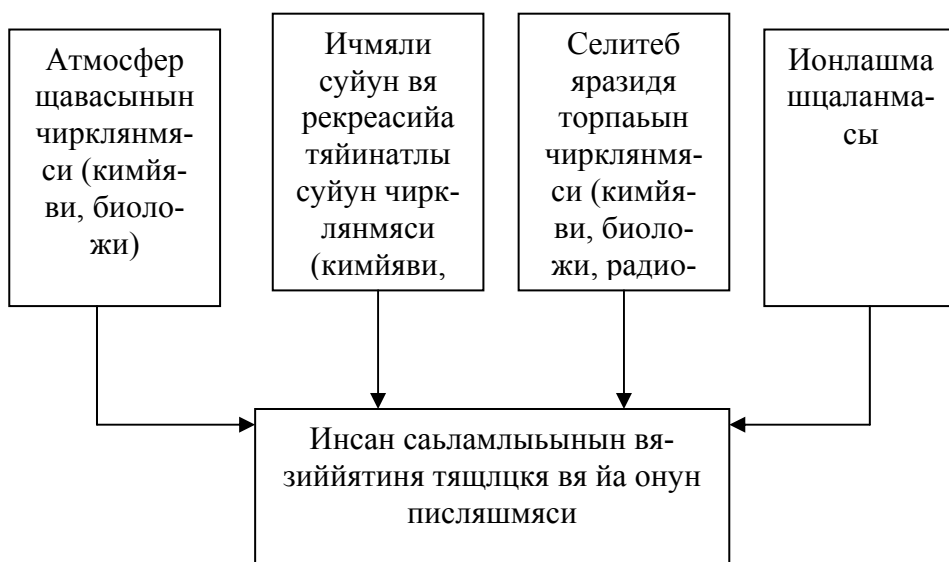
XX əsrin 70-ci illərində Ümumittifaq Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) məlumatına görə müxtəlif ölkələrdə qarışıq kontinentlərdə insanın vəziyyəti 50-60%-i iqtisadi təmin olunma və həyat tərzindən, 18-20%-i ətraf mühitin vəziyyətindən, 20-30%-i isə tibbi xidmətin səviyyəsindən asılıdır.

L.Q.Melnik və N.S.Vladimirova (1991) xəstəliklərə görə iş yerinin itirilməsi üzrə mövcud statistik materialların təhlili əsasında bu nəticəyə gəlirlər ki, əhalinin sağlamlığının pisləşməsinin 43-45%-nə havanın çirklənməsi səbəbkardır.

A.N.Sısın adına RAMN Elmi-Tədqiqat insan və ətraf mühitin gigiyenası İnstitutunun məlumatına görə, Rusiyada şəhər əhalisinin yalnız 15%-i atmosferin yol verilən səviyyədə çirkləndiyi ərazidə yaşayır. Digər faktorlarla yanaşı, bu hal orqanizmin oksigenlə təmin olunma defisitliyinə gətirib çıxarır (ən çox uşaqlarda), bu isə orqanizmin bütün sisteminin, xüsusilə immunitet sisteminin fəaliyyətinə təsir göstərən kəskin və xroniki xəstəliklərin səviyyəsini təyin edir.

### Şəkil 10.1. Yaşayış mühitinin dəyişməsi və insanın sağlamlıq vəziyyəti

Sənaye mərkəzlərinin əhalisinin ümumi xəstəliklərinin 20-30%-i atmosferin çirklənməsi ilə bağlıdır. Əsas sənaye müəssisələrinin ətraf mühitə əlverişsiz təsiri əhalinin sağlamlıq vəziyyətini əks etdirir.



Cədvəl 10.2

### Sənaye müəssisələri tərəfindən ətraf mühitin çirklənməsi və insanın sağlamlığının pozulması (İ.P.Gerasimova görə, 1979)

Çirkləndiricilər	İnsanın sağlamlığının pozulması
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>İstilik elektrik stansiyaları</b>	
Tərkibində sərbəst silisium-oksidi və praktiki olaraq bütün metalları, o cümlədən <b>arsen, vanadium, cıvə, qurğuşun</b> olan toz, kül	Ağciyərlərin havanın təmizlənmə qabiliyyəti və həcmi azalır, göz və yuxarı nəfəs yollarının selikli qişasını zədələyir. Orqanizmdə silisium-dioksidin toplanması, silikoz. Ağciyər və bağırsağ xərçəngindən ölüm hallarının çoxalması. Dərinin qıcıqlanması və zədələnməsi. Zəhərlənmə. Mədə-bağırsağ yolunda, ağciyərlərdə və dəridə arsen duzlarının adsorbsiyası. Yuxarı nəfəs yollarının selikli qişasının qıcıqlanması. Tonzillit, farinqit, rinit xəstəliklərinin çoxalması. Hemoqlobinin azalması. Dəri örtüyünün qıcıqlanması. Saclarda arsenin miqdarının artması
Qurum tərkibində	Ağ ciyər xərçəngi xəstəliklərini artırır

1	2
qətran maddələri, o cümlədən benza-pirin olur	
Kükürd anhidridi, kükürd oksidi	<p>Orqanizmdə ümumi zəhərlənmə baş verir: qanın tərkibi dəyişir, nəfəs orqanlarının zədələnməsinə səbəb olur, infeksiyaya meyillik artır, maddələr mübadiləsi pozulur, uşaqlarda arterial təzyiq yüksəlir, paranqit, bronxit, bronxopnevmaniya, rinit, rinofarangit, emfizema, astma, allergiya reaksiyası, yuxarı nəfəs yollarının və qan dövranı sisteminin kəskin xəstələnməsi.</p> <p>Qısamüddətli çirklənmə zamanı – gözün selikli qişasının qıcıqlanması, yaşaxma, nəfəsalmanın çətinləşməsi, baş ağrıları, ürəkbulanma, qusma. Ümumi xəstələnmənin və ölüm hadisəsinin artması. Yorğunluq, əzələ gücünün zəifləməsi, huşsuzluğun artması, ürəyin fəaliyyət qabiliyyətinin azalması</p>
Azot oksidləri	Ağciyər və nəfəs yollarının kəskin qıcıqlanması, onlarda iltihab proseslərinin, metemoqlobinin əmələ gəlməsi, qan təzyiqinin aşağı düşməsi
<b>Atom elektrik stansiyaları</b>	
Stronsium-89 və 90. Seziyum-134, yod-129, kobalt-60, marqans-54 və 56, tretium, maqnezium, natrium-24, xrom, mis-64, silisium-31, fosfor-32, barium, skandium, arsen-76. Termal çirklənmə (suda)	Genetik cəhətdən qeyri-spesifik bədxassəli yeni törəmələrin yaranma xəstəliklərinin artması. Xroniki təsir zamanı – əsəb fəaliyyətinin, cinsi vəzilərin funksiyasının, mədə-bağırsaq yollarının, nəfəs orqanlarının, ürək-damar sistemi fəaliyyətinin pozulması
<b>Qara metallurjiya kombinatları</b>	
Karbon oksidi, kükürd anhidridi, toz, azot oksidləri, hidrogen-sulfid, ammonyak	Uşaqlarda yuxarı nəfəs yollarının kataraktı, ağciyərlərin iltihabı, bronxit, konyunktivit, larinqit, tonzillit, rinit, fiziki inkişafın və sağlamlığın ümumi vəziyyətinin pisləşməsi, xəstəliyin artması
Karbhidrogenlər, o cümlədən benz (a) pirin	Ağciyər xərçəngi xəstəliyinin və ondan ölüm hallarının artması
Piridin, benzol, naftalen, fenol	Qan sisteminə və mərkəzi əsəb sisteminə güclü qıcıqlandırıcı və ümumi zəhərləndirici təsirin təzahürü, yuxarı nəfəs yollarının, gözün selikli qişasının, dəri örtüyünün qıcıqlanması
Marqans aerozolu	Əsəb sisteminin pozulması, pnevmaniya xəstəliyinin artması. Beyin qabığında, subtalamik sahədə və pallidar sistemdə morfoloji dəyişikliklər. Pnevmaniya, respirator xəstəlikləri
Xrom oksidi aerozolu	Ağciyər xərçəngi xəstəliyi və ondan ölüm halları, nəfəs yollarının xroniki iltihabı, traxeit, xroniki bronxit xəstəliyinin çoxalması. Qan sisteminə təsiri. Ürək-damar sisteminin fəaliyyətinin pozulması

1	2
Vanadium birləşmələri	Yuxarı nəfəs yollarının qıcıqlanması, ağciyər toxumalarının dəyişməsi. Mübadilə proseslərinə və mərkəzi əsəb sisteminə təsiri
Vanadium pentoksidi	Nezofarinqit, davamlı öskürək, konyunktivitlər
<b>Əlvan metallurqiya</b>	
Flüor birləşmələri	Ağciyər xərçəngi xəstəliyi və ondan ölüm hallarının artması
Qurğuşun birləşmələri aerozolları	Hemoqlobinin biosintezinin pozulması, enzimlərin aktivliyinin azalması, orqanizmin qoruyucu mexanizminin dəyişməsi. Ürək-damar sisteminin funksional və üzvi pozulması hipo- və hipertoniya, ateroskleroz, miokard distrofiyası ilə müşayiət olunur; əsəb sistemi pozularaq polinevrit, pazez (yüngül iflic), iflic və digər əsəb xəstəlikləri ilə müşayiət olunur. Psixikanın pozulması. Tez yorğunluq, əzginlik, laqeydlik, fəaliyyətsizlik. Qaraciyər, böyrək, mədə-bağirsaq traktının (qastrit, kolit, enterokolit, xora xəstəliyi və s.) pozulması; bağırsağın üzvi fəaliyyətinin pozulması. Böyrək, mədə, bağırsaq xərçənginin çoxalması. Orqanizmdə (sümük, qan, sidikdə) qurğuşunun tapılması. Ömrün qısalması.
Kükürd qazı, kar-bon oksidi, azot oksidləri, fenol, polimetal tozları, civənin buxarı	Raspirator xəstəlikləri
<b>Sink istehsalı müəssisələri</b>	
Sink birləşmələri, polimetal tozları, kükürd-anhidridi, karbon oksidi, azot oksidləri, fenol, qurğuşun, civə bu-xarı, kadmium	Uşaqlarda ümumi xəstəliklərin çoxalması, raspirator xəstəlikləri
<b>Nikel və kobalt istehsalı müəssisələri</b>	
Polimetal tozları, nikel və onun birləşmələrinin aerozolları	Qanəmələgətirən sistemə, orqanizmdəki fizioloji proseslərə güclü təsir, mərkəzi əsəb sisteminə təsir. Periferik qanın dəyişməsi, ürək-damar patologiyası, mərkəzi əsəb sisteminin fəaliyyətinin pozulması, «nikel pnevmokomoz», mədə-bağırsaq xəstəlikləri, orqanizmin immunbioloji reaktivliyinin dəyişməsi (infeksiyaya qarşı müqavimətin azalması, allergiya xəstəliyinin inkişafı), ağciyər xərçəngi
Nikel karbonili	Burunun selikli qişasının xərçəngi, ağciyər, ağız boşluğu, yoğun bağırsaq xərçəngi
Kobalt aerozolları	Qan və nəfəs orqanları göstəricilərinin dəyişməsi, ürək-damar sisteminin fizioloji və biokimyəvi dəyişməsi. Kapilyarların keçiriciliyinin yüksəlməsi, ağciyərin şişməsi, ağciyər qanaxması, mərkəzi əsəb və ürək-damar sisteminə təsir
Kükürd anhidridi, karbon oksidi	Raspirator xəstəlikləri
<b>Kadmium istehsalı müəssisələri</b>	

1	2
Kadmium birləşmələri	Ürək-damar xəstəliklərinin və ondan ölüm hallarının çoxalması (hipertoniya, ateroskleroz). İnsultların tezləşməsi. Sümük, toxuma və orqanlarda kadmiumun toplanması. Proksimal kanalların zədələnməsi nəticəsində xroniki zəhərlənmədən böyrəkdə daşların əmələ gəlməsi. Sümük-oynaq sisteminin zədələnməsi
<b>Alüminium istehsalı müəssisələri</b>	
Qazşəkilli flüor, ümumi flüor, hidrogen-flüorid və flüor tərkibli duzlar (silisium-flüorid, alüminium-flüorid)	Bronxit, pnevmaniya, xərçəng xəstəliyi, xüsusilə tənəffüs orqanları (ağciyər, bronxlar, plevra), qaraciyər, öd yolları, düz bağırsağ, sidik kisəsində. Nəfəs yollarının və gözlərin selikli qişasının qıcıqlanması. Flüor birləşmələrinin kiçik konsentrasiyasının xroniki təsiri nəticəsində zəhərlənmə baş verərək burunda qanaxma, burunun selikli qişasının yara tökməsi, quru boğucu öskürək, ağciyərin pnevmosklerotik dəyişməsi. Uşaqlarda fiziki inkişafın, əsas hematoloji göstəricilərin (hemoqlobinin aşağı düşməsi, eritrositlərin miqdarının artması) pisləşməsi, sidikdə və saçlarda flüorun miqdarının artması, dərinin spesifik zədələnməsi baş verir
Xrom oksidi aerosolları, kömür tozu, qətranlı maddələr, tərkibində benz(a)piren, karbon oksidi və dioksidi, kükürd qazı olan karbohidrogenlər.	Ağciyər xərçəngi xəstəlikləri və ondan ölüm hallarının artması
Florid turşusu, florlu karbohidrogenlər həll olduqda əmələ gəlir	Floroz. Flüorun sümüklərdə toplanması, sümüklərdə patohistoloji dəyişmələr, sümüklərin bərkliyinin azalması ilə müşayiət olunur
<b>Civə istehsalı müəssisələri</b>	
Metal civənin buxarı, onun qeyri-üzvi və üzvi birləşmələri	Orqanizmdə civənin toplanması (beyin, ürək, ağciyər, böyrək, qaraciyər, dalaq, mədəaltı vəz, əzələ toxumalarında). Civənin qanda, süddə, saçlarda aşkar olunması. Əsəb-psixi pozuntular, ümumi xəstəliklərin çoxalması. Uşaqlarda – hipotoniya, dişlərin kariyessə zədələnməsi, sidikdə civənin miqdarının artması. Kəskin və xroniki zəhərlənmə – merkurizm – ümumi zəiflik, başağrısı, ürək bulanma, qusma, mədə-bağırsağ pozuntuları, yuxarı tənəffüs yollarının kataral hadisəsi, əsəbilik, tez həyəcanlanma, həmçinin yuxusuzluq, apatiya, yaddaşın və iş qabiliyyətinin azalması. İntoksikasiya – böyrəklərə, həzm orqanlarına, mərkəzi əsəb sistemində, ürəyə təsir göstərir
Civə	Mərkəzi əsəb sisteminin və beynin bərpa olunmayan zədələnməsi (pozulması) – polionevropatiya, iflic, hərəkətin pozulması, görmə qabiliyyətinin pozulması, eşitmə qabiliyyətinin itirilməsi, onurğa beyninin zədələnməsi, ciddi psixi əyilmə (Minamata xəstəliyi) baş verir. Minamata xəstəliyi südümər uşaqlarda

1	2
	«anadangəlmə» baş verdikdə beyin pozuntuları (iflic, psixi çatışmazlıq, görmə və eşitmə qabiliyyətinin itirilməsi) ilə müşayiət olunur
<b>Maşınqayırma və metal emalı müəssisələri</b>	
Xrom, nikel birləşmələri aerosol-ları, üzvi həlledici-lər	Pnevmonioz (silikoz), respirator xəstəlikləri
Civənin buxarı, qurğuşun və nikelin aerosolları	Xroniki zəhərlənmə – merkurizm – ümumi zəiflik, baş ağrıları, ürək bulanma, qusma, stomatit, mədə-bağırsaq pozuntuları, böyrəklərin qıcıqlanması, yuxarı tənəffüs yollarında kataral hadisələri, əllərin tremoru, əsmə, apatiya, yaddaşın və iş qabiliyyətinin zəifləməsi simptomları ilə mərkəzi əsəb sisteminin pozulması
<b>Neft emalı sənayesi</b>	
Hidrogen sulfid, kükürd anhidridi, karbon oksidi, ammoniyak, yağlı turşular, parafin	Mərkəzi əsəb və ürək-damar sisteminə təsiri. Qaraciyər, mədə-bağırsaq traktı, endokrin aparatının zədələnməsi. Aşağı konsentrasiyalı xroniki təsir zamanı – gözün işıq hissiyyatının, beyin elektrik aktivliyinin dəyişməsi, müxtəlif tipli vegetodistoniya, o cümlədən kardionevroz, əsəb sisteminin funksional pozulması. Hemoqlobin və leykositlərin göstəricilərinin azalması, ürək-damar sisteminin fəaliyyətinin pozulması (arterial hipertoniyanın inkişafı), kontakt dermatitlər
Karbonhidrogenlər, o cümlədən benz(a)pirenlər	Ağciyər, bronx, plevra xərçəngi xəstəliklərinin artması
<b>Neft-kimya sənayesi</b>	
Hidrogen-sulfid və karbonhidrogenlər, kükürd qazı, sulfat turşusu, karbon oksidi, ammoniyak, fenol, benzol, sinte-tik yağlı turşular, olefinlər, izopropro-fil-benzol, aseton, parafinlər, spirtlər	Qışalılı gənzikin (burun-udlağın), tənəffüs orqanlarının, mərkəzi əsəb sisteminin (yüksək yorğunluq, diqqətsizlik) zədələnməsi. Ağciyər, bronx, plevra xərçənginin çoxalması
<b>Qeyri-üzvi kimya müəssisələri</b>	
Kükürd-anhidridi	Uşaqlarda angina, yuxarı tənəffüs yollarının, görmə orqanlarının, həzm traktının xəstəliklərinin artması
Hidrogen-sulfid	Qanın morfoloji tərkibində dəyişiklik
Karbon-sulfid	Respirator xəstəlikləri
Karbonhidrogenlər, o cümlədən benz(a)piren	Xərçəng xəstəliyinin çoxalması
Fenol, aldehydlər və üzvi turşular	Bronxların titrəyən epiteliyasının korlanması, selikayrılmanın azalması nəticəsində konserogenlərin nəfəs orqanlarının daxil olmasına şərait yaranır
Həlledicilər	Mədəaltı vəzi sahəsində, ağciyər, qaraciyər, böyrəklərdə iltihab prosesləri. Ürək, ağciyərdə kəskin və xroniki xəstəliklər. Allergiya xəstəlikləri

1	2
<b>Mineral gübrələr istehsalı müəssisələri</b>	
Kükürd oksidləri (kükürd anhidridi, sulfat turşusunun aerosolları) hidrogen-flüorid və flüor birləşmələri, ammonium, azot oksidləri, super-fosfat və apatitin tozları, fosfor anhidridi və fosfor birləşmələri. fosfat turşusu, ammonium selitrasının aerosolları, karbon oksidləri, nitrat turşusu	Dəridə güclü çətin sağalan yanıq, dərinin spesifik zədələnməsi. Respirator xəstəlikləri
<b>Sulfat turşusu istehsalı müəssisələri</b>	
Sulfat turşusunun aerosolları, sulfid anhidridi, sulfat turşusunun duzları	Yuxarı nəfəs yollarının, gözün selikli qişasının qıcıqlanması, görmə qabiliyyətinin dəyişməsi, ağciyərin xroniki xəstəliyindən və astma tutmasının tezləşməsindən ölüm hallarının artması. Toksik duman dövründə – kütləvi zəhərlənmə nəfəs almanın kəskin pozulması ilə müşayiət olunur
<b>Nitrat turşusu istehsalı müəssisələri</b>	
Azot oksidi, ammonyak, karbon oksidi	Uşaqlarda və 60 yaşdan çox olan adamlarda qanda methemoqlobinin səviyyəsinin armtası
<b>Ammonyak istehsalı müəssisələri</b>	
Ammonyak, karbon oksidi	Xroniki təsir zamanı – yuxarı tənəffüs yollarının katarının, konyuktiv xəstəliklərinin artması, infeksiya xəstəliklərə qarşı müqavimətin azalması. Mərkəzi əsəb sisteminə təsir. Kəskin zəhərlənmə
<b>Xlor istehsalı</b>	
Sərbəst xlor və onun birləşmələri	İybilmə duyğusuna və gözün işıq hissiyyətinə mənfi təsiri, nəfəsalma (tənəffüs) ritminin pozulması
<b>Süni kauçuk istehsalı müəssisələri</b>	
Mürəkkəb kimyəvi tərkib tullantıları – xlorvinil, vinil-xlorid, dixloretan, metilmetakrilat, metanol, aseton-sianhidrid, metakril turşusu, sulfid-anhidridi, fosgen, xlorbenzol, kapropaktam və s. əlavə məhsullar: dimerlər, trimerlər, oliqomerlər	Xərçəng xəstəliklərinin çoxalması
<b>Sintetik lif, qatran, plastik kütlə istehsalı müəssisələri</b>	
Mürəkkəb kimyəvi tərkib tullantıları:	Ürəyin tac xəstəliklərindən ölüm hallarının çoxalması. Qrip və pnevmaniya xəstəliklərinin artması. Tənəffüs

1	2
xlorvinil, dixloretan, metilmetakrilat, metanol, aseton-sinanhid, metakril turşusu, polixlorvinilfosgen, xlor, benzol, hidrogen-xlorid, kadmium, toz, sikloheksan	orqanları, qulaq, boğaz, burun, kəskin konyuktiv, xəstəliklərinin çoxalması. Əsəb sisteminin zədələnməsi, baş gicəllənməsi, yuxusuzluq, yorğunluqla müşayiət olunur. Qaraciyər (angiosarkoma), ağciyər, düz bağırsaqlarda xərçəng xəstəliklərinin artması
<b>Pestisid istehsalı müəssisələri</b>	
Civənin buxarı, arsen, fosgen, sianid turşusu, kadmium, qurğuşun, selen, xlor, benzol, karbofos, metafos, xlorbenzol	Yuxarı tənəffüs yollarının – xroniki tonzillit, faringit, rinit, burunun selikli qişasının, ağızın heperemiyası, burunun selikli qişasının, ağızın, udlağın şişməsi, yuxarı selikli nəfəs yollarında şiş. Tənəffüs yolları orqanları, ağciyər, limfa sistemində xərçəng
<b>Antibiotik istehsalı müəssisələri</b>	
Penisillin, streptomisin, butil-asetat, butil spirti, fermentasiya qaz-ları, qida mühitinin buxarı, kseroform, fenol, qalen və sulfamid preparatları, civə buxarı və s.-nin əsas və əlavə məhsullarının aerozolları	Allergiya xəstəlikləri, xroniki ranitlər, bronxitlər, konyuktivitlər, yuxarı nəfəs yollarının zədələnməsi
<b>Sement istehsalı müəssisələri</b>	
Tərkibində silisium oksidi, kalsium, maqnezium, dəmir, arsen, civə, qurğuşun, ftor və ftor birləşmələri olan toz	Tənəffüs (nəfəs), həzm orqanları, boğaz, burun, qulaq, selikli göz orqanları xəstəliklərinin artması, mədənin selikli qişasının sekresiya funksiyasının dəyişməsi qastrit və yaranın əmələ gəlməsinə səbəb olur. Dəri xəstəlikləri. Pnevmonioz, asbestoz, bronxit. Ağciyərin xərçəngi və ondan ölüm hallarının çoxalması
<b>Azbest və azbosement istehsalı müəssisələri</b>	
Tərkibində azbest lifi olan azbest tozu	Pnevmonioz (azbestoz), ağciyər xərçəngi və döş toxumasının, ağciyərin, bronxların, plevrin, qarının, qida borusunun, mədənin, yoğun bağırsağın, düz bağırsağın, yumurtalıqın və digər hissələrin mezoteli-mi. Ağciyərin fibrozu və plevrin əhənglənməsi
<b>Maqnezit və gips istehsalı müəssisələri</b>	
Mannozit tozu, SiO <sub>2</sub> , gips tozu	Uşaqların sağlamlığının pisləşməsi
<b>Asfalt istehsalı müəssisələri</b>	
Tərkibində benz(a)piren bitum buxarı, sulfid qazları olan toz, qurum	Xərçəng xəstəlikləri
<b>Əhəng istehsalı müəssisələri</b>	
Toz, benz(a)piren	Yuxarı nəfəs yollarının, göz xəstəlikləri,



1	2
	pnevmonioz (silikoz), xərçəng
<b>Şüşə izolyasiya lifləri və mineral pambıq istehsalı müəssisələri</b>	
Nazik dispers şüşə tozu, fenollar, formaldehidlər, karbohidrogenlər	Dəri və reaspirator xəstəlikləri
<b>Toxucu müəssisələri</b>	
Pambıq tozu	Raspirator xəstəlikləri (bronxit), pnevmonioz (bisinoz)
<b>Avtomobil nəqliyyatı</b>	
Karbohidrogenlər, o cümlədən benz(a)piren	Tənəffüs (nəfəs) yollarının qıcıqlanması, ürək bulanması, baş gicəllənməsi, nəfəsalma və qan dövranının pozulması. Beynin elektrik aktivliyinə təsiri. Orqanizmin immun aktivliyinin aşağı düşməsi, uşaqlarda akitaminozun əmələ gəlməsi, bədxassəli yenitörəmələr (şişlər). Qanda hemoqlobin təcrid olunaraq karboksihemoqlobin əmələ gəlir və qanın oksigeni ağciyərlərdən bədənin toxumalarına keçirmə qabiliyyəti aşağı düşür. Koronar (damar) çatışmazlığı tutumaları, stenokardiya və hətta miokarda infarktı. Karboksihemoqlobinin konsentrasiyası 3-4% olduqda görmə qavrayışı pozulur, əsəb sistemi zədələnir. Orqanizmin mübadilə prosesləri, mərkəzi əsəb sisteminin fəaliyyət vəziyyəti (psixi sapmalar, toxuma tənəffüsü sıxılır) pozulur. Nəqliyyatın ən qızgın iş saatlarında (pik) piyadalarda ümumi keyfsizlik, süstlük, psixomotor pozuntuları, beynin funksional pozulması müşahidə olunur. Ağciyər və nəfəs yollarında kəskin qıcıqlanma və iltihab prosesləri, methemoqlobinin əmələ gəlməsi, qan təzyiqinin aşağı düşməsi, baş gicəllənməsi, huşun itirilməsi, qusmaq, təngnəfəslik, azot 2-oksidi olduqda – öskürək, zökəm baş verir. Uşaqlarda – tənəffüs funksiyası aşağı düşür, raspirator xəstəlikləri artır. Gözün selikli qişasında qıcıqlanma, ağciyərlərin xroniki dəyişməsi və iltihab prosesləri, mikroorqanizmlərin təsiri ilə birlikdə ağciyərin şişməsi inkişafının tezləşməsi. Baş ağrıları, tez yorğunluq. Əsəbi pozğunluq. Uşaqlarda – ləng böyümə, anemiya, hiperaktivlik - yüksək hərəkət aktivliyinə, diqqətsizliyə, küsəyənliliyə, yüksək qıcıqlanmaya, ölüvaylığa səbəb olur, hərəkət funksiyasının incə və kobud pozulması uşaqlarda yerləşin düzgün olmaması, tarazlığın pozulması, əzələ zəifliyi ilə nəticələnir. Belə uşaqlar təhsildə geri qalır.

### 10.7. Tibbi təminat və onun insan sağlamlığına təsiri

İlk baxışda sağlamlığın təmin olunmasında səhiyyənin məsuliyyət payı (10-15%) aşağıdır. Lakin insanların əksəriyyəti öz sağlamlığına ümidini məhz səhiyyə ilə bağlayır. Bu onunla əlaqədardır ki, çox vaxt adamlar yalnız xəstələndikdən sonra sağlamlığı barədə düşünür. Təbii ki, sağalmasını onlar yalnız tibblə bağlayır. Lakin bu zaman insan düşünməlidir ki, **həkim sağlamlığı qorumq deyil, müalicə ilə məşğul olur.**

Müalicə zamanı həkim strateji yanaşmadan deyil, tikinti yanaşmadan istifadə edərək kəskin halları aradan qaldırmağa çalışır. Həkim simptomu aradan qaldırmaq hesabına müvəqqəti xəstənin halını yüngülləşdirir, lakin o, simptomu aradan qaldırıqda onu yaradan səbəbləri aradan qaldırmır, bununla da xəstəliyi «daxilə» ötürür,

onun sonrakı inkişafını süni davam etdirərək xroniki formaya keçirir.

Ənənəvi tibbdə farmakologiya, sakitlik və cərrah bıçağı əsas müalicə vasitələri sayılır. Onlardan hər birinin üstün və çatışmayan cəhətləri vardır. Kritik vəziyyətdə, güclü ağrılar zamanı, yaralandıqda, reanimasiyada məlumdur ki, kəskin halları kənarlaşdırma işləri yerinə yetirilir. Bu halda hər şeydən əvvəl farmakoloji və cərrahi əməliyyatlar həyata keçirilir. Farmakoloji preparatların əksəriyyəti güclü təsiri ilə fərqlənir və yaşamaq uğrunda mübarizə üçün orqanizm maksimum aktivləşdirilir.

Məlumdur ki, orqanizmdə resursların belə toplanması yalnız müvəqqəti xarakter daşıyır. Lakin uzun müddətli belə farmakologiyadan istifadə olunması faydalı deyil, belə ki, bir tərəfdən funksional rezervlərin bərpa olunmasına imkan yaranmır, digər tərəfdən **zəhərli sayılır, allergiya** və digər xəstəliklərə səbəb olur.

*Cədvəl 10.3*

### Sintetik və təbii mənşəli farmakoloji preparatların müqayisəli xarakteristikası (E.N.Vayner, 2001)

Göstəricilər	Preparatlar	
	Sintetik	Xroniki
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Xəstənin müalicəsində başlıca istifadə edilir	kəskin	xroniki
Profilaktika üçün əhəmiyyətli	məhdud	çox
Zəhərlənmə	tez-tez yüksək	tez-tez aşağı
Dərman xəstəlikləri	tez-tez	çox az
Allergiya təhlükəsi	maksimum	minimum
Uzun müddətli istifadə	adətən təhlükəli və ya ehtiyatla	mümkündür
Dərman arsenalında saxlanması	seyrək 10 ildən çox	10 min ildən 15 min ilə qədər

Həm də bu, ən çox süni sintetikləşdirilmiş dərman maddələrinə aiddir, belə ki, təbii preparatlar daha yüngül (yumşaq) təsirə malikdir (cədvəl 10.3). Belə vəziyyət təkamül baxımından aydın olur. Sintetik preparatlar orqanizmdə yad məlumat daşıyır və ona təkamül prosesində rast gəlinmir. Təbii maddələrin özləri təkamül prosesinə səbəb olmuş, ona görə onların informasiya tərkibi orqanizmin həyat fəaliyyəti mexanizminə uyğun gəlir. Odur ki, farmakoloji preparatlarla uzun müddət müalicə aparıldıqda (xüsusən sintetik mənşəli) müalicə olunan **xəstəliyin** və **müalicənin izi qalır**. Bundan ilk növbədə qaraciyər, mədə-bağırsaq yolları, tənəffüs sistemi, daxili sekresiya vəzləri əziyyət çəkir. Son nəticədə, bütövlüklə orqanizmdə maddələr mübadiləsinə pozur.

**İstirahət (dinclik)**, orqanizmin kəskin vəziyyətində xəstəliklə mübarizə aparmaqda orqanizmin rezervlərindən tam istifadə etmək üçün vacib şərtidir. Lakin kəskin vəziyyəti aradan qaldırdıqdan sonra, xüsusən, xroniki pozuntu zamanı onu tövsiyə etmək düzgün deyil. Əzələ sükutluğu orqanizmin həyatı mühüm sisteminin, o cümlədən patoloji dəyişmiş toxumaların qanla təchiz olunmasını azaldır, funksional ehtiyatı aşağı salır, toxumaların atrofiya və distrofiyasına və regenerasiyanın gedişinin yavaşmasına səbəb olur. Bununla belə, funksional vasitələrdən və metodlarından optimal istifadə etməklə, hətta kəskin vəziyyətdən və ciddi cərrahi əməliyyatından sonra orqanizmin bərpasını tezləşdirmək olar.

Beləliklə, hazırda mövcud müalicə prinsipləri, adətən fizioloji proseslərin normal gedişinə sərt (kəbud) müdaxilədən ibarətdir və orqanizmin fərdi adaptasiya imkanlarından istifadə olunmur. Bu hal, belə müalicənin aşağı effektivliyi və müasir insanın sağlamlığının tibbi təminatdan aşağı dərəcədə asılı olması ilə izah olunur. Bununla əlaqədar **Hippokrat** demişdir: «**Tibb çox vaxt sakitləşdirir, bəzən yüngülləşdirir, aradır müalicə edir**». Təəssüf ki, bu sözlər indi də çox halda aktualdır.

#### 10.8. Həyat şəraiti və tərzi, onların insan sağlamlığına təsiri

Son vaxtlar məlum olmuşdur ki, yalnız tibb əhali arasında artan xəstəliklərin öhdəsindən gəlməyə qadir deyil. Səhiyyənin insanın sağlamlığına təsiri cəmi 10-15% təşkil edir, halbuki, həyat şəraiti və tərzinin təsiri 50%-dən artıqdır. Bununla əlaqədar həm mütəxəssislər, həm də əhali arasında sağlam həyat tərzi məsələsinə

maraq artmışdır.

İnsanın həyat tərzini tarixi dövr sivilizasiyanın inkişaf səviyyəsi, mədəniyyətin xüsusiyyətləri, həmçinin şəxsi keyfiyyətlər – xarakter və iradə ilə müəyyən olunur. Həyat tərzini əmək, nitq mədəniyyəti, qidalanma xüsusiyyəti və insanın həyat fəaliyyətinin digər cəhətlərini əhatə edir (Məmmədov, Suravegina, 2000).

Hər tarixi dövrün öz həyat tərzini vardır. Qədim insanın həyat tərzini ov və balıqçılıqla bağlı olub, güc, çeviklik, müşahidəçilik, dözümlülük, iti reaksiya tələb edirdi. O dövrdə insanların ömrü qısa idi. Tək-tək adamlara 50 il və bir qədər çox yaşamaq qismət olurdu. Uşaq ölümü yüksək səviyyədə idi.

Müasir insanın həyat tərzini isə qədim əcdadlarından kəskin fərqlənir. Əhalinin böyük şəhərlərdə cəmləşməsi, əlaqələrin dünya miqyasında inkişafı XX-XXI əsrlərdə insan həyat tərzini dəyişməsinə səbəb oldu. Müasir insan üçün sərbəst şəxsi münasibətlərin zənginliyi çox vacibdir. Bizim dövrümüzdə insanların vacib sosial qrupu kimi ailə daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Ailə həyatı-ailə üzvlərinin sağlamlığını həm bilavasitə, həm də dolaylı yolla müəyyən edir. Ailə həyatında xoşbəxt olan şəxslər daha çox yaşayır, az xəstələnir. Dul qadınlar arasında ölüm halları, əri olanlarla müqayisədə daha çoxdur. Əlverişsiz psixi-emosional vəziyyətin olduğu ailələrdə uşaqlar daha tez-tez mədə xorası, sarılıq, xroniki qastritə tutulurlar. İstirahətin, qida və yuxunun pozulması ailənin əksər üzvlərində ürək-damar, əsəb və başqa xəstəliklərin baş verməsinə şərait yaradır.

Ailə özünün qidalanma ənənəsinə malikdir. İnsanın sağlamlığı və uzunömürlülüüyü qidanın kəmiyyət və keyfiyyəti ilə, həmçinin qidalanma rejimi ilə müəyyən olunur.

İnsan orqanizminin bioloji xüsusiyyətlərinin illər ərzində nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişməsi də, onun həyat tərzini və qidalanma xüsusiyyətlərində böyük dəyişiklik olmuşdur. Belə ki, qədim insanın rasionuna ət, balıq, meyvə, giləmeyvə, bəzi yabanı bitkilərin kök yumruqları daxil idi. Oddan istifadə və qida maddələrinin istiliklə hazırlanması qidalanmanın xarakterini dəyişdi, çətin həzm olunan qaba yemlər tez mənimsənilən qidalarla əvəz olundu.

Müasir insan xüsusi yetişdirilmiş bitki və heyvanlarla qidalanır. Onun qidasında heyvan mənşəli zülallar bitki ilə müqayisədə üstünlük edir. Alimlərin fikrincə, insanın qidası miqdarına və kaloriliyinə görə orta, tərkibinə görə müxtəlif və zəngin olmalıdır. Sağlam dietada (pəhrizdə) yağ və duzlar məhdudlaşdırılmalı, meyvə və tərəvəz məhsulları, qaba un məhsullarından geniş istifadə edilməlidir. Zülal yeməyi kimi paxlalılar, az yağlı süd məhsulları, balıq və ya pəhriz ətdən istifadə olunması məsləhətdir.

İnsanın sağlamlığı üçün **hərəkət** ən vacib şərtlərdən biridir. Hərəkət xüsusi hormonların ifrazını stimullaşdırır və stresin yaranmasına səbəb olan adrenalin və hormonları azaldır. Hərəkət mədəniyyəti, özünü idarə etmək qabiliyyətini inkişaf etdirir, yəni istənilən vəziyyətdə emosional müvazinətin saxlanmasına köməklik göstərir. Hərəkətin azlığı orqanizmin ümumi vəziyyətində öz əksini tapır: qan təzyiqi yuxarı, ya da aşağı olur, sümüklər kövrəkləşir, insan tez yorulur, əhvali-ruhiyyə aşağı olur. Hərəkətin azlığı – hipodinamiya, izafi qidalanma, siqaret çəkmək kimi insanda ürək-damar xəstəliklərinin inkişafına səbəb olur.

Həyat tərzində hər insanın fərdiliyi nəzərə alınmalıdır. Konkret insan üçün sağlam **həyat tərzinin təşkilində aşağıdakı faktorlar nəzərə alınmalıdır:**

- insanın fərdi irsi xüsusiyyətləri (morfofunksional tipi, yüksək əsəb fəaliyyəti tipi, vegetativ əsəb nizamlanmasında üstünlük təşkil edən mexanizm və s.);

- insanın həyatında təbii-ekoloji və sosial-ekoloji mühit şəraiti (ailə-məişət və peşəkarlıq fəaliyyətində konkret həyat şəraiti);

- insanın yaş və cinsi mənsubiyyəti və sosial-iqtisadi həyat şəraiti (ailə vəziyyəti, peşəsi, ənənə, əmək və məişət şəraiti, maddi təminatı və s.).

**Sağlam həyat tərzinə aşağıdakı faktorlar daxil edilməlidir:**

- optimal hərəkət rejimi;

- immunitet və möhkəmlilik təlimi;

- psixi-fizioloji tənzimlənmə;

- psixi-seksual və cinsi mədəniyyət;

- həyatın səmərəli rejimi;

**Sağlam həyat tərzini aşağıdakı məsələlərin həll olunmasını təmin edir:**

- risk faktorlarının təsirini və xəstəliyi azaldır və ya aradan qaldırır, bunun nəticəsində müalicəyə sərf olunaacaq xərci azaldır;

- insan həyatının sağlamlığına və ömrünün uzun olmasına səbəb olur;

- ailədə yaxşı qarşılıqlı əlaqənin olmasını, uşaqların sağlamlığını və xəstəliyini təmin edir;

- insanın özünü reallaşdırma tələbatının təmin olunmasının əsası sayılır, yüksək sosial fəallığı və sosial nailiyyətləri təmin edir;

- orqanizmin yüksək iş qabiliyyətinə, işdə yorğunluğun azalmasına, yüksək əmək məhsuldarlığına və bunun əsasında, yüksək maddi bolluğa səbəb olur;

- zərərli vərdişlərdən imtina etmək, aktiv istirahətin vasitə və metodlarından istifadə edib vaxtın səmərəli istifadəsini təşkil etməyə imkan yaradır;

- həmişə şən, xoş əhvali-ruhiyyə və optimizm təmin edir.

Uşaqlarda sağlam həyat tərzini hələ onlarda əsəb sistemi plastik olub, həyat yolu kifayət qədər davamlı olmamışdan formalaşdırmaq xüsusilə vacibdir. Bu dövrdə uşaqlarda sağlam həyat tərzini onların marağı istiqamətində yaratmaq lazımdır.

Suda balıq yoxdursa, onun su olmasına inanmıram, havada qaranquş uçmursa, onun hava olmasına da inanmıram, vəhşi heyvana rast gəlinməyən, yalnız insan olan meşəyə meşə demək olmaz.

*M.M.Pri vin*

## II HISSƏ

### ƏTRAF M H T V   NSAN



## XI FƏSİL

### ƏTRAF MÜHİTİN ÇİRKƏNƏNƏSİ VƏ ONUN ƏHALİNİN SAĞLAMLIĞINA TƏSİRİ ATMOSFER HAVASINDA ƏN ÇOX YAYILAN ÇİRKƏNDİRİCİ MADDƏLƏR VƏ ONUN İNSAN SAĞLAMLIĞINA TƏSİRİ

#### *ASILI HİSSƏCİKLƏR*

Havada olan asılı hissəciklərin insan sağlamlığına neqativ təsir göstərməsi hələ çox yüzilliklər bundan əvvəl qeyd edilmişdir. Lakin son illərin tədqiqatları nəticəsində asılı hissəciklərin insanlar üçün ciddi təhlükəli olması təsdiq edilmişdir. Atmosferdə yüksək miqdarda asılı hissəciklərin mövcudluğu ilə əlaqədar sutkalıq ölüm hadisələrinin çoxalması dəqiq müəyyən edilmişdir.

Asılı hissəciklər dedikdə, hər şeydən əvvəl atmosferdə mövcud olan bərk hissəciklər, havaya bilavasitə daxil olan atmosfer aerozolları və qazların kimyəvi çevrilmələri prosesində əmələ gələn bərk hissəciklər nəzərdə tutulur, axırıncı törəmə asılı hissəciklər adlandırılır. Kömür, neft və benzinin yandırılması iri asılı hissəcikləri (uçucu kül) əmələ gətirir. Xırda hissəciklər yanma zamanı buxarlanan maddələrin kondensasiyası nəticəsində əmələ gəlir. Törəmə asılı hissəciklər, həmçinin atmosfer havasında mövcud olan kükürd və azot oksidlərinin reaksiyası nəticəsində peyda olur. Mühüm asılı hissəciklər sulfat, nitrat ionları, ammoniyak ionları, üzvi aerozollar, bərk kömür, müxtəlif metallar və başqalarından ibarətdir. Belə ki, havada dezintegrasiya aerozolları (məs. sement zavodlarında) və metalların kondensasiya aerozolları (metallurgiya zavodlarında əmələ gəlir) ola bilər.

Asılı hissəciklərin ölçüsünü, onların təsvirini və davranışını, mənşəyini, həmçinin kimyəvi tərkibin çökmə (düşmə) vaxtını və ya hava mühitində qalma vaxtını və ərazidə yayılmasını müəyyən etmək birinci dərəcəli əhəmiyyət kəsb edir. Asılı hissəciklərin havada ölçüsü 0,01-dən 100 mkm arasında dəyişir. Ölçüsü 10 mkm-dən iri olan hissəciklər tez çökür, təmizləmə aparıldıqda onları tutmaq olur. Kiçik hissəciklər (0,01-0,1 mkm) hava nümunəsində adətən az miqdarda müəyyən edilir.

Hissəciklərin xırda fraksiyaları (0,1-2,5 mkm) havada toplanır və uzaq məsafələrə aparıla bilər. İri hissəciklər (2 mkm-dən iri) qravitasiya çökmə prosesində yerə düşür, lakin bəzən küləyin təsirindən yuxarı qalxaraq havanın yenidən çirklənməsinə səbəb olur. Asılı hissəciklərin tərkibində zərərli mikroorqanizmlər (bakteriya, virus və göbələklər) atmosferin bioloji çirklənməsinə səbəb olur. Müxtəlif ölçülü hissəciklərin orqanizmə təsiri mexanizmində və təsir dərəcəsində prinsiplə fərq mövcuddur.

Analiz üçün nümunə götürərkən selektiv impaktordan keçən aerodinamik diametri **10 mkm** olan hissəciklər **PM<sub>10</sub>** adlanır (ingiliscə partikulate matter). **PM<sub>10</sub>** hissəcikləri əsasən respirabel fraksiyasından ibarətdir, yəni xirtləkdən (boğazdan) birbaşa ötərək orqanizmə daxil olur. Diametri **10 mkm-dən kiçik** olan antropogen tullantılarının asılı hissəciklərinin başlıca mənbələrinin cəmi avtonəqliyyatın hərəkəti (10-25%), stasionar qurğularda yanacaqın yandırılması (40-55%) və sənayedəki texnoloji proseslər (15-30%) sayılır.

Selektiv impaktordan keçən **2,5 mkm** aerodinamik diametrlili hissəciklər (həmin diametrlili hissəciklərin 50% ələnməsinə təmin edən) **PM<sub>2,5</sub>** adlanır. Tam ələnmənin yuxarı həddi 7 mkm-ə uyğun gəlir. Yüksək risk qrupundan (uşaqlar və müəyyən ağciyər xəstəliyi olan yaşlılar) olan şəxslərin tənəffüs (nəfəs) yolları sahəsinə daxil olan ümumi asılı hissəciklərin respirabel hissəsini təşkil edir.

Asılı hissəciklərə hər yerdə rast gəlinməsi və mürəkkəb tərkibli olduğuna görə onların normalaşdırılması olduqca mürəkkəb məsələ sayılır. Rusiyada asılı hissəciklərin cəmi üçün yalnız iki normativ qəbul olunmuşdur: maksimal YVK (yol verilən konsentrasiya) – 500 mq/m<sup>3</sup> və orta sutkalıq YVK – 150 mq/m<sup>3</sup>. Avropa ölkələrində və ABŞ-da ümumi asılı hissəciklər və ölçüsü 10 və 2,5 mkm-dən kiçik olan hissəciklər üçün daha parçalanmış **normativ şkalası** hazırlanmışdır. ABŞ-da asılı hissəciklərin normalaşdırılması yalnız respirabel fraksiyası, yəni ölçüsü 10 və 2,5 mkm-dən kiçik olan hissəciklər üçün hazırlanmışdır. Bu normativlər asılı hissəciklərin mütənasib olaraq 83 və 50 mq/m<sup>3</sup> cəminin miqdarına uyğun gəlir. Avropa Şurası bu normativləri gələcəkdə daha da sərtləşdirmək (azaltmaq) üzrə xüsusi direktivlər hazırlayır.

Hesablamalar göstərir ki, Rusiyada hər iki adamdan biri (70 mln-dan artıq) daim atmosfer havasında olan asılı gətirmələrin yüksək təsirinə məruz qalır. Həm də 2,4 mln. adam yüksək konsentrasiyanın (300 mq/m<sup>3</sup>) və 20 mln. adam isə ortasutkalıq YVK-dan yüksək təsirə məruz qalır. ABŞ-da 2 mln. adam havada asılı hissəciklərin 300 mq/m<sup>3</sup>-dən yüksək olan konsentrasiyasının təsirinə məruz qalır.

**Asılı hissəciklərin sağlamlığa təsiri.** Bu təsir geniş spektrli bioloji effektlər şəklində: öskürəyin tezliyinin,

yuxarı və aşağı tənəffüs yollarının digər simptomlarının artmasından başlayaraq, bronxial astmanın gərginləşməsi, bronxit xəstəlikləri hadisələrinin çoxalması, tənəffüs orqanlarının və ürək-damar xəstəliklərindən ölüm hallarının artmasına qədər təzahür olunur.

AH<sub>10</sub> (asılı hissəciklərin) hissəciklərin qısamüddətli – 24 saat təsiri hər 10 mkq/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub> üzrə 0,8% (0,5-dən 1,6%-ə qədər) sutkalıq ölüm dərəcəsinin artmasına səbəb olur. Bu zaman ölüm halları ən çox tənəffüs orqanlarının xəstələnməsi ilə əlaqədar artır, bəzən ürək-damar xəstəliklərindən də ölüm halları çoxalır. Çox vaxt xəstəxanalarda olanlarla müqayisədə evdə qalanlar daha çox ölürlər, çünki stasionar şəraitdə xəstələrə daha yaxşı tibb yardımı göstərməyə imkan vardır.

PM<sub>10</sub>-nun ortasutkalıq konsentrasiyası 10 mkq/m<sup>3</sup>-a qədər yüksəldikdə tənəffüs orqanlarının simptomlarının tezliyi 2,8% yüksəlir, bu hal həm yuxarı, həm də aşağı tənəffüs yollarına aiddir. PM<sub>10</sub>-nun konsentrasiyası bir ay ərzində 10 mkq/m<sup>3</sup> yüksəlsə, uşaqlarda astma tutmaları 4,2% çoxalır.

Asılı hissəciklərin xroniki təsiri zamanı həm uşaqlarda, həm də yaşı 65-i keçmiş şəxslərdə bronxit xəstəliyi hadisəsinin sayı artır. PM<sub>10</sub>-nun konsentrasiyasının hər 10 mkq/m<sup>3</sup> yüksəlməsi ilə əlaqədar bronxit xəstəliyinin və xroniki öskürəyin baş verməsi hadisəsinin 10-25% artması müəyyən edilmişdir. PM<sub>10</sub>-nun konsentrasiyasının artması ilə əlaqədar ümumi ölüm hadisələri və ürək-damar, tənəffüs sisteminin və ağciyər xərçəng xəstəliyindən ölümün artması müşahidə olunur.

Atmosferdə xırda dispers tozun mövcud olduğu Rusiyanın ən çirklənmiş şəhərlərində 2 mln-luq əhalidə asılı hissəciklərin kəskin təsirindən əlavə ölüm hadisəsi 4 min, xroniki təsirindən isə əlavə ölüm 2 min təşkil edir (cədvəl 11.1).

*Cədvəl 11.1*

**1 mln. əhalisi olan şəhərdə PM<sub>10</sub> hissəciklərinin müxtəlif konsentrasiyada il ərzində təsiri nəticəsində əlavə ölüm hadisələrinin sayı (Avaliani, 2002)**

Təsirə məruz qalan əhalinin sayı mln. adam	PM <sub>10</sub> -nun konsentrasiyası, mkq/m <sup>3</sup>	Əlavə ölüm hadisəsinin sayı	
		Tozun kəskin təsiri zamanı	Tozun xroniki təsiri zamanı
2,4	≥165 və çox	1831	1237
20	83-165	1376	930
50	<83	670	450

Havanın yüksək səviyyədə asılı hissəciklərlə çirklənən şəhərlərdə yaşayan insanların ömrü təxminən 4 il azalır.

Rusiyanın atmosfer havasının asılı hissəciklər və digər çirkləndiricilərlə yüksək səviyyədə çirklənən şəhərlərinin əhalisində tez-tez faringit, konyuktivit, bronxit, bronxial astma və digər xəstəliklərə rast gəlinir.

**Azot 2 - oksid.** Azot 2 – oksidin (NO<sub>2</sub>) ayrılmasının başlıca mənbələri metallurgiya istehsalı, avtomobil nəqliyyatı, istilik elektrik stansiyaları və müxtəlif qızdırıcı qurğuları hesab olunur. Azot 2-oksidi həmişə azot 1-oksidi (NO) müşayiət edir: onların məcmusu «N<sub>x</sub>» kimi ifadə olunur. Stasionar mənbələrdən azot 2-oksidi tullantılarının həcmi ilbəil azalır, bununla yanaşı, avtomobil nəqliyyatı ilə daima artır. Belə ki, son illər avtomobillərin kəskin surətdə çoxalması azot oksidləri tullantılarının 30-40% artmasına səbəb olmuşdur.

Rusiyanın müxtəlif şəhərlərində atmosfer havasında azot 2-oksidin ortaillik miqdarı 40-70 mkq/m<sup>3</sup> təşkil edir. Azot 2-oksidin ən yüksək konsentrasiyası, avtomobil nəqliyyatının buraxdığı NO-nun tullantısı ümumi tullantıların 50-70%-ni təşkil edən iri şəhərlərdə qeydə alınır. Son illər atmosfer havasında azot 2-oksidin miqdarı 20%-dən çox artmışdır. Dioksid azotla havası yüksək səviyyədə çirklənən şəhərlərdə 6 mln-a qədər əhali yaşayır, o cümlədən onlardan 3,6 milyonu 60-70 mkq/m<sup>3</sup>, 2 milyonu isə 70 .. 120 mkq/m<sup>3</sup> konsentrasiyalı çirklənməyə məruz qalır. ABŞ-da analoji şəraitdə 9 mln əhali yaşayır.

**Sağlamlığa təsiri.** Azot 2-oksidi selikli qişaya və tənəffüs orqanlarına qıcıqlandırıcı təsir göstərir. Çox yüksək konsentrasiyada (məsələn, sənaye müəssisəsində qəza zamanı) NO<sub>2</sub>-nin təsiri ağciyərlərin dərhal ağır zədələnməsinə səbəb olur.

NO<sub>2</sub>-nin sağlamlığa təsiri şəhərlərdə real müşahidə olunan xeyli aşağı konsentrasiyada da təzahür oluna

bilər. NO<sub>2</sub>-nin yüksək konsentrasiyasının uzun müddətli təsiri orqanizmin geniş spektrdə cavab reaksiyasına, ilk növbədə respirator sistemində (məsələn, astmatiklərdə) müşahidə olunur. Bronxial astma xəstəliyi olan şəxslərdə NO<sub>2</sub>-nin 380-560 mkq/m<sup>3</sup> konsentrasiyası ağciyərlərdə dəyişkənliyə səbəb olur. NO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyanın hər 10 mkq/m<sup>3</sup> səviyyədə yüksəlməsi, bronxial astmalarda tutmaları 6,5%, aşağı tənəffüs yollarının xəstələnməsi tezliyini 6,6%, yuxarı tənəffüs yollarınıninkini isə 3,8% artırır.

**Kükürd 2-oksidi.** Tullantıların kütləvi miqdarına görə SO<sub>2</sub> digər atmosfer çirkləndiriciləri arasında ön cərgədə durur. Bu maddə havaya yanacağı İES-də, qazanxanalarda, sobalarda yandırılmasından, metallurgiya, dağ-mədən və digər istehsalatlardan, dizel mühərriklərindən daxil olur.

Müxtəlif ölkələrdə atmosfer havasında kükürd 2-oksidi üçün aşağıdakı normativlər qəbul edilmişdir: Rusiyada – ortasutkalıq YVK 50 mkq/m<sup>3</sup>, maksimal birdəfəlik YVK – 500 mkq/m<sup>3</sup>; ABŞ-da ortaillik konsentrasiya kimi milli standart – 85 mkq/m<sup>3</sup> və 24 saata – 400 mkq/m<sup>3</sup>-dan istifadə edilir. ÜST-nin tövsiyəsinə uyğun olaraq: 10 dəqiqə təsir zamanı – 500 mkq/m<sup>3</sup>, 24 saata – 125 mkq/m<sup>3</sup> və il ərzində orta konsentrasiya 50 mkq/m<sup>3</sup> qəbul edilmişdir.

**Sağlamlığa təsiri.** Kükürd 2-oksidi kəskin xoşagəlməz iyə malik olub, ilk növbədə tənəffüs orqanlarına, gözə və dəriyə qıcıqlandırıcı təsir göstərir, mərkəzi sinir sistemini zədələyir, orqanizmdə gedən oksidləşmə proseslərini məhv edir. Kükürd 2-oksidi sorulması onun burun və udlaq boşluğunun selikli qişası ilə kontaktda olduqda dərhal başlayır. Kükürd 2-oksidi təsirindən yaranan zərərli effektin qiymətləndirilməsi ehtimalını ümumi ölüm, ürək-damar xəstəlikləri, tənəffüs orqanları xəstəlikləri və astmatiklərin tutmalarının sayının artması ilə irəli sürmək olar. Kükürd 2-oksidi havadakı törəmə məhsulu sayılan sulfat turşusu əsasən tənəffüs orqanlarına təsir göstərir. Kükürdün çoxnüvəli ammoniyak duzları və ya sulfat üzvi maddələri alveollara (ağciyərdə qovucuqlar) mexaniki təsir göstərir və sonradan suda asan həll olduğundan tənəffüs yollarının selikli qişası vasitəsilə sərbəst orqanizmə daxil olur.

Kükürd 2-oksidi kəskin təsiri (üç günə qədər) ümumi ölüm hadisəsini 0,6% artırır.

**Karbon 1-oksidi** (karbon monooksidi) – CO (dəm qazı) tullantıların kütləsinə görə asılı hissəciklər və kükürd 2-oksiddən sonra üçüncü yerdə durur.

Rusiyada CO-nun atmosferdə ortasutkalıq YVK 3 mq/m<sup>3</sup>, maksimal birdəfəlik YVK – 5 mq/m<sup>3</sup> təşkil edir. Digər ölkələrdə daha yumşaq normativlər müəyyən edilmişdir. ABŞ-da 8 saata 10 mq/m<sup>3</sup> və 1 saata 40 mq/m<sup>3</sup>, ÜST-nin tövsiyəsinə uyğun olaraq – YVK 15 dəqiqəyə 100 mq/m<sup>3</sup>, 30 dəq. 60 mq/m<sup>3</sup>, 1 saat – 30 mq/m<sup>3</sup>, 8 saata – 10 mq/m<sup>3</sup> müəyyən edilmişdir.

**Sağlamlığa təsiri.** Karbon 1-oksidi yüksək konsentrasiyası kəskin zəhərlənməyə səbəb olur. Xroniki təsir zamanı qanda karboksihemoglobin miqdarının artması və uşaqlarda psixi hərəkət reaksiyasının dəyişməsi müşahidə olunur.

*Cədvəl 11.2*

**İnsan qanında karboksihemoglobinin konsentrasiyasının dəyişməsi ilə irəli gələn effektlər**

COHv-in konsentrasiyası, %	Effekt
----------------------------	--------

1	2
0-3	-
2,5-3,0	Stenokardiyadan əziyyət çəkənlərdə vaxt yükünün azalması
5,0	Ürək xəstəliyi olanlarda aritmiya tutmasının tezləşməsi
3,0-8,0	Siqaret çəkənlər üçün effekt yoxdur
5,1-8,2	Avtomobil sürmək qabiliyyətinin, koordinasiyanın, diqqətin zəifləməsi
5,0-20	Dərk etmə (tanıma) qabiliyyətinin zəifləməsi
10-20	Baş ağrıları, ürək bulanma, görmənin zəifləməsi, qıcıqlanma, nəfəs almağın çətinləşməsi
20-30	Ürək döyüntüsü, baş ağrıları



1	2
30-40	Güclü baş ağrısı, taxikardiya, huşun itirilməsi
30-50	Baş gicəllənməsi, ürək bulanma, zəiflik
50-60	Koma, ölüm

Karbon 1-oksidi təsir indiaktoru qanda törəmə hemoqlobinin – karboksihemoqlobinin (COHb) təyin edilməsidir. Bu metoddan həm ekoloji epidemiologiyada, həm də tibbi məhkəmədə geniş istifadə olunur. 11.2 sayılı cədvəldə insanın qanında karboksihemoqlobinin miqdarından asılı olaraq baş verə biləcək mənfi effektlərin siyahısı verilir (ÜST, 2000). Qanda COHb-in miqdarı işçilərdə işin sonunda 3,5% (Amerika gigiyena əmək assosiasiyasının tövsiyəsinə görə), ümumi əhali qrupunda isə 2,5%-dən artıq olmamalıdır.

**Ozon.** Ozon oksigenin allotrop modifikasiyası (O<sub>3</sub>) olub, mavi rəngə, xarakterik iyə və partlayıcı xassəyə malikdir, həmçinin güclü oksidləşdiricidir.

Troposfer və strotosfer ozonu ayırırlar. Troposfer ozonu yer səthindən 12-17 km-ə qədər, strotosfer ozonu isə 50 km-ə qədər hündürlükdə yerləşir. Ozonun çox hissəsi strotosferdə yerləşir. Troposferdə isə ozonun miqdarı azdır. O, atmosferdə elektrik və şimşək çaxması nəticəsində əmələ gəlir.

Troposfer ozonu həm də günəş radiasiyasının təsir şəraitində azot oksidlərinin karbohidrogenlərlə fotokimyəvi reaksiyası nəticəsində əmələ gəlir. Havada olan karbon qazı və azot oksidi də əsasən antropogen mənşəlidir (ən çox avtomobillərin yaratdığı).

Əgər troposfer ozonunun konsentrasiyasının azalması xeyirlirsə, strotosfer ozonunun azalması ekoloji fəlakətlərə gətirib çıxara bilər.

Atmosfer havasında ozonun fon konsentrasiyası adətən 30 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>-i keçmir. Rusiyada ozonun YVK-sı 20 dəqiqədə 160 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, bu konsentrasiya il ərzində və 24 saat ərzində 30 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> müəyyən edilir. ÜST Avropa Bürosu 8 saat ərzində ozonun normativini 120 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> səviyyəsində tövsiyə edir.

**Sağlamlığa təsiri.** Ozon suda az həll olduğu üçün havakeçirən yollarla insanın orqanizminə daxil olur. O, qıcıqlandırıcı xassəyə malikdir. Ozonun 160-470 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> səviyyəli konsentrasiyada təsiri zamanı xarici tənəffüsün funksiyasında əhəmiyyətli dərəcədə dəyişiklik gedir, öskürək və baş ağrıları baş verir. Ozonun uzun müddətli təsiri ağciyərlərin mərkəzi hissəsinin epitelial və birləşdirici toxumalarının morfoloji dəyişməsinə səbəb ola bilər.

- Mötərizədə zərərli maddələrin təsir müddəti göstərilir.

- İndeksi hesablaşmaq üçün maksimal konsentrasiya 8 saat, orta konsentrasiya – 1 saat ərzində istifadə edilir.

Yuxarıda göstərilən çirkləndirici maddələrin təhlükəlilik təsirini qiymətləndirmək üçün Avropa Şurası (AŞ) havanın keyfiyyətini göstərən **10 diapazon** təklif edir, hər diapazona müəyyən neqativ effekt uyğun gəlir (cədvəl 11.3).

Aşağıda havanın müəyyən çirklənmə səviyyəsinə uyğun zərərli maddələrin əhalinin sağlamlığına **təsir effektləri** xarakterizə olunur (AŞ-nin tövsiyəsinə görə, 2001).

- **Aşağı** – müəyyən maddəyə hətta həssaslıq göstərən şəxslərə təsiri də güman edilmir.

*Cədvəl 11.3*

**Müxtəlif keyfiyyət indekslərinə (diapazonlarına) uyğun gələn zərərli maddələrin (mqm/m<sup>3</sup>) konsentrasiya diapazonları (Avropa Şurasının tövsiyəsinə görə, 2001)**

Səviyyə	İndeks	PM <sub>10</sub> (1 saat)	Azot 2-oksidi (1 saat)	Kükürd anhidridi (15 dəq)*	Karbon 1 oksidi (8 saat)*	Ozon (8 və ya 1 saat)**
Aşağı	1	0-16	0-95	0-88	0-3,8	0-32
	2	17-32	96-190	89-176	3,9-7,6	33-66
	3	33-49	191-286	177-265	7,7-11,5	67-99
Mülayim (orta)	4	50-57	287-381	266-354	11,6-13,4	100-126
	5	5-66	382-476	355-442	13,5-15,4	127-152
	6	67-74	478-572	443-531	15,5-17,3	153-179

<b>Yüksək</b>	7	75-82	573-635	532-708	17,4-19,2	180-239
	8	83-91	636-700	709-886	19,3-21,2	240-299
	9	92-99	701-763	887-1063	21,3-23,1	300-359
	10	≥100	≥764	≥1064	≥23,2	≥360

- **Mülayim (orta)** – zəif, həkimin müdaxiləsinə ehtiyac yoxdur, həssas fərdlər üçün müşahidə edilir.
- **Yüksək** – həssas fərdlərdə təzahür edilir.
- **Çox yüksək** – həssas fərdlərdə effektlər güclənir.

**Flüor və flüörtərkibli birləşmələr.** Orqanizmə flüor başlıca olaraq qida və su ilə daxil olur. Qeyri-endemik ərazidə yaşlı adamın orqanizminə daxil olan bu elementin miqdarı 0,8 mq-a (bədənin kütləsinin 1 kq-na 0,011 mq) bərabərdir və 0,5-dən 1,2 mq arasında dəyişir. Flüorun konsentrasiyası suda, həmçinin çörək və sulu xörəklərdə flüorun hesabına əhalinin qida rasionunda bir qədər çox olur. Qida məhsullarından flüorun mənimsənilməsi suya nisbətən 16-20% az olur. Həzm traktından flüor qana keçir və sümüklərdə, dişlərdə toplanır. İnsanın bərk toxumalarında 99,9% flüor vardır. O, orqanizmdən sidiklə, qismən saç və dırnaqlarla xaric olunur.

ÜST flüorun suda səviyyə miqdarını 1,5 mq/l tövsiyə edir.

Flüorun suda yüksək miqdarı (mülayim iqlim şəraitində 1-2 mq/l-dən artıq, isti iqlim şəraitində 0,5-0,8 mq/l-dən artıq) əhalinin endem flüoroz xəstəliyinə səbəb olur, onun əsas əlamətlərindən biri dişin emalında ləkələrin olmasıdır. Flüorun orqanizmə izafi daxil olması dişlərin dağılmasına səbəb olur, uşaqlarda böyümə zəifləyir və skeletlərin sümükləşməsində pozğunluq yaranır, sinir sisteminin və qalxanvari vəzin fəaliyyətində də pozğunluq müşahidə olunur, böyrəklər zədələnməyə başlayır.

Flüor kalsiumlaşmış toxumalarla birləşərək, dişlərin kariyesini azaldır və sümüklərin sıxlığını artırır. Orqanizmə flüorun kifayət qədər daxil olmaması diş emalının əriməsini yüksəldir və dişin zədələnməsinə səbəb olur. Bu, suda flüorun konsentrasiyası 1,5 mq/l-dən az olduqda baş verir. Rusiyada əhalinin 90%-dən çoxu lazım olan miqdarda bu mikroelementi qəbul etmir.

Flüor çatışmayan rayonlarda suyun flüorlaşdırılması tövsiyə olunur. Lakin flüor yodun antoqonisti olduğundan insan üçün zəruri sayılan bu elementi sıxışdırır.

İnsan üçün atmosfer havasında olan flüor birləşmələri olduqca təhlükəli hesab edilir. Onların ayrılması mənbələri alüminium zavodlarının və mineral gübrələr istehsal olunan müəssisələrin tullantıları sayılır. Alüminium zavodu yerləşən şəhərlərin atmosfer havasında HF-in orta illik konsentrasiyası yüksək olub orta sutkalıq YVK-ni (ortasutkalıq YVK – 5 mkq/m<sup>3</sup>-dur) on dəfələrlə keçir.

Elektroliz istehsalı fəhlələrində və yaxınlıqda yaşayan insanlarda peşə flüorozun sümük formalarının, sümük-əzələ sistemi, tənəffüs və ağız boşluğu xəstəliklərinin baş verməsi riski yüksəlir.

Alüminium zavodlarının yaxınlığında yaşayan əhali üçün dəridə ləkələr şəklində təzahür olunan flüoroz xəstəliyi səciyyəvidir. Bu şəxslərin sidik, qan, sümük və dişlərində flüorun miqdarı yüksəkdir. Flüorun təsir indikatoru onun sidikdə olan miqdarıdır.

**Kükürd tərkibli birləşmələr. Hidrogen-sulfid (H<sub>2</sub>S)** – rəngsiz qaz olub, xarakterik iyə malikdir. O, vulkan qazlarında, həmçinin bitki və heyvan zülallarının parçalanma prosesində bakteriyaların təsirindən əmələ gəlir. Hidrogen-sulfid kükürd tərkibli kömürün koklaşdırılması, təmizlənməmiş kükürdtərkibli yağların rafinləşdirilməsi proseslərinin, karbon-sulfid, viskoz ipəyi istehsalının əlavə məhsulu hesab olunur. Rusiya şəhərlərinin hava hövzəsinə hidrogen-sulfid sellüloz-kağız, koks-kimya, metallurjiya, neft və qaz emalı, neft-kimya, həmçinin sintetik lif zavodlarından daxil olur.

Hidrogen-sulfid kəskin, xoşagəlməz lax yumurta iyinə malikdir. Maksimal birdəfəlik YVK iybilmə hüdudu ilə təyin olunub 8 mkq/m<sup>3</sup>-dur. ÜST tərəfindən hidrogen-sulfidin miqdar normativi 30 dəq.-də 7 mkq/m<sup>3</sup> tövsiyə edilir. Lakin bir qədər uzun vaxt təsiri – 24 saat ərzində daha mülayim normativ – 24 saat ərzində 150 mkq/m<sup>3</sup> tövsiyə olunur.

Atmosfer havasında hidrogen-sulfidin insanın sağlamlığına təsiri müxtəlif olub – xoşagəlməz hissiyyatdan ağır zədələnməyə qədər müşahidə oluna bilər. Belə bir faciəli hadisə Meksikanın Posa-Rika şəhərində baş vermişdir. Burada 1950-ci ildə kükürdün bərpası zavodunda çıxan qazın yandırılması sistemində baş verən qəza nəticəsində atmosfərə külli miqdarda hidrogen-sulfid atılmışdır. Yanmayan qaz atmosfer inversiyası şəraitində yaşayış qəsəbəsinin ərazisinə çatmış və 3 saat ərzində xəstəxanaya yerləşdirilən 320 adamdan 22-si həyatını

dəyişmişdir. Ən çox zədələnmə simptomu iyibilmə duyğusunun itirilməsi olmuşdur. Qəsəbədə atmosfer havasında olan hidrogen-sulfidin miqdarı haqqında məlumat yoxdur. Lakin ÜST-nin ekspertlərinin fikrinə görə, çoxlu ölüm hadisəsi göstərir ki, hidrogen-sulfidin konsentrasiyasının 1 mln. mkq/m<sup>3</sup> olması ehtimal edilir.

Hidrogen-sulfidin gözün yaş toxumalarına bilavasitə qıcıqlandırıcı təsiri nəticəsində «qazlı göz» adlı məlum olan keratokonyuktivit xəstəliyi inkişaf edir. Hidrogen-sulfidin inhalyasiyası (nəfəs alma) zamanı yuxarı tənəffüs yolları qıcıqlanır və daha dərinə yerləşən strukturları zədələyir. Hidrogen-sulfidin çox yüksək konsentrasiyası (450 mkq/m<sup>3</sup>-a qədər) zamanı əhali xoşagəlməz iy, ürək bulanması, yuxunun pozulması, gözlərin yanması, öskürək, baş ağrısı və iştahanın pozulmasından şikayətlənirdi. Hidrogen-sulfidin yüksək konsentrasiyasının təsiri ağciyərlərin şişməsi inkişafına səbəb ola bilər.

**Karbon-sulfid (CS<sub>2</sub>).** Bu qazın atmosfer havasına atılma mənbələri süni lif istehsalı müəssisələri (Rusiya-da 26 belə müəssisə vardır) və koks-kimya zavodları hesab olunur.

Karbon-sulfid dəriyə və selikli qişaya güclü qıcıqlandırıcı təsirə malikdir, ferment sisteminə, vitamin mübadiləsinə, lipidlərə, endokrin və reproduktiv sistemlərə də təsir göstərir. İyinin (qoxusunun) hüdudu 200 mkq/m<sup>3</sup> təşkil edir, yəni o, birdəfəlik maksimal YVK-nı (30 mkq/m<sup>3</sup>) 7 dəfə ötdükdə hiss olunur.

Karbon-sulfidin istehsalat şəraitində uzun müddətli təsiri damarlı aterosklerotik dəyişənliyə səbəb olur. Karbon-sulfidin yüksək konsentrasiyasının təsirinə 10 ildən artıq müddətdə məruz qalan fəhlələr arasında ölüm hadisəsinin artması aşkar edilmişdir.

Karbon-sulfidin təsir indikatoru onun sidikdə olan miqdarı sayılır. Süni (kimyəvi) lif müəssisələri (və koks-kimya zavodu) yaxınlığında yaşayan uşaqların sidiyində karbon-sulfidin yüksək miqdarda toplanması müəyyən olunmuşdur.

**Digər maddələr. Stiol (vinilbenzol)** – Atmosfer havasına plastmass, sintetik kauçuk, texniki rezin məmulatı tullantıları, həmçinin avtomobil nəqliyyatının atıntıları, otağın havasına isə polimer materiallarının destruksiyası zamanı daxil olur. Stiolun şəhərlərin atmosfer havası ilə daxil olması 6 mkq; sitirol tullantıları mövcud olan şəhərlərin havası ilə – 400 mkq; otağın havası ilə – 6-1000 mkq; içməli su ilə – 2 mkq; 20 siqaretin çəkilməsi ilə – 400-600 mkq təşkil edir.

Atmosfer havasında stiolun aşağıdakı normativləri müəyyən edilmişdir: orta sutkalıq YVK 2 mkq/m<sup>3</sup>, maksimal birdəfəlik YVK 40 mkq/m<sup>3</sup>; ÜST Avropa Bürosunun tövsiyəsi ilə 30 dəqiqəyə 70 mkq/m<sup>3</sup>.

İri kimya istehsalı olan şəhərlərin havasında stiolun ortaillik konsentrasiyası normativ ölçüsünü keçir. Rusiyanın ərazisində atmosfer havasında stiolun yüksək miqdarına 2 mln. adam, o cümlədən 2-3 mkq/m<sup>3</sup> konsentrasiyalı havaya 0,6 mln., 4-5 mkq/m<sup>3</sup> konsentrasiyaya 1,1 mln., 6-7 mkq/m<sup>3</sup>-a 0,2 mln., 10 mkq/m<sup>3</sup>-dan yüksək konsentrasiyaya isə 0,1 mln. adam məruz qalır (Reviç və b, 2004).

Stiol ümumi toksik təsirli zəhərdir, o, qıcıqlandırıcı mutagen və konserogen effektdə malik olub, çox xoşagəlməz qoxusu vardır (iyibilmə hissiyyatı hüdudu – 70 mkq/m<sup>3</sup>). Xroniki intoksikasiyası zamanı fəhlələrdə mərkəzi və periferik sinir sistemi, qanəmələgətirən sistem, həzm traktı zədələnir, azot-zülal, xolestrin və lipid mübadiləsi, qadınlarda reproduktiv funksiya pozulur. Stiol orqanizmə əsasən inhalyasiya yolu ilə daxil olur. Burun, göz və udlağa stiolun buxarı və aerosolu düşdükdə onları qıcıqlandırır.

**Hidrogen xlorid (HCl).** Ətraf mühitə xlortərkibli bitki tullantıları, o cümlədən xlortərkibli bitki mühafizəsi vasitələri, sellüloz-kağız kombinatları, kondensator istehsalı, kimya-metallurgiya və zibilyandırma zavodların tullantıları ilə daxil olur.

Hidrogen-xloridin yüksək konsentrasiyasının təsiri zamanı aşındırıcı qoxu peyda olur, göz və yuxarı tənəffüs yollarının qıcıqlanması hiss olunur, yüksək konsentrasiyalı qazşəkilli HCl və xlor suyu, bəzi halda ekzemaya keçən kəskin dermatit yarada bilər.

Hidrogen-xloridin uzun müddətli təsiri yuxarı tənəffüs yollarının katarına, dişlərdə qəhvəyi ləkələrin və eroziyanın, burunun selikli qişasının izharına, bəzən deşilməsinə səbəb olur. HCl-un 15 mq/m<sup>3</sup> konsentrasiyası yuxarı tənəffüs yollarının və gözlərin selikli qişasını zədələyir.

**Ammonyak (NH<sub>3</sub>).** Bu qaz spesifik çirkləndirici maddələr qrupunda liderlik edir. Ammonyak havaya metallurgiya müəssisələrinin, mineral gübrələr və digər kimyəvi istehsalın tullantıları ilə daxil olur. Onun ortasutkalıq YVK-sı 40 mkq/m<sup>3</sup> və maksimum birdəfəlik YVK 200 mkq/m<sup>3</sup> təşkil edir. Ammonyakın daha yüksək konsentrasiyası mineral gübrələr istehsal olunan müəssisələr yerləşən şəhərlərin havasında aşkar edilmişdir. Rusiya şəhərlərinin havasının kimya istehsalı ilə çirklənmə səviyyəsi digər ölkələrlə müqayisədə yüksəkdir. Rusiyada yüksək konsentrasiyalı ammonyaklı çirklənmiş hava şəraitində 1,3 mln., o cümlədən 50-80 mkq/m<sup>3</sup> konsentrasiyada 0,8 mln., 90-120 mkq/m<sup>3</sup>-da 2,6 mln., 180-200 mkq/m<sup>3</sup> NH<sub>3</sub> konsentrasiyasında 0,3 mln. adam yaşayır.

Ammonyakın göstərilən istehsalatların fəhlələrinə uzun müddətli təsiri zamanı onlarda xroniki bronxit inkişaf edir.

**Metilmerkaptan.** Bu maddə başlıca olaraq sellüloz-kağız sənayesi müəssisələri tullantılarında olur. Bu müəssisələr yerləşən yaşayış məntəqələrində metilmerkaptan uşaqların sağlamlığına neqativ təsir göstərməsi aşkar edilmişdir. Uşaqlarda əsasən tənəffüs orqanları, dəri xəstəlikləri və otit müşahidə olunur. Bəzi şəhərlərdə bəzən qadınlarda reproduktiv funksiyanın pozulması qeydə alınır. Göstərilən müəssisələrin çirklənmə zonasında yaşayan, lakin orada işləməyənlərdə toksikozların sayı kontrol qrupa nisbətən 2 dəfə çoxdur.

**Fenol (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH).** Fenolun ətraf mühitə düşməsinin əsas mənbələri metallurgiya və koks-kimya zavodları, fenolformaldehid qətranı, kley, müxtəlif plastiklər, dəri və mebel sənayesi hesab olunur. Atmosfer havası ilə fenolun orqanizmə daxil olması havada onun konsentrasiyası 200 mkq/m<sup>3</sup> olduqda 4 mq/sut., hissədə qurudulmuş qida ilə – 2 mq/sut. və içməli su ilə (300 mkq/l konsentrasiyada) – 0,6 mkq/sut. təşkil edir. Çəkisi 70 kq olan adam üçün fenolun orta sutkalıq dozası 100 mkq/kq bədəninin kütləsi qədər təşkil edir.

Fenol sinir sistemini zədələyir, ağız, burun-udlaq, yuxarı tənəffüs yollarının selikli qişasına, mədə-bağırsaq traktına qıcıqlandırıcı təsir göstərir, qusma, baş ağrıları, başgicəllənməsi, tərləmək, yuxunun pozulması, ürək döyüntüsü əmələ gətirir. Fenol dəriyə, tənəffüs yolları və mədə-bağırsaq traktı tərəfindən tez hopur, sonra isə böyrəklərdə və qaraciyərdə toplanır.

ABŞ-ın Gigiyena Əmək Assosiasiyasının tövsiyəsinə əsasən fəhlələrin sidiyində fenolun miqdarı iş gününün sonunda 250 mq/q kreatini keçməməlidir.

Fenol içməli suya çirkab suların mənbəyindən daxil olur və ya su kəməri sistemində işlədilən polimer materiallarından miqrasiya edir.

**Formaldehid, qarışıq aldehidi (CH<sub>2</sub>O)** – kəskin iyli rəngsiz qazdır. Formaldehidin emissiya mənbələri kimyəvi və metallurgiya zavodları, tikinti materialları və polimerlər istehsalı, mebel fabrikləri, avtomobil nəqliyyatının işlənmiş qazları hesab olunur.

Yeni tikilmiş mənzillərdə formaldehidin miqdarı 160-240 mkq/m<sup>3</sup>-a çatır və yüksək konsentrasiya bir neçə il ərzində qalır. Dəima siqaret çəkilən mənzillərdə formaldehidin miqdarı 100 mkq/m<sup>3</sup>-a çatır.

Formaldehidin insan orqanizminə sutkalıq daxil olması atmosfer havası ilə – 0,02; yaşayış və ictimai binalarından – 0,5-2,0; su ilə 0,2; qida ilə – 1,5-14; 20 ədəd çəkilən siqaretlə – 1,0 mq təşkil edir. Formaldehid ümumi toksik təsirli olub, qıcıqlandırıcı, allergik, mutagen və konserogen (2A qrupu) təsirə malikdir. O, digər kimyəvi konserogenlərin, qismən benz(a)pirenin əmələ gətirdiyi konserogenezi gücləndirir.

**Vinilxlorid (CH<sub>2</sub>=CHCl).** Zəif xloroform iyli rəngsiz qazdır, keyidici narkotik maddədir. Havada az miqdarda olduqda insanın başı gicəllənir, çox olduqda isə insan şüurunun tamam itirir, çəng olur və dərin yuxuya gedir.

Vinilxlorid mühitə üzvi sintez müəssisələri, polimer materialların istehsalı, tullantıları ilə daxil olur. Dünyada vinilxloridin tullantıları təxminən ildə 3000 tona çatır.

Vinilxlorid orqanizmə toksik-immun təsir göstərərək mərkəzi sinir sisteminin pozulması, damarların patologiyası, sümük sisteminin zədələnməsi, birləşdirici toxumaların sistemli zədələnməsi, immun dəyişməsi, şişlərin inkişafı şəklində təzahür olunur. O, yalnız kanserogen deyil, həm də mutagen, embriotoksik və teratogen təsirə malikdir. Fəhlələrdə qaraciyərdə angiosarkom və hemanqiosarkomun inkişafı, beyində neftroblastom, neyroblastom və digər bədxassəli yeni törəmələr, ağciyərdə alveolyar şişlər, mədədə adenokarsinom, süd vəzilərində karsinoma, birləşdirici toxumalarda müxtəlif şiş növləri qeydə alınmışdır. Yüksək konsentrasiyalı vinilxloridin uzun müddətli təsiri ilə əlaqədar sənaye fəhlələrinin ömrünün kəskin qısalması qeydə alınmışdır.

**Ftalatlar.** Son illər bu toksik maddələrdən geniş istifadə olunduğundan onlara diqqət artmışdır. Ftalatlar sintetik polimerlərdən müxtəlif qab-qacaqlar, oyuncaqlar, tibb avadanlıqlarının (qanın köçürülmə sistemi) hazırlanmasında plastifikator kimi, həmçinin lak, parfyumeriya, həşəratlara qarşı repellentlər istehsalında istifadə edilir. Bu maddələr həm bilavasitə daxil olduqda, həm də hava və dəri vasitəsilə düşdükdə insanın bağırsağında asan absorbsiya olunur. Ftalatların təsir indikatoru kimi onun sidikdə miqdar göstəricisindən istifadə olunur. Ftalatlar ətraf mühitin çirklənməsinin və əhalinin sağlamlığına təsirinin qiymətləndirilməsi üzrə ABŞ-ın Milli Proqramına daxil edilmişdir. Bu tədqiqatların məlumatına görə, aşağı gəlirli və təhsili aşağı səviyyədə olan şəxslərin sidiklərində ftalatların sintetik materiallardan hazırlanan qablardan daha çox istifadə etməsi ehtimalı ilə aydınlaşdırılır.

**Radon (Ra)** - Radonun başlıca mənbəyi torpaq, tikinti materialları və yeraltı mənbədən olan sular hesab olunur. Quruda onun fon konsentrasiyası 10 Bk/m<sup>3</sup> təşkil edir. Bk – bekkerel – radioaktivlik ölçüsü olub, 1 dəqiqə ərzində radioaktiv parçalanmanın sayıdır, 1 Bk 1 saniyə ərzində bir radioaktiv parçalanmaya uyğun gəlir. Radonun mənzilə əsas daxil olma yolu – binanın özülünün (bünövrəsinin) altından onun infiltrasiya

olunmasıdır, o, özündə olan çat və yarıqlarla, həmçinin zirzəmi və divarlardan sızılaraq keçir. Mənzilin daxilində radonun konsentrasiyası adətən açıq sahədəkindən yüksək olur, odur ki, insan orqanizminə onun əsas hissəsi, havası yaxşı təmizlənməyən mənzillərdə daxil olur. Radon mənzillərdə tikinti materiallarından, dağ süxuru və qruntndan hazırlanmış döşəmə, divar və tavandan, həmçinin mənzildəki materiallarından, sudan və yandırılan yanacaqdan toplanır. Radonun miqdarı tikinti materiallarının xassəsindən və ərazinin geoloji xüsusiyyətindən asılıdır. Radonun konsentrasiyası, xüsusən havası yaxşı dəyişilməyən evlərin birinci mərtəbəsində kürsülü və zirzəmi mənzillərdə yüksək olur. Rütubətlik radonun ayrılmasını artırır. Belə şəraitdə yaşayan insanların başlıca olaraq ağciyərlərinin şüalanma dozası yüksək olur. BMT-nin atom radiasiyasının təsiri üzrə Elmi Komitəsinin məlumatına əsasən çoxmənzilli beton binalarda, ayrıca tikilmiş beton evlərdə, kərpic və taxtadan tikilmiş çoxmənzilli və tək binalarda radonun konsentrasiyası orta hesabla 50, 130, 20, 30 və 10-30 Bk/m<sup>3</sup>-a çatır, bu isə fon göstəricidən (10 Bk/m<sup>3</sup>) xeyli artıqdır. Əhalinin radonla və onun törəmə məhsulları ilə inhalyasiya hesabına şüalanma dozası əksər hallarda digər təbii və süni mənbələrdən ümumi şüalanma dozasının 50%-ni təşkil edir. Təbiətdə radona başlıca olaraq iki əsas izotop – radon – 222 (uran – 238-in parçalanma məhsulunun əmələ gətirdiyi radioaktiv sırasının üzvü) və radon – 220 (torium – 232-nin parçalanma məhsulu) şəklində rast gəlinir. Radon – 222, radon 220 ilə müqayisədə 20 dəfə artıq şüalanma dozasında iştirak edir.

Açıq havada radonun miqdarının sutkalıq tərəddüdü 1-dən 100 Bk/m<sup>3</sup> arasında olur, həm də yüksək təzyiqdə və açıq (buludsuz) havada, xüsusilə gecə və səhər saatlarında onun konsentrasiyası maksimuma çatır. Atmosfer havası hesabına radon 13%-ə qədər daxil ola bilər.

Mənzil daxilində radonun miqdar səviyyəsi binanın altındakı qruntun növündən, evin və tikinti materialının tipindən, mərtəbədən, ventilyasiyanın mövcudluğundan, mənzildə döşəmənin hündürlüyündən və s. asılıdır.

**Radonun əhalinin sağlamlığına təsiri.** MAİR-in verdiyi qiymətə əsasən radon I qrup kanserogenə aiddir. Əsas kanserogen təsir  $\alpha$  - aktiv törəmə palonium <sup>214</sup>Po və polonium <sup>218</sup>Po-dən baş verir. Bu parçalanma məhsulları çox xırda bərk hissəciklərdə möhkəmlənə və beləliklə, ağciyərlərdə çöküntü verə bilər. İstehsalat şəraitində radonun təsiri nəticəsində ağciyərlərdə xərçəngin inkişafı riski Çexoslovakiya, ABŞ, Kanada, İsveç, Fransa, Böyük Britaniya, Norveç, Çin və Avstraliyada müxtəlif əhali qrupları arasında aparılan tədqiqatlarla təsdiq edilmişdir. Habelə 68000 nəfər dağ-mədən işçiləri arasında ağciyər xərçəngindən 2700 ölüm hadisəsi qeydə alınmışdır. Ağciyər xərçəngi xəstəliyinin çox olması ilk dəfə Almaniya və Çexiyada havada radonun yüksək miqdarı şəraitində işləyən mədən saxtaçıları arasında qeydə alınmışdır. Ölüm hadisələrinin 50%-dən çoxunun (60-80%) səbəbi ağciyər xərçəngi olmuşdur. Bu xəstəlik faktiki olaraq, gözləniləndən 30-50 dəfə artıq olmuşdur. Ağciyər xərçəngindən ölənlərin yaşı əsasən 50-55-i keçmir, çoxları isə daha cavan yaşlarında – 40 yaşında dünyasını dəyişmişdir.

Radonla şüalanmanın insan sağlamlığına təsiri üzrə tədqiqatlar Rusiyada S.P.Vereyko (1998) tərəfindən əvvəllər uran müəssisələri yerləşən Lermontov şəhərində (Stavropol ölkəsi) və O.A.Makarov (2000) tərəfindən uranmolibden yataqlarının mədəni üzərində tikilmiş Çita vilayətinin Oktyabrsk qəsəbəsində aparılmışdır. Lermontovda yüksək səviyyəli təbii şüalanmadan başqa, insanın sağlamlığına, həm də əvvəllər uran emalı müəssisələrin də peşə fəaliyyəti təsir göstərir. 1970-ci ildə burada şəhər salarkən, yüksək radioaktivli tikinti materiallarından, o cümlədən uran istehsalı müəssisələrinin tullantılarından istifadə olunmasının, şüalanmanın cəm dozasının yüksəlməsində iştirakı da istisna edilmir. Lermontovda yerin səthində radon axınının sıxlığı orta dünya qiymətindən təxminən 15 dəfə yüksəkdir. Radonun ən yüksək konsentrasiyası əsasən yerli tikinti materialından tikilən xüsusi evlərdə aşkar edilmişdir (qazşəkilli radonun orta konsentrasiyası 1082 Bk/m<sup>3</sup> təşkil etmişdir). Beləliklə, şəhər əhalisinin şüalanma dozası müəyyən olunmuş normativi xeyli keçir.

1958-ci ildən 1998-ci il daxil olmaqla Lermontov şəhərində ölüm əmsalı 3 dəfə yüksəlmişdir. Kişilər arasında ölüm göstəricisi qadınlara nisbətən xeyli yüksəkdir, həm də ağciyər və mədə xərçəngindən ölüm hadisəsinin çox olması müəyyən edilmişdir. Lermontovda ağciyər xərçəngindən ölüm hadisəsinin Stavropol ölkəsinin ümumi əhalisindən 2 dəfə artıq olması statistik təsdiq edilmişdir. Burada qadınlar arasında süd vəzi xərçəngindən, kişilərdə isə prostat vəzi xərçəngindən ölüm əmsalı yüksəkdir.

Digər radontəhlükəli yaşayış məntəqəsi – Çita vilayətinin Oktyabr qəsəbəsində radonun konsentrasiyası 400 Bk/m<sup>3</sup>-dan yüksək olan mənzillərin sakinlərində tənəffüs orqanları (xroniki bronxit), ürək-damar sistemi (hipertoniya xəstəliyi, ateroskleroz), sinir sistemi, sümük-əzələ sistemi (artrit, artroz, osteoxondroz) xəstəlikləri, re-produktiv sağlamlığın pozulması, uşaqların inkişafının morfogenetik variantlarına 2 dəfə çox rast gəlinir.

Əhalinin radonun təsirindən mühafizə olunması zəruriliyi onun vurduğu iqtisadi ziyanı qabaqcadan müəyyənləşdirmək və həyata keçirməyi qiymətləndirməklə təyin olunur. ABŞ-da yaşayış mənzillərini radondan mühafizə etmək tədbirləri 20 mlrd. dollar təşkil edir. V.F.Demininin (1998) hesablamalarına görə Ruisya şəraiti üçün radonun 1 Zv səviyyəsində adambaşına təsiri 20 min dollar qiymətləndirilir (Zv – zivert- şüalanma

dozasını səciyyələndirir). Bu ədədə əsaslanaraq şüalanmadan əhaliyə dəyən ziyan Rusiyada ildə 15 mld. dollara çatır.

Ən çox ziyan yaşayış mənzillərində radonun mövcudluğu və insanların tibbi müayinə zamanı aldığı doza ilə əlaqədardır. Əhalinin radiasiya mühafizəsini optimallaşdırmaq üçün məhz bu mənbələr mühüm obyektlər hesab edilməlidir.

## XII FƏSİL

### KİMYƏVİ MADDƏLƏRLƏ ÇİRLƏNMƏ VƏ ONUN ƏHALİNİN SAĞLAMLIĞINA TƏSİRİ

Kimyəvi maddələrin canlı orqanizmlərə zərərli təsir göstərmə qabiliyyəti **zəhərlilik** adlanır. Hələ XVI əsrdə Parasels qeyd etmişdir ki, bütün maddələr zəhərli, onların zəhərliliyini yalnız **doza (konsentrasiya)** təyin edir. Bunu orqanizm üçün həyati zəruri hesab edilən mikroelementlərin (dəmir, mis, sink, kobalt, selen və b.) misalında aydın görmək olar. Bu göstərilən maddələrin orqanizmə kifayət qədər daxil olmaması anemiya, kardiomiopatiya və digər xəstəliklərin inkişafına səbəb ola bilər. Lakin onların izafi dərəcədə daxil olması toksiki (zəhərlilik) effekt yaradır.

Davamlı toksik birləşmələrin siyahısı hələlik tam müəyyənləşdirilməyib. İlk variantda 64 maddə, o cümlədən **12 davamlı üzvi çirkləndiricilər** (DÜÇ) aid edilib dövlətlərarası Stokholm Konvensiyasına daxil edilmişdir. Bu konvensiyada bir sıra kimyəvi maddələrin (bəzi pestisidlər, PXB (polixlorbifenil) də daxil olmaqla) istehsalı və istifadəsinin ləğv edilməsi (qadağan olunması) üzrə tədbirlərin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur.

Təklif olunan davamlı toksik birləşmələrinin (DTB) siyahısına aşağıdakılar aiddir:

- **Pestisidlər:** aldrin, xlordan, DDT, dieldrin, eldrin, heptaxlor, mireks, toksafen, heksaxlorcikloheksan (lindan);

- **Sənaye maddələri:** heksaxlorbenzol, PXB; pentaxlorfenol, ftalatlar – dietilheksilftalat, dibutilftalat, bisftalat, heptaxlor, xlorbenzollar, sianidlər;

- **Metallar:** qurğuşun, civə, kadmium, arsen, nikel, xrom, berillium, civənin, qurğuşunun, qalayın üzvi birləşmələri;

- **Əlavə (yardımçı) məhsullar:** dioksinlər, furanlar, politsiklik aromatik karbohidrogenlər (PAK);

- **Suyun dezinfeksiya məhsulları:** xloroform, 1,1 – dixloreten, 1, 1, 1- trixloreten;

- Digər maddələr.

Dünyanın bir sıra ölkələrində (ABŞ, Kanada, Meksika) ətraf mühitin DDT, xlordan, lindan, PXB və civə ilə çirklənməsinin azaldılması üzrə Milli fəaliyyət Planı (MFP) hazırlanmış və həyata keçirilir.

Son onilliklərdə Avropada bir çox ağır metalların və davamlı üzvi birləşmələrin (DÜB) tullantıları azaldılmışdır. ABŞ və digər bəzi ölkələrdə etiləşdirilmiş benzindən istifadənin qadağan edilməsi nəticəsində uşaqların qanunda qurğuşunun və İsveçdə ana südündə heksaxlorbenzol funksiyasının miqdarı azalmışdır.

Spesifik təsir xarakterinə malik olan kimyəvi maddələr haqqında aşağıda ətraflı məlumat verilir.

#### 12.1 Ağır metallarla çirklənmə və onun insan sağlamlığına təsiri

Təbii mühitin çirklənməsinə həsr olunan ədəbiyyatlarda vanadium, nikel, dəmir, marqans, civə, kadmium, kobalt, mis, qurğuşun, arsen, qalay, sürmə, selen, xrom və sink şərti olaraq ağır metallar adlanır, hərçənd kimyaçıların nöqtəyi nəzərinə bu elementlərin hamısı həqiqi metal sayılır.

Təbiətdə ağır metalların əksəriyyəti yalnız çox az konsentrasiyada bitkilər və bakteriyalar üçün əlverişlidir. Dəmir, mis, sink, selen, marqans, molibden və bəzi digər elementlər mikrodozalarda canlı orqanizmlər üçün zəruridir. Onlar yalnız böyük, izafi dozalarda təhlükəlidir. Qurğuşun, kadmium, arsen, civə və onun birləşmələri istənilən konsentrasiyada əksər ali bitkilər və bir çox digər bitkilər üçün zəhərli. Lakin son tədqiqatlar göstərdi ki, hətta civə kimi toksik element mikroorqanizmlərdə leykositlərin aktivliyini və maddələr mübadiləsini, həmçinin canlı orqanizmlərin dezintoksikasiyasını stimullaşdırır.

**Mədənlərdən ağır metalların** sənayedə çıxarılması prinsip etibarilə onların giokimyəvi tsiklini dəyişirdi və təbiətdə bir çox metalların konsentrasiyası on və yüz dəfə çoxalmışdır.

Aşağıda ayrı-ayrı ağır metalların ətraf mühitə düşməsi mənbələri və insanın sağlamlığına təsiri verilir.

##### 12.1.1. Qurğuşun (Pb)

Ən toksik metallardan biri olub bir sıra beynəlxalq təşkilatların, o cümlədən Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST), BTM-nin, toksik maddələrə və xəstəliklər üzrə Amerika agentliyi və digər ölkələrin analoji dövlət təşkilatlarının prioritet çirkləndirici maddələrin siyahısına daxil edilmişdir. Qurğuşun ətraf mühitə etiləşdirilmiş benzinlə işləyən avtomobillərin tullantıları ilə, metallurgiya müəssisələri, poliqrafiya müəssisələri, maşınqayırma istehsalı, akkumulyator istehsalı və digər qurğuşun tərkibli məhsullar istehsal edən müəssisələrin tullantıları ilə daxil olur. Etilləşdirilmiş benzindən bir çox ölkələrdə istifadə edilməsinin qadağan olunması ilə

əlaqədar son illər atmosfer havasında qurğuşunun konsentrasiyası xeyli azalmışdır.

Qurğuşunun yol verilən konsentrasiyası (YVK) **atmosfer havasında**  $0,3 \text{ mkq/m}^3$ , **su mənbələri suyunda**  $30 \text{ mk/m}^3$  (ÜST-nin tövsiyəsinə əsasən –  $10 \text{ mk/l}$ ) müəyyən edilmişdir. **Torpaqda** qurğuşunun təxmini YVK-sı aşağıdakı kimi təşkil edir: qumlu və qumluca torpaqlarda – 32, turş (gillicə və gilli) torpaqlarda – 65 və neytral turşuluğa yaxın torpaqlarda –  $130 \text{ mq/kq}$ .

**Ətraf mühətdə qurğuşunun miqdarı.** Hazırda praktiki olaraq ətraf mühitin bütün komponentləri qurğuşunla çirklənməyə məruz qalmışdır. Atmosfer havasından başqa qurğuşuna içməli sular, torpaqda və qida məhsullarında da rast gəlinir.

Qurğuşun **içməli suya** polivinilxlorid məmulatlarından istifadə etməklə əlaqədar daxil ola bilər, bura tərkibində iki və üç əsaslı qurğuşun-sulfat, ikiasanlı qurğuşun-stearat və birəsaslı qurğuşun-karbonat olan stabilizatorlar aiddir. İzafi miqdarda qurğuşun içməli suya metallurjiya və digər istehsalatlara yaxın yerləşən yaşayış məntəqələrində daxil ola bilər.

**Əlvan metallar** istehsal edən şəhərlərdə torpağın tərkibində qurğuşunun miqdarı  $1000-2000 \text{ mq/kq}$ -a çata bilər. Torpağın qurğuşunla yüksək səviyyədə çirklənməsi, xüsusilə, qurğuşun əridilməsi və qurğuşuntərkibli akkumulyatorlar istehsal edən müəssisələr yerləşən şəhərlərdə müşahidə olunur. Rusiyada belə şəhərlərdən Vladıqafqaz (Şimali Osetiya), Krasnouralski, Çelyabinski, Novosibirski, Kursk, Sibirsk, Podolski (Moskva vilayəti), Sankt-Peterburq (akkumulyator istehsal edən yaşayış rayonunun yaxınlığında) və b. göstərmək olar.

Torpağı yüksək səviyyədə qurğuşunla çirklənən şəhərlərdə sahə kənd təsərrüfatı məhsulları üçün istifadə olunduqda təbii ki, qurğuşun qida məhsuluna keçir. Məsələn, Uralın Karabaş adlanan kiçik şəhərində (Çelyabinsk vilayəti) misəridən zavod 1910-cu ildən etibarən işləyir, qabaqlar qurğuşun tullantıları ildə 2 min tona çatırdı. Hazırda havanın çirklənməsi xeyli aşağı olsa da, torpağın çirklənmə səviyyəsi son dərəcə yüksək olub,  $1500-2000 \text{ mq/kq}$ -a çatır. Belə torpaqda becərilən tərəvəzin tərkibində qurğuşunun miqdarı  $1,5-2,5 \text{ mq/kq}$  təşkil edir (YVK isə  $0,5 \text{ mq/kq}$ -dır). Digər metallurjiya istehsalı yerləşən Belovo-Kemerovsk vilayətinin şəhərlərində kartof və tərəvəzin tərkibində YVK-dan 70-90% artıq qurğuşun müşahidə edilir.

**Qurğuşunun sağlamlığa təsiri.** Qurğuşunun insanlara təsiri ən qədim zamanlardan məlumdur. Qədim Romada qurğuşun bahalı qabların hazırlanmasında, şərab istehsalında, su kəməri borularında istifadə edilirdi. Bunun nəticəsində romalılar qurğuşunla zəhərlənmədən əziyyət çəkirdilər, bunu Roma zadəganlarının sümüklərində qurğuşunun yüksək səviyyədə olması təsdiq edir. Qədim Romanın zəifləməsi (dağılması) səbəblərindən biri, Roma zadəganlarının qurğuşunla xroniki zəhərlənməsi rəvayəti mövcuddur.

İnsan orqanizminə qurğuşunun əsas hissəsi (70-80%) qida ilə, 10%-dən çoxu su ilə, 2-25%-ə qədəri isə atmosfer havasından daxil olur. Siqaret çəkənlər hər siqaret dənəsindən əlavə olaraq  $1 \text{ mkq}$  qurğuşun qəbul edir. ÜST insan orqanizminə həftə ərzində daxil olacaq normativ miqdarını onun bədəninin kütləsinin  $0,05 \text{ mq/kq}$ , FAO isə  $3 \text{ mq/kq}$  ( $04 \text{ mq/sutka}$ ) qədər müəyyənləşdirir.

Qeyri-üzvi qurğuşun respirator (nəfəs) və mədə-bağırsaq traktından keçdikdə orqanizm tərəfindən sorulur.

Qana daxil olan qurğuşunun hamısı eritrositlər tərəfindən absorbsiya olunur və sümüklərdə toplanır. Qurğuşunun sümüklərdən yarım təmizlənməsi 27 il davam edir.

Bir çox tədqiqatların məlumatına əsasən müasir insanın orqanizmində qurğuşunun miqdarı bizim əcdadlarımızda olan «təbii» səviyyədən 100 dəfə artıqdır. Həm də hazırda dırnaqlarda toplanan qurğuşunun miqdarı bizim eradan əvvəlki insanlara nisbətən 7 dəfə, IV-XVIII əsrlərdə yaşayan insanlara nisbətən isə 2-5 dəfə çoxdur. Qrenlandiya, Antarktida buz laylarındakı qurğuşunun miqdarının öyrənilməsi göstərdi ki, son 3 min ildə atmosferdə onun konsentrasiyası 100 dəfə artmışdır.

Qurğuşunun yüksək konsentrasiyası reproduktiv, əsəb (sindir), ürək-damar, immunitet və endokrin sistemlərinin dəyişməsinə səbəb olur. Onun toksiki təsiri böyrəklərin funksional vəziyyətinin dəyişməsində, hemoqlabinin əsası – hemanın sintezində, oksidləşmə metabolizmin proseslərində və mübadilə enerjisində təzahür edir.

**Qurğuşunun psixi əsəb statusuna təsiri.** Qurğuşunun təsiri ilə fəhlələrdə mərkəzi əsəb sisteminin zədələnməsi astenik sindromla (kəskin zəiflik, yuxunun pozulması, baş ağrıları, hafizənin və diqqətin aşağı düşməsi), qorxu hissinin, depressiyanın formalaşması ilə səciyyələnir, hərəkət pozuntuları ilə müşayiət olunur (iflicə qədər).

Əsəbilik əyilmə (kənara çıxma) kiçik uşaqlarda aşkar edilmişdir. Onlarda psixomotor reaksiyasını qurğuşunun orqanizmə daxil olmasını çirklənmiş torpaqla təmasda olmuş barmaqlarını, oyuncaqlarını yalamaqla əlaqələndirirlər.

Qurğuşunun təsiri ilə **böyrəklərin funksiyasının pozulması**, hətə XIX əsrdə qurğuşunlu boyalarla işləyən rəssamların sağlamlığını yoxlayarkən qeydə alınmışdır.



Qurğuşunun uzun müddət orqanizmə daxil olduqda əvvəlcə böyrək kanallarında öz vəziyyətinə qayıda bilmə dəyişiklikləri baş verir. Sonralar isə daha kəskin ağırlaşmalar olur, bu isə xroniki, dönməyən nefropatiyanın inkişafı ilə nəticələnə bilər və böyrək çatışmazlığına keçər. Qurğuşunla 10 ildən artıq təmasda olan adamlarda xroniki nefropatiyanın inkişaf risk dərəcəsi çoxalır, böyrək xəstəliklərindən ölənlərin sayının artması müşahidə olunur.

Qurğuşunun təsirindən həm də xüsusilə çirklənmə rayonlarının yaxınlığında yaşayan uşaqların sidikayırma sistemi əziyyət çəkir. Məsələn, Sankt-Peterburqda akkumulyator zavodunun yaxınlığında yaşayan uşaqların böyrəklərinin fəaliyyətinin pozulması aşkar edilmişdir. Onların sidiklərində oksalatların miqdarının və sidiyin fiziki-kimyəvi xassələrinin dəyişməsi qeydə alınmışdır.

**Qurğuşunun ürək-damar sisteminə təsiri.** Qurğuşunun təsiri miokardada biokimyəvi pozuntularla nəticələnir, bu isə natrium-kalsium mübadiləsinin **inqibirobanıyası** hesabına mitoxondrin zədələnməsi ilə əlaqədardır. Sankt-Peterburqda akkumulyator zavodunun yaxınlığında yaşayan uşaqların qanının tərkibində qurğuşunun miqdarı çox olduğundan (100 ml qanda 20 mkq-dan artıq) onlarda ürək-damar sistemində müəyyən dərəcədə funksional dəyişikliklər, qismən ürəyin yığılma funksiyasının aşağı düşməsi aşkar edilmişdir.

İnsanın orqanizminə daxil olan qurğuşun sümüklərdə toplanır. Onun uzun müddətli təsiri **dayaq-hərəkət aparatına** da təsir göstərərək, **asteoporozun** inkişafına səbəb ola bilər, bundan çox vaxt 50 yaşdan yuxarı qadınlar əziyyət çəkir.

**Biosubstratlarda qurğuşunun yol verilən miqdarı.** Qurğuşunun əhalinin sağlamlıq vəziyyətinə təsirinin əsas göstəricilərindən biri onun qanun tərkibindəki miqdarı hesab olunur. 12.1 sayılı cədvəldə ABŞ-da xəstəliklərə nəzarət Mərkəzi tərəfindən hazırlanmış, qurğuşunun qanda müxtəlif miqdarının sağlamlığın vəziyyətinə təsirinin sxemi verilmişdir. 100 ml qanda qurğuşunun miqdarı fəhlələrdə 50 mkq-dan, uşaqlarda isə 20 mkq-dan artıq olduqda hemoqlobinin miqdarı azalır. ABŞ-da işçi personalı üçün qurğuşunun yol verilən konsentrasiyası 100 ml qanda 30 mkq müəyyən edilmişdir.

*Cədvəl 12.1*

**Qurğuşunun uşaq və böyüklərin sağlamlıq vəziyyətinə təsiri (ABŞ-da xəstəliklərə nəzarət Mərkəzinin məlumatına əsasən, 1993)**

100 ml qanda qurğuşunun konsentrasiyası	Uşaqlar	Böyüklər
1	2	3
150	Ölümlə nəticələnir	Qurğuşunla zəhərlənmə
50-100	Ensefalopatiya, nefropatiya, anemiya, kolik	Ensefalopatiya, anemiya, ömrün qısalması, hemoqlobin sintezinin azalması
40	Hemoqlabin sintezinin azalması	Periferik nevropatiya, sonsuzluq (kişilərdə), nefropatiya
30	Metabolizmin aşağı düşməsi	Kişilərdə sisfolik təzyiqin yüksəlməsi, eşitmə qabiliyyətinin aşağı düşməsi
20	Əsəb vektoru keçiriciliyinin və protoporfirin eritrositinin yüksəlməsi	Eritrosit protonorfirinin yüksəlməsi
10	İQ göstəricisinin, eşitmə qabiliyyətinin, böyümə sürətinin aşağı düşməsi	Hipertenziya

**Saçlarda qurğuşunun miqdarı.** Onun təsir göstəricisi olmasa da, bir sıra ölkələrdə ekoloji-epidemioloji tədqiqatlar apardıqda, uşaq və böyüklərin saçlarında qurğuşunun konsentrasiyasının təyini metodlarından istifadə olunur. Belə ki, işçi personalının saçlarında qurğuşunun miqdarı 70 mkq/q-dan (100 ml qanda 40 mkq

konsentrasiyasına uyğun gəlir) artıq olmamalıdır. Uşanlarda yol verilən konsentrasiya 8-9 mq/q tövsiyə olunmuşdur, hazırda isə onu uşaqlarda 3 mq/q-a, böyüklərdə isə 6 mq/q-a qədər azaltmaq fikri irəli sürülür.

### 12.1.2. Civə (Hg)

Ən toksik metallardan biri olub, ətraf mühitdə geniş yayılmışdır, trofik zəncirdə bioakkumlyasiya və hərəkət etmə qabiliyyətinə malikdir. Civənin qida zənciri üzrə hərəkətini sadə şəkildə aşağıdakı kimi göstərmək olar: su – dib çöküntüləri – biota (bentos, fito - zooplankton), balıqla qidalanan balıqlar və quşlar. Biokimyəvi metilləşmə prosesləri nəticəsində su sistemlərində əmələ gələn qurğusunun üzvi birləşmələri daha təhlükəlidir. Civə ətraf mühitə civə tərkibli filizlərin çıxarılması və əridilməsi, sulfid filizlərindən əridib əlvan metalların alınması, filizdən qızıl əldə edildiyi, sellülozun ağardılması, xlor, kaustik, vinilxlorid, elektrik avadanlıqlarının (lampa, müxtəlif cərəyan mənbələri), ölçü və nəzarət cihazlarının (termometr, monometr), civətərkibli tibb preparatlarının, sementin istehsalı, civətərkibli pestisidlərin istifadəsi, daş kömür və mazutun yandırılması zamanı daxil olur. Tullantıların yandırılması zamanı da ətraf mühitə xeyli miqdarda civə daxil olur.

Rusiyada sənaye müəssisələrindən atmosferə atılan civənin miqdarı təxminən ildə 10 ton təşkil edir (Revic, Avaliani, Tixonova, 2004). Bu sənaye cəhətdən inkişaf etmiş digər ölkələrin sənayesi tərəfindən atılan civənin miqdarına uyğun gəlir.

Atmosfer havasında civənin YVK  $0,3 \text{ mq/m}^3$ , içməli suda  $0,5 \text{ mq/l}$ , torpaqda isə  $2,1 \text{ mq/kq}$  təşkil edir.

**Ətraf mühitdə civənin miqdarı.** Civə atmosfer havasında əksərən qazşəkilli formada olur.

Civənin torpaqda toplanması üzvi karbon və kükürdün miqdar səviyyəsinə görə təyin edilir. Civənin torpaqda ana süxurdan irsən keçmiş təbii halda miqdarı  $0,02$ -dən  $0,3 \text{ mq/kq}$  arasında tərəddüd edir, orta hesabla  $0,06 \text{ mq/kq}$  təşkil edib torpaq tipindən asılıdır. Şəhərlərdə torpaqda civənin miqdarı çoxlu miqdarda müxtəlif tullantıların olması ilə əlaqədar bir qədər çox olur.

Civə suda üzvi və qeyri-üzvi vəziyyətdə ola bilər. İçməli suda civənin əsas mənbəyi çirkab suları ilə çirklənmiş su mənbələri (məsələn, xlor-qələvi istehsalı), atmosfer və su hazırlığında istifadə edilən reagentlər hesab olunur. Quyu suları bilavasitə quyu nasosları vasitəsilə də çirklənə bilər. Su mənbələrinin sularında civənin YVK səhiyyə-toksikoloji göstəricilərinə görə  $0,5 \text{ mq/l}$  təşkil edir. Ətraf mühitdə qeyri-üzvi civə metal üzvi birləşmələrə, o cümlədən yüksək zəhərli metilləşmiş civəyə çevrilir. O, su mühitində bioloji proseslər nəticəsində əmələ gəlir və trofik zəncirə daxil olaraq yırtıcı balıqların (akula, tuns, durnabalığı) və dəniz məməlilərinin (sui, balina) orqanizmində toplanır. İnsan orqanizminə metil civənin daxil olması əsasən bu məhsullardan istifadə edildikdə baş verir.

Toksiki maddələrin transsərhəd keçməsi, hətta Arktika regionu və digər sənaye mərkəzlərindən çox uzaqda yerləşən ərazilərin sularını civə ilə çirkləndirir. Arktikanın ətraf mühitinin vəziyyətinə nəzarət və qiymətləndirilən Beynəlxalq Proqramın məlumatına görə, bu regionda civənin konsentrasiyası artmaqda davam edir və şimal əhalisi uşaqlarının psixi-sinir sistemində ziyan vurur.

**Civənin sağlamlığa təsiri.** Civə tiol zəhəri sırasına aid olub, sulfohidrat qrupu zülal birləşmələrini təcrid edərək, orqanizmin zülal mübadiləsini və fermentasiya fəaliyyətini pozur. Ətraf mühitdən qeyri-üzvi civənin əsas daxil olma yolu **inhalyasiya** hesab olunur. Atmosfer havasından insan orta hesabla sutka ərzində təxminən  $1 \text{ mq}$  civə udur. Udulan civə buxarının  $80\%$ -ə qədər ağciyərlərdə saxlanılır və qana daxil olaraq tez oksidləşir. Orqanizmə daxil olan civənin hamısı praktiki olaraq tez ionlaşır. İçməli su ilə və qida məhsulları ilə orqanizmə daxil olan civənin üzvi birləşmələri daha təhlükəli hesab olunur. Sutkada qəbul edilən su ilə orqanizmə  $0,4 \text{ mq}$ -dan az civə daxil olur. İstehsalatda civə ilə təmasda olmayan civənin əsas mənbəyi qida, başlıca olaraq balıq və balıq məhsulları sayılır. Yüksək çirklənməyə məruz qalmış rayonlarda bu məhsullarda civənin sutkalıq qəbulu  $300 \text{ mq}$ -a çata bilər, bu isə metil civə ilə zəhərlənməyə səbəb olur. Orqanizmə buxar halında daxil olan civə tez cift (placent) vasitəsilə keçir. Civənin üzvi birləşmələri qeyri-üzvi birləşmələrə nisbətən orqanizmdə uzun müddət dəyişməz halda qalır və hamatoensefalik və cift maneəsindən gec keçir. Südverən anaların südündə civə birləşmələri toplanma bilər, odur ki, balaca uşaqların qanında civə aşkar edilir. Qeyri-üzvi civənin yarımayırılması dövrü təxminən 80 sutka çəkir, daxil olan metilcivənin isə 600 sutkadan artıq uzanır.

Zəhərlənmə zamanı civənin paylanması birləşmələrinin xarakterindən və onların orqanizmə daxil olma üsulundan asılıdır, inhalyasiya (nəfəsalma) yolu civə buxarları daxil olduqda onun əsas «deposu» böyrəklər sayılır, bunun nəticəsində «süleymani böyrək» və böyrək çatışmazlığı inkişaf edir. Civə həm də iliyə daxil olur və sinir sistemini zədələyir. Bundan başqa, N.A.Pavlovskinin (2002) məlumatına görə civənin daima təsiri immunitet çatışmazlığının inkişafına aparır. Civə ilə təmasda olan işçilərdə, klinikalarda peşə xəstəliyi kimi nevrasteniyə, aqressivlik, baş ağrıları, yuxu və yaddaş pozğunluğu üstünlük təşkil edir. Bir qədər aşağı səviyyədə təsir nəticəsində motor funksiyasının, davranışın və əhvali-ruhiyyənin dəyişməsi, yüksək emosionalıq

müşahidə olunur.

Qeyri-üzvi və üzvi civənin müxtəlif yolla daxil olmasından asılı olaraq insan sağlamlığına təsir effekti 12.2 sayılı cədvəldə verilir.

**Civənin substratlarda yol verilən miqdarı.** Civənin insan orqanizminə təsirini öyrənərkən onun qan, sidik və saçlarda olan miqdarının təyini metodlarından istifadə edilir. Civənin 100 ml qanda miqdarı adətən 0,3-1,6 mkq arasında olur, lakin çoxlu miqdarda dəniz məhsullarından istifadə edən adamlarda bu göstərici 12,7 mkq-a qədər çoxalır (cədvəl 12.2) Krevetlərdə (xırda dəniz xərçəngi) xüsusən çox civə toplanır.

*Cədvəl 12.2*

**Metal civənin (X) və metilcivənin (XX) insanın sağlamlığına təsiri (Toxicological Profile for Mercury USA (ATSDR, 1999 –cu ilin məlumatı))**

Effekt	Daxil olma yolu		
	inqalyasiya	perorol	perkussiya
Ölümlə nəticələnir	X/XX	-/XX	-
Kəskin zəhərlənmə	X/-	-/XX	X/-
Xroniki zəhərlənmə	X/XX	-/XX	X/XX
İmmun sisteminin pozulması	X/-	-	X/-
Nefroloji pozuntu	X/XX	-/XX	X/-
Reproduktiv pozuntu	X/-	-	-
Zehni inkişafın azalması	X/-	-/XX	-
Genotokisiki effektlər	X/-	-/XX	-

*Cədvəl 12.3*

**Qanda civənin miqdarı və onun insan sağlamlığına təsiri**

100 ml qanda civənin miqdarı, mkq	Effekt
24,0	Həssaslığın azalması
2,0	Qadınlar üçün yol verilən səviyyə
1,5	İşçilər üçün iş həftəsinin sonunda yol verilən səviyyə
0,2	Balıqdan istifadə etməyənlər üçün fon səviyyəsi

İstehsalatda civə ilə təmasda olmayan şəxslər üçün sidikdə civənin təbii (fon) miqdarı orta hesabla 5,6 mkq/l təşkil edir. Civə ilə təmasda olan işçilərdə isə civə intoksikasiya simptomu sidikdə civənin miqdarı 50-70 mkq/l olduqda müşahidə olunur. Odur ki, yol verilən səviyyənin 40-50 mkq/l-dən artıq olmaması tövsiyə edilir. Bu əmək gigiyenaçılarının Amerika assosiasiyasının təklifləri ilə uyğun gəlir, ona əsasən iş zamanı sidikdə civənin miqdarı 50 mkq/l-i və iş gününün sonunda 15 mkq/l-i keçməməlidir.

Epidemiologiyada həm də civənin saçlarda toplanmasının öyrənilməsi üzrə tədqiqatlar aparılır. Civə bərabər surətdə udulduqda onun orqanizmdə, o cümlədən saçlarda miqdarı tez artır. Balıqla praktiki olaraq qidalanmayan insanların saçlarında metilcivənin miqdarı təxminən onun orqanizmdəki miqdarının 20-25%-ni təşkil edir və bir qayda olaraq 1-4 mkq/q-ı keçmir. Dəniz məhsulları ilə bol olan rayonlarda yaşayan insanların hamısının saçında civə metilcivə şəklində olur. ÜST-nin tövsiyəsinə əsasən saçlarda civənin miqdarı 10 mkq/q-dən artıq olmamalıdır.

**Civənin təsirindən baş verən xəstəliklər.** 12.4 sayılı cədvəldə bəzi ölkələrdə tərkibində metilcivə olan məhsullarla zəhərlənmə nəticəsində əhəlinin ölüm və xəstəlik hadisələrinin miqdarı verilir.

Əhəlinin metilcivə ilə ilk kütləvi xroniki zəhərlənməsi 1950-ci illərdə Yaponiyada qeydə alınmışdır.

«Çisso» kompaniyasının tərkibində civə olan çirkab sularının Minamata buxtasına atılması civənin metilcivəyə transformasiyasına səbəb olmuş və bunun nəticəsində orada balıqla qidalanan yerli əhali zəhərlənmişdir.

*Cədvəl 12.4*

### Metilcivə ilə zəhərlənmə hadisələri

Ölkə (metilcivənin daxil olma mənbəyi)	İl	Say	
		ölüm	xəstəlik
1	2	3	4
Yaponiya, Minamata (dəniz məhsulları)	1956	76	2262
İraq (civə tərkibli pestisidlərlə dərmanlanmış taxıl)	1961	35	321
Şərqi Pakistan (dərmanlanmış taxıl)	1963	4	34
Qvetemala (dərmanlanmış taxıl)	1966	20	45
Yaponiya, Niqata (dəniz məhsulları)	1968	5	690
İraq (dərmanlanmış taxıl)	1972	459	6350

1956-cı ildə əvvəl uşaqlar (mərkəzi sinir sisteminin), sonra isə böyüklər (hərəkət uyğunluğunun pozulması, eşitmə qabiliyyətinin pisləşməsi, həssaslığın itirilməsi) diaqnozdan keçirilmişdir. Görüş dairəsinin qısalması, əzələ riqidnostu, yüksək emosionun oyanması aşkar edilmişdir. Zərərçəkmiş adamların hamısı Minamata körfəzində tutulmuş balıq və molyuskalarla qidalanmışdır. Hərəkət koordinasiyasının pozulması pişik və quşlarda da müşahidə olunmuşdur. Onlarla insan ölmüş, bir çoxları sinir sistemində ağır zədələr almışdır. 1955-1959-cu illərdə Minamatada doğulan hər üç uşağdan birində mərkəzi sinir sisteminin pozulması, fiziki və əqli inkişafın kənara çıxması müşahidə olunmuşdur. Bu faciənin nəticələri neçə-neçə illər davam etmişdir, 12 mindən artıq adam körfəzə 200-dən 600 tona qədər civəni körfəzə atan kimya müəssisələrinə öz iddialarını bildirdilər.

Bir neçə ildən sonra analogi vəziyyət Yaponiyanın digər şəhəri – Niqatada təkrar olundu. Belə vəziyyət Kolumbiyada (Kartaxena körfəzi) baş vermişdir.

İnsanların metilcivə ilə zəhərlənməsi civətərkibli funqusidlərlə dərmanlanmış (çirkləndirilmiş) taxıldan bişirilmiş çörəklə qidalanması ilə əlaqədar baş vermişdir (İraq, Qvatemala, Şərqi Pakistan) (cədvəl 12.4).

Civə ilə çirklənmiş artmosfer havasının təsiri civətərkibli lampalar istehsal olunan Saranski şəhərinin yaxınlığında yaşayan uşaqlarda xəstəliklərin artmasına və civə istehsal olunan dünyada nəhəng sayılan Nikitov zavodunun (Ukrayna) yanında yaşayan qadınlarda reproduktiv sağlamlığın pozulmasına səbəb olmuşdur.

#### 12.1.3. Kadmiyum (Cd)

Kadmiyumun ətraf mühitdə yayılması lokal xarakter daşıyır. O, ətraf mühitə metallurgiya istehsalının tullantıları ilə, qalvanik istehsalının çirkab suları ilə (kadmiyumlamadan sonra), kadmiyum tərkibli stabilizatorlar, pigmentlər, boyalar istifadə olunan istehsal sahələrindən və **fosfat gübrələrindən** istifadə edilməsi nəticəsində daxil olur. Bundan başqa, kadmiyum iri şəhərlərin havasında təkərlərin sürtülməsi, bəzi plastik məmulatların, boyaların və yapışdırıcı materialların eroziyası nəticəsində mövcuddur.

Orqanizmə daxil olan əlavə kadmiyum mənbəyi **siqaret** çəkilməsi sayılır. Bir siqaretin tərkibində 1-2 mqk kadmiyum olur və onun 10%-ə qədəri tənəffüs orqanlarına daxil olur. Gün ərzində 30 ədəd siqaret çəkən adamın orqanizmində 40 il ərzində 13-52 mqk kadmiyum toplanır, bu qida ilə orqanizmə daxil olan miqdardan artıqdır.

İçməli suya kadmiyum istehsalat tullantıları ilə çirklənmiş su mənbələrindən, suhazırlığı mərhələsində reagentlərdən, həmçinin su kəməri konstruksiyalarının miqراسiyası nəticəsində daxil olur. Su ilə orqanizmə daxil olan kadmiyumun payı ümumi sutkalıq dozanın 5-10%-i təşkil edir.

Atmosfer havasında kadmiyumun normativi  $0,3 \text{ mqk/m}^3$ , su mənbələri suyunda  $0,001 \text{ mq/l}$ , torpaqda – qumlu və qumluca turş və neytral torpaqlarda uyğun olaraq  $0,5$ ,  $1,0$  və  $2 \text{ mq/kq}$  təşkil edir.

ÜST-nin tövsiyəsinə əsasən kadmiyumun YVS (yol verilən səviyyəsi) həftə ərzində bədən kütləsinin  $7 \text{ mqk/kq}$  təşkil edir.

Kadmiyumla çirklənmə mənbələri yerləşən ərazilərdə, onun çirklənmiş sahələrdə becərilən kənd təsərrüfatı məhsullarından izafi daxil olma ehtimalını nəzərə almaq lazımdır. Məsələn, kadmiyumun yol verilən səviyyəni

keçməsi Belova şəhərində sinkəridən zavodun yaxınlığında becərilən **tərəvəzdə** qeydə alınmışdır. Kirovoqrad, Qornyak, Kamensk-Uralsk, Çelyabinsk, Vladiqafqaz şəhərlərinin və mədənlərin yaxınlığında yerləşən yaşayış məntəqələri ərazisindəki torpaqlarda kadmiyumun ən yüksək orta miqdarı aşkar edilmişdir.

**Biosubstratlarda yol verilən miqdarı.** Kadmiyumun əhalinin sağlamlıq vəziyyətinə təsirini təyin etmək üçün biomonitorinqdən geniş istifadə olunur. Əsas diaqnostik mühit sidik sayılır, ondan kadmiyumun orqanizmə ifrazatı gedir. Sidikdə kadmiyumun yol verilən səviyyə miqdarı 1970-ci ildə ilk dəfə Yaponiyanın Səhiyyə Nazirliyi tərəfindən müəyyən edilmişdir (9 mkq/l). Sonralar ABŞ-in əmək gigiyenası Assosiasiyası daha aşağı göstərici – 5 mkq/q kreatinin (7 mkq/l sidikdə) və qanda – 5 mkq/l təklif etmişdir.

**Kadmiyumun sağlamlığa təsiri.** Orqanizmdə kadmiyumun saxlanması insanın yaşı təsir göstərir. Uşaq və yeniyetmələrdə onun sorulma dərəcəsi böyüklərdə olduğundan 5 dəfə yüksəkdir. Kadmiyum ağciyər və mədə-bağırsaq traktından absorbsiya olunaraq bir neçə dəqiqədən sonra qanda müəyyən edilir, lakin onun səviyyəsi ilk sutkalar ərzində tez azalır. O, kanserogen (2A qrupu), qonadotrop, embriotrop, mutagen və nefrotoksiki təsirə malikdir. Hətta aşağı səviyyə çirklənmədə kadmiyumun əhali üçün əlverişsiz təsirinin real təhlükə yaratması bu metalın yüksək bioloji kumulyasiyası (toplanması) ilə əlaqədardır. İşçi zonasında yüksək konsentrasiyalı kadmiyumla qısa kontaktda olduqda yüngül fibroza, ağciyər və qaraciyərin funksiyasının davamlı pozulmasına səbəb olur.

Orqanizmə inhalyasiya (nəfəsalma) yolu ilə daxil olan kadmiyumun 50%-ə qədəri ağciyərlərdə çökür. Kadmiyumun ağciyərlərdə udulma dərəcəsi birləşmələrin həll olma dərəcəsiindən, onun dispersliyindən və tənəffüs orqanlarının funksional vəziyyətindən asılıdır. Mədə-bağırsaq yolunda (traktında) kadmiyum orta hesabla 5% absorbsiya olunur, odur ki, qida ilə orqanizmin toxumalarına az miqdarda kadmiyum daxil olur.

Kadmiyumun hədəf orqanları qaraciyər, böyrəklər, ilik, sperma, boruvari sümüklər və qismən dalaq hesab olunur. Kadmiyum əsasən qaraciyərdə toplanır, onun orqanizmdə olan ümumi miqdarının 30%-ni təşkil edir.

Kadmiyumla xroniki zəhərlənmənin ən ağır forması **İtay-İtay xəstəliyi** sayılır. Bu xəstəlik ilk dəfə Yaponiyada aşkar olunmuşdur. Uzun illərdən bəri əhali mədəndən kadmiyum düşən çayın suyu ilə suvarılan tarlada becərilən düyü ilə qidalanırdı. Burada becərilən düyünün tərkibində kadmiyumun miqdarı 1 mkq/q-a çataraq, orqanizmdə 300 mkq-ı keçir. Vitaminin və kalsiumun çatışmazlığı, həmçinin hamiləlik dövründə zəifləməsi ilə əlaqədar yaşı 45-i keçmiş qadınlarda bu xəstəliyin əmələ gəlməsinə patogenetik faktor səbəb olmuşdur. İtay-itay xəstəliyi skeletin deformasiyası ilə boyun qısalması, bəldə və ayaq əzələlərində ağrılar, xəstələrdə «ördək yerışı» ilə xarakterizə olunur.

Kadmiyumun kanserogen effekti bu metalın istehsalı ilə məşğul olan fəhlələrdə xərçəng xəstəliyinin əmələ gəlməsində təzahür olunur.

#### **12.1.4. Arsen (As)**

Bu metal şərti olaraq esensial mikroelementi sayılır. Təbii halda onun bioloji transformasiyasının nəticəsi metilləşmiş birləşmələri halında mövcuddur. Arsen ətraf mühitə atıntılar, çirkab suları və metallurgiya istehsalı tullantıları (xüsusilə mis və qızıl ərintilərindən), dəri və azot gübrələri zavodlarından, həmçinin arsenərkibli kömürün yandırılmasından, insektofunqisidlərin istehsalı və istifadəsi zamanı atılır. Müəyyən şəraitlərdə o, dib çöküntülərindən maye fazaya miqrasiya edərək, səthi su mənbələrini çirkləndirir.

Rusiyada arsenin ortasutkalıq YVK havada  $0,3 \text{ mkq/m}^3$ , su mənbələri sularında 10 mkq (səhiyyə-toksikoloji göstərici), qumlu və qumluca torpaqda 2 mq/kq, turş torpaqda 5 mq/kq, neytral torpaqda 10 mq/kq təşkil edir. Qida məhsulları üçün ortasutkalıq YVK mq/kq hesabı ilə aşağıdakı kimidir: taxıl, qrupa, un – 0,2-0,3; tərəvəz və meyvələr – 0,2; ət və balıq – 0,1; şirinsu balığı – 1,0; dəniz balığı -5,0; uşaq qida məhsulları – 0,05-0,5. ÜST-in tövsiyəsinə görə içməli suda arsenin miqdarı 50 mkq/l; arsenin qeyri-üzvi birləşmələrinin yol verilən dozası 2 mkq/kq kütlə göstərilir.

**Arsenin ətraf mühitdə miqdarı.** Atmosfer havasında arsenin miqdarı kənd rayonlarında 0,001-0,01  $\text{mkq/m}^3$ , şəhərlərdə 0,003-0,01  $\text{mkq/m}^3$ -ə çatır. Yüksək konsentrasiyalı arsen tərkibli kömürün yandırılması zamanı atmosferdə onun miqdarı xeyli yüksəkdir. Rusiya şəhərlərinin hava hövzəsinə hər il 1,0-1,5 min ton arsen daxil olur. Burada əsas tullantı mənbələri Krasnouralski, Kirovoqrad, Revde, Karabaşdakı misəridən zavodlar və Novosibirsk, Çelyabinsk, Yuxarı Uraldakı metallurgiya zavodlarıdır.

Əksər su hövzələrinin suyunda arsenin konsentrasiyası YVK-nin səviyyəsindən çox olmur, lakin bəzi regionların yeraltı sularında o, xeyli artıq ola bilər. Bu, suların arsen ilə zəngin təbii xam mədənlərdən keçməsi ilə əlaqədardır. Məsələn, Dağıstanın bəzi rayonlarının ərazisində yeraltı artezian quyularındakı içməli suda arsenin miqdarı 500 mkq/l-ə çatır, yəni YVK-dan 50 dəfə artıqdır. ABŞ-in bəzi rayonları, Alyaska, Çili, Argentina,

Hindistan, Rumıniya, Macarıstan, Tayvan adası və b. ərazilərdə yeraltı sulara arsenin təbii miqdarı xeyli çoxdur. İçməli suda arsenin konsentrasiyasının yüksək olması su hövzələrinin sənaye çirkab suları ilə çirklənməsi nəticəsində və ya arsenərkibli reagent qarışıqlı (məs. ammonium-sulfat) pestisidlərdən istifadə edilməsi ilə bağlıdır. Arsen üç və beşvalentli halda, həmçinin üzvi formada ola bilər. Üçvalentli birləşmələri adətən beşvalentlilərdən daha toksik olur.

Rusiyanın sənaye rayonlarının **torpağında** arsenin orta konsentrasiyası 1.1-dən 37 mq/kq arasında təbəddüd edir, lakin onun ən yüksək miqdarı Karabaşda və Plastada (Çelyabinsk vilayəti) misəridən zavodun yaxınlığındakı torpaqda aşkar edilmişdir.

**Arsenin sağlamlığa təsiri.** Arsen birləşmələrinin toksikliyi, onun orqanizmdən ayrılması sürəti və orqan və toxumalarda toplanma dərəcəsi ilə asılıdır. İşçilərdə xroniki arsen intoksikasiyası aşağıdakı simptomların kombinasiyası ilə səciyyələnir: əsəb, mədə-bağırsaq, kardiovaskulyar və respirator pozuntuları, hemolit kənarlaşma, dəri zədələnməsi, qaraciyər və böyrəklərin funksional pozulması.

Arsen birinci, ən təhlükəli kanserogen maddələr qrupuna aiddir. Arsenin 10-100 mkq/m<sup>3</sup> dərəcəsi xroniki təsiri (1 ildən artıq) ağciyərdə xərçəng xəstəliyinin baş vermə tezliyini artırır. Bu hala metallurgiya zavodları və arsenərkibli pestisidlər istehsal edən müəssisələrin işçilərində daha çox rast gəlinir. Siqaretçəkmə arsenin kanserogen effektini dərinləşdirir.

Su ilə daxil olan konsentrasiyalı arsenin mövcudluğu şəraitində əhalinin ümumi qrupunun sağlamlıq vəziyyətinin dəyişməsi bir sıra ölkələrin tədqiqatçıları tərəfindən qeyd edilmişdir. Məsələn, dəridə xərçəng xəstəliyinin baş verməsi bununla izah edilir. Belə ki, Tayvan adasında dəridə xərçəng xəstəliyinin yayılması ilə quyu suyunda arsenin miqdarında müəyyən asılılıq aşkar edilmişdir. Məhz, bu adanın sakinlərində «qara ayaq» və ya «qara daban» xəstəliyi peyda olmuşdur. Bu, 400-600 mkq/l səviyyəsində olan sudan istifadə olunması ilə bağlıdır. Qanq körfəzində (Hindistan) dərin olmayan artezian quyularından çıxan tərkibində yüksək konsentrasiyalı arsen olan içməli sudan istifadə edən əhalidə qaraciyər və dalağın böyüməsi, dərinin hiperpigmentasiyası aşkar edilmişdir, bu arsenlə zəhərlənmə üçün səciyyəvidir.

Müəyyən edilmişdir ki, bu xəstəliyin yayılması insanın yaşı artdıqca çoxalır və uzun müddət arsenlə çirklənmiş sudan istifadə olunması ilə müəyyən edilir. «Qara ayaq» xəstəliyi içməli suda arsenin miqdarı 600 mq/l olan Şimali Çilidə qeydə alınmışdır. Əhali bu sudan 15 ildir ki, istifadə edirdi. Hazırda dünyanın müxtəlif ölkələrində (Hindistan, Banqladeş, Çili, Argentina, Rumıniya) orqanizmə içməli su ilə daxil olan müxtəlif dozalarda arsenin əhalinin sağlamlığına təsirinin qiymətləndirilməsi üzrə ekoloji-epidemioloji tədqiqatlar yerinə yetirilir. Belə ki, Banqladeşdə tərkibində 10000 mkq/l olan içməli sudan istifadə olunması ilə əlaqədar daxili səbəblərdən törəyən abortların, ölü doğulmuş uşaqların və qadınlar arasında vaxtından qabaq doğumla bağlı ölkələrin sayı artmışdır.

**Sidikdə və saçlarda** arsenin konsentrasiyasının öyrənilməsi diaqnostik əhəmiyyətə malikdir. Orqanizmə daxil olan arsen saçın strukturuna daxil olur, onun yüksək dərəcədə toplanmasını saçlarda olan keratinin miqdarının çox olması təsdiq edir. Çex tədqiqatçıları tərəfindən (V.Bencho, 1977), tərkibində yüksək miqdarda arsen olan yerli kömürlə uşaqlarda eşitmənin pozulması aşkar edilmişdir. Saçlarda arsenin yol verilən miqdarı 1 mkq/q olması tövsiyə olunmuşdur. Rusiyada uşaqların saçlarında arsenin miqdarı 01-03 mkq/q-ı keçmir. Tərkibində arsenin miqdarı yüksək (220 mkq/l) olan sudan istifadə etdikdə onun saçlarda konsentrasiyasının çox olması (Alyaska, Ferbensk şəhəri) aşkar olunmuşdur. Beləliklə, saçlarda və suda arsenin miqdarı ilə sıx korrelyasiya mövcuddur. Saçlarda arsenin toplanması içməli suyun tərkibində arsenin miqdarı 10 mkq/l (yəni YVK səviyyəsində) olduqda başlayır. Tərkibində 500 mkq/l arsen olan (50 YVK) içməli sudan istifadə edən adamlarda dərinin spesifik zədələnməsi (arsenli melanoz və keratoz) baş verir.

Arsenin təsirinin effektinin təyin edilməsində bu elementin **sidikdə** analizindən də istifadə olunur. İstehsalat şəraitində arsenin təsirinə məruz qalmayan şəxslərin sidiyində onun miqdarı 10-50 mkq/l arasında olmalıdır. ABŞ əmək gigiyenstlər Assosiasiyası tərəfindən sidikdə arsenin miqdarının normativ səviyyəsi 70 mkq/l tövsiyə olunur; arsenin miqdarı iş həftəsinin sonunda ölçülür.

#### 12.1.5. Nikel (lat. *niccolum*, Ni)

Nikel **atmosfer havasına** metallurgiya zavodlarının, mədənçıxarma müəssisələrinin, daş kömür və mazutla işləyən energetik qurğuları tullantıları ilə daxil olur. Rusiyada nikel zavodundan (Monçeqorsk, Norilsk, Orsk, Yuxarı Ufaley, Nikel, Zapolyarniy) hava hövzəsinə hər il 3,5-4,0 min ton nikel daxil olur. Norilskdə 1,0-2,5 mkq/m<sup>3</sup> konsentrasiyalı nikelə 200 min, Ural və Kola yarımadasının metallurgiya zavodları yerləşən beş şəhərində isə 0,4 mln-a qədər adam məruz qalır.

**Torpaqda** nikelin ən yüksək miqdarı (orta – 350 mq/kq, maksimum 1000 mq/kq-a qədər) əridici istehsalı yerləşən Rey şəhərində qeydə alınmışdır. Monçeqorskda (Kola yarımadası) nikel metallurgiya zavodunun

ərazisindəki torpaqda nikelin orta konsentrasiyası 170 mq/kq, maksimal isə 5200 mq/kq təşkil edir. Bu göstərici Kamensk-Uralsk, Zlatous, Alapayevsk, Polevsk şəhərləri ərazisində nikelin konsentrasiyası yüksəkdir.

**Normalaşdırmanın** mövcud nəzarət metodlarına uyğun olaraq, atmosfer havasında nikel metalının miqdarı təyin edilir. Onun YVK-sı 1 mkq/m<sup>3</sup> təşkil edir. Nikel kanserogen maddə (I qrup) sayılır. ÜST-nin Avropa Bürosunun tövsiyəsinə uyğun olaraq nikelin ömürlük kanserogen riski  $3,8 \cdot 10^{-4}$ -ə bərabərdir. Nikelin və onun birləşmələrinin suda YVK-ı 100 mkq/l; torpaqda təxmini yol verilən konsentrasiyası (TYK) torpağın tipindən asılı olaraq 20-60 mq/kq arasında dəyişir.

**Nikelin insan sağlamlığına təsiri.** Orqanizmdə nikel zəruri elementlərdən biridir. Bitkilərdə miqdarı (yaş halda çəkisinə görə hesablandıqda)  $5 \cdot 10^{-5}\%$ , heyvandarlıqda  $1,0 \cdot 10^{-6}\%$ -dir. Heyvanların qaraciyəri, dərisi və endokrin vəzilərində olur. Müəyyən edilmişdir ki, o, arginaza fermentlərini aktivləşdirir və oksidləşdirmə proseslərinə müsbət təsir göstərir. Lakin normadan artıq olduqda insanda müxtəlif xəstəliklərə səbəb olur.

Nikelə xroniki intoksikasiya burun-udlaq və ağciyər peşə xəstəliklərinin baş verməsinə səbəb olur, bədxassəli yeni törəmələrin əmələ gəlməsinə risk yaranır, dərinin allergiya zədələnməsi (dermatit və ekzema) müşahidə edilir. İşçilərin ağciyər xərçəngindən ölüm riskinin artması havada nikelin konsentrasiyası 500-1000 mkq/m<sup>3</sup> olduqda başlayır. Rusiyada – Norilskidə nikel istehsalı ilə məşğul olan işçilərdə ağciyər xərçəngi xəstəliklərinin və onunla əlaqədar ölüm hallarının olması hələ 30 il əvvəl (1970-ci illər) müəyyən edilmişdir. Həm də nikel istehsalı işçilərində ağciyərin xərçəngi xəstəlikləri tez-tez baş verməklə, eyni zamanda cavan yaşlarından başlayır. Hazırda Şimali Qafqaz gigiyena və cəmiyyətin sağlamlığı Elmi Mərkəzinin əməkdaşları, işçilərin və dünyada ən iri metallurgiya kombinatı «Severonikel» yerləşən Kola yarımadası əhalisinin sağlamlığına nikelin təsirinə müəyyənləşdirilməsi üzrə dəqiq tədqiqatlar aparır.

1996-cı ildə yerinə yetirilən tədqiqatların nəticəsi göstərir ki, Nikel qəsəbəsində (əhalisi 17 min nəfər) və Zapolyarnı şəhərində (əhalisi 19 min nəfər) kükürd 2 oksidinin atmosferdə konsentrasiyası YVK-dan 12-20 dəfə çoxdur. SO<sub>2</sub>-nin və nikelin həllolunmayan birləşmələrinin miqdarı küləksiz havada daha yüksək olur; belə ki, kükürd dioksidinin konsentrasiyası 1500 mkq/m<sup>3</sup>-ə çata bilər, bu isə YVK-dan 30 dəfə artıqdır. Kombinatu əhatə edən ərazi mis, nikel və kobaltla intensiv çirklənmişdir. A.V.Yevseyenin (1996) məlumatına görə ərazidə nikelin torpaqda miqdarı 1500-4000 mq/kq təşkil edir, TYK isə müxtəlif torpaq tipləri üçün 20-80 mq/kq-dır; mis – 3000-4000 mq/kq (TYK – 33-132 mq/kq); kobalt– 200 mq/kq təşkil edir. Metallar göbələk və giləməyələrdə (-mərçəngilə, cır mərsin, sarı böyürtkən) toplanır, onlar isə yerli əhali tərəfindən yığılıb istifadə edilir.

Kola yarımadası əhalisində **sidikdə nikelin** miqdar səviyyəsi ora yaxın yerləşən Norveçin əhalisindəkindən yüksəkdir. Rusiya – Norveç layihəsinin (T.Smith-Siversten et al., 1998) nəticələrinə görə nikelin ən yüksək konsentrasiyası Nikel qəsəbəsi əhalisinin sidiyində aşkar edilmişdir (3,4 mkq/l), bu, atmosfer havasının nikellə çirklənməsinin lokal effektini təsdiq edir, sonrakı yerləri Uмба (2,7), Zapolyarnı (2,0) və Apatıtu (1,9) tutur.

## **12.2. Davamlı üzvi çirkləndiricilər (düz) və onların insanın sağlamlığına təsiri**

Davamlı üzvi çirkləndiricilər (persistent organic pollutants) xlor üzvi birləşmələr sinfinə daxildir. Onun əsas xüsusiyyəti ətraf mühitdə on və yüz illərlə dəyişilmədən qalması qabiliyyətidir. Onların bəziləri canlı orqanizmlərin toxumalarında toplanır, həm də onların konsentrasiyası qida zənciri ilə hərəkət etdikcə artır. Son zamanlar xlor üzvi çirkləndiricilərin öyrənilməsinə diqqətin artması, onun hətta sənaye istehsalı və insan fəaliyyətinin təsiri olmayan ərazilərdə (məsələn Arktikada) aşkar olunmasıdır. Dünyada ən təhlükəli DÜÇ-in siyahısına aşağıdakı **12 birləşmə** daxildir: arzu olunmayan əlavə üzvi məhsullar – **polixlordibenzodioksinlər (PXDD)** və **polixlordibenzofuranlar (PXDF)**, sənaye məhsulları **polixlorbifenillər (PXB)** və **heksaxlorbenzol (HXB)**, həmçinin **8 pestisidlər (DDT, aldrin, dieldrin, endrin, xlordan, mikers, toksafen və heptaxlor)**.

2002-ci ildə dünyanın bir çox ölkələri DÜÇ üzrə Stokholm konvensiyasını təsdiq etdilər. Konvensiyanın tərəfləri müəyyən məqsədlə DÜÇ-nin istehsalı və istifadəsi nəticəsində əmələ gələn tullantıların azaldılması və ya ləğv edilməsi, bu istiqamətdə tədqiqatların aparılması, bu məsələlər ilə cəmiyyəti məlumatlandırmaq və xəbərdarlıq etmək üzrə əsas fəaliyyətlərin (işlərin) yerinə yetirilməsi haqqında sazişə gəldilər.

DÜÇ-lərin əksəriyyəti kanserogen maddələrdir (cədvəl 12.5). Onlardan ən toksikləri dioksin 2, 3, 7, 8, TXDD (tetraxloridibenzo-n dioksin) MAİR I qrup maddələrə aid edilib, onun bədxassəli yeni törəmələr əmələ gətirməsi tam təsdiqini tapmışdır. Ekoloji-epidemioloji tədqiqatlar göstərir ki, DÜÇ politrop təsirə malikdir, aqrar rayonlarda o, pestisidlərin təsiri ilə, sənaye mərkəzlərində və tikinti yerlərində isə – dioksinlər və PXB-in tullantıları ilə əlaqədardır.

*Cədvəl 12.5*

### Dioksinlər və PXB problemlərinin xronologiyası

İllər	Hadisə
<b>1</b>	<b>2</b>
1936	Dausiddən istifadə etməklə oduncağın konservasiyası ilə məşğul olan fəhlələr arasında (ABŞ-ın Missisipi ştatı) kütləvi xəstəliklərin əmələ gəlməsi
1949	Qərbi Vircininin (ABŞ) Monsanto firmasının zavodunda 288 fəhlənin dioksinlərlə zədələnməsi
1957	ABŞ-ın cənubunda yemin pentaxlorfenolla çirklənməsi nəticəsində milyondan artıq cücənin məhv olması
1968	Yaponiyanın YU-ŞO kəndində 1786 adamın «yağ» xəstəliyinə tutulması (düynün PXB ilə çirklənməsi ilə əlaqədar)
1974	Vyetnam qadınlarının südündə TXDD-nin aşkar olunması
1976	Sevezoda (İtaliyada) «Hoffman - LaRoche» firmasının trixlorfenol istehsalı zavodunda faciə
1979	Tayvan adasında Yu-Çenq vilayətində düynün PXB ilə çirklənməsi ilə əlaqədar 2600 adamın zədələnməsi
2001	Stokholmda BMT-nin DÜÇ üzrə konfransı; «Rusiyada dioksinlər» monoqrafiyasının nəşri

*Cədvəl 12.6*

#### DÜÇ-üçn insanın sağlamlığına və ekosistemin vəziyyətinə təsiri

Maddə	Təsir
<b>1</b>	<b>2</b>
DDT	Yaşıl yosunların sintezinin boğulması; Heyvanların reproduktiv funksiyasının pozulması; İnsan üçün kanserogen ehtimalı (MAİR-2V- qrupu); Süd vəzilərində xərçəngin inkişafında mümkün ola bilən faktor. Yüksək dozada sinir sisteminə təsiri (konvulsin, tremor, əzələ zəifliyi).
Endrin, dieldrin, eldrin	Heyvanlarda immun sisteminin pozulması; Sinir sisteminin pozulması, yüksək səviyyədə qaraciyərin funksiyasına təsir göstərir; Reproduktiv funksiya və davranışa təsir (dieldrin).
Xlordan	İnsan üçün kanserogen ehtimalı (2V MAİR); yüksək konsentrasiyada süd vəzilərində şişin əmələ gəlməsinə səbəb olur.
Heptaxlor	Sinir sisteminin və qaraciyərin funksiyasının pozulması
QXB (HXB)	İnsan üçün kanserogen ehtimalı (MAİR – 2V - qrupu). İstehsalatda görünən şəraitdə ağ qan hüceyrələrinin funksiyasının dəyişməsi; Yüksək dozada görünən şəraitdə qaraciyərdə metabolik xəstəliyi aşkar edilir; Qalxanvari vəzinin böyüməsi.
Mirkers	İnsan üçün kanserogen ehtimalı (2V MAİR qrupu); İmmun sisteminin boğulması
Toksafen	Məməlilərdə reproduktiv funksiyanın pozulması; İnsan üçün kanserogen ehtimalı (2V MAİR)



1	2
PXDD və PXDF	TXDD – insan üçün kanserogen ehtimalı (1 MAİR qrupu); Süd vəziləri, ağciyər, mədə, qaraciyər və öd yollarında xərçəng riski faktoru, nevroloji effektlər (görmə qabiliyyətinin pozulması, nevropatiya və b.); reproduktiv sağlamlığa təsiri, endokrin və immun sisteminə, endometri- oza; az çəkili uşaqların doğulması, hormonal statusun pozulması, tibbi-genetik pozuntular (xromoson aberrasiyaların (kənarlaşma) sayının yüksəlməsi)
PXB	Heyvanlarda (su samuru, qartal, çay qaranquşu, suiti və b.) reproduktiv funksiyanın pozulması; İnsan üçün kanserogen (2A MAİR qrupu) ehtimalı, reproduktiv sağlamlığın pozulması, uşaqların əsəb-psixi inkişafına təsiri;

### 12.2.1. Dioksinlər

Atmosfer havasına dioksinlər/furanlar yanma prosesləri, metalların işlənməsi zamanı, məsələn, aqlomerasiya və əridilmə, qurutma, piroliz, krekinq və digər texnoloji proseslərin gedişində daxil olur.

Dioksinlərin **atmosfer havasına** daxil olmasına aşağıdakı dörd şəraitin birləşməsi (uyğunluğu) səbəb olur: yüksək dərəcəli (200<sup>0</sup>C-dən artıq) proseslər və (və ya) tam yanmaması, üzvi karbonun, xlorun və dioksin/furan tərkibli məhsulların mövcudluğu.

Dioksinlər **suya** əsasən xlorlardan istifadə olunan sellülov-kağız və kimya sənayesinin, dioksinlərlə çirklənmiş qoruyucu hopduruculardan istifadə olunan müəssisələrin, xlorfenol herbisidlərdən toxuculuqda, dəri, oduncaq və digər məhsulların örtükləri və rənglənməsində, yaxud hopdurulmasında istifadə edilən müəssisələrin tullantılarından daxil olur.

**Torpağın** dioksinlərlə/furanlarla çirklənməsi bəzi pestisidlərdən və kanalizasiya lilindən istifadə edilməsi nəticəsində baş verir. Bir sıra istehsalatın, o cümlədən tibbi tullantılar, lil, kimya istehsalının tullantıları, pestisidlərin tullantıları, işlənmiş transformator yağları və bir çox başqalarının tullantılarının tərkibində dioksinlər olur. Bu maddələrin təbii mənbələri meşə və bozqır (step) yangınları və vulkan fəaliyyəti hesab olunur. Dioksin və furanların əsas mənbələri 12.7 sayılı cədvəldə verilir.

*Cədvəl 12.7*

### Dioksin və furanların əsas mənbələri

Sahə	Mənbə və emissiyalar (beyəlxalq vahidlərlə TE), nq/kq
1	2
Bərk tullantıların yandırılması	Məişət zibillərinin – 38,2 və tibbi tullantıların- 589 yandırılması
Mineral yanacağın yandırılması	Daş kömürün kommunal təsərrüfatda – 0,079 və İES-də – 0,6 yandırılması
Kimya sənayesi	Xlorüzvi sintezin bəzi prosesləri – 0,95
Sellülov-kağız sənayesi	Sellülovun ağardılmasında liqninlərin xlorlanması
Əlvan metallurgiya	Misin istehsalı – 0,3 Qırıntıların əridilməsi: mis qırıntıları – 21,1 qurğuşun qırıntıları – 0,05-8,3
Qara metallurgiya	Əritmə istehsalı, şlam tullantıları – 0,55-4,10 (1 kq aqlomerata)
Xlor və brom üzvi	Dizel yanacağı yandırdıqda dioksinlərin emissiyası

1	2
maddələr qatılan yanacaqla işləyən avtonəqliyyat	maksimum olur (175 pq/km gedişdə)
Tikinti materialları	Sement, əhəng, kərpic, şüşə, asfalt istehsalı
Digər istehsallar	Asfalt-beton zavodları, ağac emalı sənayesi, kondensator və onların hazırlanması istehsalı

**Dioksinlərin toksikliyi və sağlamlığa təsiri.** «Dioksinlər» termini işlətdikdə kimyəvi birləşmələr qrupu başa düşülür, bura – **polixlorla dibenzo-n-dioksidlər (PXDD)** və **dibenzofuranlar (PXDF)** daxildir. Hətta çox kiçik konsentrasiyalarda kəskin toksikliyi, ətraf mühitin bütün obyektlərdə və qida məhsullarında rast gəlinməsi, xarici təbii faktorların (oksidləşmə, hidroliz, qələvi turşuların təsiri və s.) təsirinə qarşı davamlılığı nəzərə alınaraq **dioksinlər supertoksikantlara** aid edilir. Bu, onları qida zənciri ilə yüksək toplanmasına və miqrasiyasına səbəb olur. Orqanizmə daxil olarkən dioksinlər biotada öz konsentrasiyasını suya nisbətən  $10^4$ - $10^8$  dəfədən artıq böyüdür. Onlar maddələr mübadiləsini pozaraq toxuma tənəffüsünü, kalsiumun və xolestrinin mübadiləsini, qaraciyərdə metabolizmi pozur.

Dioksinlər sənayedə, təbii mühidə və orqanizmdə bir qayda olaraq mürəkkəb qarışıq halında olur, ayrı-ayrılıqda komponentlər hərəsi öz təsir xüsusiyyətinə malikdir. Dioksinlərin/furanların izomerlərinin əksəriyyəti fiziki-kimyəvi xassələrinə görə fərqlənir. Bu izomerlər ətraf mühidə onlara müxtəlif qarışıqlar və müxtəlif konsentrasiyalı halında rast gəlinir, bu isə onların təhlükəlik dərəcəsini qiymətləndirməyi çətinləşdirir. Bu baxımdan, dioksin və furanların toksiklik dərəcəsini qiymətləndirmək üçün ekvivalent toksikliyin **beynəlxalq əmsal şkalaları (TƏ)** hazırlanmışdır. Toksiklik vahidi kimi bu qrupun marker birləşmələrinin – bioloji aktivlik baxımından ən güclü və yaxşı öyrənilən 2, 3, 7, 8 – tetraxloridibenzo-n-dioksin (TXDD) görə **toksiklik effekti** qəbul edilmişdir. Dioksin və furanlar üçün TƏ-ni hesablamaq məqsədilə onların kütlə konsentrasiyası ekvivalent toksiklik əmsalına vurulur. Alınmış qiymətləri toplayaraq öyrənilən nümunənin toksiklik cəmi hesablanır. Hazırda hesablama aparılan zaman 1997-ci ildə ÜST tərəfindən qəbul edilən ekvivalent toksiklik dərəcəsinin qiymətlərindən istifadə olunur (cədvəl 12.8).

*Cədvəl 12.8*

#### XDD toksinləri və XDF furanları üçün ekvivalent toksikliyin qiymət əmsalları (ÜST, 1997)

Birləşmə	TƏ	Birləşmə	TƏ
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2, 3, 7, 8 TXDD	1,0	2, 3, 4, 7, 8 penta XDF	0,5
1, 2, 3, 7, 8 XDD	1,0	1, 2, 3, 4, 7, 8 hekza XDF	0,1
1, 2, 3, 4, 7, 8 XXD	0,1	1, 2, 3, 6, 7, 8 hekza XDF	0,1
1, 2, 3, 6, 7, 8 XXD	0,1	1, 2, 3, 7, 8, 9 hekza XDF	0,1
1, 2, 3, 7, 8 XXD	0,1	2, 3, 4, 6, 7, 8 hekza XDF	0,1
1, 2, 4, 6, 7, 8 XXD	0,01	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 hepta XDF	0,01
Okta XXD	0,0001	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 hepta XDF	0,01
2, 3, 7, 8 TXDF	0,1	Okta XDF	0,0001
1, 2, 3, 7, 8 – penta XDF	0,05		

Qeyd edildiyi kimi, dioksinlər üçün orqanizmə politrop təsir səciyyəvidir, yəni onlar demək olar ki, bütün sistemlərə və insanın bütün orqanlarına təsir göstərir. Bu xüsusilə, istehsalatda yüksək konsentrasiya xlorərkibli pestisidlər və ya digər xlor üzvi maddələrin təsirində təzahür olunur. Təbii ki, məhz belə müəssisələrdə belə toksikantlarla təmasda olan işçilərdə spesifik nəticələr nəzərə alınacaq dərəcədə özünü göstərir. Onlarda dəri xəstəliklərinin (xlorakne) əmələ gəlməsinə böyük risk vardır, depressiya, nevralkiya, lipid mübadiləsinin, immun statusunun pozuntuları, mərkəzi və periferik sinir sisteminin funksional dəyişməsi, libidonun aşağı düşməsi müşahidə olunur. Bu pozuntuların əksəriyyəti 25 ildən artıq dioksinlərlə təmasda olunan işçilərdə baş verir, lakin bəzi simptomlar cavan işçilərdə də görünür.

Dioksinlərin sonsuzluğun, daxili səbəblərdən törəyən abortların, ölü doğulanların, anadangəlmə qüsurların inkişafı ekoloji-epidemioloji tədqiqatlarla təsdiq olunmuşdur.

1997-ci ilin fevralında MAİR-in beynəlxalq ekspert komitəsi dioksinləri kanserogen təhlükəli birinci qrupa aid etdi. Son illərin tədqiqatlarında bu maddələrin qaraciyər kanserogenində rolu da təsdiq edilmişdir. Dioksinlərin kanserogen təsirinin epidemioloji tədqiqatları göstərdi ki, xlor istehsalında işləyən fəhlələr arasında mədə, ağciyər, bağırsaqda xərçəng xəstəliklərindən, həmçinin yumşaq toxumaların və leykozların sarkomasından (qorxulu şişlərin bir növü) ölənlərin sayı 5,0-16,5 dəfə artmışdır (Reviç və b., 2004, səh. 225).

M.Kogevinas et al (1993) və D.Flesh-Yanys et al (1996) tərəfindən aparılan tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, TXDD əmələ gələn istehsalatda bir ildən artıq işləyən işçilərin ağciyər və mədələrində xərçəng və bəzi limfa növləri xəstəliklərinin baş verməsi riski 15% yüksəlmişdir, xlorərkibli pestisidlərin təsirinə məruz qalan qadınların süd vəzilərində xərçəngin əmələ gəlməsi hadisəsi də artmışdır.

Süd vəzilərində dioksinlərin miqdarı şəhər sakinlərində kənd yerlərində yaşayanlara nisbətən artıqdır. Rusiyada dioksinin konsentrasiyası xlorərkibli istehsal müəssisələrinin yaxınlığında (Çapayevsk, Usolye-Sibirsk və b.) yaşayan qadınların süd vəzilərində 3 dəfə çox olmuşdur. Qazaxıstanda pambıq tarlalarının yaxınlığında yaşayan qadınların süd vəzilərində də dioksinin konsentrasiyası YVK-dan dəfələrlə çox olmuşdur (K.Hooper et al., 1999).

Dioksini əks etdirən digər biosubstrat qan hesab olunur. Dünyanın müxtəlif ölkələrində dioksin təhlükəli istehsalatda işləyən işçilərin qanının tərkibində olan dioksinlərin müqayisəli təhlili göstərir ki, bu toksiki maddələrin miqdarının yüksək səviyyəsi Çapayevsk və Ufa kimyəvi zavodlarının fəhlələrində aşkar edilmişdir. Zavodun yaxınlığında yaşayan qadınlarda dioksinin miqdarı 3 dəfə artıq qeydə alınmışdır.

**«Oranj» agentinin tətbiqinin nəticələri.** Vyetkonqun hərbi gücünü görmək məqsədilə 1964-cü ildə ABŞ-in hərbi hava qüvvələri tropik meşələrində ağacları yarpaqsızlaşdırmaq üçün kütləvi surətdə **defoliant** herbisidindən istifadə etmişdir. Tərkibində 170 kq ən toksik konqener TXDD olan «Oranj» agentinin tətbiqi nəticəsində Cənubi Vyetnam, Kampuçiya, Laosun əhalisinə, həm də bu əməliyyatda iştirak edən ABŞ, Kanada və Avstraliyanın öz hərbi qüvvələrinə böyük ziyan dəymişdir. Hətta «oranj»dan istifadədən 20 il keçdikdən sonra da onun nəticələrinin effekti qeydə alınmışdır. Vyetnam müharibəsində «oranj» agentinin tozlandırılması ilə məşğul olan Amerika veteranlarının üzərində aparılan müşahidələr onlarda diabetin əmələ gəlməsi 2, 3, 7, 8 TXDD-in təsiri arasında korrelyasiya aşkar etməyə imkan yaratmışdır.

1976-cı ildə **Şimali İtaliyada Sevezo** şəhərində kimya zavodunda baş verən **qəza** nəticəsində ətraf mühitə çoxlu miqdarda 2, 3, 7, 8 TXDD daxil olmuşdur. Bunun nəticəsində 220 adamın dərisində xüsusi səpki (xlorakne) əmələ gəlmişdir. bu xəstəliyə uşaqlar daha çox məruz qalmışlar. Qəzanın nəticələri reproduktiv funksiyada böyük dəyişkənliyə səbəb olmuşdur. Qəzadan ziyan çəkmiş Sevezo şəhərinin əhalisində (çirkələnmiş ərazidə) 15 il müddətində daima xərçəng xəstəliyinin bəzi formalarının yüksək inkişaf riski qeydə alınmışdır.

### **12.2.2. Polixlorlu bifenillər (PXB)**

PXB-in sintezi dünyada sənaye miqyasında 1920-ci illərin sonunda həyata keçirilməyə başlandı. 1970-ci illərdə bir sıra məhsulların hazırlanması zamanı ondan istifadə olunması qadağan edildi. Lakin PXB-in buraxılması davam etdirildi, çünki transformatorların, kondensatorların və müxtəlif hidravlik avadanlıqların yığılmasında ona tələbat çox idi. Kondensator və transformatorların sovol (PXB) və sovtal (PXB və trixlorbifenil (TXB) qarışığı) doldurucuları ilə kütləvi buraxılmasına 1960-cı illərdən başlandı və 1989-1990-cı illərə qədər bu buraxılış dayandırılmadı. PXB-dən həm də lak, mum, sintetik qətran, epoksidli boyalar və gəmilərin alt hissəsi üçün rənglər, sürgü-soyuducu mayelər və s. hazırlanmasında istifadə olunur. Qiymət məlumatına əsasən keçmiş SSRİ-də 100 min ədəddən artıq həcmi 10-dan 2500 kq-a qədər olan transformator hazırlanmışdır. Rusiyanın bəzi zavodları bir neçə yüz ədəd PXB tərkibli yağ olan transformatorlarla təchiz olunmuşdur.

Hazırda 1986-cı ilə qədər buraxılan Rusiyanın enerji sistemlərində xaricdə istehsal olunan TXB ilə doldurulan 200 min güclü transformator istismar edilir (Reviç və b., 2004). Həmin vaxtdan etibarən enerji sistemlərinə TXB və ya tərkibində PXB olan digər avadanlıqlar verilmir. Yeni kondensatorlarda TXB əvəzinə ekoloji təhlükəsiz dielektrikdən istifadə edilir.

PXB-nin çox hissəsi işləndikdən sonra zibilliklərə atılır və ya yandırılır. Onların atmosfərə daxil olmasının bir yolu sayılır (bütün itkinin 50%-ə qədəri). Bundan başqa PXB atmosfərə bilavasitə əlavə buxarlanma (6%) ilə də daxil olur.

Elektrotexniki yoxlamaların qabaqcadan verdiyi məlumata görə 30 min PXB tərkibli yağlar olan 1000-dən artıq obyekt mövcuddur.

**PXB-in sağlamlığa təsiri.** PXB də dioksinlər kimi reproduktiv funksiyaya böyük təsir göstərir. Əhalinin

PXB-in təsirinə məruz qalmasını müəyyən etmənin nəticələri aşkar olunmuşdur:

- PXB ilə qadınların çirklənmiş düyüdən istifadə etməsi nəticəsində ölü doğulan uşaqlar və uşaqlarda ölüm hadisəsi artmışdır.

- Tərkibində yüksək miqdarda PXB olan balıqla qidalanan anaların uşaqları azçəkili olmuşdur (ABŞ, Miçi-qan ştatı); İsveçin Baltikyanı sahillərində balıqçıların (anaların) qanlarında PXB-in miqdarı müqayisə qrupuna nisbətən 30% çox olmuşdur.

- Qanlarında PXB-in miqdarı çox olan qadınların uşaqları anadangəlmə qüsurlarla doğulur.

MAİR PXB-ni 2A qrupuna, ABŞ-in ətraf mühitin mühafizəsi Agentliyi isə insanda kanserogen ehtimalı qrupuna aid etmişdir.

Epidemioloji tədqiqatların nəticələrinə əsasən PXB-in təsiri ilə dəridə melanomanın, qaraciyərdə xərçəng xəstəliyinin, mədə-bağırsaq traktında (yolunda) şişlərin, digər bədxassəli yeni törəmələrin əmələ gəlməsi arasında əlaqəlik müəyyən edilmişdir. Əsasən müayinə kondensator istehsalı fəhlələrində aparılmışdır.

Suyu PXB ilə çirklənmiş Miçi-qan gölündə tutulmuş balıqla qidalanan anaların uşaqlarında əqli (zehni) göstəricilərin aşağı olması müşahidə olunmuşdur (J.Jacobson, S.Yacobson, 1996).

«Yağ» xəstəlikləri. **Yu-şo xəstəliyi.** Yaponiyada PXB-nin qida məhsullarına izafi daxil olması əhəlinin sağlamlığında kəskin nəticələr baş vermişdir.

1968-ci ildə Yaponiyada düyü yağının təmizlənməsi mərhələsində məhsula «kanexlor-400» (PXB və PXDF, az miqdarda isə PXDD-in əlavə edilməsi qarışığı ticarət adı) düşmüşdür. Bunun nəticəsində Fukuoka və Naqasaki prefekturalarında yaşayan adamlarda əmələ gələn xəstəlik «yu-şo» adlandırılmışdır. Düyü yağında tapılan PXB (TE)-in orta konsentrasiyası 0,98mqkq/q, dioksinlər isə lap az olmuşdur. PXB-in orqanizmə gündəlik daxil olması 154 nq/kq-a çatmış (dioksin ekvivalentində), bu isə fon səviyyəsindən xeyli çoxdur. Zərər çəkən adamların qanında və yağ toxumalarında xeyli miqdarda PXB aşkar olunmuşdur.

Qidada çirklənmiş yağdan istifadə edilməsi nəticəsində 2 minə yaxın adam ziyan çəkmiş, onların 149-u ölmüşdür. Xəstəliyin ilk simptomları bol tüpürçək axma, üst göz qapağının şişməsi, sızanaqşəkilli (civəşəkilli) səpki (kamedon), piy vəzilərinin fəaliyyətinin güclənməsi, dərinin piqmentlənməsi, tərləmək, zəiflik hissiyyəti olmuşdur. Xəstəlik ümumi yorğunluq, baş ağrıları, əzginlik (sütlük), ağır nəfəsalma ilə səciyyələnir. Yu-Şo xəstəliyinə tutulmuş qadınlarda vaxtından qabaq doğum, bəzən ölü uşaq doğumu olmuşdur. Doğulan 11 uşaqdan 9-nun dərisinin piqmenti qeyri adi tünd-qəhvəyi (tünd qəhvəyi ləkəli boz dəri), həmçinin dırnaqların və diş ətinin selikli qişasının piqmentlənməsi qeydə alınmış, çox yaş axması müşahidə edilmişdir.

Vaxtilə zəhərlənməyə məruz qalan qadınların yeni doğulan uşaqlarının dərisi tünd rəngli olması ilə seçilir. Belə uşaqları «qara bəbələr» (black babies) adlandırılırdı. Onların çəkiliyi sağlam anaların uşaqları ilə müqayisədə azçəkili, anadangəlmə qüsurlu olub dişləri, diş ətləri, dəri və ağciyərlərində xəstəlik müşahidə olunur. Sonrakı epidemioloji tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, Yu-Şo xəstəliyinə məruz qalan adamlarda xərçəng xəstəliklərindən ölüm hadisələrinin 3-6 dəfə çox olması aşkar edilmişdir.

**Yu-çenq xəstəliyi.** Bu da digər yağ xəstəliyi olub 1979-cu ildə Tayvan adasında baş vermişdir. Qida çeşidli PXB ilə çirklənmiş düyü yağından istifadə etməklə 2 mindən artıq insan ziyan çəkmişdir. 1979-1986-cı illər ərzində doğulan uşaqlarda qaraciyərin funksiyasında pozuntular müşahidə edilmiş, min doğulan uşaqda ölümün sayı 26 nəfər, yəni orta qiymətdən 2-2,5 dəfə artıq olmuşdur.

Rusiyada Serpuxovda 1967-ci ildən PXB ilə doldurulan kondisionerlər buraxılışı olmuşdur, onun əhəlinin sağlamlığına təsirinə dəqiq öyrənilməsi də burada həyata keçirilmişdir. 1988-ci ildən PXB tərkibli kondisionerlərin buraxılışı dayandırıldı, lakin bu müəssisələri əhatə edən ərazilərdə torpaq, qar və havada onunla yüksək səviyyədə çirklənmə aşkar edildi. Torpağın 10 sm-lik üst qatında (zavoddan 300 metrlik məsafədə) PXB-in konsentrasiyası quru çəki hesabı ilə 35,7 mq/kq-a çatması aşkar edildi.

Kondisioner zavodunun qadın fəhlələrində və zavodun ətrafında yaşayan qadınların südündə PXB-in yüksək konsentrasiyası (2000 mqq/l-ə qədər), zavodda işləyən kişilərin qanında (1000 mqq/l-ə qədər), həmçinin süd məhsullarında, yumurtada və s.-də aşkar edilmişdir. Hətta PXB tərkibli kondisionerlərin istehsalı dayandırıldıqdan 10 il sonra da torpaqda, uşaq bağçalarında, həyatıyanı sahələrdə bu maddələrin miqdarı YVK-dan artıq olmuşdur.

Serpuxovda PXB-nin təsiri nəticəsində əhəlinin reproduktiv sağlamlığında həm spesifik nəticələr, həm də spesifik olmayan effektlər aşkar olundu.

### 12.2.3. Pesticidlərin ətraf mühitə və sağlamlığa təsiri

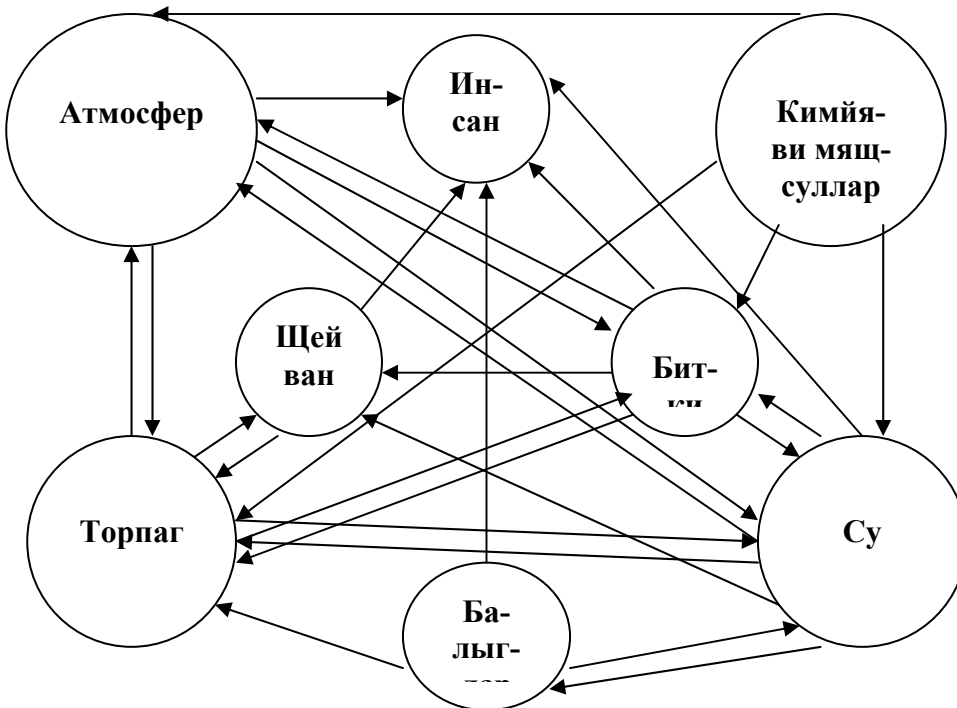
Kənd təsərrüfatı zərərvericiləri ilə, həşərat, gəmiricilər, göbələk, əlaq otları ilə əsas mübarizə istiqamətlərindən biri pestisidlər adlanan kimyəvi maddələrdən istifadə etməkdir. Pesticidlər aşağıdakı əsas

siniflərə bölünür: **akarisidlər** – gənələrlə mübarizədə istifadə edilən maddələr; **antifidinqlər** – cücüləri məhv edən maddələr; **herbisidlər**- alaq bitkilərinə qarşı mübarizədə istifadə edilən preparatlar; **zoosidlər** – zərərli onurğalı heyvanları məhv edən zəhərlər; **bakterisidlər, virusosidlər, funqisidlər** – bitkilərdə viruslu və göbələk xəstəlikləri ilə mübarizə aparmaq üçün istifadə edilən maddələr; **nematosidlər** – bitkilərdə nematod xəstəliyinin törədicisi olan girdə qurdları məhv edən preparatlar; **molyuskosidlər** – zərərli ilbizləri məhv edən maddələr.

Dünyada 180 pestisid növündən və bir neçə min preparat formasından istifadə edilir.

Pestisidlərdən istifadənin bir çox problemləri onların ksenobiotik, yəni təbiət üçün yad kimyəvi birləşmələr olmalarından irəli gəlir.

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) verdiyi qiymətə görə bütün dünyada pestisidlərin istifadəsindən hər il 20000 adam ölür və 1 milyona yaxın adam zəhərlənərək sağlamlığını itirir. Əgər dünyada pestisidlərdən istifadə çoxalarsa, ona müvafiq olaraq xəstəliklər və ölüm hadisəsi də artar.



*Şəkil 12.4. Pestisidlərin ətraf mühitdə sirkulyasiyası (N.N.Melnikov, 1977)*

Pestisidlər təbiətdə də ciddi təsir göstərir. Adətən istifadə olunan pestisidlərin yalnız bir faizindən istənilən məqsəd əldə etmək olur, qalan 99%-i ətraf mühitə düşərək torpağı, havanı çirkləndirir, biotanı zəhərləyərək çox vaxt gözlənilməz nəticələr verir. Torpağın münbitliyində torpaq biotası böyük rol oynayır. Zərərvericiləri pestisidlərlə məhv edərkən torpaq orqanizmlərinin, o cümlədən torpaq soğulcanlarının sayını azaldır. Bununla əlaqədar qara torpaqlarda torpaq soğulcanlarının miqdarı on və yüz dəfələrlə azalıb.

Müxtəlif pestisidlər landşafta və onun komponentlərinə mənfi təsir göstərir. Pestisidlərlə daha çox zərər çəkən heyvan qrupları çoxə doğru sıra ilə aşağıdakı kimidir: onurğasızlar, balıqlar, quşlar, məməlilər, mikroorqanizmlər.

Ətraf mühitə düşən pestisid bioakkumulyasiya prosesinə qoşulur, bu zaman pestisid qida zənciri ilə hərəkət etdikcə onun konsentrasiyası dəfələrlə (yüz min dəfəyə qədər) arta bilər.

**Xlorüzvi pestisidlərin sağlamlığa təsiri.** Bu qrupa aldirin, heptaxlor, heksaxlor-benzol və DDT daxildir.

**DDT.** Xlorüzvi pestisidlər arasında insanın sağlamlığı və ekosistem üçün ən təhlükəlisi DDT-in kütləvi istifadəsi hesab olunur. DDT xlorüzvi pestisidləri və onun çevrilmələri (DDE və DDD) aromatik birləşmələr qrupuna daxildir (dioksinlər/furanlar, QXB və PXB də bu qrupa aiddir). Xlorüzvi pestisidlər Moskvada «Sintez» zavodunda (1946-1970-ci illər), Dzerjinskidə (1965-1990), Novoçeboksarskda (1968-1990) və Çapayevskdə (1960-1987) istehsal olunmuşdur.

SSRİ-də 1969-cu ildə DDT-dən istifadə edilməsi qadağan edilsə də, ondan 1980-ci ilin sonuna kimi istifadə

olunmuşdur. SSRİ ərazisində istifadə edilən DDT-in miqdarı 1960-cı ildə 10,8 min ton, 1970-ci ildə 8,9 min ton, 1980-ci ildə 0,3 min ton təşkil etmişdir. 1971-ci ildə kənd təsərrüfatında ziyanvericilərlə mübarizədə istifadə olunan kimyəvi vasitələrin siyahısından DDT çıxarıldı və ondan yalnız təbii-mənbə xəstəliklərinə qarşı mübarizədə istifadə edildi.

İlk dəfə DDT 1874-cü ildə sintezləşdirildi, XX əsrin 30-cu illərinin sonunda İsveçrə kimyagəri Paul Müller ondan insektisid kimi istifadə olunması imkanını kəşf etdi. DDT-dən səhiyyədə və hərbi gigiyenada (əsasən bitə qarşı dezinfeksiant kimi) o qədər effektiv oldu ki, 1948-ci ildə P.Müllerə tibb və fiziologiya sahəsində Nobel mükafatı təqdim olundu. DDT malyariya və səpikli tifion törədicilərinə qarşı işlədilən ən birinci və güclü insektisidlərdən biri hesab olundu. Onun istifadəsi bu xəstəliklərdən ölənlərin xeyli azalmasına imkan yaratdı. Belə ki, 1948-ci ildə malyariyadan 3 mln. adam ölmüşdür, 1965-ci ildə bu xəstəlikdən ölüm hadisəsi baş verməmişdir. 1938-ci ildə Yunanıstanda malyariya xəstəliyinə 1 mln., 1959-cu ildə cəmi 1200 adam tutulmuşdur. 1945-ci ildə İtaliyanın Lasiya əyalətində bir ay ərzində malyariyadan 65-70 adam ölmüşdür, DDT-dən istifadə edildikdən sonra isə bu səbəbdən ölənlərin sayı 1-2 nəfər olmuşdur. 1943-44-cü illərdə Neapolda səpikli tiffin epidemiyası olmuş, sutka ərzində bu xəstəliyə 60 nəfər tutulmuşdur. Əhali üçün sistemli olaraq DDT-dən istifadə olunduqdan sonra (yanvar, 1944) fevralın sonunda sutka ərzində bu xəstəliyə tutulanların sayı 5 nəfərə kimi aşağı düşdü. DDT-dən bir çox ölkələrdə geniş istifadə olunmağa başlandı. Lakin onun geniş spektrli təsiri və olduqca davamlılığı hazırda ondan istifadədən imtina olunmasına gətirib çıxardı. Zərərli həşəratlarla yanaşı, həm də, faydalıları da məhv edildi, DDT-nin davamlılığı onun qida zəncirində toplanmasına səbəb oldu. Nəticədə quş, balıq və məməli orqanizmlərdə onun konsentrasiyası yüksəldi. Qida zəncirinin hər həlqəsində DDT-nin miqdarı artdı: bitkilərdə (yosunlarda) -10 dəfə, xırda orqanizmlərdə (kiçik xərçəng) – 100 dəfə, balıqlarda – 1000 dəfə, yırtıcı balıqlarda – 10000 dəfə (DDT-nin lildə olan miqdarına nisbətən).

DDT-nin köməyi ilə insanlar öz həyat şəraitini yaxşılaşdırmağa ümid edirdi, lakin sonralar tədricən məlum oldu ki, belə tərəqqi onlara baha başa gəlir.

Hesablamalar göstərir ki, atmosfer havasından torpağın səthinə DDT-nin çökməsi üçün 4 il lazımdır. Torpaqda isə o, 20 ilə qədər qala bilər. DDT-in suda pis həll olması, yüksək temperatura davamlılığı, yağlarda və lipidlərdə yaxşı həll olması ilə əlaqədardır.

ABŞ-da qadağan olunan kimyəvi agentlər arasında DDT birincilər sırasındadır.

DDT-nin ekosistemin vəziyyətinə və əhalinin sağlamlığına təsiri artıq uzun illərdir ki, öyrənilir. Pestisidlərin təsirinə onun istehsalı ilə məşğul olan işçilər, həmçinin kənd təsərrüfatı aviasiyası personalı, fermerlər, aqronomlar və kənd təsərrüfatının digər mütəxəssisləri daha çox məruz qalır. Bu şəxslərdə **xlorakne** adlanan tipik xəstəlik qeydə alınır.

Hazırda dünyanın əksər ölkələrində DDT-dən istifadənin qadağan olunmasına və praktiki olaraq ondan istifadə olunmamasına baxmayaraq, onun insanların reproduktiv sağlamlığına və endokrin sistemində sonrakı təsirinin nəticələri ciddi problem olaraq qalır.

DDT konserogen təsirə malikdir, odur ki, bu maddə MAİR tərəfindən insan üçün konserogen qrupuna (2 B qrupu) aid edilmişdir. Son illərin tədqiqatları nəticəsində qadınların piy toxumasında DDT-nin miqdarı ilə süd vəzilərində xərçəng xəstəliyi (P.Cocco et al., 2000), DDT-nin peşə təsiri ilə mədəaltı vəzinin xərçəngi arasında bağlılıq aşkar edilmişdir. DDT-nin istifadəsi məhdudlaşdırıldığı ilə əlaqədar ana südüdə onun miqdarı xeyli azalmışdır (D.Smith, 1999). Lakin bu Avropa ölkələrinə, ABŞ-a və Kanadaya aiddir; Tacikistan və Qazaxıstanda isə ana südüdə DDT-nin miqdarı əvvəllər olduğu kimi yenə də yüksək (2300-600 nq/q) olaraq qalır.

DDT-yə həmçinin digər DÜÇ-lərə şimal Arktika regionlarının ətraf mühitində də rast gəlinir. Bunlar bu regionların azsaylı əhalisinə təhlükə yaradır. DDT qrupu pestisidlər Arktikanın yerli sakinlərinin qanında əsasən DDE halında olur, bu, həmin toksinlərin orqanizmə nisbətən çoxdan daxil olmasını təsdiq edir.

M.Avazovanın (2003) apardığı müşahidələr göstərir ki, respublikamızda ən böhranlı ekotoksikoloji şərait keçmiş pambıq və taxıl yetişdirilən rayonların ərazilərində (0,1, 086-0,01 UVQH) qeydə alınmışdır.

Respublikamızda 1980-ci ilin ortalarına qədər pestisidlərdən istifadə olunmuşdur, hələ indiyə kimi Göyçay və Turyançay hövzəsində torpaqlarda qalıq pestisidlərə rast gəlinir. DDT-nin 1945-ci ildən tətbiqindən sonra əvvəllər pambıq bitkisiində müşahidə olunmayan digər pambıq biti, pambıq sovkası, gənə, mənənə və s. cücülərin çoxalması baş verdi. K.Edwardsa görə  $T_{50}$  DDT-nin torpaqda qalma müddəti torpağın nəmliyindən çox asılıdır. Belə ki, mülayim qurşaq rayonlarında o, 2,5 il, subtropik və tropik ölkələrin torpaqlarında isə cəmi 3-9 ay qala bilər.

Tədqiqat materialları və çoxillik müşahidələr göstərir ki, DDT-in yüksək qalıq miqdarı ən çox gilli torpaqlarda rast gəlinir. Bu torpaqlarda profil boyu dərinə getdikcə qalıq miqdarı azalır. Yüngül gillicəli və qumsal

torpaqlarda isə bunun əksi müşahidə olunur (X.M.Qasimov, 2003).

Pestisidlərdən istifadənin digər ciddi problemi ziyanvericilərin ona alışmasıdır, bu alışma sonrakı nəsillərə də keçərək pestisidlərin effektivliyini aşağı salır və yeni-yeni kimyəvi maddələrdən istifadəyə məcbur edir. **Rezistentlik** adlanan bu hadisədə həşəratların onlarla kütləvi növlərinin istifadə olunan əsas birləşmə siniflərinə qarşı hissiyyət göstərmir. Bura ev milçəyi, tarakan, Kolorado kartof böcəyi, kələm güvəsi və s.-ni misal göstərmək olar. İstifadə olunan pestisidlərdə rezistentlik 10-30 nəsildən sonra baş verir. Odur ki, yaxın gələcəkdə pestisidlərdən istifadənin hazırkı strategiyasında bütün əsas ziyanvericilər **rezistent** ola bilər.

Pestisidlərdən istifadənin problemlərini ümumiləşdirsək, belə nəticəyə gəlmək olar ki, əsas təhlükə ekosferin həyat təmin edilməsi xassələrinin pozulması və insanların sağlamlığının pisləşməsidir.

Gələcək perspektiv planda istifadə olunan kimyəvi maddələr qadağan olunmalı və bioloji mübarizə üsulları ilə əvəz edilməlidir. Lakin təcili olaraq qadağan mümkün deyil. Keçid dövründə bəzi qaydalara riayət etmək lazımdır. Pestisidlərdən lazım olmadıqda istifadə etmək olmaz, zərərvericiləri başdan-başa qırmağa çalışmaq lazım deyil, onun sayını aşağı səviyyədə saxlamaq kifayətdir. Pestisidlərdən istifadə üçün xüsusi mütəxəssislər hazırlanmalıdır.

#### **12.2.4. Digər xlor-üzvi pestisidlər**

**Dioldrin** də aldrin, heptaxlor, xlordan və toksafen kimi politsiklik qeyri-aromatik birləşmələrə aiddir. Onlardan bəziləri, məsələn, xlordan DDT-dən toksik sayılır. Dioldrin insektisid hesab olunur. O, DDT-dən də effektiv və daha davamlıdır. Həşəratlarda DDT-yə qarşı davamlılıq yarandıqda, dioldrindən istifadə olunurdu. 1955-ci ildə ÜST malyariya yayan milçəklərə qarşı dioldrindən istifadə edərək xəstəliyin tam qarşısını ala bildi. Lakin dioldrini təsirindən digər həşəratlar, kiçik kərtənkəllər və pişiklər də məhv olurdu. Bu isə siçovulların çoxalmasına imkan yaradaraq taun xəstəliyinin əmələ gəlməsi təhlükəsi yarandı. Hazırda dioldrindən istifadə olunması bütün dövlətlərdə qadağan edilmişdir. Lakin olduqca davamlı olduğu üçün o, əhalinin və ekosistemlərin sağlamlığına neqativ təsir göstərə bilər.

**Aldrin** yüksək davamlılığı və toplanması ilə fərqlənir. Onu süddə, toxumalarda və insanların qanında aşkar etmək olar. O, məməlilər, quşlar, balıqlar, xərçəngkimilər və molyusklar üçün toksiki hesab olunur. 1972-ci ildən onun SSRİ-də istifadəsi qadağan edilmişdir.

**Heptaxlor** – torpaqda yaşayan həşəratlarla mübarizədə istifadə edilirdi. Onunla həm də qarğıdalı və şəkər çuğundurunun toxumları dərmanlanırdı. Digər xlor-üzvi birləşmələri kimi heptaxlor da məməlilər və digər canlı orqanizmlər üçün toksikdir. Onun metaboliti, yəni parçalanma məhsulu ilkin maddədən daha toksik sayılır. 1986-cı ildə heptaxlorun istifadəsi qadağan olunub.

**Toksafen** (polixlorpinen, polixlorkamfen) – insektisid olub şəkər çuğunduru, noxudun ziyanvericiləri ilə və kolarada böcəyinə qarşı istifadə olunmuşdur. O, 1960-1970-ci illərdə ABŞ-da, xüsusilə cənub ştatlarında pambığın və soya bitkisinin səpinlərində geniş istifadə edilmişdir. Digər uçucu pestisidlər kimi toksafen havada yayılma qabiliyyətinə malikdir. Ona görə də onu hətta əvvəllər istifadə edilmədiy yerlərin havasında və torpağında da aşkar etmək olar. İnsanın orqanizminə toksofen əsasən balıqla daxil olur. Balıqla qidalanan adamlar gün ərzində 1 kq kütləsinə 2,8-5,6 nq toksafen qəbul edə bilər. Son vaxtlar toksafen İsveç, Finlandiya, Niderland qadınlarının südündə (68 mq/kq yağda) aşkar olunmuşdur. SSRİ-də toksofendən istifadə qadağan olunmuşdur, ildə onun 2000 tonundan istifadə edilirdi. 1986-cı ildən etibarən bütün dünyada toksofendən istifadə olunması qadağandır.

**Xlordan** – Qarışqa və termitləri məhv etmək üçün istifadə olunmuşdur. Davamlı olduğundan və bioakkumulyativliyinə görə istifadəsi qadağan olunmuşdur. O, müxtəlif ölkələrdə havada və torpaqda aşkar edilir.

**Heksaxlorbenzol (HXB)** – insektisid və funqisiddir, davamlı çirkləndirici sayılır. Rusiyada ondan digər preparatların qarışığı ilə buğda, çovdar, qarabaşaq, soya və digər taxıl bitkilərinin xəstəliklərinə qarşı onların toxumlarının dərmanlanmasında istifadə olunmuşdur. Qida zənciri ilə hərəkət etdikcə onun konsentrasiyası sonuncu həlqələrdə kəskin artır. HXB ilə bilavasitə təmasda olduqda selikli qişada və dəridə qıcıqlanma baş verir.

**Sağlamlığa təsiri.** Xlor-üzvi pestisidlər anadangəlmə inkişaf qüsurlarının əmələ gəlmə riski faktorlarıdır. Bu, ekoloji-epidemioloji tədqiqatların pestisidlərdən intensiv istifadə olunan rayonlarda «hadisə-nəzarət» metodu ilə müəyyən olunmuşdur. Belə risk faktorlarının qiyməti ananın pestisidlərlə peşə təmasında – (OP 1,7), pestisidlərdən ev təsərrüfatında istifadə edildikdə (OP>1,5), pestisiddən istifadə olunan sahənin 0,4 km-də aşkar edilmişdir.

Xlor-üzvi pestisidlərdən geniş istifadə olunduqda uşaqların sağlamlığında ciddi nəticələrə səbəb olur. Qadınların reproduktiv sağlamlığına təsiri Ataniyazova (1996) tərəfindən Aral regionunda müəyyən edilmişdir.

Qazaxıstanda pambıq tarlalarında xlor-üzvi pestisidlərdən (2, 3, 7, 8 -TXDD) istifadə edilməsi də qadınlarda reproduktiv pozuntulara səbəb olmuşdur (K.Hooperetal, 1999).

Xlor-üzvi birləşmələrdən uzun müddət istifadə olunması nəticəsində Rusiyanın cənub regionlarında ətraf mühit və qida məhsulları xeyli çirklənmişdir. Burada anaların südündə xlor-üzvi pestisidlərin konsentrasiyası 0,001 və 0,067 mq/l arasında təbəddüd edir.

#### **12.2.5. Politsiklik aromatik karbohidrogenlər (PAK)**

Benz(a)piren PAK-ın tipik nümayəndəsi sayılır. Kanserojen xassəsinə görə bu maddə 2A qrupuna aiddir. Əhalinin ümumi qrupu üçün benz(a)pirenin insanın orqanizminə daxil olan orta sutkalıq miqdarı aşağıdakı ki-midir: hava ilə 0,009-0,043 mkq, su ilə – 0,0011 mkq, qida məhsulları ilə – 0,16-1,60 mkq, bir qutu siqaret çəkdikdə – 2-5 mkq. Benz(a)pirenin konserogen effekti mürəkkəb tərkibli digər kimyəvi məhsullarla (his, qətran, yağlar) qiymətləndirilir.

Daş kömür qətranı və bir neçə mineral yağların peşə təsiri insanlarda müxtəlif xərçəng xəstəliklərini (dəri, ağciyər, sidik kisəsi, bağırsaqda xərçəng xəstəliyi daxil olmaqla) məhdudlaşdırır. Bu məhsulların konserogen təsiri benz(a)pirenin iştirakı ilə təzahür edilir.

Benz(a)pirenin mənbəyi energetik qurğular, nəqliyyat hesab olunur; o, praktiki olaraq bütün yanacaq materiallarının yanması nəticəsində əmələ gəlir. Sənaye müəssisələri arasında benz(a)pirenin atılması üzrə bi-rinci yeri alüminium zavodları və texniki karbonun istehsalı müəssisəsi tutur. Təxmini hesablamalara görə il ərzində dünyada ətraf mühitə atılan benz(a)pirenin miqdarı 5000 ton təşkil edir, o cümlədən ABŞ-ın payına 1300 ton düşür. Avropa ölkələrində nəqliyyatın payına atılan ümumi benz(a)pirenin 9%-i düşür.

Rusiyanın əksəriyyət sənaye mərkəzlərində havada benz(a)pirenin konsentrasiyası orta sutkalıq YVK (1 nq/m<sup>3</sup>) 2-3 dəfə, ayrı-ayrı aylarda (bir qayda olaraq qışda isitmə dövründə) 5-15 dəfə keçir. Bu maddənin böyük miqdarı Krasnoyarsk, Bratsk və Novokuznetsk alüminium əritmə zavodlarından daxil olur. Rusiyada orta hesabla 25 şəhərdə benz(a)pirenin atmosfer havasında miqdarı 3 nq/m<sup>3</sup> səviyyəni keçir. ABŞ-ın ətraf mühitin mühafizəsi Agentliyinin verdiyi qiymətə görə 7 nq/m<sup>3</sup> konsentrasiyalı benz(a)pirenin təsirlə 1 mln. əhali hesabı ilə əlavə 9 ağciyər xəstəliyi baş verir. ABŞ-ın müxtəlif ştatlarında havada benz(a)pirenin illik normativi 0,3-1,1nq/m<sup>3</sup> təşkil edir.

Rusiyada yüksək konsentrasiyalı benz(a)pirenin təsirinə 14 mln.-a qədər insan məruz qalır, o cümlədən 3 nq/m<sup>3</sup> konsentrasiyalı uzun müddətli təsirə məruz qalanların 10 mln.-da ağciyər xəstəliyinin baş verməsi ehtimalının tezliyi yüksəkdir.

Dünyanın müxtəlif ölkələrində aparılan ekoloji-epidemioloji tədqiqatlar bir sıra sənaye şəhərlərində ağciyər xərçəngi xəstəliyindən ölənlərin sayı artır. İri poladəridən istehsalı yerləşən Rusiyanın Krivoy-Roq şəhərində atmosfer havasında benz(a)pirenin konsentrasiyası 3 nq/m<sup>3</sup>-dən artıq olduğundan ağciyərin xərçəngi xəstəliyindən ölənlərin sayı xeyli yüksəkdir. Havada benz(a)pirenin konsentrasiyası yüksək olan sənaye şəhərlərində həm kişilərdə, həm də qadınlarda tənəffüs yollarında bədxassəli şişlərin olması ilə əlaqədar ölümün sayının yüksək olması aşkar edilmişdir. Bura alüminium və poladəridən zavodlar (Sverdlov vilayəti) və neftayırma sənayesi (Ufa, Sterlitamak və İşim), nikel istehsalı (Yuxarı Ufaley, Rey, Norilsk və b.) zavodları daxildir. Maqnitoqorskda hava hövzəsində benz(a)pirenin orta konsentrasiyası YVK-nı 9,4-12,1 dəfə (9,4-12,1nq/m<sup>3</sup>)artıqdır. V.S.Koşkinanın (1998) məlumatına görə bu şəhərdə ağciyər xərçəngi xəstəliyinin göstəricisi kişilərdə 1,5 dəfə yüksəkdir.

**12./3. /Uçucu üzvi birləşmələr (UÜB). UÜB-rə benzol, toluol və ksilol aiddir. Benzol ətraf mühitə çirkab suları ilə və əsas üzvi sintez istehsalı, neft-kimya və kimya-farmasevtik istehsalından, plastmass, partlayıcı maddələr, ionmübadilə qətranı, lak, boyalar və süni dəri istehsalı müəssisələrindən daxil olur. O, nəqliyyatın buraxdığı qazların tərkibində də olur. Benzol su hövzələrindən havaya tez buxarlanır, o, torpaqdan bitkiyə trans-formasiya edə bilər.**

Atmosfer havasında benzolun miqdarı 3-160 mkq/m<sup>3</sup> arasında dəyişir. Havada daha yüksək konsentrasiya iri şəhərlərdə neftayırma zavodlarının yanında aşkar edilir.

Rusiyada atmosferdə benzolun yüksək konsentrasiyasına 2 mln., o cümlədən 50-70 mkq/m<sup>3</sup> konsentrasiya səviyyəsinə 0,5 mln., 25-30 mkq/m<sup>3</sup> səviyyəsinə isə 1,3 mln. adam məruz qalır. ABŞ-da benzolun 32 mkq/m<sup>3</sup> konsentrasiyasına 0,08 mln., 13-32 konsentrasiya səviyyəsinə isə 0,2 mln. adam məruz qalır.

Konserogen təsirlə yanaşı, benzol həmçinin mutagen, honadotoksik, embriotoksik, teratogen və allergik təsirə malikdir. Xroniki benzol intoksikasiya müşahidə olunan işçilərdə ən çox qanın və qanəmələgətirən orqanların, nisbətən az dərəcədə isə sinir sisteminin zədələnməsi baş verir. Sinir simptomatikası çox vaxt hema-



toloji dəyişkənliyin ağırlaşmasına (leykopeniya, trombositopeniya) səbəb olur Benzolun uzun müddətli yüksək konsentrasiyada təsiri ( $0,6-40,0 \text{ mq/m}^3$ ) xromosom aberrasiyasının böyməsinə səbəb olur.

Bir sıra epidemioloji tədqiqatlarla benzolun işçilərə təsirlə müxtəlif tip leykozların əmələ gəlməsi arasında səbəb əlaqəsi aşkar edilmişdir. Çində 233 istehsalatda benzolla təmasda olan 28460 fəhlədən 30-da leykoz (23-ü kəskin, 7-i xroniki), lakin maşınqayırma sahəsində (83 istehsalat) benzolla peşəlik təmasında olmayan fəhlələrdə isə (28257 nəfər) leykositlə xəstələnən cəmi 4 hadisə qeydə alınmışdır. Birinci qrupda il ərzində 100000 adam hesabı ilə leykositdən ölənlərin sayı 14, ikincidə isə 2 nəfər olmuşdur.

Benzol içməli suya su təchizatı mənbəyinin çirkab suları ilə çirklənməsi nəticəsində, həmçinin suyu təmizləmək üçün işlədilən kömür süzgəclərdən daxil ola bilər. İçməli suda benzolun YVK-sı (zərərliyin səhiyyə-toksikoloji göstəricisi)  $0,01 \text{ mq/l}$  müəyyən olunmuşdur.

Səth sularında **toluolun** konsentrasiyası, bir qayda olaraq  $10 \text{ mkq/l}$ -dən artıq olmur. Toluol ümumi toksik təsirli **zəhər** olub kəskin və xroniki zəhərlənməyə səbəb olur. Bəzi müəlliflərlə görə toluolla az dozada uzun müddət təmasda olduqda qana təsir göstərə bilər. Onun qıcıqlandırıcı effekti benzoldan da güclüdür. Toluolun zədələnməyən dəri ilə orqanizmə daxil olması təhlükə yaradır, belə ki, o, endokrin pozuntulara səbəb olur və iş qabiliyyətini aşağı salır. Lipidlərdə və yağlarda yüksək dərəcədə həll olduğundan əksər hallarda mərkəzi sinir sistemində toplanır.

Su mənbələrinin suyunda toluolun YVK  $0,5 \text{ mq/l}$  təşkil edir.

İçməli suya ksilollar əksər hallarda neftayırma müəssisələrinin çirkab suları ilə çirklənmiş su mənbələrindən daxil olur. Səthi sularda ksilolun miqdarı  $2-8 \text{ mkq/l}$ , su kəmərlərində  $3-8 \text{ mkq/l}$ -ə çatır. Onlar qrunt sularında uzun müddət qala bilər. Ksilollar qıcıqlandırıcı və embriotrop təsirə malikdir, reproduksiya proseslərini pozur və dəridən keçdikdə təhlükə yaradır.

## XIII FƏSİL

### ATMOSFERDƏ RADİOAKTİVLİK VƏ ƏHALİNİN SAĞLAMLIĞI

**13.1. Yer in təbii radiasiya fonu** torpaq, su və havadakı radionuklidlərin səpələnən şüalarının cəmindən ibarət olub, yaşları planetimizin yaşına uyğun gəlir. Belə radionuklidlərə kalium – 40 ( $^{40}\text{K}$ ), uran – 238 ( $^{238}\text{U}$ ), torium – 232 ( $^{232}\text{Th}$ ) və radon – 219-282 ( $^{219-282}\text{Rn}$ ) və radiumun – 226 ( $^{226}\text{Ra}$ ) parçalanma məhsulları aiddir.

Radiasiya fonunun formalaşmasında ikinci yeri kosmik şüalanma, üçüncü yeri isə azmüddət yaşayan radionuklidlər tutur, onlar atmosferin yuxarı qatlarında stratosferin qazları ilə Kainatın müxtəlif sahələrindən yüksək enerji nüvə hissəciklərinin qarşılıqlı təsiri sayəsində əmələ gəlir.

Əksər radionuklid fonunun ilkin geoloji mənbəyi litosferin yuxarı qatları (qranitlər, şistlər, qumdaşılar və s.) olub daima torpağın, suyun, havanın saprofit mikroflorasının təsiri altında əmələ gəlir, temperaturun dəyişməsi şüaların torpağa, bitkiyə və heyvanat aləminə miqrasiya etməsinə zəmin yaradır.

Məlum olduğu kimi, bitki və heyvanların radioaktivliyini təyin edən aparıcı radionuklid fonu K-40 hesab olunur, o, gümüşü-ağ metal olub oksigen və su ilə tez reaksiyaya girir. İzotopların təbii qarışıqlarında ( $^{39}\text{K}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{41}\text{K}$ ) radioaktiv kaliumun miqdarı miqrasiya həlqəsindən asılı olmayaraq daimi olub, 0,0118 kütlə. % təşkil edir.

Yer qabığında, torpaqda ikinci geniş yayılan və radionuklid miqrasiyasının sonrakı həlqələrində əsas fon U-239 sayılır (az miqdarda U-235 və U-234 qarışığı ilə), kalsiuma oxşar ağ-gümüşü metaldir, hava, su buxarı, turşularla (qələvi ilə yox) reaksiyaya girir. Kalsium kimi mühidə mineralların, ən çox uranit və kariotitlərin tərkibində olur.

İnsan orqanizminə uranın sutkalıq daxil olması orta hesabla 1-dən 10 mkq qədər olub, 300 mkq-a qədər çatır. Yer in normal radiasiyalı ərazilərində insanın yumşaq toxumalarında uranın miqdarı olduqca az olur.

Fon şüa yüklənməsinin formalaşmasında U-238-in parçalanma məhsulu olan **radium** urandan kimyəvi aktivliyi və ona müvafiq olaraq mühidə miqrasiya həlqələrində böyük mütəhərriqliyi ilə fərqlənir.

**Radium (R)** – parlaq gümüşü metaldir, hava (oksigen) və su ilə tez reaksiyaya girir. Həll olunan xloridlər, bromidlər, sulfidlər, yodidlər, həmçinin həll olmayan birləşmələr (karbonatlar, oksalatlar) əmələ gətirir. Radiumun bütün izotopları radioaktivdir. Ən geniş yayılanı çoxyaşayan yarımparçalanma dövrü 1620 il olan izotopdur.

**Radioaktiv torium** ( $^{237}\text{T}$ ,  $^{228}\text{T}$ ,  $^{232}\text{T}$ ) – əvvəlki kimi  $\alpha$  - şüalandırıcı olub gümüşü metaldir, oksigen və su buxarı ilə aktiv, turşularla isə pis qarşılıqlı təsirdə olur. Dağ süxurlarında (torianit, torit) geniş yayılmışdır, kristallik şəbəkələrin təbii parçalanması nəticəsində torpaqda da yayılmışdır.

**Radon** ( $^{222}\text{Rn}$ ) və **toran** ( $^{220}\text{Tu}$ ) – rəngsiz, dadsız və iysiz qazlardır; radium və toriumun təbii radioaktiv parçalanma məhsullarıdır. Bu qazlar güclü  $\alpha$  - şüalandırıcıdır (5MeV), selikli gənzik (burun-udlaq), nəfəs yolu, bronxlar, alveolların epitelilərində şüa yükü formalaşdırır.

**Kosmik şüalanma** – Atmosferin strukturunda milyon illərlə təşəkkül tapmış, şəkli dəyişmiş ilkin qalaktik (93%) və yüksək enerjili günəş axınları hissəciklərindən ibarətdir. Qalaktik mənşəli hissəciklərin enerjisi əksərən protonlardan ibarətdir, orta hesabla 100 MeV olub,  $10^{14}$  MeV-a yüksəlir, günəşinki isə 20 MeV təşkil edir.

Kosmik şüalar Kainatdan Yer atmosferinə düşən böyük enerjili zərrəciklər (ilkin şüalanma) və onların atmosferdəki atom nüvələri ilə toqquşması nəticəsində yaranan elementar zərrəciklər (ikinci şüalanma) selindən ibarətdir.

Kosmosdan Yerə düşən kompleks (qarışıq) tərkibli ionlaşmış şüalanma (şüalar) yer səthi zonasında bərk (əsasən mezonlar) və yumşaq (elektronlar, pozitronlar, elektromaqnit dalğaları) şüalanmadan ibarət olur. Kosmik radiasiya (şüalar) ətraf (kimyəvi) mühitin faktoru kimi orqanizmlər üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Ümumiyyətlə, təbii radioaktivlik atmosferə xasdır. O, təbiətdə həmişə mövcuddur və insan fəaliyyətindən asılı deyil. Canlı orqanizmlər belə radioaktivliyə uyğunlaşıb və heç bir zərərli nəticəyə səbəb olmur.

### 13.2. Antropogen radiasiya fonu

Təbii radiasiya fonunun tərkibinə antropogen müdaxilə aşağıdakılar sayılır:

- Radionuklidlərin süni (qlobal) konsentrasiyası və təbii radionuklidlərin paylanması;
- Mühitin nüvə-energetik mənşəli ekoloji yeni radioaktiv metabolitlərlə çirklənməsi;
- **Elm, tibb və sənayedə süni radionuklidlərin və digər ionlaşdırıcı şüalanma mənbələrinin istehsalı**

## və istifadəsi.

Yanacaq çıxarılması və yandırılması, filizlərin işlənməsi, tikinti materiallarının istehsalı və istifadə edilməsi zamanı fon radionuklidlərin konsentrasiyası mühitin radioaktivliyinin fon geopopulyasiya paylanmasını kəskin dəyişir. İstilik elektrik stansiyaları tərəfindən belə çirklənmə kaliumla ( $^{40}\text{K}$ ), uranla ( $^{238}\text{U}$ ), toriumla ( $^{232}\text{Th}$ ) daha geniş sahəli olur – çoxkülli daş kömürün yandırılması atmosferə toplanmış halda radionuklidlərin atılması ilə müşayiət olunur.

Maye (karbohidrogenli) yanacaqların daxili yanacaqlı mühərriklərdə yandırılması şəhərlərin havasının aerosol tərkibini  $14\text{C}$  və  $40\text{K}$ -la xeyli zənginləşdirir.

Fosfor gübrələrinə istifadə olunması da ekosistemin bütün həlqələrində əlavə şüalanma yükü yaradır. Burada ən çox radiasiya təcavüzü nitrofos, ammonium-fosfat, fosforit ununda müşahidə olunub  $50 \text{ Bk/kq}^{-1}$  ( $\text{Bk} - \text{bekkarel} = 1 \text{ parçalanma/s}$ ) keçir, dozanın formalaşmasında maksimum bioloji effektiv radionuklidlərin  $\alpha$  - şüalandırıcı maksimum iştirak edir.

Qlobal dəyişən radiasiya təsirlərdən başqa, əlavə ekosistem şüalanma yükü, praktiki olaraq bütün iri şəhərlərdə yerləşən metallurgiya müəssisələri tərəfindən daxil edilir.

Xüsusi antropogen ekoloji yeni şüalandırıcılara nüvə-energetik mənşəli radionuklidlər aiddir. Nüvə silahlarının sınaqdan keçirilməsi şimal yarımkürəsində radionuklidlərin nisbətən bərabər paylanmasına səbəb olmuşdur. 1945-ci ildən 1991-ci ilə qədər planetimizdə nüvə partlayışlarının ümumi sayı 205, o cümlədən atmosferdə 508 olmuşdur. Belə partlayışların ən çoxu ABŞ-da aparılmış uyğun olaraq 1085 və 205, ikinci yeri Rusiya tutaraq (SSRİ) – 715 və 215 təşkil etmişdir. Fransa 182 partlayış (45-i atmosferdə) həyata keçirmişdir. Böyük Britaniya və Çin – uyğun olaraq 42 və 31 (atmosferdə 21 və 22) partlayış yerinə yetirmişdir.

İkinci yeri energetik təyinatlı nüvə reaktorları (AES) (dünyanın elektrik enerjisinin 30%-ni istehsal edir) və Şimali Amerika, Asiya və Avropa ölkələrində nisbətən bərabər paylanmış tədqiqat reaktorları tutur.

Nüvə-energetik mənşəli daha güclü radioaktiv çirklənmiş mühitin tərkibinə daxil olan mənbənin müxtəlifliyindən asılı olmayaraq, əsas uzunömürlü radionuklidlər sezium ( $^{137}\text{Cs}$ ), stronsium ( $^{90}\text{Sr}$ ), az miqdarda plutonium ( $^{239}\text{Pu}$  və  $^{240}\text{Pu}$ ) hesab olunur. Bu radionuklidlərin parçalanma sürəti, onların mühitdə toplanma sürətindən olduqca aşağı olduğundan, müasir mühafizə sistemi və mühitə atılan radionuklidlərin norması şəraitində ekosistemlərdə şüalandırıcıların toplanmasına səbəb olur.

$\text{Sr} - 90$  və  $\text{Cs} - 137$ ,  $\text{m Kü/km}^2$  ( $\text{Bk/m}^{-2}$ )-in şimal yarımkürəsində yağıntılar nəticəsində torpaqda toplanma səviyyəsi aşağıdakı kimidir:

İl	1958	1963	1968	1973
$^{90}\text{Sr} \dots$	6,67 (250)	29,5 (1100)	37,2 (1400)	35,2 (1200)
$^{137}\text{Cs} \dots$	10,8 (396)	47,2 (1750)	56,3 (2100)	56,3 (2100)
<b>1 Kü (küri) = <math>3,7 \cdot 10^{10}</math> Bk (bekkarel)</b>				

**Sezium ( $^{137}\text{Cs}$ )** – parlaq qızılı yumşaq metaldir, oksigen və su ilə gurultulu qarşılıqlı təsir yaradaraq partlayış əmələ gətirir, kimyəvi xassələrinə görə kaliuma yaxındır. Sabit şəkildə  $\text{Cs} - 133$  izotopunun mühitdə miqdarı olduqca azdır (yer qabığında, insanın və heyvanın sümük toxumasında  $10^6\%$ , dəniz suyunda -  $3 \cdot 10^{-8}\%$ ). Nüvə energetikası təşəkkül tapmamışdan əvvəl sezium izotopu tamamilə olmamışdır. Təbii bioloji funksiya daşımır.

$^{137}\text{Ss}$  daha çox ekoloji-radiasiya əhəmiyyəti kəsb edir. 2000-ci ildə il ərzində dünyanın AES-lərinin atdığı seziumun cəmi  $22,2 \cdot 10^{19}$  Bk ( $6,0 \cdot 10^9$  Kü) təşkil edir. Çernobıl AES-nin qəzası zamanı bu izotop –  $22,9 \cdot 10^2$  Kü olmuşdur. Nüvə reaktorlarında uran, plutoniumun bölünməsi, nüvə partlayışı zamanı əmələ gəlir. Tibbdə, metallurgiyada, kənd təsərrüfatında  $\alpha$  - şüalandırıcı kimi istifadə olunur. Hazırda az miqdarda xarici mühitin bütün obyektlərində rast gəlinir.

**Stronsium ( $^{90}\text{Sr}$ )** – gümüşü kalsiumabənzər metaldir, oksid qışası ilə örtülür, reaksiyaya pis girir. Mürəkkəb  $\text{Ca} - \text{Fe} - \text{Al} - \text{Sr}$  kompleksləri formalaşdıqda ekosistemin metabolizminə qoşulur. Stabil izotopun torpaqda, sümük toxumalarında və mühitdə  $3,7 \cdot 10^{-2}\%$ -ə, dəniz suyunda, əzələ toxumalarında isə  $7,6 \cdot 10^{-4}\%$ -ə çatır. Bioloji funksiyası aşkar olunmayıb, zəhərli deyil, kalsiumu əvəz edə bilər. Mühitdə radioaktiv izotopu yoxdur.

**Plutonium ( $^{239(240)}\text{Pu}$ )** – gümüşü ağ metaldir, bərk həll olunmayan oksidlər əmələ gətirir. Enerjinin yığcam (kompakt) mənbəyi və nüvə yanacağı kimi, nüvə silahlarının istehsalında istifadə edilir. Plutonium mühitdə olan nüvə mənşəli radionuklidlərin 1%-nə qədərini təşkil edir. Plutoniumun 10%-ə qədəri suda həll olan formaya keçə bilər və sonrakı bioloji zəncirlərdə miqrasiya edir.

**Yod ( $^{131(129)}\text{J}$ )** – Qara parıltılı rəngli qeyri metaldir. Asan sublimasiya olunur (buxara çevrilir). Son məlumatlara əsasən  $^{129}\text{J}$  litosferdə uranın öz-özünə bölünməsi ilə əmələ gəlir. Onun hesablaşma konsentrasiyası 1 q stabil  $^{127}\text{J}$ -a  $10^{-14}$  q təşkil edir. Torpaqda onun miqdarı (stabil yoda görə)  $0,14 \cdot 10^{-4}\%$ , okeanda isə  $0,049 \cdot 10^{-4}$

təşkil edir.

Bioloji aktivdir, qalxanvari vəzin hormonlarının sintezi üçün vacib mikroelement sayılır. Əsas antropogen izotop  $^{131}\text{J}$  sayılır. O, nüvə partlayışı, AES-lərin istismarı (qəzası), reaktorların qəzası zamanı əmələ gəlir. Miqrasiyanın ekoloji zəncirinə aktiv qoşulur. Beləliklə, planetimizin təbii mühitinə, o cümlədən insan orqanizminə radiasiya yükünə, həm bir sıra təbii faktorlar, həm də insan populyasiyasının fəaliyyəti nəticəsində həyat mühitinin antropogen dəyişməsi səbəb ola bilər.

### **13.3. Atmosferin texnogen radioaktivliyi və əhalinin sağlamlığı**

Keçən əsrdə radiasiya, laboratoriya təsadüfiliyi faktorundan mühitin global ekoloji faktoruna çevrildi.

Radiasiyanın təbii fondan orqanizmə artıq dozalarla təsiri olduqca müxtəlif olub, bir çox səbəblərdən və ilk növbədə şüalanmanın dozəsindən asılıdır (cədvəl 13.1).

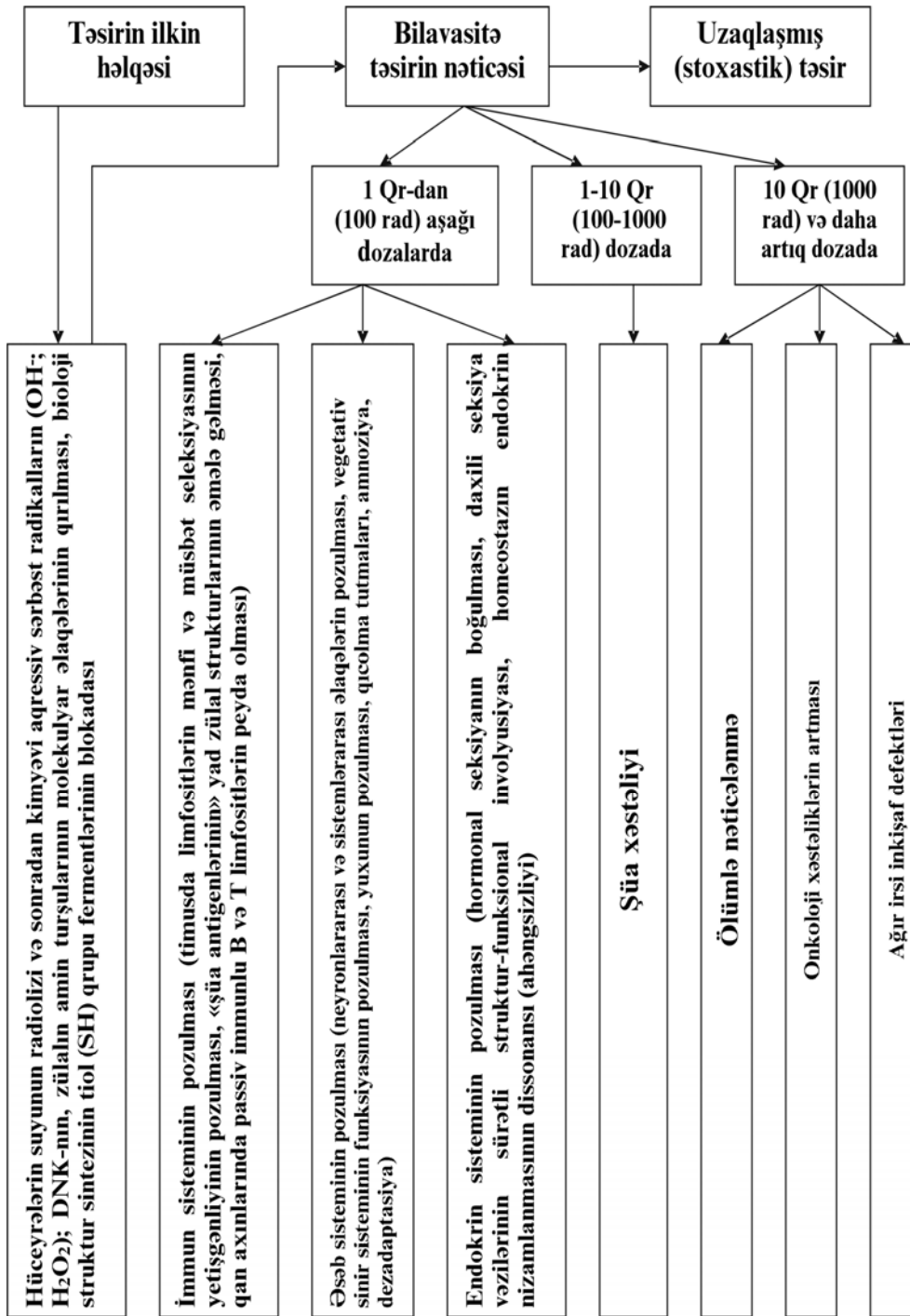
İonlaşdırıcı şüalanma orqanizmə həm xarici, həm də daxili şüalanma mənbələrindən təsir göstərir. Daxili şüalanmada radioaktiv maddələr orqanizmə qida ilə, su ilə, dəri örtüyü vasitəsilə daxil olur. Xarici və daxili şüalanma birlikdə də təsir göstərə bilər.

Müxtəlif növ ionlaşdırıcı radiasiyanın zədələndirici təsiri onların keçiricilik (yayıma) qabiliyyətindən, nəticədə toxumalarda ionlaşmanın sıxlığından asılıdır. Şüanın keçmə yolu nə qədər qısa olarsa, ionlaşmanın sıxlığı çox olar və onun zədələndirici təsiri də güclü olar.

İonlaşdırıcı şüalanmaya orqanizmin reaksiyası udulmuş dozanın miqdarından asılıdır, bu **SI** sistemində **qreya** (Qr) ilə, sistemdən kənar isə **radla** ifadə olunur.

İonlaşdırıcı şüalanmanın canlı orqanizmlərdə olan maddələrlə qarşılıqlı təsiri spesifik bioloji təsirə çevrilir, bu isə orqanizmin zədələnməsi ilə nəticələnir. Bu prosesdə zədələndirici təsiri şərti olaraq üç mərhələyə ayırmaq olar: a) ionlaşdırıcı şüalanmanın ilkin təsiri; b) radiasiyanın hüceyrələrə təsiri; c) radiasiyanın bütün orqanizmə təsiri.

Bu təsirin ilkin həlqəsi – molekulların oyanması və ionlaşması olub, bunun nəticəsində sərbəst radikallar (şüalanmanın bilavasitə təsiri) və ya suyun kimyəvi çevrilməsi (radioliz) başlayır, onun məhsulları isə (radikal  $\text{OH}^{\cdot}$ , hidrogen peroksid –  $\text{H}_2\text{O}_2$  və b.) bioloji sistemin molekulları ilə kimyəvi reaksiyaya girir (şəkil 13.1).



*Şəkil 13.1. Şüalanmanın dozasından asılı olaraq radiasiya miqdarı və variantlarının insan orqanizminə təsiri*

İonizasiyanın ilkin prosesləri canlı hüceyrələrdə böyük pozuntular yaratır. Şüalanmanın zədələyici təsiri, görünür ikinci (təkrar) reaksiyası ilə bağlıdır, bu zaman mürəkkəb üzvi molekullar arasında, məsələn, zülallarda SH qrupu, DHK-ın azotlu əsaslarında xromofor qrupu, lipidlərdə doymamış əlaqələr və s. əlaqələr pozulur.

Hüceyrələrin radiasiyadan zədələnməsi hüceyrə orqanelinin ultrastrukturunu pozulur və onunla bağlı olan maddələr mübadiləsi dəyişir. Bundan başqa, ionlaşdırıcı radiasiya orqanizmin toxumalarında kompleks toksiki məhsulların əmələ gəlməsinə səbəb olur, bu isə **radiotoksin** adlanan şüa effektini gücləndirir. Onların arasında lipidlərin oksidləşmə məhsulları – peroksidlər, epoksidlər, aldehidlər və ketonlar daha aktiv olur. Şüalanmadan dərhal sonra lipid radiotoksinləri digər bioloji aktiv maddələrin – xion, xolin və histaminin əmələ gəlməsinə

təkan verir və zülalların parçalanmasını gücləndirir. Üzvlər və toxumaların zədələnməsi morfoloji əlamətlərinə görə azalma sırası üzrə aşağıdakı kimi yerləşir: limfoid üzvlər (limfatik buğum, dalaq, zob vəziləri, digər orqanların limfatik toxumaları), ilik, toxumlar, yurumtaqlar, sümüklər, qığırdaqlar. Parenximatöz orqanlar – qaraciyər, böyrəklər, ağciyərlər, tüpürcək vəziləri radioaktivliyə qarşı yüksək davamlı olurlar.

İonlaşdırıcı şüalanmanın yüksək dozalarda hüceyrələrə zədələndirici təsiri ölümlə nəticələnir.

**Şüalanma xəstəliyi.** İonlaşdırıcı radiasiyanın yerli təsiri zamanı şüalanma dozasından asılı olaraq müxtəlif dəyişikliklər baş verir.

Orqanizm xarici bərabər şüalandıqdan sonra təsir dozasından asılı olaraq çətinliklə sezilə bilən ümumi reaksiyadan başlamış şüalanma xəstəliyinin kəskin formasına qədər zədələnmə bilər. 1-10 Qr (100-1000 rad) dozasında bərabər şüalanma zamanı kəskin şüalanma xəstəliyi inkişaf edərək əsasən iliyin (kostniy mozq) zədələnməsi müşahidə olunur. Onun gedişində dörd dövr ayrılır: ilkin reaksiya (qısamüddətli); gizli; xəstəliyin qızgın dövrü; bərpa dövrü.

**İlkin reaksiya** adətən şüalanma dozası 0,2Qr (rad)-ı keçdikdə müşahidə olunur. Bu şüalanmadan dərhal sonra baş verir, bir saatdan 1-2 sutkaya qədər davam edir. Bu zaman üçün bir qədər həyəcanlanma və baş ağrısı səciyyəvidir. Sonra dispepsiya (mədə fəaliyyətinin pozulması) başlayır. Qan tərəfdən qısamüddətli neytrofil leykositoz, limfopeniya müşahidə edilir. Şüalanma xəstəliyinin başlanğıc dövründə əsəb sisteminin yüksək dərəcədə oyanması, arterial təzyiqin və ürək ritminin dəyişməsi baş verir.

**Şüalanmanın gizli dövründə** xəstənin vəziyyəti yaxşılaşır. Latent (gizli) dövrün müddəti şüalanma dozasından asılı olur. Nisbətən aşağı dozalarda (0,25-1Qr-25-100 rad) yüngül funksional reaksiya geniş klinik şəkil almır, yəni xəstəliyin üçüncü dövrünə keçmir və xəstəlik ilkin reaksiyanın sönməsi ilə məhdudlaşır. Orta dozalarla (1,5-2,5Qr-150-250 rad) şüalandıqda latent dövrü 2-2,5 həftə davam edir. Yüksək dozalarda 3-5Qr (300-500 rad) 3-10 sutkalıq latent (gizli) dövrdə qan dövrəni sistemində dəyişikliyin artır: leykositoz leykopeniya ilə əvəz olunur, limfopeniya artır, sonra isə trombotopeniya və qan sistemində digər dəyişikliklər baş verir. Bütün bunlar radioaktivliyə həssas orqanların (ilik və limfa aparatının) hüceyrələrinin bilavasitə zədələnməsi nəticəsində baş verir.

**Xəstəliyin qızgın dövründə** xəstənin vəziyyəti yenidən pisləşir – ümumi zəiflik artır, bədənin temperaturu yüksəlir, qanaxma artır, bunun nəticəsində dəridə və selikli qişada qansızma baş verir, ağır vəziyyətlə bu hallar ürəkdə və ilikdə də baş verə bilər. Periferik qanda leykosit və trompositlərin miqdarı kəskin azalır.

Bir sıra endokrin pozuntular və sinir sisteminin funksiyası pozulur. İmmunitet kəskin aşağı düşür, bunun nəticəsində yoluxucu xəstəliklər, antoinfeksiya və antointoksikasiya asanlıqla baş verir.

Klinik vəziyyət dövrünün müddəti bir neçə gündən 2-3 həftəyə kimi davam edir. Ən ağır vəziyyətlərdə xəstəliyin gərgin vaxtında xəstə həyatını dəyişir.

**Bərpa olunma dövründə** pozulmuş funksiyalar tədricən normaya düşməyə başlayır. Bədənin temperaturu aşağı düşür, qanaxma dayanır, qan dövrəni funksiyası bərpa olunur, maddələr mübadiləsi normaya düşür və s.

Əlverişli vəziyyətdə xəstəlik tam müalicə olunur. Qanın funksiyası tam bərpa olunmadıqda, xəstəlik xroniki formaya keçə bilər.

Yüksək ölüm dozalarında (10 Qr – 1000 rad və yüksək) şüalanma zamanı ölüm yeddinci – onuncu günü baş verir. Bu dövrdə intensiv qusma, sonra isə qanlı ishal, bədənin temperaturunun yüksəlməsi, sepsis hadisəsi və şüalanma xəstəliyinə tipik olan qanın dəyişməsi baş verir.

Daha yüksək dozalarda (20-80 Qr) ölüm dördüncü – yeddinci günü baş verir. Bu dövr üçün ağır hemodinamik pozuntular, damarların parezi (yüngül iflici), toxumaların parçalanması, ümumi intoksikasiya, hiperazotemiya səciyyəvidir.

80 Qr (8000 rad) dozasında ölüm həтта şüalanma zamanı və ya bir neçə dəqiqədən (və ya saatdan) sonra baş verə bilər. Buna beyin qabığıının hüceyrələrinin və hipotolumusun nüvəsinin neyronlarının məhv olması səbəb olur. Əsəb (sinir) sisteminin zədələnməsində əsas rolunu ionlaşdırıcı radiasiyanın bilavasitə toxumalara təsiri hesab olunur. Görünür, toxumalarda əmələ gələn radiotoksinlər mühüm rol oynayır.

## XIV FƏSİL

### ATMOSFERİN NƏQLİYYAT VƏ SƏNAYE TULLANTILARI İLƏ ÇİRKƏNMƏSİ

#### 14.1. Fotokimyəvi duman (fotokimyəvi smoq)

Sənaye müəssisələrindən və əsasən avtomobillərdən atmosfərə buraxılan azot oksidləri, karbon qazı, kükürd qazı, qurğuşun birləşmələri, toz və his havada toplanaraq dumanla birləşir, insana və bütün canlı orqanizmlərə öldürücü təsir göstərən «fotokimyəvi duman» və ya «smoq» adlanan qarışıq əmələ gətirir.

Smoqun əsas səbəbi avtomobillərin iş zamanı buraxdığı qazlardır. Hazırda dünyada daxili yanacaq mühərrikli avtomobillərdə il ərzində 2 mlrd. tondan artıq neft yanacağı işlədilir. Avtomobil mühərrikləri ilə şəhər havasına 25%-dən artıq CO<sub>2</sub>, 65% karbohidrogenlər və 30% azot oksidləri atılır. Yüngül avtomobillər hər km-də 10 qrama qədər azot oksidi ayırır. Smoqun tərkibinin ən təhlükəli birləşməsi azot oksidləri sayılır. Azot oksidləri – monooksid NO və dioksid NO<sub>2</sub> bütün yanacaq növlərinin yandırılması zamanı yaranır və insanın sağlamlığına xüsusilə təhlükəlidir. Atmosferə buraxılan azot oksidləri tullantılarının əsas mənbəyi daxili yanacaq mühərrikləri, nəqliyyat, aviasiya, İES-lər, sənayenin metallurgiya və digər sahələri hesab olunur. Əgər 1967-ci ildə dünyada hər il havaya 53 mln ton azot oksidi ayrılırdısa, 1995-ci ildə bu rəqəm 130 mln ton təşkil etmişdir.

İki cür smoq ayrılır:

- duman və qaz tullantılarının qarışığı olan sıx duman;
- yüksək konsentrasiyalı zəhərli qazların və aerozolların yaratdığı örtük.

1930-cu illərdən başlayaraq ABŞ-ın Los-Anceles şəhəri üzərində ilin isti vaxtlarında «smoq», yəni 70% nəmliyi olan duman görünməyə başladı. Bu hadisə «fotokimyəvi duman» adlandırıldı. Belə ki, «smoqun» əmələ gəlməsi üçün günəş şüası lazımdır. Bu şüalar avtomobillərin havaya buraxdığı karbon və azot oksidi qarışığından mürəkkəb fotokimyəvi çevrilmələr, maddələr yaradır. Belə maddələr öz zəhərlik dərəcəsinə görə atmosferdə olan digər çirkləndirici maddələrdən dəfələrlə yüksək olur.

Fotokimyəvi duman pis qoxuya malik olub görünüşü kəskin aşağı salır, adamların gözləri, burun və boğaz qişalarını xəstələndirir, boğulma, ağciyər və bronx asma xəstəliyini kəskinləşdirir.

Fotokimyəvi duman bitkiləri də zədələyir, əvvəlcə yarpaqlar gümüşü və ya mis rəngini alır, sonra isə solur.

Fotokimyəvi dumanlar metalları korroziyaya uğradır, rezin və sintetik rənglərin çatlamasına səbəb olur, paltarları korlayır, nəqliyyatın işinə maneçilik törədir.

Şəhər saatlarında havada çoxlu miqdarda işlənmiş qazlar toplanır, günortaya yaxın fotokimyəvi duman əmələ gəlir.

Günün 2-ci yarısında istiliyin artması nəticəsində inversiya zəifləyir, «smoq» yuxarıya doğru qalxır. Hazırda dünyanın bir sıra böyük şəhərlərində – Nyu-York, Çikaqo, Boston, Tokio, Milan və başqalarında da fotokimyəvi duman əmələ gəlir. Bu əsasən avtomobillərin həddən çox olması ilə bağlıdır. Məs: bütün dünyanın yollarında 300 mln-dan artıq avtomobil hərəkət edir. Los-Ancelesin havasını 3,0 mln, Parisin havasını 1 mln-a qədər avtomobil çirkləndirir. Belə şəhərlərdə avtomobillərin buraxdığı qazların dərəcəsi 90%-ə qalxır.

«Smoq» hadisəsi acı nəticələr vermişdir. London şəhərində sıx dumanlar 1948, 52, 56, 57 və 1962-ci illərdə qeydə alınmışdır. 1952-ci il dekabrın 5-9 arasında Londonun üzərində dayanan «smoqdan» 4 mindən çox adam ölmüşdür. İngiltərə mütəxəssisləri müəyyən etmişlər ki, bu qarışıqın tərkibində bir neçə yüz ton tüstü və sulfat anhidridi olmuşdur. Bu səbəbdən 1956-cı ilin yanvarında Nyu-York şəhərinin üzərində 26 saat qalan «smoq» nəticəsində 400-ə yaxın adam zəhərlənib ölmüşdür. Zəhərli qazların miqdarı (kükürd anhidridi, azot oksidləri, aldehidlər, xlorlu karbohidrogenlər) havada adi haldakından 5-6 dəfə çox olmuşdur.

Smoqun ən zərərli komponentlərindən biri də ozon sayılır. İri şəhərlərdə smoq əmələ gələn zaman onun təbii konsentrasiyası ( $1 \cdot 10^{-8}$ ) 10 dəfə və daha çox artır. Ozon burada insanın ağ ciyərlərinə və selikli qişalarına, həmçinin bitki örtüyünə mənfi təsir göstərir.

Fotokimyəvi dumanın əmələ gəlməsinin qarşısını almaq üçün atmosferin avtomobil nəqliyyatı tərəfindən çirklənməsinə qarşı aşağıdakı tədbirlər həyata keçirilir:

- **Tullantıların zəhərlik dərəcəliyinin qiymətləndirilməsi.** Hazırda dünyada avtomobillərin havaya buraxdığı tullantıların normaya uyğun miqdarı 3 əsas standartla tənzimlənir. 1993-cü ildə təsdiq olunmuş Avropa beynəlxalq standartı bütün Avropa dövlətlərində fəaliyyət göstərir, həm də bütün dünyada etibarlıdır.

Daha sərt Amerika standartı son vaxtlar nəzarət üsulunu sadələşdirmək üçün onu Avropa standartı ilə

birləşdirmək nəzərdə tutulur. Yaponiyada işləyən ən ciddi standart, həmçinin bütün dünyada etibarlıdır.

Rusiyada hələ indiyə qədər fəaliyyət göstərən 1978-ci ilin ekoloji təhlükəsizlik standartı dünya tələblərindən 15 il geridə qalır.

- **Daxili yanma mühərriklərinin təkmilləşdirilməsi.** Bu məqsədlə Avropa və ABŞ-ın qabaqcıl firmaları az yanacaq işlədən və havaya az zərərli qaz buraxan yeni avtomobillər buraxır.

- **Avtomobil benzininin keyfiyyətinin artırılması.** Bu məqsədlə tərkibində etil spirti, qurğuşun və ətraf mühit üçün zərərli olmayan benzin növləri aşkar edilir.

- **Neytrallaşdırıcılar.** Avtomobillərin qaz tullantısı yollarında neytrallaşdırıcılar avtonəqliyyat tərəfindən buraxılan toksik maddələrin miqdarını azaldır. Bu sahədə yüksək nailiyyətlər əldə edilmişdir.

- **Dizel yanacağı.** Dizel mühərriki benzin mühərrikinə nisbətən 20-30% az yanacaq işlədir. Dizel yanacağı ilə işləyən avtomobillərdə işlənmiş qazların zəhərlilik dərəcəsi xeyli az, yəni komponentlərin cəminə görə benzin mühərriklərinə nisbətən təxminən üç dəfə az olur.

- **Qazla işləyən avtomobillər.** Avtomobillərin qaz yanacağına keçməsi atmosfərə kanserojen maddənin atılmasını 100 dəfəyə qədər azalmasına şərait yaradır. Neft tullantılarına çəkilən xərc də azalır: hər min ədəd qaz balonlu avtomobillər: yük daşıyanlar ildə 12 min ton, taksimotor avtomobilləri 6 min ton, sənişin daşıyan avtobuslar 30 min ton neftə qənaət edir.

Təbii qaz maşınlar üçün əla yanacaq sayılaraq hava ilə yaxşı qarışır, o, mühərrikdə tam yanır, bunun nəticəsində işlənmiş qazlarda zərərli maddələrin miqdarı azalır.

- **Elektromobillər** havanı çirkləndirmir, qızdırmır, həm də o qədər də səs-küylü deyil.

- **Yanacağın alternativ növləri.** Tədqiqatların nəticələrinə əsasən avtomobillərdə benzin, qaz deyil, ekoloji təmiz yeni yanacaq növləri təklif olunur.

- **Ekoloji vəziyyəti yaxşılaşdırmaq üçün avtomobil hərəkətinin təşkili.** İri şəhərlərdə tıxacları azaltmaq məqsədilə yeraltı yollar, şaxələnməmiş yeraltı tunellər, yerüstü körpülər, şəhərin girəcəyində iri yük maşınları üçün xüsusi terminallar yaradılır, çoxmərtəbəli qarajların, avtomobil estakadalarının tikilməsi tövsiyə olunur.

#### 14.2. Turş yağışların ətraf mühitə təsiri

Atmosferin **kükürd** və **azot turşuları** ilə çirklənərək yağıntı (yağış, duman, qar) halında düşməsi turşulu yağış adlanır. Turşulu yağışlar istilik-enerji komplekslərindən, avtomobil nəqliyyatından, həmçinin kimya və metallurgiya zavodları tərəfindən atmosfərə **kükürd** və **azot oksidlərinin** atılması nəticəsində əmələ gəlir. Turş yağışların tərkibini müəyyənləşdirdikdə onun turşuluğunu (pH) təyin edən hidrogen kationunun miqdarına əsas diqqət yetirilir. Təmiz su üçün pH=7-dir, bu **neytral** reaksiyaya uyğun gəlir. pH 7-dən aşağı olan məhlul **turş**, yuxarı olduqda **qələvi** hesab edilir. Turşuluq-qələvililiyin hüdudu 0 ... 14 arasını əhatə edir.

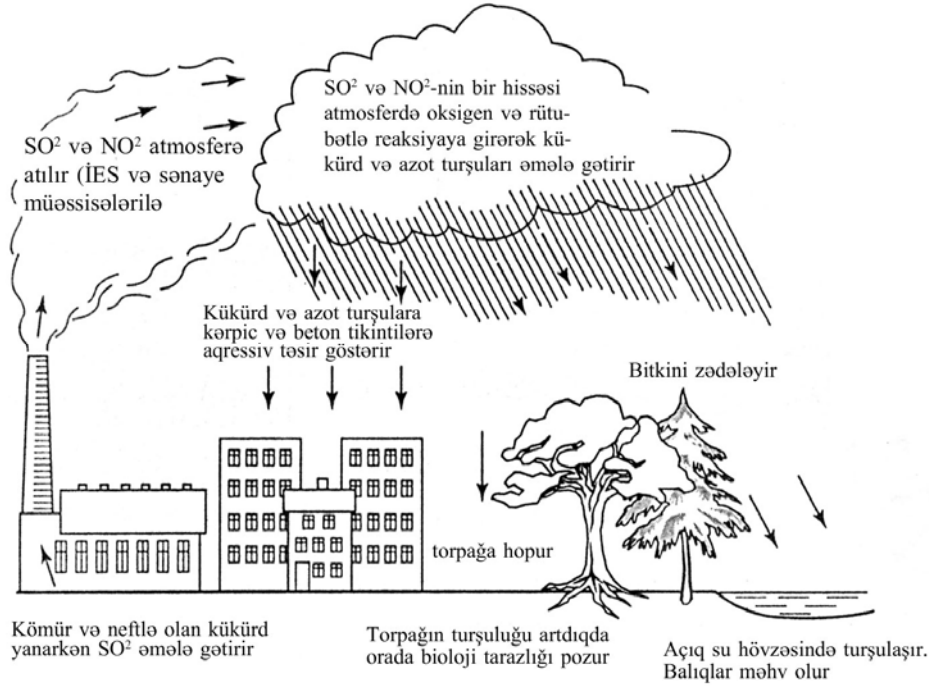
Ümumiyyətlə, turşuluğu (pH) 5,6-dan aşağı olan yağıntıların «Turş yağışlar» adlandırılması qəbul edilmişdir. Turş yağışların təxminən üçdə ikisi kükürd-2-oksidi (SO<sub>2</sub>) tərəfindən törədilir, qalan üçdə birinə isə azot oksidi (NO) səbəb olur. Bu oksidlər parnik (istilik) effektinə səbəb olur və şəhər «smoqunun» (fotokimyəvi dumanın) tərkibinə daxil olur.

Müxtəlif ölkələrin sənayesi tərəfindən hər il atmosfərə 120 mln. tondan artıq kükürd 2 oksid atılır, bu, atmosferin nəmliyi ilə reaksiyaya girərək sulfat turşusuna çevrilir. Bu birləşmələr atmosfərə düşərkən küləklər vasitəsilə mənbəyindən min kilometrə uzaqlara aparılıb orada yağış, qar və duman şəklində Yerə düşə bilər. Belə yağışlar göl və çayları «ölü»sü hövzələrinə çevirərək, praktiki olaraq oradakı bütün canlılara - balıqdan tutmuş bütün mikroorqanizmlərə, bitki örtüyünə, meşələrə ziyan verir.

Turş yağışların əsas yayıldığı vilayətlər sənaye rayonları sayılır (Şimali Amerika, Yaponiya, Koreya, Çin, Rusiyanın sənaye şəhərləri), indiyə qədər məlum olan ən turş yağış Kanadada (pH=2,4) və ABŞ-ın Los-Anceles şəhərində (pH=2,3) qeydə alınmışdır. Başqa sözlə desək, bu cür yağışlarda turşuluq mətbəx sirkəsi tündlüyünə, yaxud limon şirəsi turşuluğuna bərabər olur.

Turş yağışlar qlobal iqlim istiləşməsi və ozon qatının nazilməsi (dağılması) kimi dünya miqyaslı problem yaratmasa da, onun çirkləndirici təsiri ölkənin hüdudlarından çox-çox kənarlara çıxır.





**Şəkil 14.1. Turş yağışların baş verməsi səbəbləri və zərərli təsiri**

**Turş yağışlar və su hövzələri.** Əksəriyyət çay və göllərdə suyun turşuluğu (pH) təbii halda 6 ... 8 təşkil edir. Turş yağışların su hövzələrinə (çay, göl, su anbarı) düşməsi prosesi bir çox mərhələlər keçir, onların hər birində pH azala və arta bilər. Bütün canlılar pH-in dəyişməsinə həssasdır. Oudur ki, su hövzələrində turşuluğun artması balıq təsərrüfatına dözülməz ziyan vurur.

Turş yağışlardan xüsusilə Kanada, Norveç, İsveç, Finlandiya, ABŞ-ın göllərində bioloji tarazlıq pozulmuşdur. Belə ki, İsveçdə balıq yetişdirilən 15000 göl turş yağışların mənfi təsirinə məruz qalmışdır, onlardan 4 min göldə canlı həyat əlaməti tamamilə itmişdir, Kanadada 14000 göldə turşuluq yüksəkdir, onlardan 4 mini «ölüdür», Norveçin cənub hissəsində göllərin 80%-i ya «ölüdür», ya da kritik vəziyyətdədir, burada tədqiq olunan 5000 göldən 1750-də balıq yoxa çıxmışdır (Potapov, 2004), Kareliyanın göllərində qızılbalıq və alabalığın ehtiyatı kəskin azalmışdır. İtaliya, İsveçrə, Fransa kimi dövlətlərin alp (dağ) göllərinin çoxunda canlı aləm məhv edilmişdir. Göl ekosistemlərində suyun turşuluğunun (pH) yüksəlməsi yalnız balıq populyasiyalarını deyil, həmçinin digər hidrobiontları da deqradasiyaya uğradır.

İsveç alimlərinin tədqiqatlarına əsasən pH=6 olduqda xərçəngkimilər, ilbizlər, molyusklar; pH=5,9 olduqda qızılbalıq, çömçəbalığı, alabalıq; pH=5,8-də turşuluq çirklənməsinə həssas həşəratlar, fito və zooplanktonlar; pH=5,6 olduqda – xarius (balıq) və alabalıq; pH=5,1 olduqda durna balığı və xanıbalıq; pH=4,5-də şimal qızılbalığı və angvil məhv olur. pH-in sonrakı azalması turşuluq çirklənməsinə rezistent (davamlı) həşəratlar və bəzi nadir fito və zooplanktonlar qalır. Turş göllərdə ağ mamırın güclü inkişafı müşahidə olunur, bu isə həmin su hövzəsinin bioloji ölü olmasını göstərir. Beləliklə, pH<6,5 olduqda neqativ nəticə özünü göstərir, pH<5 olduqda isə «normal» həyat formaları dayanır.

**Turş yağışlar və meşə.** Turş yağışlar meşə, bağ, parklara böyük ziyan yetirir. Turş mühitə malik olan meşə torpağı və bataqlıqlara düşən turş yağışlar turşuluq dərəcəsini bir qədər də yüksəldir və canlı aləmi pozur.

Qeyd edək ki, iynəyarpaqlı ağac cinsləri turş yağışlara daha çox həssasdır. Bu səbəbdən dünyanın müxtəlif regionlarında 31 mln. ha meşə məhv olur. Belə ki, Almaniyanın ərazisində turşulu yağışların təsirindən küknar meşələrinin demək olar ki, üçdə biri zədələnmişdir. Almaniya ilə Çexiyanın sərhəd hissəsində bu səbəbdən xeyli meşə sahəsi sıradan çıxmışdır.

Almaniyanın meşəli Bavariya və Baden vilayətlərində meşə ərazilərinin yarıya qədəri turş yağışlardan ziyan çəkmişlər.

1980-ci ildə ağşam meşələrinin 60%-i sağlam idi. İki ildən sonra onların 98%-i məhv olmuş və ya məhv olmaq təhlükəsi altındadır. Kanadada 300 yaşlı balzam küknarı ağacları turşulu yağışların təsirindən sıradan çıxmışdır. Turş yağışlar şimali Appalaçda (şimali Amerikada dağ silsiləsi) qırmızı küknardan ibarət dağ

meşələrinin vəziyyətinin pisləşməsinə və məhvə səbəb olmuşdur. Avropanın şimalında turşulu yağışların təsirindən meşələrin 50%-i ziyan çəkmişdir.

Turş yağışların təsirindən torpaqda alüminiumun hərəkəti sürətlənir, bu isə bitkini qidalandıran xırda köklər üçün zərərli sayılır və onların 50%-ə qədəri məhv olur, ağacların yarpaqları və iynələri quruyub tökülür, cavan tumurcuqlar şüşə kimi kövrək olub qırılır. Ağaclar xəstəlik və zərərvericilərin təsirinə qarşı davamsız olur.

Turş yağışlar nəticəsində meşələr deqradasiyaya uğradıqda və ya quruduqda oradakı vəhşi heyvanlar da didərgin düşür və ya məhv olurlar. Meşə ekosistemi dağıldıqda eroziya prosesi baş verir, su hövzələri zibillənir, su ehtiyatı tükənir. Ən azı onu da gözləmək olar ki, məhv olmuş (qurumuş) ağaclar asidofil növlərlə (yəni turşuluq sevən) əvəz oluna bilər. Belə növlərin tərkibi məhdud olub, əksəriyyəti – mamırlar, qıjılar və digər alçaqboylu bitkilərdən ibarətdir, belə sahələr iqtisadi baxımdan, hətta mal-qara otarılması üçün də az qiymətli hesab olunur.

**Turş yağışlar və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı.** Müəyyən edilmişdir ki, kənd təsərrüfatı bitkilərinin böyümə və yetişməsinin yağıntılarının turşuluğundan asılılığını bitkilərin fiziologiyası, mikroorqanizmlərin inkişafı və bir sıra faktorların qarşılıqlı əlaqələri təsdiq edir. Odur ki, turş yağışların kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə təsirini göstərən bütün komponentlərin kəmiyyət uçuotu aparılmalıdır.

Turş yağışlar torpağın fiziki-kimyəvi xassələrini dəyişir, münbitliyini azaldır, canlı aləmin fizioloji inkişafını pozur, bitki örtüyünü deqradasiyaya uğradır, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını aşağı salır. Torpağın turşuluğu (pH) 3-ə endikdə praktiki olaraq bəhrəsiz olur. Ən çox tayqa zonasının torpaqları turşulaşmağa məruz qalır.

Bir çox heyvan və bitkilər yüksək turş torpaqlarda məskunlaşa bilmir. Turşulu yağışlar səth sularını və torpağın üst horizontlarını turşulaşdırmaqla yanaşı, həm də aşağı enən su axını ilə bütün torpaq profili boyu yayılır və qrunut sularının da xeyli turşulaşmasına səbəb olur.

#### **Turş yağışlar və materiallar (əşyalar)**

Turş yağışların ən nəzəri cəlb edən nəticələrindən biri arxitektura (memarlıq) binaların və incəsənət əsərlərinin dağılmasıdır, bura əhəng daşından və ya mərmərdən hazırlanmış tarixi qiymətə malik olan emallar, məmulatlar daxildir. Turşu ilə əhəng daşı arasında qarşılıqlı əlaqə olduqca tez aşınmağa və eroziyaya səbəb olur. Qeyd etmək lazımdır ki, yüz və hətta min illərdən bəri cüzi dəyişilmiş abidələr və binalar indi turş yağışların təsirindən ovulub dağılır. Yunanıstan və İtaliyada antik abidələrin saxlanması ciddi problemə çevrilmişdir. Bu, ekosistemin buferlik tutumunun azalmasına bir işarədir. Mütəxəssislər alüminiumun və digər zərərli maddələrin, o cümlədən qurğuşunun turşulu yağışlarla həll olmasından da son dərəcə narahatlıq keçirirlər, belə ki, turş yağışlar səth və qrunut sularının çirklənməsinə gətirib çıxara bilər.

Turş yağışların bir sıra konstruktiv materiallara təsiri ilbəl daha aydın görünür. Amerika mətbuatının məlumatına görə turşulu yağışların təsirindən metallar sürətlə korroziyaya uğraması ilə əlaqədar ABŞ-da təyyarələrin və körpülərin dağılmasına səbəb olur. Əsas zədələyici inqrediyentlər hidrogen kationu, kükürd-2-oksidi, azot oksidləri, həmçinin ozon, formaldehid və hidrogen peroksidi sayılır. Materialların dağılma intensivliyi onun məsələliyindən asılıdır, belə ki, xüsusi səth yüksək olduqca onun sorbsiya qabiliyyəti də artıq olur; tikintinin konstruktiv xüsusiyyətindən asılı olaraq səthində müxtəlif oyuqlar olduqda onlar turşulu yağışların toplayıcısı vəziyyətini tutur; istismar şəraitindən: küləyin sürəti, temperatur, rütubətlik və s. asılı olaraq həyatda üç qrup materiala daha çox diqqət yetirilir: metallardan – paslanmayan polad və sinklənmiş dəmirələrə; tikinti materiallarından – binaların xarici konstruksiyası materialına və qoruyucu materiallara – boya, lak və səth örtüyü polimerlərə. Yağıntı və qazların təsiri zamanı onların zədələyici təsiri metalların iştirakı ilə katalitik reaksiyanın intensivliyi, həmçinin sinergizmdən, yəni bir maddənin (materialın) digərinə təsirini gücləndirmə qabiliyyətindən asılıdır, bu zaman çox vaxt bərabər korroziya müşahidə olunur.

Avropa parlamentinin məlumatına görə turş yağıntılarının törətdiyi iqtisadi ziyan ümumi milli məhsulun 4%-ni təşkil edir. Turşulu yağışlarla uzunmüddətli perspektivdə mübarizə strategiyasını seçdikdə bunu nəzərə almaq lazımdır.

Turş yağışların ekoloji problemini həll etmək üçün aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi vacibdir:

- kükürd və azot oksidlərin tullantıları, ilk növbədə kükürd qazının buraxılması kəskin azaldılmalıdır, belə ki, sulfat turşusu və onun duzları turşulu yağışın yaranmasının 70-80%-ni təşkil edir.

- yeni texnologiya tətbiq edərək: a) yanacaq qənaət etmək; b) yanacaqdan kükürdü kənarlaşdırmaq; v) tüstü bacasından çıxan kükürd və azot oksidini tutmaq (200-ə yaxın belə texnologiya məlumdur) üzrə tədbirlər həyata keçirilməlidir.

- turş yağışlar problemi qlobal problem olduğu üçün bu istiqamətdə beynəlxalq əməkdaşlıq aparılır. Buna

1983-cü ildə qüvvəyə minən Avropa Konvensiyasının protokolu misal ola bilər.

### 14.3. Ozon təbəqəsinin dağılması

Son onilliklərdə ozon qatının taleyi alimləri və dünya ictimaiyyətini narahat edir. Ozon oksigenin izotopu ( $O_3$ ) olub güclü oksidləşdirici xassəyə malikdir. Ozona atmosferdə yer səthində və 80 km yüksəkliyə qədər rast gəlinir, lakin onun maksimal konsentrasiyası orta enliklərdə 20 .. 24 km, tropiklərdə 24-27 km yüksəklikdə yerləşir, yüksək enliklərdə isə 13 ... 15 km-ə qədər enir.

Ozonun çox hissəsi strotosferdə yerləşir, troposferdə isə ozonun miqdarı azdır və o, mövsüm üzrə dəyişir, həm də havanın çirklənmə dərəcəsindən asılıdır.

Troposfer ozonu atmosferdə elektrik və şimşək çaxması nəticəsində yaranır. Troposfer ozonu həm də günəş radiasiyasının antropogen qarışıqlara təsiri nəticəsində əmələ gəlir, havada olan azot oksidi və  $CO_2$ -ni avtomobillər yaradır. Bu zaman ozon, fotokimyəvi smogun baş komponenti sayılır.

Əgər **troposfer** ozonunun **azalması xeyirlidirsə**, strotosfer ozonunun azalması **ekoloji fəlakətlərə** gətirib çıxara bilər. Biosferdə baş verən ekoloji təzadlardan biri də Yer kürəsində canlı aləmi günəşin dağıdıcı ultrabənövşəyi şüalarından qoruyan strotosfer ozonu təbəqəsinin **nazilməsi**, cənub və şimal qütblərində isə tez-tez **deşilməsidir**.

Öz həcminə görə Yer atmosfer havasının təxminən yüz mində bir hissəsinə bərabər olan ozon təbəqəsi zərif və nazikdir. Normal təzyiq və temperatur şəraitində (təzyiq 760 mm civə st. və temperatur  $0^{\circ}C$ ) atmosferdəki ozonu bir yerə toplamaq mümkün olarsa, onda ozon təbəqəsinin qalınlığı 3 mm-dən artıq olmaz.

Məhz ozon təbəqəsi Günəşin qısdalğalı ultrabənövşəyi şüalarını udaraq Yer üzərində bütün canlıları qoruyur və istilik rejimini, həmçinin atmosferin dinamikasını təyin edir.

Ultrabənövşəyi (UB) şüalanma dalğasının uzunluğu 1 ... 400 nm olan elektromaqnit şüalarıdır. Müxtəlif uzunluqda olan UB – şüalanması insanın aktivliyinə eyni cür təsir etməyi üçün göstərilən diapazon 3 sahəyə bölünür: UB – A – dalğanın uzunluğu 315 .... 400 nm, UB – B -280 ... 315 nm, UB – C- 1 .... 280 nm. Uzun dalğalı şüalanma UB - A - insan orqanizminə zəif bioloji təsirlə səciyyələnir. Ortadalğalı şüalanma UB – B – dəri örtüyünə güclü təsir göstərir və raxitə qarşı təsirə malikdir, bu zaman dalğanın uzunluğu 297 nm olduqda şüalanma maksimum effekt verir. Qısdalğalı şüalanma UB – C – zülal toxumalarına, göz toruna olduqca mənfi təsir göstərir, qan telciklərini dağıdır, xərçəng xəstəliklərinin artmasına, ekvator zonasında planktonların məhvi nəticəsində okeanın biogenezinin dağılmasına, eləcə də insan və heyvanların immun sisteminin zəifləməsi nəticəsində müxtəlif xəstəliklərin yaranmasına gətirib çıxarır. ÜST-nin məlumatına əsasən atmosferdə ozonun miqdarının 1% azalması insanlarda dəri xərçəngi xəstəliyini 6% artırır. Ozon qatının dağılma sürəti belə davam edərsə, XXI əsrin ortalarında dəri xərçəngi xəstəliyi hadisəsi ildə on milyonlara çatacaqdır. Bununla yanaşı, ultrabənövşəyi şüalanmanın intensivliyinin artması nəticəsində bir çox kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı aşağı düşür (onlarda maddələr mübadiləsinin pozulması və mikroorqanizmlərin – mutantların təsiri sayəsində), okeanda fitoplanktonun məhvinə, karbon qazının və oksigenin global balansının pozulmasına və onunla müşayiət olunan bütün neqativ nəticələrə səbəb olur.

Uzun illərdən bəridir ki, ozon təbəqəsində ozonun miqdarının lokal azalması – ozon deşikləri (bacaları) müşahidə olunur. Ozon bacaları dedikdə ozonosferdə təbii və antropogen faktorların təsiri ilə ozonun konsentrasiyası xeyli azalan (50%-ə qədər) sahələr başa düşülür. Belə böyük sahəli bacalar müxtəlif ərazilər üzərində bəzən bir neçə gün və ya həftələr asılı halda qalır və belə hallar getdikcə artır.

Tədqiqatlar göstərmişdir ki, ozon qatını aşılayan, dağıdan səbəblər əsasən atmosferi çirkləndirən maddələrdir. Bunlardan ən qorxulusu xlor-flüor üzvi birləşmələri (freonlar) hesab edilir.

Xlor-flüor üzvi maddələri, yəni xlorflüorkarbon (XFK) birləşmələri süni yolla çox asan sintez olunur və sənayenin bir sıra sahələrində, o cümlədən məişətdə də geniş istifadə edilir. Belə ki, soyuducularda, kondisionerlərdə, lakların, rəng boyalarının, müxtəlif infektisidlərin (cücülərə qarşı işlədilən pestisidlər) və s. aerosol qablaşmalarında məhz freonlardan istifadə olunur.

Əslində freonlar inert (təsirsiz) birləşmələrə aid olduğuna görə fauna – flora üçün zərərsiz sayılır və insan orqanizminə ziyan (xətər) gətirmir. Lakin xarici mühitin yer səthinə yaxın sahəsində kənar təsirlərə qarşı davamlı və uzunömürlü olduqları üçün gec-tez hava cərəyanı ilə atmosferdə toplanır. Beləliklə, yer səthində bir çox təsirlərə məruz qalan xlor-flüor üzvi birləşmələri atmosferin ozonla zəngin qatında ultrabənövşəyi şüalara qarşı tab gətirməyib asanlıqla parçalanır. Strotosferdə sərbəstləşən bir xlor və ya bir brom molekulunun hər biri on min ozon molekulunu tam məhv etməyə qadirdir. Məlumdur ki, ilin müxtəlif fəsillərində qütblərə doğru əsən küləklərin sayəsində XFK, haloidkarbohidrogen və digər ozondağıdıcı maddələr ozonun dağılmasına daha çox şərait yaranan sahələrə çatır. Belə ki, Şimal və Cənub qütblərində, yəni Arktika və Antarktida üzərində mövsümi olaraq strotosfer

dumanları mövcudluğu şəraitində və Günəş şüalanması nəticəsində həmin maddələr parçalanaraq ozonu dağıdırlar. Təxminən 1970-ci illərdən başlayaraq strotosfer ozonunun miqdarının qlobal azalması müşahidə olunur. Antarktikanın bəzi rayonları üzərində sentyabr-oktyabr aylarında ozonun ümumi miqdarı təxminən 60% azalır. Hər iki yarımkürənin orta en dərəcələrində azalma on il ərzində 4-5% təşkil edir. Antarktika üzərində ozon təbəqəsində əmələ gələn «deşiyin» ölçüləri son ildə Afrika qitəsinin sahəsinə müvafiq olmuşdur. Arktika üzərində də ozonun ümumi miqdarının azalması öz mənfi təsirini göstərir.

1990-cı illərdə strotosferdə xüsusi proqram əsasında və müasir cihazların (xüsusilə peyklər, ozonometr və s.) köməyiylə yerinə yetirilən tədqiqatlara görə ozonun ixtisar olunması təkcə Arktika və Antarktidaya aid olmayıb, həmçinin «kiçik ozon bacaları» bütün qitələrdə müşahidə edilir. Belə ki, süni peyklərin «çəkdikləri» xəritələrdə sahəsi orta hesabla 3000 km diametrə bərabər olan kiçik bacaların ekvator boyu və orta en dairələrin səməllərinə xas olması dəqiq göstərilmişdir. Bu faktdan sonra Avstraliya və Yeni Zelandiya üzərində ozonun tədricən və aramsız azalması daha çox narahatlıq doğurur.

Yerin ozon təbəqəsinin dağılması insanlara və təbiətə fəlakətli neqativ təsir göstərir. Belə ki, ozon bacalarından düşən günəş rentgen və ultrabənövşəyi şüalar görünən spektr şüalarının enerjisindən 50-100 dəfə yüksək olur. Bu isə meşə yanğınlarının sayını artırır. Bu səbəbdən 1996-cı ildə Rusiyada 2 mln ha, Avstraliya, Şimali və Cənubi Amerika, Afrika, Avropa və Cənubi-şərqi Asiyada da geniş meşə sahələri yanıb. 1997-ci ildə İndoneziyada baş verən meşə yanğını 5 ay davam edərək onun üstü-dumanı tək İndoneziyanı deyil, həm də Kiçik Asiyanı, Sinqapurun səmasını örtmüş, hətta Cənubi Çin dənizinə qədər çatmışdır. İnsanlar üstüdən boğulmuşdu.

Təcrübələrlə sübut olunmuşdur ki, başqa maddələrə nisbətən xlor-flüor üzvi birləşmələr ozonu 450-600 dəfə çox dağıdır.

Strotosferdə ozonun azalması təkcə freonlarla əlaqədar deyildir. ABŞ geofizikləri sübut etmişlər ki, atmosferdə ildə artan azot, kükürd, karbon oksidləri və b. maddələr də ozona mənfi təsir göstərir.

Göründüyü kimi, ozonu azaldan səbəblər çox cəhətlidir. Yer kürəsi ilə Günəş sistemi arasında tənzimlənən maqnetizm tarazlığının pozulması, reaktiv təyyarələr, kosmosa buraxılan minlərlə peyk və qurğulardaşıyan nəhəng raketlər, nüvə sınaqları, ildə milyon hektarlarla təbii ozonator hesab edilən meşələrin qırılması və yanğını nəticəsində yox olması və s. atmosferdə hidrosil birləşmələrin artmasına səbəb olur, nəticədə atmosferin strotosfer qatlarında qazların bir-birinə nisbəti pozulur. Müəyyən edilmişdir ki, ozon qatının dağılmasına yüksəkəsli uçan cihazlar, təyyarələr və çoxsaylı kosmik aparatların uçuşlarının intensivləşməsi də səbəb olur. NASA-nın məlumatına görə «Şəttl» tipli bir kosmik gəminin buraxılışı 10 mln. tondan çox ozonu «söndürür». Ümumiyyətlə, bu təsir növü planetin ozon qatının 10%-ni dağıda bilər.

1987-ci ildə 56 ölkənin hökumətləri **Monreal (Kanada)** protokolunu imzaladılar. Bu protokola əsasən yaxın onillikdə ozon qatını dağıdan xlor-flüor üzvi birləşmələrin və digər ozon dağıdıcı maddələrin (ODM) istehsalını 2 dəfə azaltmağı öhdələrinə götürdülər. Sonrakı razılaşmalar, yəni 1990-cı ildə Londonda, 1992-ci ildə Kopenhagendə ODM-in istehsalının tədricən və 1997-ci ildə Manrealda dayandırılması irəli sürüldü.

1996-cı ildə sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələr freonların istehsalını tamamilə dayandırdı (həmçinin hallonları, tetraqlorid-karbonu). İnkişaf etməkdə olan ölkələrə, o cümlədən Rusiyaya bu addımı 2010-cu ildə atmağı xahiş etdilər.

1990-1996-cı ildə Rusiyada ODM-in istehsalı 10 dəfə azaldılaraq 205 min tondan 13 min tona endirilmişdir. 1997-ci ildə İsveç hökuməti Ümumdünya bankından Rusiyanın 7 fabrikinə freonların istehsalının dayandırılması üçün 1 milyon dollar ayırmışdır.

1997-ci ildə **Monreal protokolunun** təsdiqindən 10 il keçmişdir. Həmin dövr ərzində Yerin ozon təbəqəsinin mühafizəsi üzrə geniş beynəlxalq əməkdaşlıq yerinə yetirilmişdir. Beynəlxalq cəmiyyətlərin razılaşdırılmış gücü ilə həmin illər ərzində ozon qatı üçün təhlükəli olan maddələrin istehsalı və istifadəsi 2 dəfədən çox azalmışdır. Atmosferdə ozonu dağıdan maddələrin miqdarının artması dayandırılmışdır. Alimlərin fikrincə bu iş davam etdirilərsə yaxın illərdə ozon qatının bərpa olunması prosesi başlanacaq və XXI əsrin ortalarına qədər öz təbii halına düşəcək.

Sənayedə dövlət proqramının yerinə yetirilməsi üzrə kifayət qədər effektiv tədbirlər görülür. Məsələn, soyuducu texnika istehsalçıları **freonların** ozon üçün zərərsiz maddələrlə əvəz olunmasına artıq başlamışlar: propan-butan qarışığı, **tsiklopentanlı köpükləndirici**, soyuducu agent - **QFU-134a** 1996-cı ildən etibarən Rusiyanın «Biryusa» soyuducuları ozon qatına dağıdıcı təsir göstərməyən yeni soyuducu agentlərdən istifadə edərək buraxılır.

Azərbaycan Respublikası 1996-cı ildə ozondağıdıcı maddələrin (ODM) istifadəsindən mərhələlər üzrə çıxarılmasına dair Vyana konvensiyasını, Monreal protokolunu və müvafiq düzəlişləri ratifikasiya etmişdir. Artıq Azərbaycan Respublikasında ozondağıdıcı olmayan soyuducu agentlə işləyəcək kompressorlar hazırlamaq

üçün zavod tam hazırdır. Bu kompressorlar eyni zamanda «Çinar» İstehsal Birliyində müasir soyuducuların hazırlanmasında istifadə ediləcəkdir.

## XV FƏSİL

### ENERGETİKA VƏ EKOLOGİYA

#### 15.1. Enerji resursları və ondan istifadə

İnsanın mövcud olduğu tarix boyu bəşəriyyətin təşəkkül tapması və inkişafı enerjinin əldə edilməsi və istifadəsi ilə sıx bağlıdır. İnsanın tələbatı yalnız enerjinin əldə olunması şəraitində ödənilə bilər: enerji nə qədər əlverişli və asan əldə edilərsə, insanın həyat keyfiyyəti yüksək və ömrü uzun olar.

İlk enerji sıçrayışı insanın odu əldə etdiyi, oddan istifadə etdiyi və saxlamağı öyrəndiyi vaxt olmuşdur. Bu zaman əsas enerji mənbəyi ağac və digər bitki materialları üzərində insanın özünün əzələ gücündən ibarət olmuşdur.

Orta əsrlərə yaxın insanlar işçi mal-qarasından, küləyin, suyun, oduncağın, daş kömürün və digər təbii mineral yanacaq resurslarından (neft, şist, torf) istifadə etməyi öyrəndi. Bu dövrdə enerjidən istifadə ibtidai icmaya nisbətən təxminən 10 dəfə artdı. Sənaye cəmiyyətində olan müasir bəşəriyyət ibtidai insanlarla müqayisədə 100 dəfədən də artıq enerji istifadə edərək, dörd dəfə artıq ömür sürür və müqayisə edilməz dərəcədə rahat (komfort) şəraitində yaşayır.

Müasir dünyada energetika sənayenin baza sahələrinin inkişafının əsasını təşkil edərək, ictimai istehsalın tərəqqisini müəyyən edir. Sənaye cəhətdən inkişaf etmiş bütün ölkələrdə energetikanın inkişaf tempi digər fəaliyyət sahələrinin tempini ötüb keçir. Lakin bununla yanaşı, energetika biosferin bir hissəsi olan ətraf mühitə və insana mənfi təsir göstərən mənbələrdən biri sayılır.

Energetika ətraf mühitə müxtəlif cür təsir göstərir:

- Atmosferə oksigendən istifadə etməklə, qaz, rütubətlik, kül buraxmaqla;
- Hidrosferə – sudan istifadə etmək, su anbarları yaratmaq, çirkab və qızdırılmış sular, maye tullantıları atmaqla;
- Litosferə – landşaftı dəyişmək, qazıntı yanacağından istifadə etmək, toksin (zəhər) atmaqla;
- Biosferə – abiotik faktorları dəyişmək və çirkləndiricilərin bilavasitə canlı orqanizmlərə təsir göstərmək, ekosistemlərdə idarəedici əlaqələrin fəaliyyətini pozmaqla.

Yer üzərində enerji mənbələrini iki böyük qrupa bölürlər: bərpa olunan və bərpa olunmayan. Bərpa olunanlara Yer biosferində fasiləsiz fəaliyyət göstərən bütün enerji növləri (günəş, külək enerjisi, okeanın enerjisi və çayların hidroenerjisi) daxildir. Bərpa olunmayan enerji mənbələrinə qazıntı yanacaq növləri, nüvə və nüvə-istilik enerjisi aid edilir. Bərpa olunmayan mənbələrə əsaslanan energetika olduğu mühitin əlavə istiləşməsinə səbəb olur. Bəzən bu istilik növləri əlavə olunmuş istilik adlandırılır, belə ki, onların enerjisi planetin Günəşlə qızmasını təmin edən enerjiyə əlavə olunur. Bərpa olunan mənbələrin enerjisindən istifadə etdikdə isə planetin əlavə qızmasına səbəb olmur. Biosferin orta temperaturunun  $1^{\circ}\text{C}$  qızması Yer iqlimində, həmçinin heyvanat və bitki aləmində qlobal fəlakətlərlə nəticələnə bilər. Bu haqda müvafiq fəsildə ətraflı məlumat verilir.

Enerji istehsalının artmasının başlıca faktoru əhalinin sayının çoxalması və həyat keyfiyyətinin tərəqqisi olub adambaşına istifadə olunan enerjinin miqdarı ilə sıx bağlıdır. Hazırda Yer əhalisinin hər bir sakininə gündə 2 kVt-a yaxın enerji düşür. Halbuki, insanın həyat keyfiyyət norması 10 kVt saat gücü ilə səciyyələnir. Buna isə bəzi inkişaf etmiş ölkələr nail olmuşlar.

Sənayesi inkişaf etmiş ölkələrdə əhalinin adambaşına istifadə etdiyi elektrik enerjisi inkişaf etməkdə olan ölkələrlə müqayisədə 14 dəfə artıqdır. Qeyd etmək lazımdır ki, hətta sənayesi inkişaf etmiş ölkələrdə də elektrik enerjisindən istifadə olunması kəskin fərqlənir. Məsələn, Norveçdə əhalinin adambaşına ildə 25 min kVt saat elektrik enerjisi sərf olunur. Bu rəqəm İsveçdə 16 min, Fransada 6 min, İtaliyada 3 min, Banqladəşdə isə cəmi 46 kVt saat təşkil edir. Bundan belə nəticəyə gəlmək olar ki, elektrik enerjisində olan tələbat gələcəkdə həm sənayecə inkişaf etmiş ölkələr, həm də inkişaf etməkdə olan ölkələr üçün artacaqdır.

Son 200 ildə energidən qlobal istifadə 30 dəfə artmışdır və 1994-cü ildə 13.07 Qtu.t/il təşkil etmişdir (şərti yanacaq tonu enerji ölçüsü olub 7 mld. kal və ya 29.3 mld. Coula bərabərdir, bu təxminən 1 ton yüksək keyfiyyətli daş kömürün yanmasından ayrılan istiliyin miqdarına uyğun gəlir, 1Qt=1 mld ton).

Son dövrlərə qədər energetikada olan nailiyyətlər insanda heç bir təşviş doğurmurdu, hətta əksinə, bu bəşəriyyətin siviliziyasının yüksək inkişaf səviyyəsini səciyyələndirirdi. Təxminən 70-ci illərin sonlarında planetar iqlim sisteminə böyük antropogen təzyiqlə bağlı olaraq ciddi məlumatlar meydana gəldi.

Enerjetikanın böyük hissəsi (80%-ə qədər) üzvi qazıntı yanacaqlarının (neft, kömür, qaz, torf), həmçinin bir qədər az həcmdə oduncağın yandırılması zamanı alınan enerjidən istifadə edilməsi ilə bağlıdır. Məlum olduğu kimi bu, atmosfərə çoxlu miqdarda karbon qazının atılmasına səbəb olur, bu isə Yer səthindən əks olunan günəş şüalarını saxlamaq qabiliyyətinə malikdir.

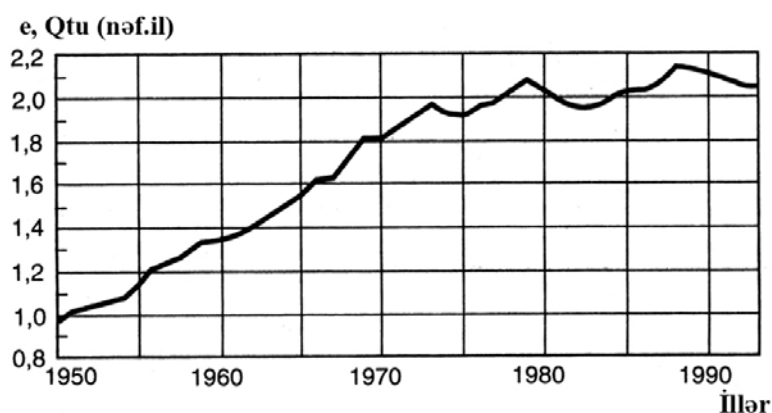
Hazırkı dövrdə ilkin enerji mənbələrinin kommersiya (ticarət) və qeyri kommersiya mənbələrinə ayrılması üzrə adi təsnifat, ekoloji baxımdan az maraq doğurmur.

Kommersiya enerji mənbələrinə bərk (daş kömür, torf, yanar şistlər, bitumlu qumlar), maye (neft və qaz konsendatı), qazşəkilli (təbii qaz) yanacaq növləri və ilkin elektrik (nüvə, hidroelektrik, istilik, külək, geotermal, günəş, qabarma və dalğa stansiyalarında əldə olunan elektrik enerjisi).

Qeyri kommersiya mənbələrinə yerdə qalan enerji mənbələri (odun, kənd təsərrüfatı, sənaye və sülb məişət tullantıları, işçi mal-qaranın və insanın özünün əzələ gücü) aiddir.

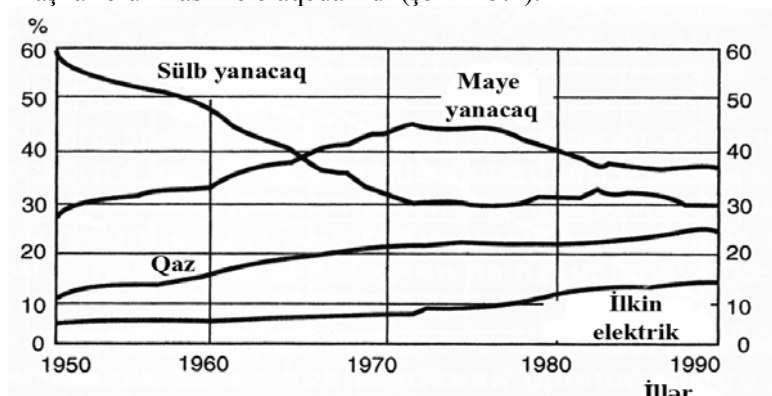
Dünya energetikası kommersiya enerji mənbələrinə əsaslanaraq, ümumi istifadə olunan enerjinin 30%-nə qədərini təşkil edir. Bəzi məlumatlara görə XX əsrin 90-cı illərinin ortalarında kommersiya enerjisinin dünya üzrə istifadəsinin əhalinin adambaşına təxminən 2,2 tu.t (nəfər/il) təşkil etmişdir. Lakin dünyada bir sıra ölkələr qrupunda (Afrikanın mərkəzi hissəsi, Cənubi-şərqi Asiya, qismən mərkəzi və Cənubi Amerika) əksər əhali öz yaşayışını demək olar ki, yalnız qeyri kommersiya enerji mənbələri hesabına saxlayır.

XX əsrin 50-ci illərinin başlanğıcında dünya energetikası kommersiya enerjisindən istifadə tempinin sürətlənməsi ilə səciyyələnir (şəkil 15.1).



**Şəkil 15.1. Dünyada əhalinin adambaşına düşən ticarət enerjisinin istifadəsi**

XX əsrin bütün birinci yarısında kommersiya enerji mənbələri arasında daş kömür əksər hallarda birinci yeri tuturdu (1950-ci ilə qədər 60%-dən artıq), lakin sonralar neft istehsalı kəskin artmağa başladı, bu nisbətən əlverişli neft yataqlarının aşkar olunması ilə əlaqədar idi (şəkil 15.2).



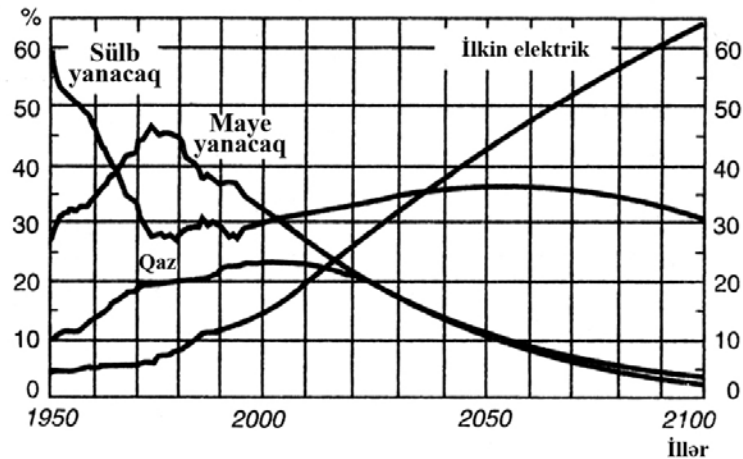
**Şəkil 15.2. Dünyada ticarət enerjisindən istifadə strukturu**

1950-ci ildə dünyada neft ehtiyatı 10,5 milyard tona qədər, 1973-cü ildə isə 91 milyard tondan artıq təşkil etmişdir, artım əsasən Yaxın Şərq ölkələrinin hesabına idi. Sonralar neft ehtiyatı, Alyaska, Qərbi Sibir, Şimal dənizi və Meksikanın hesabına artdı.

1950-ci ildən 1975-ci il daxil olmaqla neftdən istifadə böyük sürətlə artdı (ildə 7,5%-ə qədər). 1973-cü

ildən sonra neftdən istifadə 33,5-4,0 Qtu.ton/il səviyyəsində sabitləşdi.

Təbii qazdan istifadə yeknəsək qaydada ildə 5%-ə qədər artaraq, 1994-cü ildə 2,67 Qtu.ton-a çatdı, 2002-ci ildə isə 3,5 Qtu.tonu keçdi.

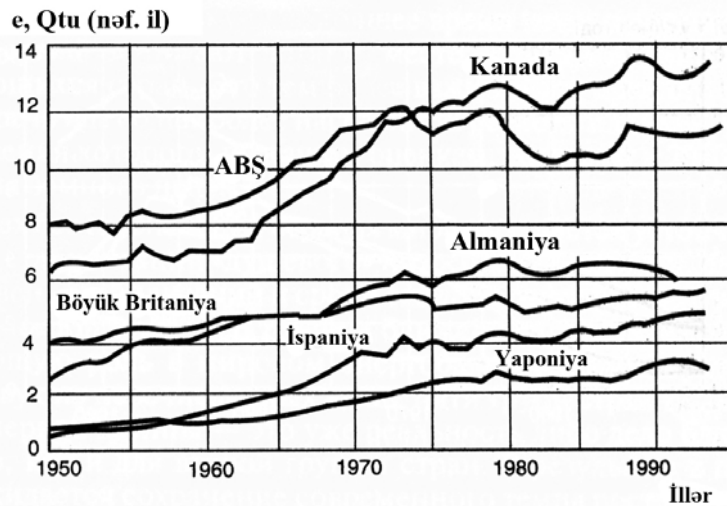


Şəkil 15.3. Ticarət (kommersiya) enerji resurslarından istifadə strukturu

1950-ci ildən 1975-ci il daxil olmaqla ilkin kommersion enerji mənbələri strukturunda daş kömürün tutduğu pay 58%-dən 28%-ə kimi aşağı düşdü. 1973-cü ilin sonunda dünyada enerji krizi zamanı daş kömürdən istifadəyə maraq artır (30%-ə qədər), XX əsrin sonunda isə daş kömürün istifadəsi kommersion enerjisinin müasir dünya istifadəsinin 28-30% səviyyəsində sabitləşərək 3,36 Qtu.ton təşkil etmişdir.

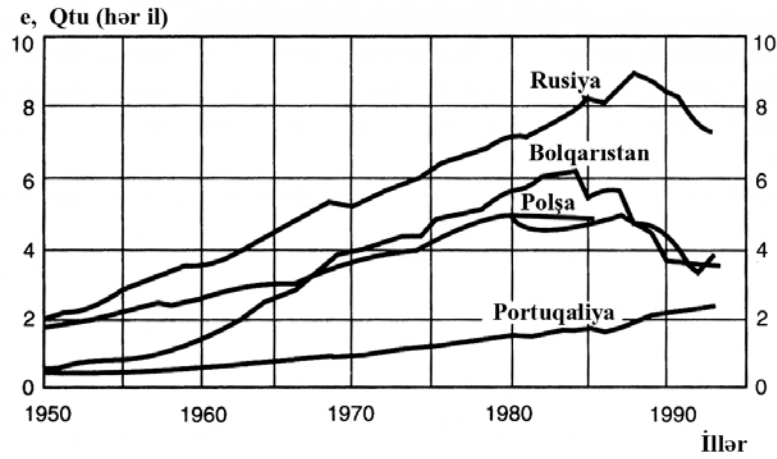
Enerjidən istifadə səviyyəsinə görə dünyanın bütün ölkələri bir neçə qrupa bölünə bilər:

- **İnkişaf etmiş** sənaye ölkələri enerjidən optimal səviyyədə istifadə edilməsi (2-14 t.y.t/nəf·il) və illik əhali artımının aşağı olması ilə səciyyələnir. Bu qrupun tərkibinə ABŞ, Kanada, Yaponiya, Avropanın əksər ölkələri (hətta Estoniya, Çexiya, Slovakiya, Sloveniya), həmçinin Yeni Zenlandiya, Avstraliya və b. aiddir. Fərqləndirici xüsusiyyəti əhalinin adambaşına istifadə etdiyi enerjinin sabilləşməsi hesab olunur (şəkil 15.4).



Şəkil 15.4. Sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrdə enerjidən istifadə, e

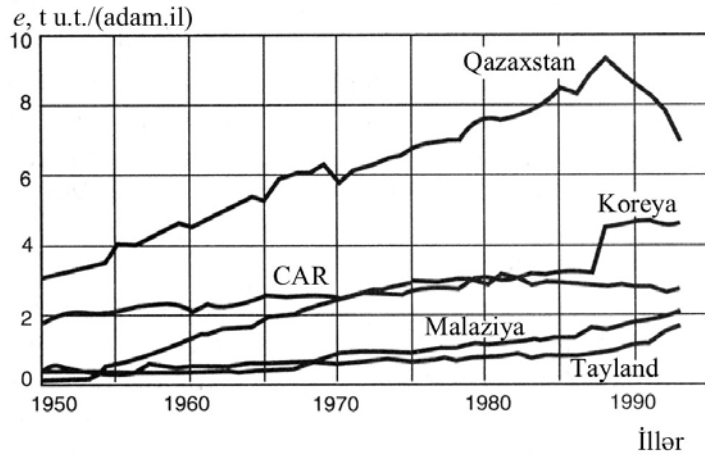
- **Keçid qrup** – burada demografik sabilləşməyə praktiki olaraq nail olunsa da, enerji ilə tam təmin olunmağa hələ başlanmayıb. Bu qrupun tərkibinə Rusiya, Bolqarıstan, Polşa, Portuqaliya, həmçinin Uruqvay, Argentina, Litva, Xorvatiya və b. daxildir (şəkil 15.5).



**Şəkil 15.5. Keçid tipli iqtisadiyyatlı ölkələrdə əhəlinin adambaşına enerjiden istifadəsi, e**

- **Yeni inkişaf etmiş ölkələr** (orta gəlirli ölkələr) enerjiden optimal səviyyədən az istifadə etmələri, əhəlinin təbii artımı orta qiymət miqdarında olub ildə 1,0% səviyyəsindən çox olmur. Bu tərkibə Azərbaycan, Moldava, Monqolustan, Kuba, Malaziya, Kareya, Livan, Meksika, Suriya, Özbəkistan, Çili, Ekvador, Koreya, Qazaxıstan və b. aiddir (şəkil 15.6).

- **Neft ixrac edən az sayda qrup ölkələr** – enerjini optimal miqdardan artıq istifadə etməsi, əhəlinin artımı optimal səviyyədən yüksək olması ilə fərqlənir; bu ölkələri xüsusi keçid kateqoriyasına aid etmək olar, enerji ilə yüksək təmin olunması bu ölkələrdə demoqrafik stabilləşmədən əvvəl baş vermişdir. Tərkibə Bəhreyn, Küveyt, Qatar, OAE, Bruney, Venesuela, Liviya, Oman, Səudiyyə Ərəbistanı, Trinidad daxildir.



**Şəkil 15.6. Yeni sənaye ölkələrində əhəlinin adambaşına düşən enerjiden istifadəsi (2010-cu ilin proqnozu ilə)**

- **İnkişaf etməkdə olan ölkələr** (Ümumdünya Bankının termininə əsasən aşağı gəlirli ölkələr) enerjini optimal səviyyədən xeyli az istifadə etmələri və əhəlinin artımının bir qayda olaraq Dünya səviyyəsindən artıq olmaları ilə fərqlənir. Bura Dünyanın yerdə qalan ölkələri aiddir.

## 15.2. Enerjetikanın ekoloji problemləri

Enerjetika bütün sənaye sahələrinin, nəqliyyatın, məişət və kənd təsərrüfatının inkişafının əsas istiqamətləndirici (hərəkətverici) faktoru, əmək məhsuldarlığını və əhəlinin rifahını yüksəltməyin əsası sayılır. Enerjetika müəssisələrinin ətraf mühitin çirklənməsində payı olduqca böyükdür. Enerji qurğularının tipindən asılı olaraq onların təsiri müxtəlif olur.



### 15.2.1. Bərpa olunmayan enerji mənbələrindən istifadənin ekoloji problemləri

Qeyd edildiyi kimi, bərpa olunmayan energetikada faydalı qazıntılar tükənməklə yanaşı, həm də mənfi nəticələr baş verir: atmosfer istilik çirklənməyə məruz qalır, nəqliyyat və enerji qurğuları vasitəsilə atmosferin oksigeni intensiv sərf olunur, ətraf mühit zərərli tullantılarla çirkləndirilir, nüvə enerjisindən istifadə edildikdə isə texnogen fəlakətin baş vermə təhlükəsi yaranır.

#### a) İstilik elektrik stansiyaları (İES)

İES-nin ətraf mühitə təsiri əsasən yandırılan yanacağın növündən asılıdır.

**Bərk yanacaq.** Bərk yanacaq yandırıldıqda atmosfərə yanmayan yanacağın hissəcikləri olan uçucu kül, sulfid və kükürd anhidridi, azot oksidləri, bir qədər flüor birləşmələrinin, həmçinin tam yanmayan yanacağın qazşəkilli məhsulları daxil olur. Uçucu külün tərkibində bəzi halda toksik olmayan qarışıqla bərabər, həm də zərərli qarışıq da olur. Belə ki, Donessk antrasitinin külündə az miqdarda arsen olur.

**Daş kömür.** Planetimizdə ən geniş yayılmış qazıntı yanacağıdır. Mütəxəssislər belə hesab edirlər ki, onun ehtiyatı 500 ilə çatır. Həm də daş kömür bütün dünya üzrə daha bərabər paylanıb və neftdən də qənaətlidir.

Daş kömürdən sintetik maye yanacaq almaq olar. Lakin belə məhsulun maya dəyəri yüksək başa gəlir. Proses yüksək təzyiqlik altında keçir. Bu məhsulun ən üstün cəhəti onun **oktan** ədədinin yüksək olmasıdır. Bu onu göstərir ki, o, ekoloji baxımdan daha təmizdir.

**Torf.** Energetikada istifadə edildikdə ətraf mühitdə bir sıra mənfi nəticələr baş verir: su sisteminin rejimi pozulur, torf çıxarılan yerdə landşaft və torpaq örtüyü dəyişir, yerli təmiz su mənbələrinin keyfiyyəti pisləşir, hava hövzəsi çirklənir, heyvanat aləminin yaşayış şəraiti pisləşir. Torfun daşınması və saxlanması ilə əlaqədar xeyli ekoloji çətinlik yaranır.

**Maye yanacaq.** Maye yanacaq (mazut) yandırıldıqda tüstü qazları ilə atmosfer havasına sulfid və kükürd anhidridi, azot oksidləri, vanadium birləşmələri, natrium duzları, həmçinin qazın təmizlənən vaxtı ayrılan maddələr daxil olur. Bununla belə, maye yanacaq işlədildikdə geniş əraziləri tutan və daim atmosferi çirkləndirən kül layları (qalaqları) problemi yaranmır. Maye yanacaq növlərinin məhsullarında uçucu kül olmur.

**Təbii qaz.** Təbii qazın yandırılması zamanı atmosferin əsas çirkləndirici **azot oksidləri** hesab olunur. Lakin İES-də təbii qazın yandırılmasından azot oksidi tullantıları daş kömürün yandırılmasından orta hesabla 20% azdır. Deməli, təbii qazdan istifadə olunması ekoloji baxımdan əlverişlidir.

Beləliklə, İES-də yanacaq daş kömür, neft və neft məhsulları, təbii qaz, bəzən oduncaq və torfdan istifadə olunur. yanan materialların əsas komponentləri karbon, hidrogen və oksigen sayılır, az miqdarda kükürd və azota rast gəlinir, metal və onların birləşmələrinin izləri də iştirak edir (ən çox oksid və sulfidlər).

Qazşəkilli tullantılarla yanaşı, İES-lər böyük kütlədə bərk tullantılar istehsal edir, onlara kömür zənginləşdiricilərinin qalıqları, kül və şlaklar daxildir. Daş kömür zənginləşdirici fabriklərin tullantıları 55-60% SiO<sub>2</sub>, 22-26% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 5-12% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0,5-1% CaO, 4-4,5% K<sub>2</sub>O və Na<sub>2</sub>O və 5%-əqədər C-dan ibarətdir. Onlar tullantı laylara atılır – tozlanır, üstüləyir və ətraf ərazilərin atmosferinin vəziyyətini pisləşdirir.

Hazırda texnogen sivilizasiya güclü reduksiya qazlarının axını yaratmışdır, bu, ilk növbədə enerji almaq üçün qazıntı yanacaqlarının yandırılması nəticəsində baş vermişdir. 1970-ci ildən 1990-cı il daxil olmaqla 20 il dünyada **450 mld barrel neft, 90 mld. ton daş kömür və 11 trln m<sup>3</sup> qaz** yandırılmışdır (cədvəl 15.1).

*Cədvəl 15.1*

#### Gücü ildə 1000 MVt olan elektrik stansiyalarının atmosfərə buraxdığı tullantılar (tonla)

Yanacaq	Tullantılar				
	karbohidrogenlər	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Hissəciklər
Daş kömür	400	2000	27000	110000	3000
Neft	470	700	25000	37000	1200
Təbii qaz	34	-	20000	20,4	500

Tullantıların əsas hissəsi karbon qazı olub 1 mln ton, karbona çevirdikdə isə 1 Mt təşkil edir. İES-lər tərəfindən çirkab suları ilə ildə 66 ton üzvi maddələr, 82 ton sulfat turşusu, 26 ton xloridlər, 41 ton fosfatlar və təxminən 500 ton asılı maddələr kənar edilir. İES-lərin külünün tərkibində çox vaxt yüksək konsentrasiyalı ağır

metallar və radioaktiv maddələr olur.

Daş kömürlə işləyən İES-lər üçün il ərzində 3,6 mln ton kömür, 150 m<sup>3</sup> su və təxminən 30 milyard m<sup>3</sup> hava tələb olunur.

İES-lərin bir neçə il aktiv işləməsi nəzərə alınarsa, onların təsirini vulkanın təsiri ilə müqayisə etmək olar. Lakin əgər vulkan adətən məhsulların böyük miqdarda birdəfəyə atırsa, İES-lər bu işi daim yerinə yetirir. On min illər ərzində vulkan fəaliyyəti insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində əsasən qazıntı yanacağına yandırılması və parnik qazlarının atılması ilə əlaqədar 100-200 ildə atmosferi bu qədər nəzərə çarpacaq dərəcədə dəyişə bilməmişdir.

Energetik qurğuların faydalı iş əmsalı hələlik böyük olmayıb 30-40% təşkil edir, yanacağın çox hissəsi boşboşuna (səmərəsiz) yandırılır. Əldə edilən enerji bu və ya digər üsulla istifadə edilir və nəhayət istilik enerjisində çevrilir, yəni biosferə kimyəvi çirklənmə ilə yanaşı, həm də istilik çirklənməsi daxil olur.

Enerji obyektlərinin qaz, maye və sülb halında çirkləndiriciləri və tullantıları iki axında yayılır: onların bir hissəsi qlobal, digəri isə regional və lokal dəyişkənliyə səbəb olur. Bu hal təsərrüfatların digər sahələrində də baş verir, bununla belə, energetika və qazıntı yanacağına yandırılması əsas qlobal çirkləndirici mənbə hesab olunur. Onlar atmosfərə daxil olur və onların toplanması hesabına atmosferin qaz tərkibinin, o cümlədən parnik (istilik) qazlarının konsentrasiyası dəyişir. Atmosferdə əvvəllər praktiki olaraq rast gəlinməyən qazlar – xlorflüor karbohidrogenləri (freonlar) peyda olur. Bunlar qlobal çirkləndiricilər kimi yüksək istilik effektivinə malik olur, həmçinin strotosferin ozon pərdəsinin dağılmasında iştirak edir.

Beləliklə, qeyd etmək lazımdır ki, müasir mərhələdə İES-lər bütün zərərli sənaye tullantılarının miqdarının 20%-ni atmosfərə atır. Onlar yerləşdiyi rayonun ətraf mühitinə və bütövlüklə biosferə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Tərkibində vanadium, nikkell, flüor, fenollar və neft məhsulları olan İES-lərin çirkab suları və ərazidən axan leysan yağışları suları su hövzələrinə axıdıldıqda orada suyun keyfiyyətinə və su orqanizmlərinə neqativ təsir göstərir. Su hövzələrində temperaturun artması və onların təbii hidrotermik rejiminin pozulması nəticəsində suyun «çiçəkləməsi» prosesləri intensivləşir, qazların suda həll olması qabiliyyəti azalır, suyun fiziki xassələri dəyişir, suda gedən bütün kimyəvi və bioloji proseslər sürətlənir və s. Su hövzəsinin isinən zonasında suyun şəffaflığı azalır, pH yüksəlir, asan oksidləşən maddələrin parçalanma sürəti artır. Belə su hövzəsində fotosintezin sürəti nəzərə çarpacaq dərəcədə aşağı düşür.

#### **b) Atom elektrik stansiyaları (AES)**

Nüvə energetikası hazırda daha perspektivli hesab edilir. Nüvə yanacağına ehtiyatının nisbətən yüksək olması, həm də ətraf mühitə «mərhəmətli» təsiri ilə əlaqələndirilir. AES-in tikintisinin digər üstünlüyü onun nüvə yatağına bağlamamaq imkanının olmasıdır. Belə ki, onun həcmi az olduğundan daşınması üçün böyük xərc tələb etmir. Onu qeyd etmək kifayətdir ki, 0,5 kq nüvə yanacağından əldə olunan enerjinin miqdarı 1000 ton daş kömürdən alınan yanacağı bərabərdir.

Bütün ölkələrdə çoxillik təcrübələr göstərir ki, AES-lərin istismarı gözə çarpan dərəcədə ətraf mühitə təsir göstərmir.

15.2 sayılı cədvəldə il ərzində yanacaq sərfi və ətraf mühitin çirklənməsi üzrə gücü 1000 MVt olan AES və İES-lərin müqayisəli məlumatları verilir.

*Cədvəl 15.2*

#### **Yanacaq sərfi və ətraf mühitin çirklənməsi**

<b>Mühitə təsir göstərən faktorlar</b>	<b>İES</b>	<b>AES</b>
Tullantılar:		
Karbon qazı	10 mln ton	-
Kükürd anhidridi və digər birləşmələr	400 min ton	-
Kül	100 min ton	-
Radioaktiv maddələr	-	2 ton

Cədvəldəki göstəricilərə görə, atom energetikasının üzvi yanacağı əsaslanan energetikaya nisbətən

üstünlükləri böyükdür.

AES-lərin normal işində ətraf mühitə radioaktiv elementlər çox az miqdarda atılır. Orta hesabla onlar eyni gücdə İES-lərə nisbətən 2-4 dəfə azdır.

*Cədvəl 15.3*

**İstifadə olunan yanacaqdan asılı olaraq elektrik stansiyalarının ətraf mühitə təsiri**

Yanacaq	Zərərli tullantılar	Ətraf mühitə təsir	İqtisadi ziyan (şərti vahid)
Daş kömür, mazut	Kükürd iki oksid, karbon qazı, benzo-pirin	Turşulu yağışlar, parnik effekti	5
Təbii qaz	Azot 2 oksid, karbon qazı	Çirklənmə, yanmış məhsulların, istehsalın və yanacağın nəqlinin təsirindən ekosistemin deqradasiyası	1,5
Nüvə yanacağı	Radioaktivlər	Təyin olunmuş normaya və təbii fona nisbətən radioaktivlik aşağıdır	1,0

1986-cı ilin mayına qədər dünyada işləyən 400 atom elektrobloku 17%-dən artıq elektrik enerjisi verərək, radioaktivlik fonunu 0,02%-dən çox artırmamışdır. Çernobil faciəsinə qədər keçmiş SSRİ ərazisində AES-lər də digər istehsal sahələrinə nisbətən olduqca az istehsalat travması baş vermişdir. Faciəyə qədər 30 il ərzində radiasiya səbəbindən olmayan qəzalar nəticəsində cəmi 17 adam həlak olmuşdur. 1986-cı ildən sonra AES-lərin başlıca ekoloji təhlükəsi qəza ilə əlaqələndirilir. Hərçənd müasir AES-lərdə qəza ehtimalı çox azdır, lakin o, istisna deyildir. Bu planda Çernobil AES-in 4-cü blokunda baş verən faciə ən böyük qəza sayılır.

Çernobil AES-dəki qəza nəticəsində 2 min kilometr radiusunda ərazi radioaktiv çirklənməyə məruz qalaraq 20-dən artıq ölkəni əhatə etmişdir. Keçmiş SSRİ ərazisində 17 mln əhali yaşayan 11 vilayət əziyyət çəkmişdir. Çirklənməyə məruz qalan ərazi 8 mln ha və ya 800000 km<sup>2</sup>-dən artıqdır. Qəza nəticəsində 31 adam ölmüş, 200 nəfərdən çox insan şüa xəstəliyinə gətirib çıxaran radiasiya dozası almışlar. Qəzadan dərhal sonra 115 min adam daha təhlükəli zonadan (30 km-lik) köçürülmüşdür. Ölənlərin və köçürülənlərin sayı sonralar artmış, küləklə radioaktiv maddələrin aparılması, yanğınlar, nəqliyyat və s. vasitəsilə çirklənmə zonası genişlənməmişdir. Qəzanın nəticələri hələ neçə-neçə nəsillərin həyatında təsirini göstərəcəkdir.

Çernobil qəzasından sonra bir sıra ölkələrdə cəmiyyətin tələbi ilə AES-lərin tikilməsi proqramı müvəqqəti olaraq dayandırıldı, lakin 34 ölkədə atom energetikası inkişafını davam etdirdi. Artıq 1990-cı ildə 10 yeni AES elektrik şəbəkəsinə qoşuldu. AES-lərin tikintisi hazırda da davam etdirilir. 1999-cu ilin sonunun məlumatına əsasən dünyada istismarda olan AES-lərin 436 bloku mövcuddur. Dünyada işləyən elektroblokların ümumi elektrik gücü 335QVt-ə (1Q Vt=1000 Mvt=10<sup>9</sup> Vt) qədərdir. Fəaliyyətdə olan AES-lər dünya enerji istehsalının 17%-ni təşkil edir. Yalnız Qərbi Avropadakı AES-lər orta hesabla bütün elektrik enerjisinin 50%-ni istehsal edir.

Əgər hazırda fəaliyyətdə olan bütün AES-lər İES-lərlə əvəz olunarsa, dünya iqtisadiyyatına, bütün planetimizə və ayrılıqda hər bir insana düzəlməsi mümkün olmayan ziyan yetirilərdi. Belə nəticə ona əsaslanır ki, AES-lərdən əldə olunan enerji eyni zamanda Yerin atmosfərə hər il İES-lərdə üzvi yanacağın yandırılmasından alınan 2300 mln ton karbon qazının, 80 mln ton kükürd-2-oksidin və 35 mln ton azot oksidinin buraxılmasının qarşısını alır. Bundan başqa, üzvi maddələr (daş kömür, neft) yandırılarkən atmosfərə tərkibində əsasən yarımparçalanma dövrü 1600 ilə qədər davam edən radium izotopları olan çoxlu miqdarda

**radioaktiv maddələr** atılır.

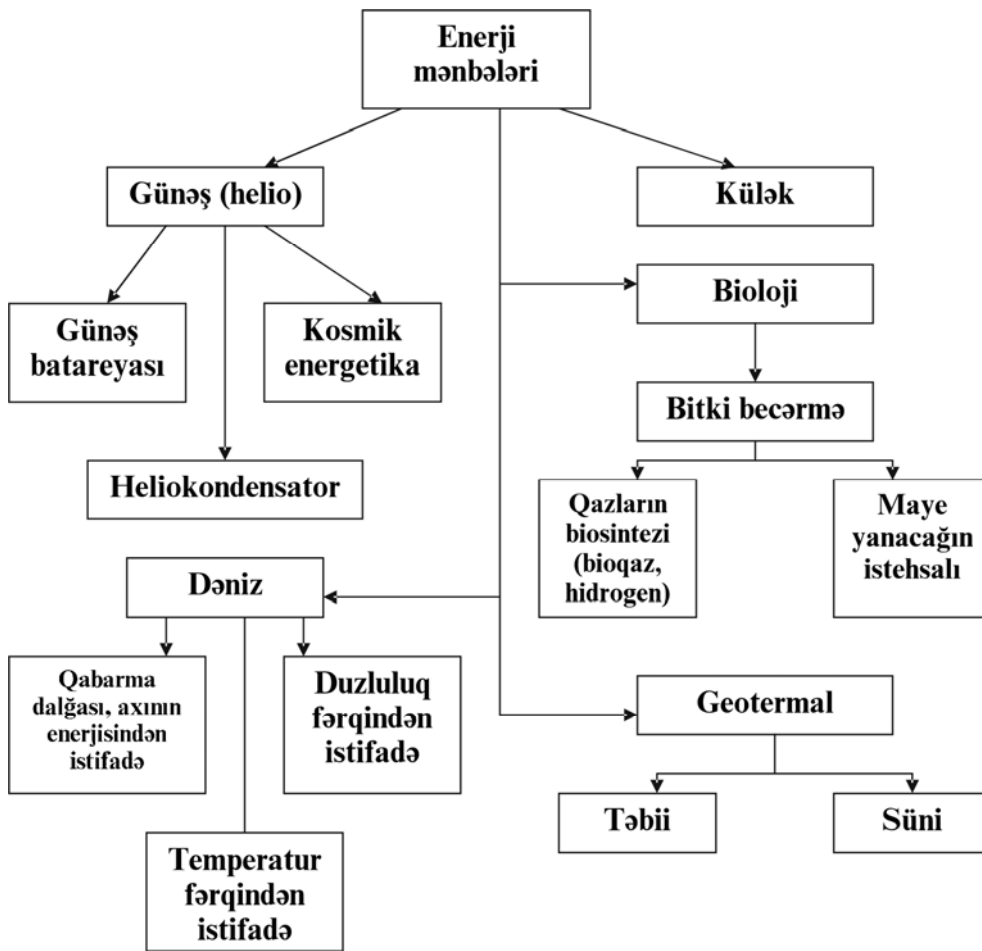
AES-lərin tikintisi iri şəhərlərdən 30-35 km aralı məsafədə aparılır. Ərazi havası dəyişən (təmizlənən), daşqın suları basmayan yerdə seçilməlidir. AES-lərin ətrafında əhalinin yaşaması qadağan edilən səhiyyə-qoruyucu zona ayrılır.

Qlobal yanacaq-energetik problemlərin tədqiqatlarına əsaslanaraq əksəriyyət nüfuzlu Beynəlxalq təşkilatlar dünya atom energetikasının inkişaf perspektivlərini qiymətləndirərkən 2010-2020-ci illərdən sonra dünyada AES-lərin tikintisinin genişləndirilməsinə tələbatın yenidən artmasını ehtimal edir. Real variantlara görə XXI əsrin ortalarında təxminən 50 ölkədə atom energetikasına malik olmaq fikri proqnozlaşdırılır. Bu zaman dünyada AES-lərin 2020-ci ildə elektrik gücü ikiqat artaraq 570 QVt-a, 2050-ci ildə isə 1100 QVt-a qədər yüksələcəkdir.

#### **15.2.2. Bərpa olunan enerji mənbələrinin ekoloji xarakteristikası**

Energetikanın inkişafı hələlik başlıca olaraq bərpa olunmayan enerji mənbələrinə, yəni karbontərkibli və ya uran yanacaqlarına əsaslanır. Bu mənbələrin ekoloji çətinliyi qeyri ənənəvi (alternativ) bərpa olunan ekoloji təmiz enerji mənbələrindən daha geniş istifadənin tədqiqini tələb edir.

1992-ci ildə Rio-de-Janeyroda dayanıqlı inkişafın strategiyasının ekoloji aspektinin müddəalarından biri «üzvi yanacağın yandırılmasına əsaslanan energetikadan tədricən enerjinin bərpa olunan mənbələrindən istifadə edən alternativ energetikaya keçmək» sayılır.



*Şəkil 15.7. Alternativ enerji mənbələrinin təsnifatı*

Bu baxımdan, ən perspektivli energetika günəş və külək enerjisi, kiçik çayların, qabarma və dalgaların enerjisi, geotermal və biokütlənin enerjisi sayılır. Elm və texnologiyanın inkişafı ilə əlaqədar qeyri ənənəvi bərpa olunan enerji mənbələrinin siyahısı durmadan artır. Artıq 1991-ci ildə bərpa olunan mənbələrdən əldə olunan enerji, ümumi istifadə edilən enerji istehsalına nisbətən faizlə Norveçdə - 99%, Avstriyada - 70%, İsveçdə - 62%, Portuqaliyada - 55%, İsveçdə - 41%, İspaniyada - 25% təşkil etmişdir (Xotunsev, 2002).

#### **a) Su elektrik stansiyaları (SES)**

SES-lər ənənəvi olaraq nisbətən ucuz başa gələn və ekoloji təmiz enerji mənbəyi sayılırdı. Bu xülyanın təsiri altında dünyada olduqca çoxlu miqdarda SES-lər yaradıldı. Şübhəsiz, SES-lərin müsbət cəhətləri az deyil. Belə ki, çayların nizamlanması sudan suvarmada, zavodlarda, elektrik stansiyalarında və s. istifadə etməyə imkan yaradı, bir çox rayonlarda yaz daşqınlarının qarşısı alındı. Bununla yanaşı, SES-lərin tikilməsi məqsədilə su anbarlarının yaradılmasının bir sıra neqativ ekoloji təzadları meydana gəlir. Bununla əlaqədar olaraq dünyada enerji istehsalının perspektivində ümumi enerji istehsalından SES\_lərin payına yalnız 5%-dən çox olmaması nəzərdə tutulur.

SES-lərdən alınan enerjinin payının aşağı düşməsinin ən mühüm səbəblərindən biri onların tikintisinin və istismarının bütün mərhələlərində ətraf mühitə güclü təsir göstərməsi sayılır.

Bir sıra tədqiqatçıların məlumatına görə SES-lərin ətraf mühitə təsiri kənd təsərrüfatına yararlı münbit torpaqların, meşələrin və bir sıra qiymətli obyektlərin su anbarları altında qalmasıdır.

Su anbarı yaxınlığında olan torpaq sahələri qrunt sularının səviyyəsinin qalxması ilə əlaqədar olaraq su altında qalır. Bu, adətən bataqlaşmış və şorlaşmış sahələrdən ibarətdir. Torpaqların dağıdılması və onlara xas olan ekosistemlərin pozulması, həm də sahil xəttinin formalaşması zamanı su ilə dağılması (abraziya) zamanı baş verir. Abraziya prosesləri adətən on illərlə davam edərək böyük torpaq-qrunt kütləsinin dağılmasına,

qarışmasına, suyun bulanmasına, su anbarının lilləşməsinə səbəb olur. Su anbarlarında su kəskin qızaraq istilik çirklənməsinin nəticəsində oksigenin itməsi və digər proseslər intensivləşir. İstilik çirklənməsi biogen maddələrin toplanması ilə bərabər su hövzəsinin yosunlar, o cümlədən zəhərli göy-yaşıl yosunlar basmasına şərait yaradır. Suyun keyfiyyətinin pisləşməsi orada canlıların çoxunun məhv olmasına səbəb olur, balıq sürülərinin xəstələnməsi, xüsusən helmintlərlə zədələnməsi artır. Balıqların miqrasiya yolları pozulur, yem sahələri, kürülmə yerləri dağılır. Məs., Volqa çayı üzərində SES kaskadı tikildikdən sonra Xəzər dənizindən nəre balığının kürülmək yeri əhəmiyyətini itirmişdir.

Nəticədə, tranzit çay sistemlərinin su anbarları ilə kəsilməsi (bağlanması) tranzit akkumulyativ sistemə çevrilir. Burada biogen maddələrdən başqa uzun dövr ərzində ağır metallar, radioaktiv elementlər və bir çox zəhərli kimyəvi maddələr toplanır.

Akkumulyasiya məhsulları, su anbarı ləğv edildikdən sonra onun zəbt etdiyi ərazidən istifadə imkanında problemlər yaradır.

Dağlıq rayonlarında adətən sahəsi kiçik olduğundan su hövzələrinin yaradılması xeyli az məsarif tələb edir. Lakin seysmik baxımdan təhlükəli dağ rayonlarında su anbarları zəlzələyə səbəb ola bilər. Burada sürüşmə hadisəsi və bəndin dağılması nəticəsində fəlakətin baş verməsi ehtimalı artır. Belə ki, 1960-cı ildə Hindistanda (Hucarat ştatı) bəndin yarılması 15 min adamın həyatına son qoydu.

XX əsrdə, xüsusilə 1950-ci ildən başlayaraq bəndlərin tikilməsi işi artmışdır. Hazırda dünyada milyona qədər insan tərəfindən yaradılmış müxtəlif ölçülü (təbii göllərlə müqayisə ediləcək böyüklükdən ən kiçik gölə (nohura) kimi) su anbarları mövcuddur. Onların ümumi həcmi 6000 km<sup>3</sup>-i keçir, faydalı həcmi isə 3000 km<sup>3</sup> təşkil edir. Həcmi 1 mln km<sup>3</sup>-i keçən iri su anbarlarının sayı 30000-ə qədərdir. Onlardan ən böyükləri Anqara çayında Bratski (169 km<sup>3</sup>), Zambezidə – Karib (160 km<sup>3</sup>), Nildə – Nasir (157 km<sup>3</sup>), Voltada – Volta (148 km<sup>3</sup>) su anbarlarıdır. Su anbarları səthinin ümumi sahəsi 600000 kv.km təşkil edir.

Su anbarlarının səthindən 240 km<sup>3</sup>-a qədər su buxarlanır. Afrika kontinenti üçün belə su sərfinin miqdarı suvarma suyundan sonra ikinci yeri tutur və sənayedə istifadə olunan suyun mütləq ölçülərindən 5 dəfə çoxdur.

Bəndlər, onunla əlaqədar qurğularla (su anbarları, irriqasiya sistemləri, hidroelektrik stansiyaları, şlülzələr və s.) birlikdə inkişaf etməkdə olan ölkələrin strategiyasının mühüm hissəsini təşkil edir. Tropik şəraitdə mülayim iqlimli ölkələrlə müqayisədə çay axımının nizamlanması əlavə problemlər yaradır. Belə ki, su anbarlarının rejimi və onların ətraf mühitə təsiri yüksək dərəcədə təbii şəraitdən asılıdır. Tropik regionda hər yeni su anbarı yaradıldıqda xəstəlik və ölüm hadisələrinin səviyyəsi kəskin yüksəlir: su mübadiləsinin yavaş (zəif) olması, su biokütləsinin çoxalması ilə əlaqədar su anbarlarının suyunun keyfiyyəti çay sularına nisbətən adətən pis olur. Bu isə xəstəliklərin artmasına səbəb olur. Malyariya, şistosomatoz kimi xəstəliklərin yayıcıları əvvəlkinə nisbətən su anbarlarının suyunda yaşamaq üçün əlverişli şərait tapır, bu isə xəstəliklərin kəskin artmasına səbəb olur.

Son illər rütubətli ekvatorial meşə zonasında da su anbarları tikilir. Bu isə yuxarıda göstərilənlərdən başqa əlavə yeni ekoloji problemlər yaradır. Bu zonada ilk su anbarı və 8 mln kv. gücündə SES Braziliyada Tukurui hesab olunur. Burada daim yüksək dərəcədə istiliyin olması şəraitində su bitki örtüyü olduqca yaxşı inkişaf etdiyi üçün su anbarında suyun səthi praktiki olaraq görünür. Ölü su biokütləsinin sonrakı çürüməsi həll olmuş oksigeni sudan tam udaraq, nəhayət qalan biokütlənin anaerob çürüməsinə və olduqca zəhərli hidrogen sulfidin ayrılmasına gətirib çıxarır. Burada ölümlə nəticələnən ensofalit xəstəliyinin bir növü də daha çox müşahidə olunmağa başladı. Belə vəziyyət Surinamda da mövcuddur, burada o qədər də böyük olmayan Brokopondo su anbarında hidrogen-sulfidin iyi o dərəcədə kəskindir ki, SES-də operatorlar işlədiyi zaman əleyhqazdan istifadə edirlər.

Bəndlərin və su anbarlarının tikilməsinin bir çox mənfi nəticələri onların gələcəkdə inkişaf etdirilməməsinə əsas verir. Lakin yaddan çıxarılmamalıdır ki, su anbarları bərpa olunan su ehtiyatlarının həcmi artırılması üçün mühüm vasitədir.

RAN-ın xarici üzvü (ABŞ) Q.Yayt Misirdə Nil çayı üzərindəki Asuan bəndinin tikilməsinin ekoloji nəticələrinin dərin təhlilinə eynimənalı qiymət vermir. Yay (iyun-sentyabr) yağışları nəticəsində hər il daşqınlar baş verərək həmişə Misirin inkişafında və sivilizasiyasında səmərəli (faydalı) rol oynayır. Belə ki, daşqınların münbit lilli suyu ilə tarlalar suvarılırdı. Hazırda isə münbit lil bənd tərəfindən tutulub saxlanılır, odur ki, torpağın münbitliyi mineral gübrələr verməklə bərpa olunur. Digər tərəfdən isə Nil çayının suyu su anbarında toplanaraq, mümkün su ehtiyatının həcmi nizamlayır, sonra isə ondan suvarmada və elektrik enerjisi almaqla istifadə olunur. 1970-ci illərin sonlarında Asuan su anbarı bir neçə dəfə olduqca yüksək və çox təhlükəli daşqınların suyunu özündə saxladı. Əksinə, 1980-ci illərdə yeddi il dalbadal Nilin daşqınlarının həcmi orta həcmdən də aşağı olmuşdur. Bu zaman az yağıntılı illərdə su qıtlığı zamanı Misirdə tarlaların suvarılmasında Asuan su anbarının suyundan istifadə edilmişdir. Beləliklə, su anbarı dəhşətli təhlükənin qarşısını almışdır. Ölkə

aclıqdan, iqtisadi çətinliklərdən və siyasi qeyri sabitlikdən xilas edilmişdir.

Böyük hidrotexniki sistemlərin, o cümlədən su anbarlarının yaradılması 1970-ci illərdən sonra özünün gərgin vəziyyətinə çatdı. Hazırda onun azalmağa doğru meyli artmışdır. Bununla yanaşı, Çində Yansızıyan çayı üzərində dünyada ən böyük SES və Türkiyədə Yeprat və Tıqr çayında 22 bənd və 19 SES olan və 1,7 mln ha ərazidə suvarma sistemi nəzərdə tutulan kompleksin yaradılması layihəsi həyata keçirilir.

Dünyada su anbarlarının azaldılmasının müxtəlif səbəbləri vardır. Bir çox ölkələrdə bənd tikiləsi yerlərdən artıq istifadə olunmuş, qalan yerlər isə iqtisadi və siyasi baxımdan sərfəli hesab edilmir. ABŞ-da son 25 ildə su anbarı tikilməmişdir. 1995-ci ildə ABŞ-da su anbarlarının tikilməsini dayandırmaq haqqında qərar qəbul olunmuşdur.

### Azərbaycanın su anbarları

Məlum olduğu kimi, Azərbaycan qədim əkinçilik ölkəsidir. Burada əkinçilik yaranandan bəri suvarmadan istifadə olunmuşdur. Ş.V.Xəlilov (2003) qeyd edir ki, təxminən 3000 il əvvəl yaradılan irriqasiya kanallarının izləri indiyə kimi qalmışdır. Məs., VI-VII əsrlərdə tikilən Gərər kanalından hazırda da istifadə olunur. Muğan və Mil düzlərində IV-VIII əsrlərə aid olan suvarma sistemlərinin izləri aydın bilinir.

1890-1880-ci illərdə yalnız Yelizavetpol (Gəncə) quberniyasında 890-a qədər suvarma kanalı hesabla alınmışdır, 1914-cü ildə onların sayı 1200-ə çatmışdır. Kənd təsərrüfatı sahələrinin suvarılması üçün çay sularından başqa kəhriz, bulaq, yağış və qar sularından da istifadə olunmuşdur. Yağış və qar sularını, həmçinin çay daşqın sularını toplamaq üçün böyük olmayan bəndlər tikilmiş və su anbarları yaradılmışdır. Təkcə Lənkəran qəzasında 1883-cü ildə əsasən düyü tarlalarını suvarmaq məqsədilə 123 su anbarı olmuşdur.

Muğan düzündə Kürün sağ sahilində Qaracala stansiyasının yanında tikilən su anbarı daşqın suları ilə doldurularaq, xanın 500 desyatın düyü sahəsini suvarmaqda istifadə olunmuşdur.

Naxçıvan qəzasında daha iri su anbarları tikilmişdir. Burada XVI əsrin sonunda dəniz səviyyəsindən 2000 m yüksəklikdə mövcud olan Qanlı Gölün yerində eyni adlı su anbarı yaradıldı, 200-250 il istismar olunduqdan sonra bu su anbarı öz əhəmiyyətini itirmiş, 1853-cü ildə Kəlbəli xan tərəfindən artırılaraq yenidən bərpa edilmişdir.

*Cədvəl 15.4*

Su anbarının adı	İstifadəyə verilmiş il	Qidalanma mənbəyi	Dəniz səviyyəsində n hündürlük	Sahəsi, km <sup>2</sup>	Həcmi, mln. m <sup>3</sup> -la	
					tam	faydalı
1	2	3	4	5	6	7
Mingəçevir	1953	Kür	83	625	16070	7410
Şəmkir	1980	Kür	158	116	2677	1425
Varvara	1956	Kür	18,5	22,5	60	10
Ağstafa	1969	Ağstafa	479,5	6,3	120	109
Yenikənd	2000	Kür		78,0	158,1	136,3
«Araz» su	1971	Araz	777,7	145,0	1350	1150
Mil-Muğan	1971	Araz		4,5	12	
Xaçınçay	1964	Xaçın	509,5	1,76	23	20
Nohurqışlaq	1951	Dəmir-apan, Vəndam	700	1,96	16	10
Bolqarçay	1965	Bolqarçay	65	2,0	12	11
Pirsaatçay	1964	Pirsaat	80	2,34	16,9	11,9
Axinçaçay	1965	Axinçaçay	585	0,92	14	12
Ceyranbatan	1958	Samurçay	28	13,9	180	150
Aşağı Könd.	1980	Köndələn-çay		0,12	2,1	1,7
Sərsəng	1976	Tərtər	726	13,85	560	500

Madagiz	1975	Tərtər		0,80	5,5	3
Xanbulançay	1976	Bəşəru	74	2,74	52	45
Lovain	1970	Lovayşar		1,27	6,3	6,2
Uzunoba	1961	Naxçıvan		1,20	9,0	8,3
Nəhrəm	1965	Əlincəçay		0,85	6	6
Sirab	1979	Naxçıvan		1,54	12,7	11,6
Arpaçay	1977	Arpaçay	955	6,3	150	140
Qalacux	1986	Qaraçay		1,20	7	6
Viləşçay	1989	Viləşçay		2,50	46	38
Candargöl		Göl su anbarı	288	12,5	52	
Yekəxana	1962	Dəvəbatançayda n		3,70	1,9	1,8

Sovet dövründə bu su anbarı yenidən tikilərək həcmi 3 dəfə böyüdülmüşdür. Qanlı-Göl XIX əsrdən 158 su anbarından qalan yeganə su anbarı olub indi də fəaliyyət göstərir (Ş.Xəlilov, 2003).

Respublikamızda 1950-ci ildən sonrakı dövrlərdə il ərzində və ərazi üzrə qeyri-bərabər paylanan çay su ehtiyatından səmərəli istifadə etmək məqsədilə su anbarları yaradıldı. Bu su anbarlarından suvarma kanalları vasitəsilə şoran torpaqların meliorasiyası və suvarılması yerinə yetirilmişdir. Bu məqsədlə respublikamızda 50-yə qədər su anbarı tikilmiş, bir çox suvarma kanalları və kollektorları istifadəyə verilmişdir.

1953-cü ildə Kür çayı üzərində həcmi 16 km<sup>3</sup> olan Mingəçevir su anbarının tikilməsi respublikada suvarma və energetika problemlərinin həllində mühüm rol oynayır. Bu su anbarından suvarma məqsədilə ayrılan iki iri kanal (yuxarı Qarabağ – su buraxma həcmi – 130 m<sup>3</sup>/s və Yuxarı Şirvan – 78m<sup>3</sup>/s) hazırda 550 mln. hektar əkin sahəsinin suvarılmasına imkan verir.

1982-ci ildən Şəmkir su anbarı, 2000-ci ildə isə Yenikənd su anbarı istifadəyə verildi. Bu iki iri su anbarı Kür çayının çoxillik axımını tənzimləməyə şərait yaratdı.

Kür çayının axım rejimini tənzimləməklə onun qolları üzərində tikilən su anbarları da az rol oynamır. Onlardan ən böyükləri Sərsəng, Ağstafa, Xaçınçay, Axıncaçay su anbarlarını göstərmək olar.

Bir sıra su anbarları bilavasitə Xəzərə tökülən çaylar üzərində olub 1958-ci ildə Abşeron yarımadası ərazilərindədir. Samur-Abşeron kanalı ilə qidalanan Ceyranbatan su anbarı Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin su təchizatında istifadə olunur. Onun suyundan 16 min ha torpaq sahəsi suvarılır.

1964-cü ildə Pirsaatçay üzərində sahəsi 2,34 km<sup>2</sup> olan su anbarı istismara verildi, hazırda o, tam lillənmə mərhələsindədir. 1965-ci ildə tikilən Bolqarçay su anbarı da eyni vəziyyətdədir. 1976-cı ildə Başarıyuçay hövzəsində (Lənkəran təbii vəliayətində) sahəsi 2,46 km<sup>2</sup>, həcmi 45 mln m<sup>3</sup> olan Xanbulançay su anbarı yaradıldı.

1971-ci ildə Araz çayı üzərində «Araz» su qovşağı yaradıldı. Su qovşağından aşağı Araz çayının axımının həcmi sol qolları – Əlincəçay, Qaradərə, Gilgilçay, Meğriçay, Oxçuçay, Həkəri, Bazarçay, Quruçay, Köndələnçay və İran tərəfdən axan sağ qolların hesabına artır. Əgər su qovşağına qədər illik axımın həcmi 6007 mln m<sup>3</sup>-dursa, layihələşdirilən Xudafərin su qovşağının stvorunda bu rəqəm 8306 mln m<sup>3</sup>-a, mənsəbində isə 8990 mln m<sup>3</sup>-a çatır. «Araz» su qovşağından Xudafərin su qovşağına qədər axımın artımı 2299 mln m<sup>3</sup> təşkil edir (Ş.Xəlilov, 2003).

Araz çayının sol qollarının sularından Naxçıvan MR-in ərazisində suvarmada istifadə olunur. Arpaçay üzərində 2 su anbarı tikilmişdir. Arpaçay su anbarı (1980) və Reçut su anbarı (Ermənistanda). Arpaçay su anbarı (150 mln m<sup>3</sup>) Şərur rayonunda 30 min ha torpaq sahəsini suvara bilərdi. Lakin Keçumçay su anbarından xüsusi kanala Arpaçayın suyunun 40%-nin Göyçə gölünə axıdılması ilə əlaqədar MR-i nəzərdə tutulan qədər suvarma suyu ilə təmin etmək mümkün olmadı (Ş.Xəlilov, 2003).

Naxçıvançay üzərində 8 su anbarı tikilmişdir. Onlardan 4-ü çayın yuxarı axımında yaradılmışdır: 3 Batabat su anbarları (ümumi həcmi 3,6 mln. m<sup>3</sup>) və su anbarına çevrilən Qanlı-Göl gölü (1,6 mln m<sup>3</sup>), 4 su anbarı da subasardan kənarında (doldurulan) hövzənin aşağı hissəsində tikilmişdir: Uzunoba (9 mln m<sup>3</sup>), Nəhrəm – yeni (6 mln. m<sup>3</sup>), köhnə Nəhrəm (2,4 mln. m<sup>3</sup>) və Qahab su anbarı (1,1 mln. m<sup>3</sup>).

#### **b) Külək enerjetkiası**

Yer üzərində külək enerjisi ehtiyatı son dərəcə böyükdür, bəzi məlumatlara görə bu rəqəm 500 m hava qatında 80 trilyon kVt saatdan artıqdır. Külək qurğuları bəşəriyyət üçün yeni deyildir. Küləkdən yüz illər ərzində dəyirmanlarda, mişaralama dəzgahlarında, suyu tələb olunan yerlərə çatdırılması sistemlərində istifadə

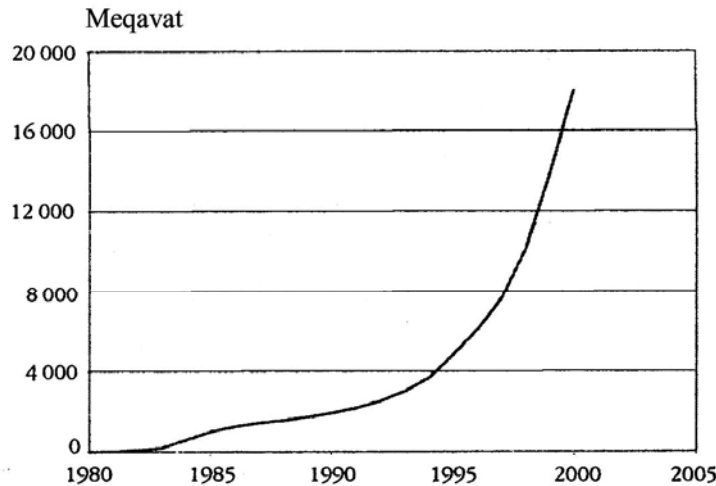


edilmişdir.

İlk sadə külək mühərrikləri qədim Misir və Çin dövrünə təsadüf edir. İlk qədim yol dəyirmanları İranda eramızın VII əsrində quraşdırılmışdır. XIII əsrdən etibarən külək enerjisi (KE) gəmilərin hərəkətində, quyulardan suyun vurulmasında geniş istifadə olunmuşdur (Hüseynov, Yusifov, 2002).

Müasir külək energetikası fikri 1980-ci ilin əvvəlində 1973-79-cu illərdə neftin qiyməti kəskin artdığı vaxt ilk dəfə Kaliforniyada oyandı və qubernator Cerri-Braunun rəhbərliyi altında ştatın ərazisində San-Fransisko şəhər təsərrüfatını elektrikle təchiz etmək üçün külək turbini quraşdırıldı. Lakin sonralar ABŞ-da külək enerjisinə maraq azaldı və on illər külək enerjisi praktiki olaraq inkişaf etmədi.

Bu dövrdə Avropada külək energetikası uğurlar qazandı. 1995-2000-ci il ərzində dünyada külək enerjisindən istifadə iki dəfə artdı (şəkil 15.8). Hazırda Danimarka istifadə etdiyi enerjisinin ümumi həcmının 15%-ni küləkdən əldə edir. Almaniyada bu rəqəm 19%-ə çatır, bəzi rayonlarında isə KE elektrikə olan tələbatın 75%-ni təşkil edir. İspaniyanın sənaye mərkəzlərindən sayılan Navarra əyalətinin istifadə etdiyi bütün enerjinin 22%-i KE-nin payına düşür.



Mənbə: institut «Worldwatch».

#### **Şəkil 15.8. 1980-2000-ci illərdə dünya külək energetikasının generasiya gücü**

Avropanın 20-dən artıq ölkəsində və Türkiyədə ümumi gücü 18 MW olan minlərlə külək enerjisi qurğuları (KEQ) fəaliyyət göstərir. Fransanın şərq sahillərində hər biri 1,3 MW olan 16 KEQ illik 64 milyon kVt/saat enerji ilə 25600 nəfəri elektrik enerjisi ilə təmin etməklə, hər ildə 32000 ton CO<sub>2</sub>-nin atmosfərə atılmasının qarşısını alır. KE ilə bol olan Avstraliya hazırda 100 MW –lıq külək qurğularının ümumi gücünü 2010-cu ildə 5000 MW– a çatdırmağı planlaşdırır. ABŞ-ın Texas ştatında «Kinq Mauntin» ərazisində 214 külək turbinlərinin ümumi çıxış gücü 277 MW –dır.

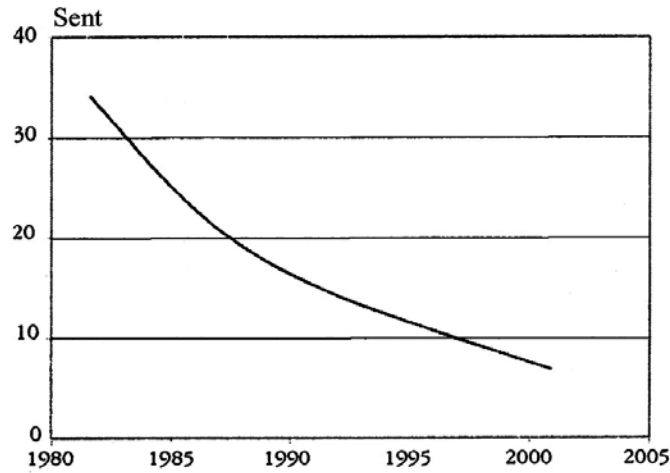
Generasiya gücünün mütləq həcm göstəricilərinə görə Almaniya dünya lideri sayılır, sonrakı yeri ABŞ tutur. Beş liderin tərkibinə İspaniya, Danimarka və Hindistan da daxil olur (cədvəl 15.5).

**Cədvəl 15.5**

Ölkələr	Güc həcmi, meqavatla
Almaniya	6,113
ABŞ	2,554
İspaniya	2,250
Danimarka	2,40
Hindistan	1,167

Külək turbinlərinin tikintisinin texnologiyasının inkişafı, aerokosmik sənayenin nailiyyətlərindən istifadə, külək enerjisinin qiymətini aşağı salaraq, 1980-ci ildəki 1 kVt/saat 32 sentdən, 2001-ci ildə 4 sentdən də aşağı düşmüşdür.

Bəzi regionlarda küləkdən əldə olunan enerji hazırda neft və qazın yandırılmasından alınan enerjiyə nisbətən ucuz başa gəlir (şəkil 15.9).



Mənbə: American Wind Energy Association.

**Şəkil 15.9. 1982, 1990 və 2001-ci illərdə ABŞ-da külək turbinlərinin 1 kVt/saat enerji istehsalının orta qiyməti**

Külək-Yer kürəsinin hər yerində olan böyük enerji mənbəyi sayılır. ABŞ-ın Böyük düzənlikləri – Səudiyyə Ərəbistanı, Şimali Dakota, Kaunas və Texas zəngin külək enerjisinə malik olub bütün ölkənin enerji tələbatını ödəyə bilər.

Oreqon və Vaşinqton ştatlarının sərhədində gücü 300 mqvT olan (hazırda dünyada ən böyük) külək elektrik stansiyası 105 min yaşayış evini və mənzilini elektrikle təchiz edə bilər.

Lakin külək enerji mənbələri olduqca geniş ərazi tələb edərək ətraf mühitə spesifik təsir göstərir.

Məlum olduğu kimi, işləyən zaman külək mühərrikinə hər bir tərəfindən yaxınlaşmaq arzu olunmur, belə ki, küləyin istiqaməti dəyişdikdə rotorun oxunun istiqaməti də dəyişir.

Külək aqreqatlarını bir-birinə yaxın yerləşdirmək olmaz, belə ki, onlar iş zamanı qarşılıqlı maneə yarada bilər. Külək mühərriklərinin bir-birindən arası onların üç qat hündürlüyündən az olmamalıdır.

Külək mühərrikləri güclü səs yaradır. Külək mühərrikləri quş və heyvanları hürküdür, təbii həyat tərzini pozur. Təbiəti mühafizə cəmiyyətlərinin məlumatına görə köçəri quşların çoxu külək qurğularından uzaqlaşaraq öz marşrutlarını dəyişir. Bir sıra ölkələrdə, o cümlədən İrlandiya, İngiltərə və b. sakinlər KEQ-nin yaşayış məntəqələri və kənd təsərrüfatı sahələrinin yaxınlığında yerləşdirilməsinə qarşı qəti etirazını bildirirlər.

Külək mühərrikləri sisteminin açıq dənizdə yerləşdirilməsi haqqında təklif irəli sürülür. Belə ki, İsveçdə Baltik dənizində sahilə yaxın ərazidə 300 külək mühərriyinin yerləşdirilməsi haqda layihə hazırlanmışdır. Onların 90 metrlik qülləsində iki qanadlı pərlər fırlanacaq. Lakin külək mühərriklərinin dənizdə yerləşdirilməsi baha başa gəlir. Hazırda İsveçdə sahilədən 250 m-lik məsafədə dənizdə gücü 200 kVt olan külək elektrik stansiyası tikilir, enerji quruya (sahilə) sualtı kabellər vasitəsilə ötürüləcəkdir.

Azərbaycan özünün coğrafi mövqeyinə və şəraitinə görə 800 mVt illik külək enerji ehtiyatına malikdir. Bu ehtiyat ildə 1 mlrd. kVt/saat elektrik enerjisi deməkdir, yaxud ildə 1 mln ton şərti yanacaq qənaət etməklə 3700 ton karbon qazının atmosfərə atılmasının qarşısı alınır. Abşeron yarımadası, onun sahil zonası və ətrafdakı adalar külək enerjisindən istifadə üçün əlverişli sayılır. Bu ərazilərdə küləyin ortaillik sürəti 5,5-7,0 m/san olduğundan KEQ sistemləri üçün yararlı və yüksək rentabelli hesab olunur.

KEQ sistemləri üçün Şərur, Culfa, Gəncə-Qazax zonası da əlverişlidir. Bu ərazilərdə küləyin ortaillik sürəti 3-5 m/san olduğundan, orta güclü KEQ sistemlərinin qurulması üçün istifadə edilə bilər.

**ç) Günəş enerjisindən istifadə (Helioenergetica)**

Məlum olduğu kimi, biosferdə gedən bütün proseslərin əsas mənbəyi Yerin üfüqi səthinə orta sıxlığı 1,36 kVt/m<sup>2</sup> olan Günəş enerjisi hesab olunur. Günəş enerjisinin ümumi axınının yalnız 0,01%-dən istifadə etməklə dünyanın enerji tələbatını tamamilə ödəmək olar.

Aparılan hesablamalar göstərir ki, il ərzində Günəşdən Yerə bütün qazıntı elektrik daşıyıcılarının ehtiyatından 10 dəfə çox enerji düşür.

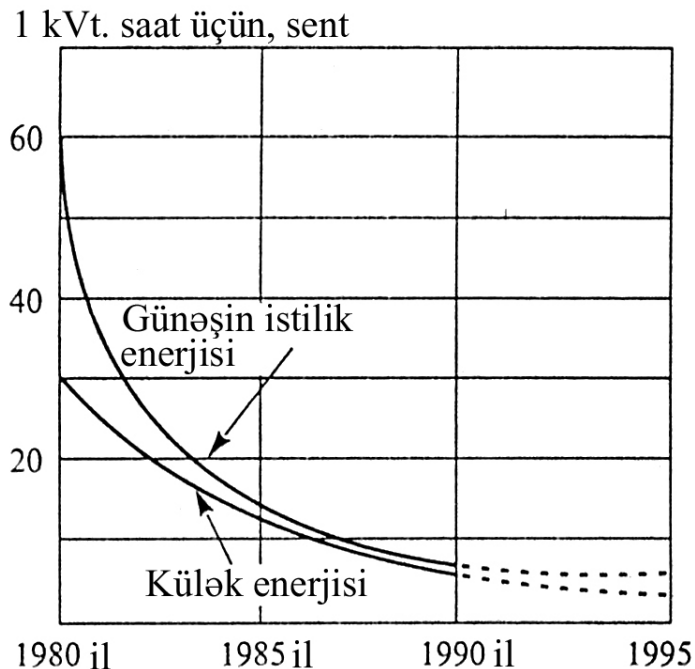
Bərpa olunan perspektivli enerji mənbəyi küləkdən sonra Günəş işığı sayılır. Bu, nisbətən yeni enerji mənbəyidir. 1952-ci ildə Nyu-Cersi ştatında Prinston şəhərində Bella laboratoriyasının üç alimi günəş işığının tərkibində silisium olan materialın səthinə düşdükdə elektrikin ayrılmasını aşkar etmişlər. Beləliklə, fotoqalvanik və ya günəş elementləri ixtira edilərək, elektrik istehsalı üzrə dünya qarşısında yeni imkanlar açdı.

Günəş enerjisi ənənəvi üzvi və nüvə yanacaqları ilə müqayisədə bir sıra üstünlüklərə malikdir. Bu mütləq təmiz enerji olub, ətraf mühiti çirkləndirmir və ondan istifadə heç bir bioloji təhlükə yaratmır.

Günəş enerjisi hər yerdə mövcuddur və praktiki olaraq tükənməz olub, bu və ya digər formada sonsuz dövr ərzində əlverişlidir. Bəşəriyyətin enerjiyə olan tələbatını 2100-cü ildə təmin etmək üçün Yer səthinə düşən günəş enerjisinin 0,1% -i və ya səhraya düşən günəş enerjisinin qırxdı biri kifayət edər (Xotuncev, 2002). Lakin Günəş enerjisi aşağı sıxlığa (800-1000 Vt/m<sup>2</sup>) malik olub intensivliyi sutka ərzində dəyişir və mövsümdən asılı olur. Həm düzdüşən, həm də səpələnən günəş radiasiyası günəş enerjisinin vasitəsiz növünə aid edilir. Günəş enerjisinin vasitəli növlərinə isə külək, dalğa, qabarma, okeanın istilik qradienti, hidroenerji və fotosintez nəticəsində alınan (yaranan) enerji aiddir.

Şərti olaraq Günəş enerjisindən dörd istifadə istiqamətini ayırmaq olar: istilik-texniki, fotoelektrik, bioloji və kimyəvi. İstilik-texniki istiqamət (günəş istilik təchizatı) istilik daşıyıcılarının, məsələn, suyun adi günəş şüaları və ya xüsusi kollektor qurğularında zənginləşdirilmiş günəş şüaları ilə qızmasına əsaslanır. Bu üsuldən artıq ABŞ, Yaponiya və MDB-nin cənub rayonlarında suyu saflaşdırmaq, isti su almaq, qışda binaları qızdırmaq, yayda isə soyutmaq, müxtəlif məhsul və materialları qurutmaq və başqa məqsədlər üçün istifadə olunur. Bugünkü effektivliyinə görə, günəş kollektorları **56-cı en dairəsinə qədər** (təxminən Moskva şəhəri enliyi) yerləşən rayonlar üçün faydalı sayıla bilər. Bir çox ölkələrdə elektrik enerjisindən istifadə işində fotoelektrik üsula daha çox diqqət ayrılır. Burada son 10-20 ildə fizika və kimyada əldə olunan **yarımkeçiricilərin** kəşf edilməsi əhəmiyyətli tərəqqi hesab edilir. Onların əsasında fotoelektrik dəyişdiricilər – **günəş batareyaları** yaradıldı, onlardan hazırda kosmik gəmilərdə geniş istifadə edilir. Lakin yarımkeçirici dəyişdiricilərdən Yer şəraitində geniş istifadə olunmasına hələlik başlanılmamışdır (şəkil 8.3). Buna görə də burada başlıca istiqamət ucuz dəyişdiricilərdən, məsələn plyonkalı və üzvi dəyişdiricilərdən və onların baha olmayan istehsalı texnologiyasından istifadə etməkdir.

İtaliya və ABŞ-da artıq **günəş elektrik stansiyaları** yaradılmışdır. Onların ekoloji baxımdan çatışmayan cəhəti çoxlu material sərf olunması və günəş batareyalarının bir neçə hektar tutduğu ərazinin tarazlığını pozmasıdır.



Şəkil 15.10. Günəş və külək enerjisi hesabına alınan elektrik enerjisinin qiyməti

Bununla yanaşı, bioloji dəyişdiricilərdən də istifadə edilməsi ehtimal olunur. Nisbətən tez həyata keçirmək baxımından, daha cəlbəedici aşağıdakı ikipilləli metod hesab edilir: əvvəlcə bitkilərə təsiri altında üzvi biokütlə toplamaq lazımdır, sonra isə xüsusi batareyaların köməyi ilə ondan yüksək kaloriyalı yanacaq, məsələn, metan alınır.

Gələcəkdə daha perspektivli **günəş radiyasiyasının təsiri altında suyun hidrogen və oksigenə parçalanması prosesi** sayılır. Məlumdur ki, Yer üzərində suyun ehtiyatı praktiki olaraq tükənməzdir, hidrogen isə qiymətli kimyəvi məhsul olub zərərli tullantısız ekoloji təmiz yanacaq kimi istifadə edilə bilər. Məlum yanacaqlar arasında hidrogen ən yaxşı yanacaq sayılır: vahid kütləyə görə istilikkeçirməsi təbii qazdan 2,2 dəfə, neftdən isə 3,3 dəfə yüksəkdir. Bir sıra alimlərin fikrincə, hidrogen boru vasitəsilə uzaq məsafəyə elektrikin ötürülmə qiymətinə yaxın məsarıfla verilə bilər. Qeyd edək ki, günəş enerjisi axınları Yer səthinə gün ərzində və ya ilin müxtəlif vaxtlarında verilməsi daim (arası kəsilməz) olmadığından **akkumulyator enerjisindən** istifadə olunması lazım gəlir. Suyun parçalanmasından əldə edilən hidrogenin özü belə yaxşı akkumulyator ola bilər.

Texnologiyanın inkişafında ən təsirli nailiyyətləri Yaponiya nümayiş etdirir və orada **fotoqalvanik taxtapuş** materialı yaradılır. Tikinti təşkilatları, günəş elementləri əldə edən müəssisələr və ölkə hökumətinin birgə proqramının həyata keçirilməsi nəticəsində 2010-cu ilə gücü 4600 meqavat olan energetik qurğular yaradılacaqdır, bu Estoniya kimi bir ölkəni elektrik enerjisi ilə təchiz etməyə kifayət edir.

Fotoqalvanik taxtapuş materialı örtüklü binalar, elektrik stansiyalarına çevrilir. Bəzi ölkələrdə, o cümlədən Almaniya və Yaponiyada günəş panelləri ilə təchiz olunmuş binalarda sayğaclar qoyulur, onlar istehsal (hasil) olunan elektrik enerjisinin ölçüsünü göstərir. Bu, elektrik normadan artıq olduqda onu yerli məişət kompaniyalarına satmağa, çatmadıqda isə almağa imkan verir.

ABŞ, Almaniya və İsveçrədə fotoqalvanik materiallar hazırda yeni ofis binalarının fasadlarında qurulur. Təsadüfi buradan ötən adam bu evlərin güzgülü divar və pəncərələrinin əslində miniatyur (kiçik) elektrik stansiyası olmasını ağına belə gətirə bilməz.

1990-cı illərdə fotoqalvanik elementlərin satışı təxminən ildə 20%, 2000-ci ildə isə 43% artdı. Beləliklə, son on illiklərdə fotoelementlərin satışı həcmi dünyada 6 dəfədən çox – 1990-cı ildə 46 meqavatdan 2000-ci ildə 288 meqavata qədər çoxaldı.

Günəş elementləri istehsalçılarının «böyük üçlüyü»nə Yaponiya, ABŞ və Avropa şurası daxildir. 1999-cu ildə yalnız Yaponiyada ümumi gücü 80 meqavat olan günəş elementləri istehsal edildi, bu ABŞ-ı ötüb keçməyə (60 meqavat) imkan yaratdı. ABŞ-da istehsal olunan günəş elementlərinin böyük hissəsi inkişaf etməkdə olan ölkələrə ixrac edilir. Avropa hazırda üçüncü yeri tutub 1999-cu ildə orada istehsal olunan fotoelementlərin ümumi gücü 40 meqavat təşkil etmişdir. Lakin «Royal – Daç Şell» və «Pilkington Qlass» korporasiyaları Almaniya müştərəklər müəssisə açaraq hər il 25 meqavat gücündə günəş elementləri istehsal etdikdən sonra bu sahədə Avropa potensialı iki dəfə artdı. Bu sahənin şəbəkələrinin mühafizəsi üzrə Yaponiya, Almaniya və ABŞ-da ciddi proqramlar mövcuddur.

Almaniya 2005-ci ildə gücü 300 meqavat olan 100000 evin damına günəş panelləri qurmaq haqqında proqram qəbul etmişdir. 1997-ci ildə «milyon günəş dam örtüyü» haqda Amerika proqramı həyata keçirilir. İtaliya da «on min günəş dam örtüyü» haqda proqrama başlamışdır.

1970-ci illərdə günəş elementlərinin qiyməti 1 Vatt istehsalat gücü üçün 70 dollar, hazırda isə 1 Vatt 3,5 dollar təşkil edir. Proqnozlara görə texnologiyanın inkişafı və yeni istehsalat gücünün yaradılması sayəsində bu qiymət getdikcə aşağı düşəcək və ehtimal ki, 1 Vatt 1 dollara qədər enəcəkdir. Hazırda yüzlərlə laboratoriya tərəfindən fotoqalvaniklərin texnologiyasının təkmilləşdirilməsinə yönəldilən tədqiqatlar yerinə yetirilir və hər ay fotoelementlərin konstruktivləşdirilməsi texnologiyasının inkişafı və ya istehsalı üzrə yeni-yeni nailiyyətlər əldə edilir.

### **c) Geotermal energetika**

Bilavasitə və dolaylı yolla günəş işığından asılı olan külək, günəş və sudan fərqli olaraq geotermal enerji radioaktiv parçalanma və qravitasiya gücünün təsiri nəticəsində Yerin təkindən daxil olur. Daima istiliyini itirsə də, Yer olduqca yavaş soyuyur. Belə ki, Yerin nüvəsi hələ milyard illər qaynar qalacaq, çünki Yerin nüvəsi enerji mənbəyi sayılır (ehtimala görə radioaktiv elementlərin parçalanmasına görə). Hesablamalara əsasən, 5 km dərinlikdə toplanan istiliyin miqdarı, bütün qazıntı nüvələrinin enerji resurslarındakı enerjiden dəfələrlə çoxdur. Dərinlik istisindən elektrik enerjisi əldə etməkdə, qızdırma sistemində, yaşayış və sənaye binalarının isti su ilə təchizində, müxtəlif texnoloji tələbatlarda istifadə etmək olar.

Geotermal sular nisbətən yer səthinə yaxın yerləşdikdə, yəni qaynar bulaqlar, qeyzərlər və vulkanlar

şəklində olduqda onlardan istifadə olunması effektiv ola bilər.

Termal sular əslində tükənməyən enerji qaynağıdır. Ondan minillər əvvəl çimmək üçün istifadə olunmuşdur. Neft yataqlarından fərqli olaraq geotermal mənbələr tükənmir və ondan hədsiz (məhəyətli) istifadə etmək mümkündür.

Planetimizin bəzi rayonları, xüsusilə geotermal enerji ilə zəngindir. Bu baxımdan, Yer ən zəngin vilayəti Sakit okeanı sahilləri hesab olunur. Şərqi Sakit okean regionunun da geotermal resursları Cənubi, Mərkəzi və Şimali Amerika sahilləri boyu olan Alyaskaya qədər yerləşir. Sakit okeanın qərb sahillərində isə geotermal resurslar Rusiyanın şərqində, Yaponiyada, Koreyada, Çində və ada dövlətləri olan Filippin, İndoneziya, Yeni Qvineya, Avstraliya və Yeni Zelandiya ərazisində geniş yayılmışdır.

Geotermal enerjiden elektrik istehsal olunması ilk dəfə 1904-cü ildə İtaliyada həyata keçirilmişdir. Yer təkində «gizlənmə» enerji mənbəyindən bilavasitə istilik və elektrik alınmasında istifadə etmək olar. İstilik əldə edilməsi üçün su və ya buxar adətən yerin səthinə çəkilir (nasosla), sonra yenidən Yerin təkinə vurulur. Elektrik həmçinin suyun yer altındakı qaynar daş laylarının çatlarında sirkulyasiyası vasitəsilə alınır. Çıxarılan geotermal enerji binaların 85%-i bu yolla qızdırılır, Yaponiyada hamamlarda, ABŞ-da elektrik enerjisinin alınmasında istifadə olunur.

Geotermal enerjiden elektrik alınması 1904-cü ildə ilk dəfə İtaliyada istifadə edilmişdir. Hazırda belə enerjiden bir sıra ölkələrdə, əsasən hamamların isti su ilə təchiz olunmasında istifadə olunur. XX əsrin 70-ci ilində geotermal resurslardan elektrik alınması az inkişaf edərək 1973-cü ildə yalnız 1100 meqavata çatdırıldı. 1973-1978-ci illərdə neftin qiyməti kəskin qalxdıqda geotermal enerjiden intensiv istifadəyə başlandı. 1998-ci ildə bu elektrik sahəsinin miqyası təxminən səkkiz dəfə artaraq 8240 meqavata çatdırıldı (şəkil 15.11).

Geotermal enerjiden istifadə edilməsində ABŞ lider sayılır və bu yolla 2800 meqavattan artıq enerji əldə edilir, lakin bu, ABŞ-da istifadə edilən ümumi enerjinin yalnız 1%-i qədərdir. Halbuki, bu rəqəm Nikaraquada – 28%, Filippində – 26% təşkil edir.

Ölkələrin əksəriyyəti hələ təzə-təzə geotermal resursları istehsal etməyə başlamışlar. Sakit okean, Aralıq dənizi və Şərqi Afrika rift sistemi sahilləri boyu yerləşən ölkələrdə geotermal resurslar böyük potensial enerji mənbəyi sayılır. Yaponiyada geotermal enerji yer səthinə yaxın yerləşir, bu ölkədə minlərlə kurortları qaynar isti su mənbələri ilə təmin edir. Bu termal resurslar ölkəni elektrikle 30% təmin etməyə qabildir. Bəzi ölkələr geotermal enerji ilə olduqca zəngin olub iqtisadiyyatı bütövlüklə bununla işlətmək olar.

Dövrümüzdə iqlim dəyişikliyi təşvişi artdığı bir vaxtda bir sıra ölkələr öz geotermal potensialını müəyyənləşdirməyə başlamışdır. Belə ki, ABŞ-ın energetika nazirliyi 2000-ci ildə ölkənin qərbində yerləşən geotermal resurslarından istifadə olunması proqramının həyata keçirilməsini elan etdi. Proqramın məqsədi ABŞ-ın qərbində 2020-ci ilə qədər elektrik enerjisinin 10%-nin geotermal resurslardan əldə edilməsinə nail olmaqdır.

Təbii və süni istilik daşıyan geotermal mənbələr ayrılır. Birinci halda energetik qurğularda işçi cismi kimi təbii halda termal sular və ya buxarlı-su qarışığından istifadə olunur. Ən güclü təbii istilik enerji akumulyatorları Kamçatka, Saxalin və Kuril adalarında mövcuddur. Hesablamalara görə onların potensialı 2 min MVt, yaxud 4 mln. ton şerti yanacağa (illik) bərabərdir.

Kamçatkada Paujetka çayının yanında yeraltı isti mənbələrin bazasında 5 MVt gücündə geotermal elektrik stansiyası (geo İES) fəaliyyət göstərir: Analoji geo İES-lər İtaliya, Yaponiya, İslandiya, Meksika, ABŞ və Yeni Zelandiyada işləyir. XXI əsrin əvvəlinə dünyada bütün geoİES-lərin gücünün cəmi 17,6 mln kVt təşkil edir.

Çox vaxt dərinə yerləşməyən temperaturu 60 ... 100°C olan termal suların istifadəsi üçün belə ki, sutkalıq debeti 1500 m<sup>3</sup>, temperaturu 60°C olan termal suyu quyusu əhalisi 14 min olan qəsəbənin isti suya olan tələbatını təmin edə bilər. Şimal enliklərində yeraltı termal sularından evləri isti su ilə təmin etmək, müalicə məqsədilə xüsusi istixanalarda tərəvəz, hətta meyvə yetişdirməkdə istifadə olunur.

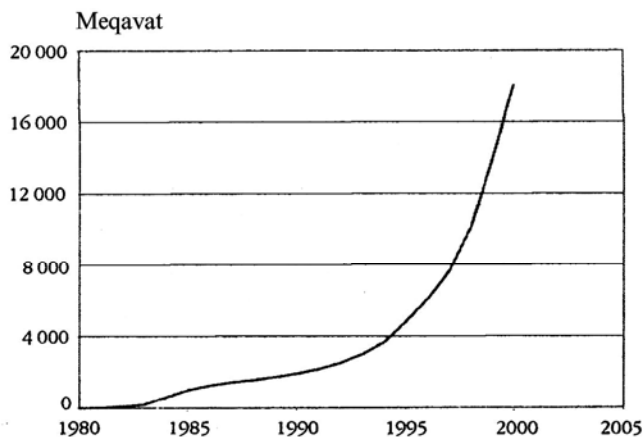
**Süni geotermal** mənbələrdə işçi cisim kimi maye və ya qaz tətbiq olunur, onlar qazılmış quyularda yüksək temperaturlu dağ süxurları layında sirkulyasiya edir.

ABŞ-da neçə illərdən bəridir ki, dərinliyi 4 km, isti çatlı, susuz süxur olan qazılmış quyulara soyuq su buraxmaq üzrə təcrübələr yerinə yetirilir. Suyun təxminən 3/5 hissəsi digər quyular vasitəsilə isti buxar halında Yer səthinə çıxır. Bu buxardan yalnız turbinləri hərəkətə gətirərək elektrik istehsal etməkdə deyil, həm də mərkəzi istixanalarda istifadə etmək olar.

Soyuq suyu Yer təkinə vurmaqla geotermal enerjiden istifadə olunması üzrə tədqiqatlar Yaponiya, Böyük Britaniya, Fransa və Rusiyada aparılır. Hələlik yeraltı istiliyin çıxarılması baxımından ən perspektivli müasir vulkanizm rayonları hesab olunur. Vulkanların özü sakit fəaliyyət dövründə, xüsusilə püskürmə zamanı böyük isti su və buxar mənbəyi sayılır.

**Geotermika** – hələlik energetikanın yeni bir budağı olub böyük perspektivləri vardır. Geotermal

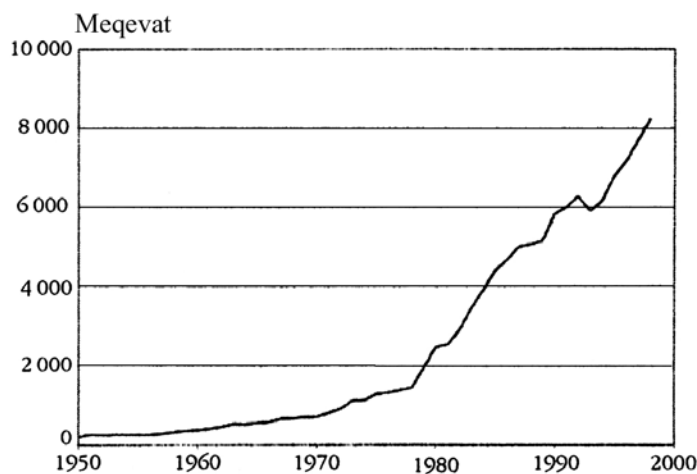
stansiyaların elektrik enerjisi hər halda hidroelektrik stansiyalarında əldə edilən enerjiden iki dəfə, bərk və maye yanacaqlardan alınan enerjiden isə dəfələrlə ucuz başa gəlir.



Mənbə: institut «Worldwatch».

**Şəkil 15.12. 1980-2000-ci illərdə dünya külək energetikasının generasiya gücü**

Gələcəkdə Yer in energetikasından istifadə olunması üzrə təhlil edilə bilən yeni addım çox dərin quyulara termobataryaların salınmasıdır. Bu istiqamətin perspektivliyi Kola yarımadasında qazılan dərin quyuların nəticələri bunu təsdiq edir. Belə şəbəkələr yaratmaqla praktiki olaraq məhdud olmayan təmiz enerji əldə etmək olar. Belə enerji Yer in daxili istiliyindən alınıb yer səthində təbiəti çirkləndirmir, yəni qazıntı yanacaq tipləri ilə işləyən elektrik stansiyalarının işi zamanı yaranan kül yığınları, karbon qazı tullantıları, radioaktiv layları qəbiristanlıqları burada müşahidə olunmur.



Mənbə: institut «Worldwatch»

**Şəkil 15.13. 1950-1998-ci illərdə dünya geotermal energetikası**

Yer təkinin istiliyindən istifadə olunması ətraf mühitin mühafizəsi baxımından olduqca perspektivli hesab olunur. Hazırda bir sıra ölkələrdə elektrik enerjisi əldə edilməsində, binaların və istixanaların qızdırılmasında isti su mənbələrindən istifadə edilir.

Geotermal elektrik stansiyaları quraşdırılması, avadanlıq təchizatı və istismarına görə ənənəvi İES-lərdən az fərqlənir və praktiki olaraq neqativ ekoloji nəticələrə səbəb olmur. Kamçatkanın 1200 m dərinlikdə yerləşən termal suları yataqlarında suyun temperaturu 257<sup>0</sup>C-yə çatır. Burada aşkar edilən istisu resursları, gücü 350-500 mVt olan geotermal elektrik stansiyalarının işini təmin edə bilər.

Qeyri ənənəvi enerji mənbələrinin iqtisadi effektivliyinin müqayisəli xarakteristikası 15.6 sayılı cədvəldə verilir.

*Cədvəl 15.6*

**Müxtəlif üsullarla alınan enerjilərin müqayisəli xarakteristikası**

<b>Elektrik stansiyasının tipi</b>	<b>Tutduğu ərazinin vahid sahəsində enerjinin xüsusi həcmi (Vt/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Xüsusi kapital qoyuluşu (müqayisəli vahid)</b>
Külək	0,4	4,5
Günəş	30	3
Geotermal	4	3
Atom	1300	1

Geotermal enerjiden istifadə etdikdə su, hava və torpaq xeyli çirklənir. 1000 MVt gücü olan geotermal elektrik stansiyaları atmosfərə il ərzində 10<sup>4</sup>-10<sup>5</sup> ton qaz buraxır, 10<sup>5</sup>-10<sup>8</sup> m<sup>3</sup> suyu çirkləndirir və geniş sahə tələb edir (1 stansiya üçün 20 km<sup>2</sup>).

Respublikamızın böyük potensial ehtiyatlara malik enerji mənbələrindən biri də termal sulardır. Termal suların öyrənilməsinin hazırlıq vəziyyətində yalnız Abşeron, Gəncə, Lənkəran, Masallı, Şirvan, Muğan, Xaçmaz və Naxçıvan rayonları praktiki əhəmiyyətə malikdir. Tədqiqatlar göstərdi ki, (Əzizov, Cəlilov, 2003) respublika ərazisində termal sulardan isti su təchizatında, istixanalarda, balneoloji məqsədlər üçün, kimyəvi xammal kimi istifadə edilə bilər. Respublikada Kürdəmir rayonunun ərazisində 1980-ci illərdə neft-qaz axtarışı məqsədilə qazılan quyudan sutkada 6-10 min m<sup>3</sup> - ə qədər həcmdə, istiliyi 80-90<sup>0</sup>-yə çatan termal su çıxmışdır. İyirmi ildən yuxarı müddət ərzində həmin sular istifadəsiz qalaraq ətraf ərazilərə axmış və xeyli torpaq sahələrini yararsız hala salmışdır. Hazırda həmin sulardan balneoloji məqsədlər üçün istifadə edilir. Respublikanın digər regionlarındakı termal sulardan əsasən balneoloji məqsədlər üçün istifadə olunur.

**d) Dəniz energetikası**

Dəniz energetikası akvatoriya, dəniz axınları və qabarmaların səthində baş verən dalğaların enerjisinə, həmçinin dəniz suyunun müxtəlif dərinliklərindəki temperatur və duzluluq dərəcəsi fərqiə əsaslanır.

**Dalğa energetikası.** İstənilən su hövzəsində dalğalar labüd hadisədir. **Dünya okeanının** dalğa gücü 2,7 mlrd kVt-la qiymətləndirilir, bu dünyada sərf olunan enerjinin 30%-ni təşkil edir. Dalğa elektrik stansiyalarının (DES) yerləşdirilməsi məqsəduyğunluğu (faydalılığı) regional xüsusiyyətlərlə, hər şeydən öncə dalğa cəbhəsində sıxlığı, yəni vahid uzunluğa düşən dalğa cəbhəsində onun qiyməti ilə təyin olunur. Belə ki, ABŞ və Yaponiyanın sahil zonasının bir sıra sahələrində dalğa cəbhəsinin xüsusi gücü 40 kVt/m təşkil edir. Böyük Britaniyanın qərb sahillərində Hebrid adaları rayonunda daha əlverişli şərait yaranaraq bu rəqəm 80 kVm-ə çatır.

DES-lərin işinin funksional prinsipi dalğanın potensial enerjisini pulsasiyanın kinetik enerjisinə, pulsasiyaları isə bir istiqamətli gücə çevirməkdən ibarətdir, bu sonradan elektrik mühərriyinin valını fırlandırır.

DES-lər bilavasitə sahildə, sahilin yaxınlığında akvatoriyada və ya sahildən müxtəlif məsafələrdə açıq dənizdə qurula (tikilə) bilər.

Təcrübələr göstərir ki, sahilyanı zolağın intensiv formalaşdığı sahilə yaxın akvatoriyada yerləşdirilən qurğular ətraf mühitə daha əlverişli (yaxşı) təsir göstərir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bütün bərpa olunan enerji resurslarında olduğu kimi dalğa proseslərinin də bir sıra çatışmazlıqları – enerjinin nisbətən aşağı konsentrasiyalığı, dalğa tərəddüdlərinin geniş spektrə malik olması, məkan və zaman daxilində nisbətən dəyişkənliyidir. Lakin bu qurğuların ən üstün cəhəti onun ekoloji təmizliyindədir.

**Axın energetikası.** Dəniz energetikasının inkişafının perspektiv istiqamətlərindən biri okean axınlarının enerjisindən istifadə edərək hidroelektrik stansiyalarının yaradılmasıdır.

Okean axınları enerjisinin dəyişdiriciləri təsir prinsipinə görə dalğa və həcm nasoslarına bölünür.

Okean axımından istifadə üzrə tədqiqat işləri ABŞ-da Tureina Universitetində (Luiziana ştatı) aparılır. Hazırlanmış layihələrə uyğun olaraq nisbətən güclü axınlara malik olan rayonlarda yaradılan qurğularda

alüminiumdan hazırlanan turbinlərin işçi çarxının diametri 170 m, rotorun uzunluğu 80 m, xidmət müddəti 30 il nəzərdə tutulur.

**Qabarma energetikası.** Dünya okeanının səviyyəsinin dəyişməsinin səbəbi Ayın və Günəşin cazibə qüvvəsindən asılı olaraq (Yerin Ay və Günəşlə qravitasiya qarşılıqlı təsiri) qabarma əmələgətirmə gücü hesab olunur.

Böyük qabarma elektrik stansiyası (QES) Fransada işləyir. Bu «Rans» stansiyası 1 kVt gücünə xüsusi kapital xərcləri 2000 frank təşkil edir. Bu işə analoji gücə malik olan su elektrik stansiyasından iki dəfə artıqdır. Rusiyada Murmanskdan 60 km qərbdə Ura çayının mənsəbində qabarma enerjisindən praktiki istifadə olunmasına təcrübəvi Kisloqubsk QES-nin tikintisindən sonra başlanmışdır. Burada qabarmanın hündürlüyü 1,1... 3,9 m təşkil edir. QES ekoloji baxımdan ən təmiz enerji mənbəyi sayılır.

**Dəniz suyunun müxtəlif dərinliklərində temperatur fərqi istifadə olunması.** Dünya okeanının 400 m dərinliyi ilə səthi arasında orta temperatur fərqi 12<sup>0</sup>C təşkil edir. Su qatları arasındakı temperatur fərqlərindən başqa, həm də hava qatlarının səthində, həmçinin dib süxurları və dib suları arasında temperatur fərqləri mövcuddür.

Temperatur fərqləri ilə asılı enerjinin əldə olunmasında aşağıdakı sistemlərdən istifadə edilir:

- açıq prinsip və birkonturlu sxem burada işçi cismi kimi dəniz suyundan istifadə olunur.

- qapalı prinsip və ikikonturlu sxem, burada aralıq işçi cisimlərindən (freon, ammoniyak, propan və s.) istifadə olunur.

Göstərilən qurğuların əsas çatışmayan cəhəti üst isti və dərinlik soyuq sularının qarışması nəticəsində istilik tarazlığının pozulması ilə əlaqədar mütləq temperaturun dəyişməsi olub, istisəvər faunaya öldürücü təsir göstərə bilər. Bundan başqa, okeanın dərin sularında üst qata nisbətən karbon iki oksidin miqdarının çox olması, karbon qazının atmosferə ayrılması və həmin regionda iqlimin vəziyyətinə təsir göstərir.

**Duzluluq qradiyentindən istifadə.** Hazırda aparılan nəzəri tədqiqatlar və təcrübə-konstruktiv işlər dəniz suyunun duzluluq fərqlərinə əsaslanan energetikanın mümkünliyünü təsdiq edir. Lakin bu sistemdən praktiki istifadə olunması məsələsi axıra qədər öyrənilməmişdir.

#### e) Hidrogen energetikasına keçid

Hidrogen energetikası – termokimyəvi və elektrolitik metodların, həmçinin bioloji proseslərin köməyi ilə enerji daşıyan kimi **hidrogenin** alınmasına əsaslanır.

Perspektiv enerji daşıyıcısı kimi hidrogenin istilik törəmə qabiliyyəti karbohidrogen yanacağından 3 dəfə yüksəkdir. Hidrogen ekoloji təmiz yanacaq olub ənənəvi təbii yanacaq növlərindən fərqlənərək tərkibində kükürd, toz və ağır metallar olmur. Yandırıldıqda hidrogen su buxarına çevrilir. Bu şəraitdə yeganə zərərli birləşmə azot oksidləri ola bilər, o, xüsusi yüksək yanma zamanı atmosfer azotunun oksidləşməsindən əmələ gəlir. Bu neqativ hadisəni bəzi katalizatorlarla nisbətən asan məhdudlaşdırmaq olur. Hidrogen yalnız yanacaq kimi istifadə olunmaq üçün deyil, həm də universal enerji akkumulyatorudur və onu nəql edərək energetikanın müxtəlif sahələrinə tətbiq etmək olar.

Hidrogen almaq üçün suyun müxtəlif parçalanma üsulundan istifadə olunur: elektrokimyəvi, termokimyəvi, fotoelektrokimyəvi. Katalizatorlardan istifadə edərək, kimyəvi reaksiyalar və əmələ gələn məhsulların sonrakı parçalanmasından, qismən dəniz suyunun tərkibində olan hidrogen sulfiddən hidrogenin alınması daha perspektiv sayılır. Bu baxımdan, Qara dəniz hidrogen sulfidin miqdarına görə (suyun həcmnin 90%-i qədər) rekordçu hesab olunur və o, getdikcə artır.

Qazıntı yanacaq növlərindən hidrogen energetikasına keçidin buşlanmasını müxtəlif enerji mənbələrindən istifadə artımını müqayisə etməklə aydınlaşdırmaq olar (cədvəl 15.7). Cədvəldən görüldüyü kimi, 1990-cı illərdə külək energetikası fenomenal inkişaf tempinə malik olub ildə 25%, 1990-cı ildə 1930 meqavatdan 2000-ci ildə 2000 meqavata qədər artmışdır. Bu dövrdə günəş elementlərinin miqdarı hər il 20% artmışdır, geotermal energetikanın artımı isə ildə 4% təşkil etmişdir. Bərpa olunan mənbələrlə işləyən hidroenergetikanın illik artım tempi 2% olmuşdur.

*Cədvəl 15.7*

Enerjinin növ və mənbələri	İlbəil artım tempi, %-lə
1	2



1	2
Külək enerjisi	25
Günəş elementləri	20
Geotermal enerji	4
Hidroenerji	2
Təbii qaz	2
Neft	1
Nüvə enerjisi	0,8
Daş kömür	-1

Qazıntı yanacağı növlərindən təbii qazın inkişafı tempi daha sürətli olub ildə 2% olmuş, sonrakı yeri neft tutmuşdur (1%). Daş kömürdən istifadə ildə 1% azalmış, azalma faktiki olaraq 1996-cı ildən sonra başlanmışdır. Nüvə və energetikanın artımı davam etmiş, lakin bu artım ildə heç 1%-ə çatmamışdır.

2000-ci ildə müxtəlif enerji mənbələrindən istifadə artımı tempindəki fərq qabaqkı onilliklərə nisbətən daha aydın görünür. Həmin ildə külək turbinlərinin gücü 32%, günəş elementlərinin satışının həcmi 43% artmışdır. Daş kömürdən istifadə 4% aşağı düşmüş, təbii qazdan istifadə 2%, neftdən istifadə isə 1% artmışdır. Nüvə enerjisinin artımı tempi 1% olmuşdur. Bu rəqəmlər külək enerjisinin və günəşə əsaslanan energetikanın böyük tərəqqisini, daş kömürdən istifadənin isə kəskin aşağı düşməsinə göstərir.

Hazırda bir çox ölkələr, o cümlədən Bolqarıstan, Almaniya, Qazaxıstan, Niderland, Rusiya, Slovakiya, İsveç və ABŞ öz AES-lərini bağlayır və ya yaxın illərdə bağlamağı planlaşdırır. Nüvə enerjisi öz şöhrətini hətta Fransa, Çin və Yaponiyada da itirməyə başlamışdır.

Yaxın gələcəkdə hər yerdə hidrogenlə işləyən istilik elementlərindən istifadə olunacaqdır, yüksək effektiv kombinasiya edilmiş (birləşdirilmiş) qaz turbinləri həm təbii qazla, həm də hidrogenlə işləyəcəkdir. İstilik elementlərindən ofis binaları, zavod, yaşayış evləri və avtomobil mühərrikləri üçün elektrik enerjisi əldə etməkdə istifadə olunacaqdır.

Ekoloji iqtisadiyyatda hidrogen nefti sıxışdıraraq dominantlığa malik olacaqdır.

Hidrogenə əsas yanacaq kimi istifadə olunması, işlədilməsi gələcək texniki sivilizasiyanı kökündən dəyişə bilər. Bununla da müasir dövrün mühüm problemi sayılan ətraf mühitin çirklənmədən mühafizəsi praktiki olaraq həll oluna bilər.

Hidrogenin mühərrik yanacağı kimi xarakteristikası olduqca nadir sayılır, belə ki, onun yaxşı alovlanması, işlənmiş qazların zərərli olmaması, yüksək yanma intensivliyi və sürəti («benzin-hava» qarışığından 4 dəfə artıq) onun üstün cəhətləridir.

Dünyada ildə 50 milyon tona qədər hidrogen istehsal olunur. Mütəxəssislər XXI əsrin ilk 25 ilində ekoloji təmiz yanacaq kimi hidrogenin istehsalı və ondan istifadəsini bugünkü günə nisbətən 12 ... 17 dəfə artmasını proqnozlaşdırır.

Hidrogenin qaz halında, hətta sıxılmış qaz halında saxlanması sərfəli deyil, çünki belə saxlanması üçün iri həcmli balonlar lazımdır. Ən real variant hidrogeni maye halında saxlamaqdır. Lakin bu halda xüsusi termoizolyasiyalı bahalı kriogen çənlərdən (baklardan) istifadə etmək lazımdır.

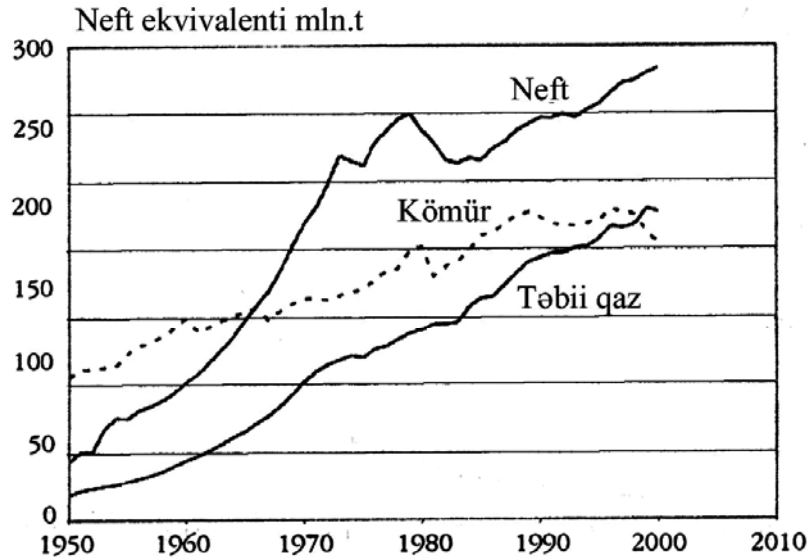
Hidrogeni metal soyuducu hidridlərin tərkibində bərk halda da saxlamaq olar, bu, benzini çənlərdə (sister-nalarda) saxlamaqdan təhlükəsiz sayılır.

**Hidrogen enengetikası** plazmatik texnologiya institutunda hidrogen avtomobilinin yeni sxemi hazırlanmışdır. Oksidləşmə daxili yanacaq mühərriyində deyil, elektrokimyəvi generatorda gedir və burada da elektrik enerjisi alınaraq mühərriyin əsas 7 valını fırladır.

Hidrogen enerjisinin elektrokimyəvi generatorun köməyi ilə elektrik enerjisinə transformasiyası (çevrilməsi) polimer membranaya əsaslanır, bu isə prosesin suyun qaynama temperaturunda getməsinə imkan yaradır. Bu digər sistemlərdə yüksək temperatur şəraitində baş verəcək havadakı azot oksidinin sintezi kənar edir.

Avtomobil konserni **Daymler-Bens** (Almaniya) və «Bellard-Pauer-sistem» (Kanada) energetik kompaniyası istilik elementlərinin texnoloji inkişafı, istehsalı və marketinqi əməliyyatının keçirilməsinə razılığa gəlmişlər və dünyada ilk dəfə olaraq yüngül avtomobillər üçün istilik elementlərinin istehsalını qarşıya vəzifə kimi qoymuşlar.

İstilik elementləri ekoloji təmiz avtomobil mühərrikləri hazırlamaq yolunda texnologiyada bir yenilik sayılır. Burada əsas yanacaq hidrogendir; onu katalizatorlu polimer membrandan buraxırlar, o, hava oksigeni ilə kimyəvi reaksiyaya girir; hidrogen suya, kimyəvi enerji isə elektrik enerjisinə çevrilir.



Mənbə: institut "Worldwatch"

**Şəkil 15.14. 1950-2000-ci illərdə dünyada qazıntı yanacağından istifadə**

İstilik element mühərriyinin digər üstünlüyü – **KPD-nin** yüksək olmasıdır. Benzin və dizel yanacağı ilə işləyən adi mühərriklər üçün o, 25-45% təşkil edir, istilik elementlərdə isə **KPD** – 70% və yüksək olur.

Yaxın vaxtlara kimi istilik elementləri yalnız xüsusi məqsədlər üçün, məsələn, **kosmik** tədqiqatlar üçün konstruksiya olunurdu. Hazırda ondan stasionar və səyyar elektrik stansiyalarında, sualtı gəmilərdə və sualtı qayıqlarda güc qurğularında istifadə olunur.

Hazırda müxtəlif istilik element növlərinin sənaye istehsalına iri firmalar sayılan «Mitsubishi xevi indatriz», «Toyota», «Fudzi», «Sanyo», «Tosiba», «Elenko Eyç-Bi», «Eyç-Pauer», «İnterneşnl yuen - sell», «BMV», «Simmens» və «Linde» başlamışlar.

**j) Azərbaycanca energetika**

Bölmə əsasən – «Azərenerji» aksioner (səhmdar) cəmiyyətinin (AC) birinci vitse-prezidenti M.Novruzovun (1999) məlumatlarına əsaslanaraq yazılmışdır.

Azərbaycanda energetika öz inkişafında mərhələlərlə böyük inkişaf yolu keçmişdir. **Birinci mərhələ** az güclü elektrik stansiyaların birləşdirilməsi və milli sənaye, ilk növbədə neft sənayesinin formalaşması tipini daha yüksək təmin etmək üçün yeni stansiyaların tikilməsi ilə başlamışdır.

Respublikanın müxtəlif regionlarında sənayedə və kənd təsərrüfatında elektrik enerjisinin geniş istifadəsi enerji sisteminin yeni keyfiyyətli inkişafı ilə bağlı olaraq **ikinci mərhələyə** keçid üçün şərait yaratdı, inkişafın **üçüncü mərhələsində** enerji sistemimizlə, başqa respublikaların elektrik sistemləri ilə paralel iş aparılması təşkil olunaraq SSRİ-nin Vahid enerji sistemi yaradıldı. Respublikanın «Azərenerji» Aksioner (səhmdar) Cəmiyyəti 1998-ci ildə 11 elektrik stansiyasını birləşdirir: gərginliyi 500, 330 və 220 kvt elektrik şəbəkələrinin ümumi uzunluğu 3000 km, gərginliyi 110 kv və aşağı olan bölüşdürücü şəbəkələrinin uzunluğu – 8000 km təşkil edir. 1990-cı ildə «Azərenerji»-də elektrik enerjisinin buraxılışı 21 mlrd kvt saat olmuşdur.

**Azərbaycanda enegetikanın yaranma mərhələləri**

XIX əsrin sonunda dünyada ilk dəfə elektrik enerjisinin istehsalı başlanmışdır. Bu dövrə qədər Azərbaycanda artıq neft çıxarılmasına başlandıqı vaxtdan elektrik enerjisindən istifadə olunmuşdur. Bu dövrdə (1898-ci il) Bakının neft sənayesi dünyada istehsal olunan neftin yarısından çoxunu təşkil etmişdir. Neft mədənlərini elektrikle təmin etmək üçün ilk dəfə olaraq 5-50 kvt-lıq elektrik stansiyaları quraşdırılmışdır. Neft sənayesinin intensiv inkişafı elektrik enerjisini yüksəltməyi tələb edirdi. Bu problemin perspektivliyini və mənfəətliyini bilən bir sıra xarici elektrotexniki firmalar – «Simens - Qalske», «AEQ» və başqaları Bakıda daha güclü elektrik stansiyaları tikmək barədə müraciət etdilər. Bu məqsədlə 1898-ci ildə «Elektrik gücü» aksioner (səhmdar) cəmiyyəti yaradılır.

1900-cü ilin martında «Elektrik gücü» AC Bakıda iki elektrik stansiyası layihələşdirir və onların

tikilməsinə başlanır: «Belqorod» - 6000 l.s., və Bibi-Heybət – 1000 l.s. (sonralar o «Krasnaya zvezda» İES və Krasin adına İES adlandırıldı).

1902-ci ilin martında istismara buraxılan Belqorod elektrik stansiyasında «Zulcer» firmasına hər birinin 1000 l.s gücü olan dörd buxar maşını, «Lezner» firmasının 2000 l.s. gücü olan buxar maşını, AEQ firmasının 6000 v gərginlikli generatoru quraşdırıldı. Bibi-Heybət elektrik stansiyasında «Simens-Qalske» firmasının 500 l.s. gücündə olan iki buxar maşını qoyuldu. Belqorod və Bibi-Heybət elektrik stansiyaları o dövr üçün Rusiyada ən böyük stansiyalar idi.

1912-ci ildə Bibi-Heybət və Belqorod elektrik stansiyalarının növbəti genişləndirilməsinə başlandı. İşə AEQ firmasının 8000 kvT gücündə olan turbogeneratoru daxil edildi. Belə turbogeneratorun daxil edilməsi Bibi-Heybət elektrik stansiyasının gücünü 10800 kvT-a çatdırdı.

1914-cü ildə Bibi-Heybət və Belqorod stansiyaları arasında əlaqə yaradıldı. Bu tarixi Azərbaycanda elektrik sisteminin yaranması tarixi hesab etmək olar. 1915-1917-ci illərdə Bibi-Heybət stansiyası Rusiyada ən böyük və Avropada ən faydalı stansiyaya çevrildi. 1915-ci ildə bu iki elektrik stansiyasının ümumi gücü 47000 kvT-a çatdırıldı.

1913-cü ildə respublikanın Gəncə, Şəki, Quba və Lənkəran şəhərlərində ümumi gücü 635 kvT olan bir sıra kiçik elektrik stansiyaları işə düşdü.

#### **Sovet dövründə energetika quruculuğunun mərhələləri**

1920-ci ildə «Elektrotok» energetika kompaniyası qabaqlar xüsusi firmalara məxsus olan daha beş mədən elektrik stansiyasını (Romanı – 4000 kvT, Zabrat – 720 kvT, Sabunçu – 700 kvT, Suraxanı – 900 kvT və Artyom adası – 1420 kvT) birləşdirdi. «Elektrotok» elektrik stansiyasının ümumi gücü 56000 kvT-a çatdırıldı.

Bakının mədənlərində neft istehsalı dünyanınkının 17,8%-ni və SSRİ-nin neft hasilatının 80%-ə qədərini təşkil etməsinə nəzərə alaraq QOELRO-nun planında Bakı sənaye rayonunun elektrifikasişdırılmasına xüsusi diqqət ayrıldı. Elektrik stansiyalarının genişləndirilməsi ilə yanaşı, elektrik şəbəkələri də inkişaf etdirildi. 1935-ci ildə elektrik sisteminin gücü 176 min kvT-a qədər artırıldı.

Layihəyə uyğun olaraq «Krasnaya Zvezda» İES-də hər birinin gücü 25000 kvT olan iki terlofikasiya turbini, Krasin adına İES-ə isə 25000 kvT gücü olan hər bir kondensasiya turbini qoyuldu. 1939-cu ildə bütün aqreqatlar işə salındı. Sistemin gücü 251,6 min kvT-a çatdırıldı.

1941-ci ildə Sumqayıtda İstilik Elektrik Mərkəzi yaradılaraq gücü 24000 kvT olan kondensasiya turbini və gücü 25000 kvT olan AP-25-l tipli teplofikasiya turbini işə salındı.

1940-cı ildə Azərbaycan energetika sisteminin gücü 251000 kvT-a çatdırılaraq 1920-ci il sistemindən 5 dəfə çox təşkil etdi. 1940-cı ildə yarımstansiyaların sayı – 139, 20 – 110 kvT-lıq hava xətlərinin uzunluğu 651 km, güc transformatorlarının ümumi gücü 589600 kvT təşkil edirdi. Bu illərdə «Severnaya» İES-i və Mingəçevir SES-i işə salındı, fəaliyyətdə olan elektrik stansiyalarında rekonstruksiya işləri aparıldı. «Severnaya» İES-də yeni enerji bloku montaj edildi, Əli Bayramlı İES-i tikildi. 1980-ci illərdə hər birinin gücü 390 mvt olan iki aqreqatdan ibarət Şəmkir SES-i tikildi. 1983-cü ildə Azərbaycan İES-də iki aqreqatın montaj işləri qurtardı. Hazırda **Azərbaycan İES-i** (Mingəçevir) 2400 mvt gücünə malik olub Cənubi Qafqazda **ən güclü elektrik stansiyası** sayılır. O, respublikamızın yarısının tələbatını ödəyir. 1990-cı ilin əvvəlində Azərbaycan İES-nin axırıncı 7 və 8-ci enerji blokları istismara verildi.

Ermənistanla olan münaqişə Azərbaycanın energetikasına mənfi təsir göstərdi, «Azərbaycan İES – Ağdam - İmişli» elektrik enerjisinin məsafəyə verilməsi sıradan çıxarıldı.

Hazırda «Azərenerji» AC-nin kollektivi tərəfindən konkret işlər yerinə yetirilir. Bir çox xarici banklar Azərbaycan iqtisadiyyatının gələcək inkişafına etibar edərək ona xeyli kreditlər ayırır. Belə ki, 1995-ci ildə Yenikənd SES-nin tikilməsi üçün Azərbaycana 53,4 milyon ABŞ dolları miqdarında kredit verildi.

«Severnaya» İES-nin rekonstruksiyası üçün Yaponiya 160 milyon dollar miqdarında kredit ayırdı. Planlaşdırılmış işlər başa çatdıqdan sonra müəyyən edilmiş güc daha 400 mvt artacaqdır.

Hazırda 500 və 300 kv gərginlikli elektrikin məsafəyə ötürülməsi müvafiq olaraq 594 və 1025 km təşkil edir.

Bütün kompleks işlər yerinə yetirildikdən sonra Respublikanın enerji sisteminin gücü xeyli artacaq və sonralar Azərbaycan elektrik enerjisini Avropaya ixrac edə biləcəkdir.

*Cədvəl 15.8*

#### **1999-2010-cu illərdə yeni elektrik güclərinin işə salınması**

<b>İllər</b>	<b>Elektrik stansiyasının adı</b>	<b>Əlavə edilən</b>	<b>Tələb olunan</b>
--------------	-----------------------------------	---------------------	---------------------

		<b>güc</b>	<b>xərc, mln. ABŞ dolları</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1999-2002	Naxçıvan MR üzrə, kiçik SES-lər	+32,5 MVt	66,0
2000	Azərbaycan İES (9-cu blok)	+270 MVt	20
2002	Bakı İEM-1, 2-ci aqreqat	+56 MVt	50
2003	Sumqayıt İEM-1 (qaz turbinləri)	+170 MVt	120
2004	Sumqayıt İEM-1 (buxar-qaz komp)	+250 MVt	175
2005	Əli Bayramlı İES (buxar-qaz qurğusu)	+400 MVt	300
2007	Tovuz SES	+380 MVt	450
2007	Əli Bayramlı İES (buxar-qaz qurğusuna qaz turbini)	+170 MVt	120
2008	Əli Bayramlı İES (buxar-qaz qurğusu)	+250 MVt	175

*Cədvəl 15.9*

**Naxçıvan MR-da su elektrik stansiyalarının tikilməsi proqramı**

<b>№-si</b>	<b>Çayın adı</b>	<b>SES-in gücü, MVt</b>	<b>Layihənin təxmini qiyməti</b>
1	Naxçıvan çayı	4,9	11,00
2	Gilan çayında I – SES	5,5	
	II – SES	4,8	10,75
	III – SES	6,3	9,80
	IV – SES	6,5	10,75
3	Əlincə çayında	1,4	11,20
4	Nəsirvaz		6,10
	I – SES	1,2	3,10
	II – SES	1,5	3,30

## XVI FƏSİL

### İQLİMİN QLOBAL DƏYİŞMƏSİ VƏ ONUNLA ƏLAQƏDAR YARANAN PROBLEMLƏR

#### 16.1. İqlim və iqlim əmələ gətirən faktorlar

Günəşdən Yerə düşən (daxil olan) şüa enerjisi planetimizin istilik balansını və temperatur rejimini təyin edir. Bütün digər səma cinslərindən Yerə daxil olan radiasiya enerjisi olduqca az olduğundan Yerdə gedən istilik mübadiləsi proseslərinə nəzərə çarpacaq dərəcədə təsir göstərmir. Yer kürəsi oxunun (şimal və cənub qütblərini birləşdirən şərti xətt) göy ekvatoru müstəvisinə doğru  $23^{\circ}27'$  meyilliyi (əyilməsi) nəticəsində günəş şüaları yer səthinə müxtəlif bucaqlar altında düşür. Yerin kürəşəkili olması, onun Günəş ətrafında fırlanması və yer oxunun maili olması Yer səthinin qeyri-bərabər qızmasını və yağıntıların qeyri-bərabər paylanmasını müəyyən edir. Atmosferin aşağı qatlarında (30 ... 40 km) və Yer səthi yaxınlığında müxtəlif cür, fasiləsiz olaraq dəyişən fiziki proseslər gedərək hər bir konkret yerdə (ərazidə) hava şəraitini təyin edir. Lakin bütün müxtəlif sutka, ay və illik hava şəraitində hər bir yerin hava şəraitinin və havanın orta çoxillik rejiminin ardıcıl dəyişməsinin ümumi qanunauyğunluqlarını səciyyələndirmək olar-buna iqlim (klimat) deyilir. İqlim ərəb sözü olub qurşaq, vilayət, ölkə deməkdir, klimat isə «klimatos» yunan sözündən götürülüb maillik (səthin günəş şüalarına meyilliyi mənasında) deməkdir. Yer səthində konkret ərazidə günəş radiasiyası, atmosfer sirkulyasiyası və fiziki hadisələrin qarşılıqlı təsiri nəticəsində formalaşan atmosfer proseslərinin qanunauyğun ardıcılığı **iqlim** adlanır. Sadə dillə iqlim havanın çoxillik rejimi, hava şəraitinin bir-birilə əvəz edən bütün müxtəlifliklərinin məcmusudur. Hər bir ərazidə iqlim, iqliməmələgətirən proseslərin – atmosferin sirkulyasiyasının, istilik və rütubət dövrünün təsiri altında tarixən formalaşır. Bu proseslər yerin enlik və uzunluq dairələri, dəniz səviyyəsindən yüksəklik, quru və su səthlərinin paylanması, isti (və ya soyuq) okean axınlarının təsiri, dağ yamaclarında əsas sudaşıyan atmosfer axınlarının istiqaməti (səmti), bitki və qar örtüyü və s. kimi konkret coğrafi şəraitlərlə birlikdə (əlaqədə) iqlim əmələgətirən faktorlar adlanır. İqlimin əsas elementləri: günəş radiasiyası (ışıq, istilik), atmosfer çöküntüləri, atmosfer təzyiqi, havanın rütubətliyi, torpağın rütubətliyi, havanın sirkulyasiyası (külək) hesab olunur.

**Qlobal** və **lokal** iqlim ayrılır. Qlobal iqlim bir neçə onilliklərdə atmosferin, okeanın, qurunun və bütövlükdə biosferin vəziyyətinin statistik məcmusu, lokal iqlim isə coğrafi şəraitdən asılı olaraq müəyyən əraziyə məxsus çoxilliklər dövründə (30 ildən az olmayaraq) atmosfer şəraitinin statistik məcmusudur.

Yer kürəsində iqliməmələgətirən faktorların müxtəlif əlaqələri (birliyi) olduqca çoxlu iqlim müxtəliflikləri yaradır. XIX əsrin ikinci yarısında **V.V.Dokuçayev** tərəfindən **Yerin coğrafi zonallığı** qanunu kəşf olundu. Bu qanuna əsasən müəyyən en dairəsi üzrə Yerin coğrafi «təbəqəsinin» qanunauyğun olaraq bölünməsi **torpaq-iqlim** zonalarının bir-birini əvəz etməsi kimi təzahür olunur. Hər zonanın təbii-tarixi formalaşması günəş radiasiyasının paylanma xarakteri (ekvator dan qütblərə doğru azalması) və qurunun qeyri-bərabər rütubətlənməsindən asılıdır. Hər zona üçün **zonal iqlim tipi** xasdır və onun mövsümi xüsusiyyətləri torpaq və bitki örtüyünün zonal tiplərini formalaşdırır. Bitki örtüyünün məhsuldarlığı iqlim və torpaq şəraitindən asılıdır.

Akademik A.A.Qriqoryev və M.İ.Budiko (1959, 1962), M.İ.Budiko (1977) tədqiqatlarına əsasən coğrafi zonaların rütubətlənmə şəraiti yağıntıların cəminə (ay, mövsüm, il ərzində) görə deyil, quraqlığın radiasiya indeksi göstəricisi ilə daha tam xarakterizə olunur. Bu göstərici Yer səthinin illik radiasiya balansının (R) həmin sahədəki illik yağıntıların (r) miqdarının buxarlanması üçün sərf olunan istilik cəminə ( $L_r$ ) nisbətidir (cədvəl 16.1).

Adı çəkilən müəlliflər zonanın termik şəraitini Yer səthi səviyyəsində (standart müşahidələr səthdən 2 m hündürlükdə aparılır) temperatur cəmi ilə ifadə edirlər, bu radiasiya balansının miqdarı ilə sıx bağlıdır (cədvəl 16.2).//

*Cədvəl 16.1*

Rütubətlənmə şəraitinin xarakteristikası	Quraqlıq indeksi	Coğrafi zona
1	2	3
İzafi rütubətli	0,45-dən az	Arktik səhra, tundra, meşə-tundra, alp (yüksək dağlıq)

1	2	3
		çəmənləri
Rütubətli	0,45 ... 1,00	Meşə
Çatışmayan rütubətli	1,00 ... 3,00	Meşə-bozqır, bozqır, yarımşəhra (kserofit subtropik bitkiliyi)
Quru	3,0-dən artıq	Səhra

*Cədvəl 16.2*

**İsti dövrün termik şəraiti (Qriqoryev, Budıko)**

Termik şəraitin xarakteristikası	Yer səthində temperatur 10 <sup>0</sup> C-dən yüksək olduğu dövrdəki temperatur cəmi	Coğrafi zona
----------------------------------	--	--------------

1	2	3
Çox soyuq	Bütün il ərzində havanın temperaturu 10 <sup>0</sup> C-ni keçmir	Arktik səhra, daim qar və buzlaq (qlyasial) olan yüksək dağlıq zona
Soyuq	0,0 ... 1000 <sup>0</sup> C	Tundra və meşə-tundra
Mülayim isti	1000 .... 2200 <sup>0</sup> C	İynəyarpaqlı meşə, alp çəmənli, dağ bozqırları və Sibirin bozqırları
İsti	2200 ... 4400 <sup>0</sup> C	Qarışıq və yarpaqlı meşələr, meşə-bozqır, bozqır
Çox isti	4400 <sup>0</sup> C-dən çox	Subtropik bitki örtüyü, yarımşəhra və səhra

İqlim tipinin xarakteristikasına mütləq qış dövrü şəraitinin (havanın temperaturu, yağıntıların xarakteri, qar örtüyünün qalınlığı) qiymətləndirilməsi də daxil edilir, bu torpaqəmələgəlmə prosesində, bitki örtüyü tipinin formalaşmasında və onun inkişaf dinamikasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Qış dövrü şəraitinin xarakteristikası 16.3 sayılı cədvəldə verilir.

*Cədvəl 16.3*

**Qış dövrü şəraiti (Qriqoryev və Budıko)**

Qışın xarakteristikası	Qış dövrünün meteoroloji şəraiti
------------------------	----------------------------------

1	2
Sərt azqarlı qış	Yanvarın temperaturu -32 <sup>0</sup> C-dən aşağı, qar örtüyünün ən yüksək orta dekadalıq qalınlığı 50 sm-dən az
Sərt qarlı qış	Yanvarın temperaturu -32 <sup>0</sup> C, qar örtüyünün orta dekadalıq ən yüksək qalınlığı 50 sm-dən çox
Mülayim-sərt azqarlı qış	Yanvarın temperaturu -13... -32 <sup>0</sup> C, qar örtüyünün orta dekadalıq ən yüksək qalınlığı 50 sm-dən az
Mülayim sərt qarlı qış	Yanvarın temperaturu -13 ... -32 <sup>0</sup> C, qar örtüyünün ən yüksək qalınlığı 50 sm-dən çox
Mülayim qış	Yanvarın temperaturu 0 ... 13 <sup>0</sup> C, qar örtüyü azdır
Mülayim (isti) qış	Yanvarın temperaturu 0 <sup>0</sup> C, davamsız qar örtüyü

İsti və soyuq dövrlərin müxtəlif şəraitlərinin təhlili müxtəlif coğrafi zonalara uyğun 12 əsas iqlim vilayətinin ayrılmasına imkan vermişdir.

## 16.2. İqlimin insanın təsərrüfat fəaliyyətində əhəmiyyəti

Həyat və insanın bütün təsərrüfat fəaliyyəti müəyyən konkret iqlim şəraitində keçir. İqlim resursları əsas təbii faktorlardan sayılır. İnsanın konkret ərazidə iqtisadiyyatın müxtəlif sahələrində istifadə etdiyi günəş radiasiyası, temperatur, yağmurlar, buxarlanma və digər iqlim elementlərinin miqdarca qiymət məcmusu **iqlim resursları** adlanır. Fasiləsiz bərpa olunan iqlim resurslarına işıq, günəş radiasiyası, istilik; dövrü olaraq bərpa olunan iqlim resurslarına isə rütubətlik, külək, buludluluq və b. aiddir. Kənd təsərrüfatı istehsalı prosesində bilavasitə istifadə olunan iqlim elementləri (**fotosintetik aktiv radiasiya – FAR**, istilik, rütubət və b.) **aqroiqlim resursları** sayılır.

İqlim, kənd təsərrüfatı bitkilərinin coğrafi yayılması və müvəffəqiyyətlə becərilməsini, kənd təsərrüfatı heyvanlarının saxlanması, onların otarılma şəraitini müəyyənləşdirir. Görkəmli rus alimi K.A.Timiryazev qeyd etmişdir ki, iqlim məlumatları, yalnız bitkinin iqlim faktorlarına olan tələbatını aşkar etdikdə kənd təsərrüfatı üçün əhəmiyyətli (faydalı) ola bilər. Bu tələbatın kəmiyyətini aşkar etmək üçün bitkinin inkişafı, böyüməsi və məhsuldarlığının formalaşmasının miqdarca ifadəsi, iqlim faktorları ilə əlaqəsi müəyyənləşdirilməlidir. Bir tərəfdən iqlim faktorları arasında, digər tərəfdən isə böyümə, inkişaf, qışadavamlılıq və məhsuldarlığın formalaşması arasında kəmiyyətə ifadə olunan əlaqələr **aqroiqlim göstəriciləri** adlanır. Bu göstəricilərdən istifadə edərək, müxtəlif ərazilərin müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri becərmək və kənd təsərrüfatı heyvanları saxlamaq üçün iqlimin əlverişlilik dərəcəsini müəyyən etmək olar. İqlimin kənd təsərrüfatı baxımından qiymətləndirilməsində kənd təsərrüfatı istehsalı üçün ilin isti və soyuq dövrlərində təkrar olunan təhlükəli meteoroloji hadisələrin məlumatlarından mütləq istifadə edilməlidir. Belə hadisələrə **ayazlar, quraqlıq, quru küləklər, güclü küləklər, tozlu tufanlar, torpağın eroziyası, dolu, payızlıq bitkilərin və kənd təsərrüfatı heyvanlarının əlverişsiz qışlama** şəraitinin müxtəlif növləri aiddir.

Vegetasiya dövründə (və ya müxtəlif fazalar arasındakı dövr) bitkinin istiliyə tələbatının aqroiqlim göstəricisi kimi müsbət, aktiv və ya effektiv temperaturdan istifadə edilir. Bitkinin istiliyə olan tələbatını səciyyələndirən temperatur cəminin bütün növlərini ərazinin termik (istilik) resursları ilə asan müqayisə etmək olar. Belə müqayisə müəyyən ərazidə becərilən kənd təsərrüfatı bitkilərinin istiliyə olan tələbatını aşkar etməyə imkan verir (faizlə). 10 ilin 8 ilindən (80%) az olmayaraq istiliklə bitkinin təmin olunması səmərəli (gəlirli) sayılır. Ərazinin termik şəraitinin qiymətləndirilməsində ən isti ayın orta temperaturu, şaxtasız dövrün uzunluğu, gec düşən yaz və tez düşən payız ayazlarının başlanma müddəti (vaxtı), onların təkrarlanmasından da istifadə edilir.

Ərazinin rütubətlənmə şəraitini qiymətləndirdikdə adətən çoxillik orta yağıntıların cəmi və onların aylar (və ya mövsümlər), yaxud ilin isti və soyuq dövrlərində paylanmasıdan istifadə olunur. Lakin orta çoxillik yağıntıların miqdarı bitkilərin rütubətlə təmin olunmasını tam səciyyələndirmir, belə ki, yağıntıların bir hissəsi səthi axıma, torpaq səthindən buxarlanmaya və torpağın dərin qatlarına hopmasına sərf olunur. Atmosfer suyunun yalnız bir hissəsi bitkinin biokütlə yaranmasında transpirasiyaya sərf olunur. Odur ki, bitkinin rütubətlə təmin olunması üzrə daha düzgün qiymət alınmasında vasitəli (dolaylı) göstəricilərdən istifadə edilir. Bura rütubətlənmənin müxtəlif göstəriciləri (əmsallar) aiddir. Atmosfer yağıntılarının cəminin buxarlanmanın miqdarı, yəni müəyyən bir bitki sahəsində torpağın səthindən buxarlanmanın potensial miqdarına nisbəti **rütubətlik əmsalı** adlanır, buxarlandırıcı adlı xüsusi cihazın köməyi ilə ölçülür. Rütubətlik əmsalı illik yağıntının cəmini illik buxarlanmaya bölməklə tapılır. Optimal əmsal vahidə yaxındır. A.Kovdanın rütubətlik əmsalına görə aşağıdakı fəsiyalara ayırmaq olar:

Superhumid –	1,5-3	Semiarid -	0,7-0,5
Humid -	1,2-1,5	Arid -	0,5-0,3
Normal -	1,0	Ekstraarid -	0,2

Kənd təsərrüfatı bitkilərinin rütubətlə təmin olunma dərəcəsini qiymətləndirmək üçün torpağın bitki kökləri yayıldığı qatlarda məhsuldar rütubət ehtiyatının miqdarından da istifadə etmək olar. Bu zaman məhsuldar nəmliyin vegetasiya dövrü ərzində paylanma ehtimalı mütləq nəzərə alınmalıdır.

## 16.3. İQLİMİN DƏYİŞMƏSİ

### 16.3.1. Geoloji dövrlərdə iqlimin dəyişməsi

Yerin geoloji tarixi boyunca (alimlərin fikirlərinə görə təxminən 4,65 milyard il) aktiv tektonik və vulkanik fəaliyyətlər nəticəsində onun təbii şəraiti okeanların və qurunun sahəsi, materiklərin ümumi şəkli, dağ

sistemlərinin hündürlüyü və sahəsi, atmosferin tərkibi dəfələrlə dəyişmişdir, bu zaman iqlim də əhəmiyyətli dərəcədə dəyişikliyə uğramışdır.

Müasir bilgilərə görə planetimizin müxtəlif geoloji dövrü tarixində astronomik dəyişilmələr – Yerin fırlanma oxunun ekliptika müstəvisinə doğru əyilməsi (meyilliyi), Yer orbitinin dəyişməsi, Günəşin işıqlanma dərəcəsinin (radiasiya intensivliyinin) dəyişməsi və s.-nin böyük təsiri olmuşdur. Belə dəyişmələr haqqında paleocoğrafiya, paleogeologiya, paleoiqlimşünaslıq, paleontologiya, paleobotanika və başqa sahələrin alimlərinin tədqiqatları nəticəsində dürüst materiallar əldə edilmişdir.

Qədim dövrlərin iqliminin tədqiqi göstərir ki, bir neçə milyon illər əvvəlki iqlim şəraiti, indikindən olduqca fərqlənmişdir. Hazırkı dövrdə Yerin ekvator və qütblərindəki temperaturun müasir böyük ziddiyyətləri təxminən 70 mln. il əvvəl, üçüncü dövrün başlanğıcında formalaşmışdır.

Paleocoğrafi tədqiqatların materiallarına əsaslanaraq geoloji keçmişdə iqlimin dəyişməsi M.İ. Budikoya (1977) görə aşağıdakı kimi olmuşdur.

#### **Dördüncü dövrdən əvvəlki vaxtların iqlimi**

**Kembirdən qədim dövrün** iqlim şəraiti az məlumdur, palieozoy dövrünün (570-235 mln. il əvvəl) iqlim şəraiti haqqında bir qədər çox məlumat mövcuddur. Ehtimal olunur ki, paleozoyun böyük hissəsi ərzində Yer kürəsinin bütün hissəsində iqlim olduqca isti keçmişdir. **Paleozoyun sonunda daş kömür və perm** dövrləri hüdudunda buzlaşma baş verərək qurunun böyük ərazisini zəbt etmişdir. Bu buzlaşmanın coğrafi vəziyyəti haqqında (onun inkişaf dövrlərində) fikir yürütmək olduqca çətindir, belə ki, belə uzun vaxt ərzində ola bilsin ki, Yer kürəsinin kontinentləri və qütblərində böyük yerdəyişmələr olmuşdur.

**Perm-karbon buzlaşması** epoxasında Yer kürəsinin digər rayonlarında iqlim şəraiti kifayət qədər isti olmuşdur.

Perm dövründə nəzərə çarpan termik zonallıq olmuşdur, bununla belə, kontinentlərdə quru iqlim vilayətləri genişlənməmişdir.

**Mezozoyun iqlimi** (zamanımızdan 235-66 mln. il əvvəl) kifayət qədər yekrəng olmuşdur. Yer kürəsinin böyük hissəsində iqlim şəraiti müasir tropik iqlimə yaxın olmuşdur, buna baxmayaraq, yüksək enliklərdə iqlim xeyli mülayim və ya isti olmuş, temperatur dəyişkənliyi mövsümlər üzrə az olmuşdur. **Mezozoyda** rütubətlənmə şəraiti kontinentlərdə, ehtimal ki, müasir epoxa ilə müqayisədə daha yekrəng olmuş, həm də rütubət çatışmazlığı və izafi rütubətlik zonaları mövcud olmuşdur.

**Təbaşir dövrünün sonunda** isti iqlim zonası azalmış, quru iqlim şəraiti vilayəti isə genişlənməmişdir. **Kaynozoy** erasına keçid dövründə iqlimdə nəzərə çarpacaq dəyişiklik baş verməmişdir. **Üçüncü** dövrün ikinci yarısında (oliqosenin ortalarında) soyuqlaşma prosesinin inkişafı başlanmışdır, bu proses mülayim, xüsusən yüksək enliklərdə daha çox nəzərə çarpmışdır. Bu vaxtdan etibarən yüksək enliklərdə tədricən yeni iqlim zonası genişlənir, burada meteoroloji rejim mülayim zonadakı müasir iqlim şəraitini xatırladır. Bu zonada havanın temperaturu qışda sıfırdan aşağı enir, bu isə mövsümi qar örtüyünün əmələ gəlməsinə imkan yaradır. Eyni zamanda okeandan uzaq rayonlarda iqlimin kontinentallığı artır.

Soyuqlaşma prosesi müntəzəm olmayıb, ayrı-ayrı epoxalarda istiləşmə baş vermişdir, lakin bu termik zonallığın ümumi güclənmə meylini dəyişməmiş, yuxarı enliklərdə temperaturun aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur. Bu proses pliosendə güclənmiş, bu zaman ehtimal ki, oliqosendə Antarktidada kontinental buzlaşmanın genişlənməsi baş vermişdir və indi də mövcuddur.

Pliosendə iqlimin müasir dövrdəkinə nisbətən isti olmasına baxmayaraq, o, mezozoya və üçüncü dövrün birinci yarısına nisbətən müasir iqlim şəraitinə daha oxşar olmuşdur.

**Pleystosenin iqlim şəraiti.** Pleystosenin iqlimi özündən əvvəlki mezozoy və üçüncü dövrün iqlimindən kəskin fərqlənir. Pleystosen 1,6-2,0 mln. il əvvəl başlanmışdır, bu zaman üçüncü dövrün sonunda baş verən soyuqlaşma mülayim və yüksək enliklərdə güclənmiş, bu isə böyük kontinental buzlaşmanın inkişafına səbəb olmuşdur. Belə buzlaşmaların sayı və tarixi təxmini məlumdur.

XIX əsrdə Alpda aparılan tədqiqatlar dörd əsas Avropa buzlaşmalarını (Qyuns, Mindel, Riss və Vüyrm) ayırmağa imkan verdi. Sonralar aydın olmuşdur ki, bu buzlaşmaların hər biri bir neçə mərhələyə ayrılır, onların arasında buzlaqlar geri çəkilməmişdir.

Ehtimal ki, buzlaşmanın inkişafı və geri çəkilməsi pleystosenin ümumi müddətinin az hissəsini təşkil etmişdir, nisbətən isti buzlaqlararası epoxalar daha uzun müddətli olmuş və bu zaman kontinentlərdə buzlaqlar



yoxa çıxaraq yalnız dağ rayonlarında və yüksək en dairələrində qalmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, Avropa, Asiya və Şimali Amerikada buz örtüklərinin hücumu və geri çəkilməsi qismən sinxron (eyni zamanda) olmuşdur.

Buzlaşma epoxasında kontinentlərdə buz örtüyü yerini dəyişərək daha rütubətli dəniz iqlimi olan rayonlara çatmışdır. Şimali Asiyanın nisbətən quru iqlimində buzlaşma çox az sahə tutmuşdur.

Daha güclü buzlaşma zamanı kontinental buz örtüyü şimal yarım kürəsində orta hesabla  $57^{\circ}$  ş.e.d.-nə, ayrı-ayrı rayonlarda hətta  $40^{\circ}$  ş.e.d.-nə çatmışdır. Kontinental buz örtüyünün qalınlığı buzlağın çox hissəsində 100 metr, bəzi vilayətlərdə isə bir kilometrə çatmışdır.

Şübhəsiz, kontinental buzlaşmanın inkişafı zamanı dəniz qütb buzlarının sərhədi də daha aşağı en dairələrinə enmişdir. Bu, planetimizdə damı buz örtüyünün sahəsini xeyli artırmışdır. Buzlaqların hər dəfə hücumu zamanı buzlaqla əhatə olunmayan dağ rayonlarında qar xətti yüz metrə, bəzən bir kilometrə qədər aşağı enmişdir.

Bununla yanaşı, buzlaşma epoxalarında daima donuş torpaqların sahəsi də xeyli çoxalmışdır. Buzlaşmanın inkişafı zamanı daim donuşluq daha aşağı en dairələrinə keçmiş, bu məsafə bəzən min kilometrə çatmışdır.

Buzlaşma epoxalarının xarakterik xüsusiyyətləri böyük kontinental buzlaqların inkişafı, Dünya okeanının indikinə nisbətən 100-150 m aşağı düşməsi olmuşdur. İsti buzlaqlararası epoxalarda okeanın səviyyəsi bir neçə on metrə qalxmışdır.

Buzlaşma epoxalarının iqlimi Yer kürəsinin bütün rayonlarında havanın temperaturunun xeyli aşağı düşməsi ilə səciyyələnmişdir, temperaturun belə aşağı düşməsi indikinə nisbətən orta hesabla bir neçə dərəcə fərqli olmuş və en dairəsi artdıqca yüksəlmişdir. İsti buzlaqlararası epoxalarda havanın temperaturu indikindən isti olmuşdur.

**Holosenin iqlim şəraiti.** Holosen iqlimin dəyişməsi tarixində nisbətən qısa bir epizod (hadisə) dördüncü buzlaşmanın sonunda baş vermişdir. Bu vaxt ərzində iqlim şəraitində bir neçə nəzərə çarpacaq tərəddüdlər olmuşdur.

Son **vürüm buzlaşması** bizim dövrümüzdən 20 min il əvvəl baş vermiş, bir neçə min il ərzində bu buzlaşma xeyli dərəcədə dağılmışdır. Ardıcıl (sonrakı) gələn epoxa şimal yarımkürəsinin mülayim və yüksək en dairələrində nisbətən soyuq və rütubətli iqlimi ilə səciyyələnmişdir. Bizim dövrümüzdən təxminən 12 min il əvvəl xeyli istiləşmə baş vermiş (Allered epoxası) və o, tezliklə soyuqlaşma ilə əvəz olunmuşdur.

Sonralar yenidən istiləşmə bərpa olunmuş və Avropa və Şimali Amerikada son iri buzlaşma, zamanımızdan 5-7 min il əvvəl yoxa çıxmışdır. Bu epoxada buzlaşmadan sonrakı istiləşmə maksimuma çatır. Güman edilir ki, bizim dövrdən 6 və 7 min illər arasında şimal yarımkürəsində havanın temperaturu indikindən təxminən  $1-3^{\circ}$  artıq olmuşdur.

Bu zaman ehtimal ki, atmosfer dövründə müəyyən dəyişikliklər olmuşdur. Qütb buzlarının şimala doğru yerləşməsi ilə bərabər, buzlaşma eyni zamanda subtropik qurşağın daha yüksək en dairələrinə keçmişdir, bu isə Avropa, Asiya və Şimali Amerikanın bir sıra vilayətlərində quraqlıq zonanın genişlənməsinə gətirib çıxardı. Eyni zamanda aşağı en dairələrinin müasir səhralarında yağıntıların miqdarı artdı. Həmin epoxada Saxaranın iqlimi nisbətən rütubətli olmuş, bu isə burada zəngin flora və faunanın mövcudluğuna şərait yaratmışdır. Sonralar soyuqlaşmaya doğru meyli üstünlük təşkil etmiş, bu hal, bizim eramızdan əvvəl birinci minillikdə xüsusilə nəzərə çarpacaq dərəcədə olmuşdur.

Termik rejimin dəyişməsi ilə yanaşı olaraq yağıntıların rejimi də dəyişərək müasir vəziyyətindəkinə yaxınlaşmışdır.

Eramızın birinci minilliyinin sonu və ikinci minilliyin əvvəlində xeyli istiləşmə baş verir, bu vaxt qütb buzları yüksək en dairələrinə doğru geri çəkilməyə başladı.

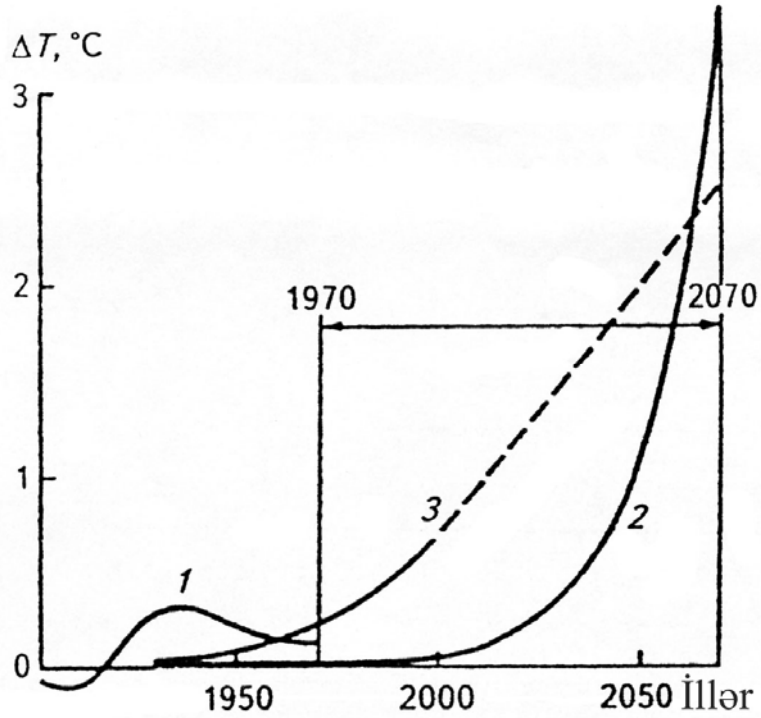
XIII əsrdən başlayaraq XVII əsrin başlanğıcında maksimuma çatan soyuqlaşma dağ buzlaqlarının genişlənməsi ilə müşayiət olunur, bununla əlaqədar, bu dövr bəzən **kiçik buzlaq epoxası** adlandırılır. Sonralar növbəti istiləşmə və buzlaqların geri çəkilməsi başlandı.

XVIII və XIX əsrlərin iqlim şəraiti müasir dövrünkündən nisbətən az fərqlənir.

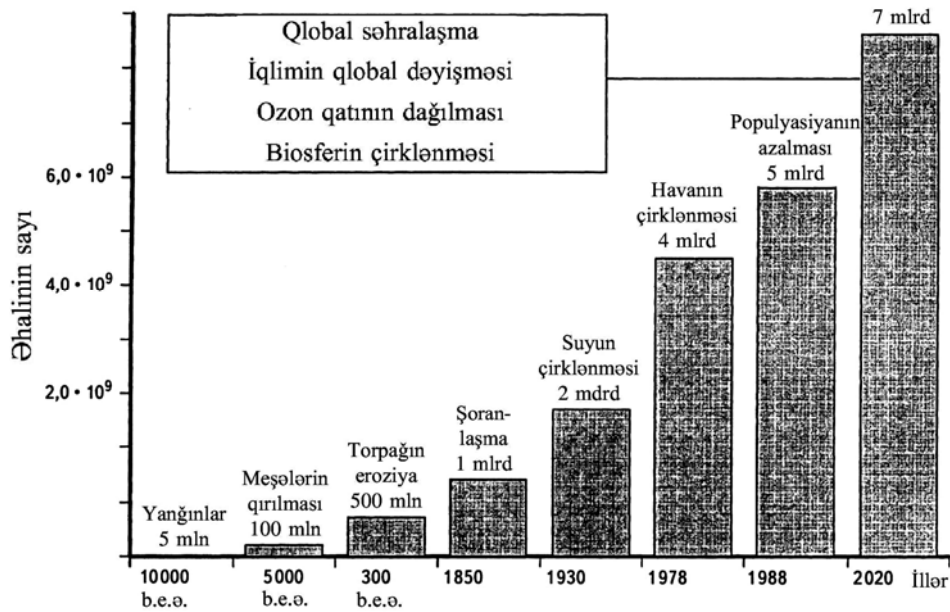
#### **16.4. İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin iqlimin dəyişməsinə təsiri**

Minilliklər ərzində insanların təsərrüfat fəaliyyəti təbii iqlim şəraitinə uyğunlaşmışdır. Yer kürəsində insan-

lar nisbətən azlıq təşkil etdiyi və onların energetika və texnika ilə təchizatı aşağı olduğu bir zamanda insanın bütün təsərrüfat fəaliyyətinin ətraf təbiətə təsiri olduqca zəif olmuşdur. Lakin Yer üzərində əhəlinin sürətlə çoxalması onun təbii resurslardan istifadənin həcmindən durmadan artmasını tələb edirdi. XX əsrdə elmi-texniki tərəqqinin inkişafı, güclü texnologiyaların yaradılması və sənaye istehsalının çox sürətlə artması torpağın, su obyektlərinin və havanın çirklənməsi qlobal miqyas aldı. V.İ.Vernadski yazırdı ki, bəşəriyyət bütövlükdə böyük geoloji qüvvə olacaqdır. İnsanın dərrakəsi ilə yaradılan texnikanın təsiri təbiətin dağıdıcı qüvvəsi ilə ölçüyə gələ bilən qüvvəyə çevrildi. Bütün bunlar təbiətə məxsus olan öz-özünü nizamlama və tarazlığın pozulmasına səbəb olur (şəkil 16.1).



Şəkil 16.1. Yer səthində havanın temperaturunun əsrlik gedişinin anomaliyası



**Şəkil 16.2. Yer əhalisinin artımı və onun biosferə təsiri**

Antropogen təsirlərin məcmusu insanın aşağıdakı müxtəlif fəaliyyət formalarından irəli gəlir:

- Milyon hektarla sahənin kənd təsərrüfatı bitkiləri altında şumlanması və təbii otlaqların yaxşılaşdırılması ilə əlaqədar Yer səthi albedosunun dəyişməsi, rütubətliliyin sürətlə itirilməsi, toz hissəciklərinin atmosfərə qalxması;

- «Planetin ağciyəri» sayılan meşələrin, xüsusən tropik meşələrin geniş ərazilərdə məhv edilməsi, albedonu dəyişir, yerin «çılpaqlaşdırılmış» səthindən buxarlanmanı gücləndirir, ərazinin su rejimini pisləşdirir;

- Vahid otlaq sahəsində hədsiz sayda mal-qaranın otarılması bozqırları və savannaları səhraya çevirir; bu zaman ekosistemlərin bioloji növlərinin müxtəlifliyi kəskin azalır, torpağın su-fiziki xassələri pisləşir, su və külək eroziyası inkişaf edir, albedo yüksəlir;

- Qazıntı üzvi yanacağın (daş, kömür, neft, qaz) həcmnin artması, onların məhsulları atmosferin çirklənməsini gücləndirir;

- Atmosferə atılan sənaye və avtonəqliyyat tullantılarının xeyli artması atmosferin tərkibini dəyişdirir, onun tərkibində aktiv radiasiyalı qazlar və aerozollar çoxalaraq, **parnik (istilik) effekti** yaradır, su obyektlərini çirkləndirir, bitki, heyvan orqanizmlərinin vəziyyətinə və insanların sağlamlığına məhvedici təsir göstərir.

### 16.5. Parnik (istilik) effekti. temperaturun yüksəlməsi

Parnik (istilik) effekti nədir? Parnik effekti atmosferin Günəş radiasiyasını buraxıb, lakin yer şüalanmasını saxlayaraq, bununla da, Yer in istilik toplanmasına kömək etmək xassəsidir. Yer atmosferi qısdalğalı günəş radiasiyasını nisbətən yaxşı buraxır və o, albedosu olduğundan yer səthi tərəfindən tamamilə udulur. Yer səthi günəş radiasiyasının udulması hesabına yerin, əsasən uzundalğalı istilik şüalanmasının mənbəyi olur; bu dalğalar üçün atmosferin şəffaflığı azdır və onlar atmosferdə əsasən su buxarı tərəfindən udulur. Yer şüalanmasının yalnız 10 ... 20%-i atmosfərə keçərək kosmos fəzasına daxil olur. Beləliklə, atmosferin parnik və ya istilik effekti, günəş şüaları tərəfindən istixananın qızması zamanı onun şüşəsinin təsirinə oxşardır.

Əgər yerin istilik qazları olan atmosferi olmasaydı, onun səthinin orta temperaturu 33<sup>0</sup>C aşağı olardı. Hazırda yer səthinin orta temperaturu +15<sup>0</sup>C təşkil edir, deməli, parnik effekti olmasa idi, o, (-18<sup>0</sup>) olardı. Odur ki, parnik effekti Yerdə həyatın mövcudluğu üçün mexanizmlərdən biri sayılır.

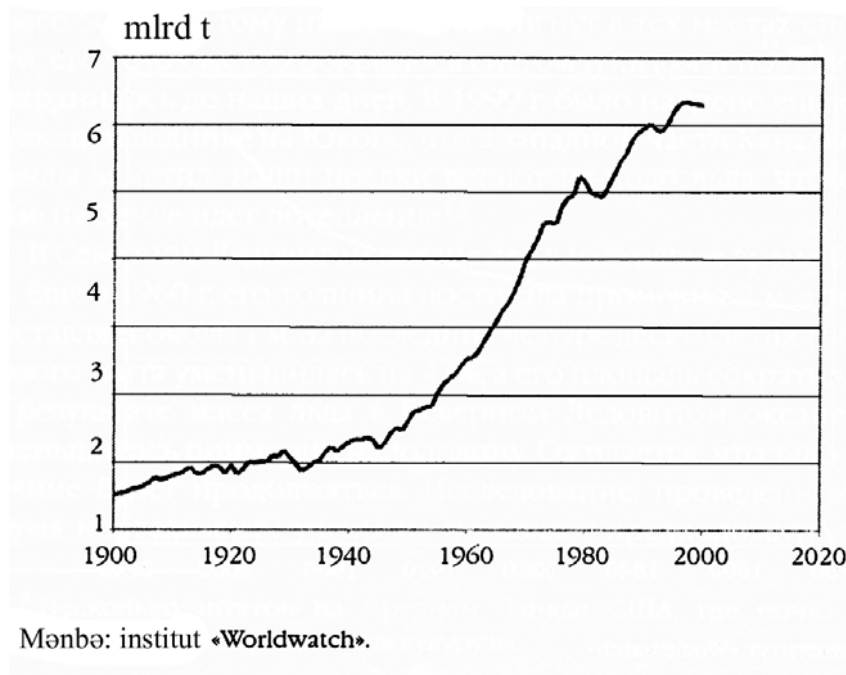
Parnik effekti yaratmaqda **su buxarı** böyük rol oynayır. Bu baxımdan, atmosferdə yüksək konsentrasiyalı qazların da rolu böyükdür. Əsas istilik effekti yaradan qazlar aşağıdakılardır: **karbon 2-oksidi (CO<sub>2</sub>)**, **metan (CH<sub>4</sub>)**, **azot oksidləri**, xüsusilə **NO<sub>2</sub>**, **freonlar** və **troposfer ozonu**. Sonuncu yüz illərdə bu qazların miqdarı artmışdır. Atmosferə əlavə olaraq qlobal ekosistemin təbii komponenti olmayan digər qazlar da daxil olur. Onlardan ən əsasları insan tərəfindən sintez edilən **xlor-flüor üzvi birləşmələri – freonlar** da bu kateqoriyaya aiddir.

Son 200 ildə, xüsusilə 1950-ci ildən sonra hazırda da davam edən insan fəaliyyəti parnik effekti qazlarının konsentrasiyasının artmasına səbəb olur. Bu qaz qarışıqları və aerosollar qısdalğalı günəş şüalarını keçirərək, istixananın örtüyü kimi, uzundalğalı şüalanmanın qarşısını alır, bunun nəticəsində tədricən iqlimin istiləşməsi baş verir.

Karbon-2-oksüd və ya karbon qazının hazırda parnik effektində payı 60-64% təşkil edir. Bu qaz atmosfərə karbondərkibli yanacaq növlərinin (daş kömür, neft, qaz) sənayedə və avtomobil mühərriklərində (hazırda yerdə bir milyardan artıq avtomobildən istifadə edilir) istilik elektrik stansiyalarında yandırılması nəticəsində daxil olur.

Sənaye inqilabının başlandığı zaman 1760-cı ildə qazıntı yanacağının yandırılması nəticəsində karbon tullantıları olduqca az idi. Lakin 1950-ci ildə o, ildə 6 mlrd. ton olaraq, atmosferdə CO<sub>2</sub>-nin kəskin artmasına səbəb oldu. 2000-ci ildə karbon tullantıları 6,3 mld. tona çatdı (şəkil 16.3).

Müxtəlif yanacaq növlərindən müxtəlif miqdarda karbon tullantıları atılır. Məsələn, vahid enerji istehsal etmək üçün daş kömürün yandırılması zamanı neftə nisbətən çox karbon atılır, neftin yandırılmasında isə təbii qaza nisbətən çox karbon atılır. Hazırda benzinlə işləyən 250 mindən artıq avtomobil, daş kömürlə işləyən minlərlə elektrik stansiyaları iqlimin dəyişməsinə idarə edir.

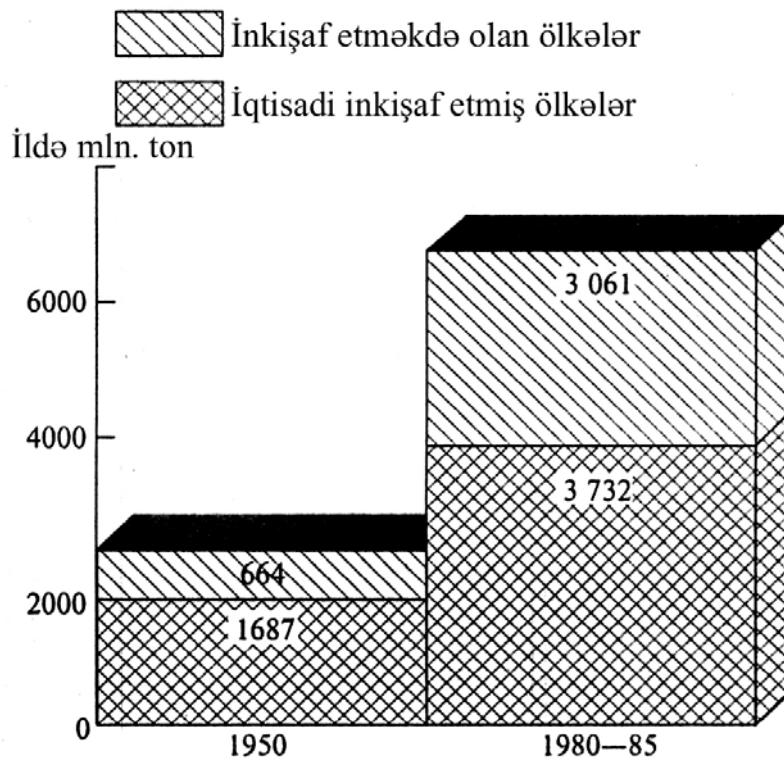


**Şəkil 16.3. 1900-2000-ci illərdə bütün dünyada qazıntı yanacağının yandırılması zamanı karbonun tullantıları**

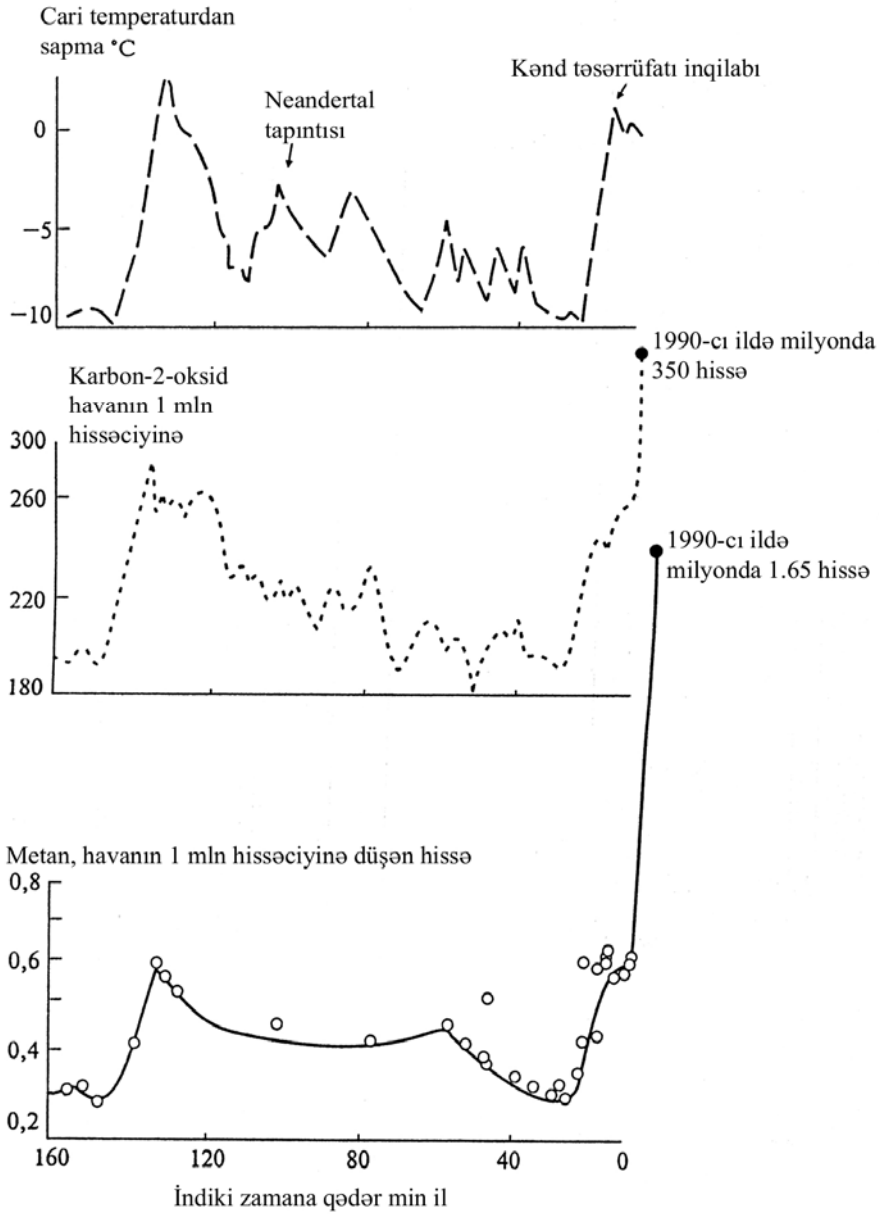
Bununla yanaşı, son illərdə hər il planetimizdə 9 mln hektardan artıq meşə örtüyü məhv edilir. Qeyd edək ki, meşə eyni sahədən tarlaya nisbətən 20 dəfə artıq karbon qazı udub saxlayır.

Hazırda atmosferdə  $2,6 \cdot 10^3$  milyard ton CO<sub>2</sub> vardır və hər il atmosfərə 20 mld. ton CO<sub>2</sub> (6 mlrd ton karbon) atılır. Digər məlumata əsasən, 1988-ci ildə karbondərkibli qazıntı yanacağının yandırılmasından atmosfərə 5,5 mlrd. ton, meşələrin yox edilməsi və yandırılması nəticəsində isə 2,5 mlrd. ton karbon atılmışdır (şəkil 16.4). Quruda 2 mlrd. ton CO<sub>2</sub>-nin karbonu fotosintez prosesində yaşıl bitkilər tərəfindən mənimsənilir, 2 mlrd. ton okeanda mənimsənilir, yerdə qalan 2 mlrd. ton mənimsənilmir və atmosferdə CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyası artır. Əgər intensiv insan fəaliyyətinin başlanğıcına qədər hava bərpa olunan resurs idisə, hazırda o belə deyil.

Son bir neçə min ildə buzlaşma dövründə atmosferdə CO<sub>2</sub>-nin təbii miqdarı havanın 1 mln. hissəciyində 180-200 hissəcik, isti iqlim epoxalarında isə 280-300 hissəcik təşkil etmişdir (şəkil 16.5). Son 200 ildə CO<sub>2</sub>-nin miqdarı havanın 1 mln. hissəciyində 275-300 hissəcik, 1958-ci ildən 2001-ci il daxil olmaqla CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyası 315-dən 368-ə qədər qalxmışdır.



*Şəkil 16.4. 1950-1985-ci illərdə karbon qazının tullantıları*



**Şəkil 16.5. Son 160 min ildə parnik qazları və global temperaturun konsentrasiyasının dəyişməsi**

Yerin geoloji tarixində atmosferdə karbon qazının miqdarının dəyişməsi belə yüksək həcmə çatmamışdır. ABŞ-nin Milli Elmlər Akademiyasının hesablamalarına görə 2100-cü ilə atmosferdə CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyası ikiqat artacaqdır; digər modellərə əsasən həmin ilə CO<sub>2</sub>-nin miqdarı 3 dəfə artacaqdır. Ehtimal ki, CO<sub>2</sub>-nin ikiqat artması XXI əsrin ortalarında baş verəcəkdir.

**Metan (CH<sub>4</sub>), bataqlıq qazı** parnik effektində böyük rol oynayıb, bu baxımdan onun payı 19% təşkil edir. Son on illərdə atmosferdə onun artması müşahidə edilir.

Metan atmosferə qaz, neft və daş kömürün çıxarılması və bioqazın istehsalı zamanı su ilə basılmış çəltik tarlalarında üzvi maddələrin çürüməsindən, bataqlıqların qurudulması və meliorasiyası zamanı və maldarlığın artması ilə əlaqədardır. Hazırda yer üzərində bir milyard ədəddən çox iribuynuzlu mal-qara mövcuddur. Mal-qara daha çox saxlanılan yeni Zenlandiyada atmosferə daha çox metan qazı atılır. Metanın atmosferdə artma sürəti 1,2-1,5% təşkil edir.

Metanın SO<sub>2</sub>-dən olduqca az olmasına baxmayaraq, infraqırmızı şüaların udulmasında yüksək effektiv uducu sayılır. Lakin onun konsentrasiyasının illik artımı SO<sub>2</sub>-yə nisbətən 2 dəfə çoxdur. Əhalinin sayının artması ilə

atmosferdə metanın çoxalması müşahidə olunur. Belə ki, əhali artdıqca çəltik tarlalarının sahəsi genişlənir, iribuynuzlu mal-qaranın sayı çoxalır. Hazırda metanın miqdarı sənaye erasına nisbətən 60% çoxdur. XXI əsrin ortalarına atmosferdə metanın ikiqat artması gözlənilir.

Kənd təsərrüfatında azot gübrələrindən istifadənin və İES-lərdə üzvi yanacaqlardan kütləvi istifadə edilməsi nəticəsində **azot oksidlərinin** miqdarı artmaqda davam edir. Onlar ümumi istilik effektinin 6%-ni təşkil edir. Hər il NO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyası 0,3% artır.

**Freonlar** tərkibində xlor, flüor və brom olan maddələrdir. Bunlar yüksək effektiv potensiala malik olub atmosferdə uzun müddət qalır. XXI əsrin ortalarında metan, azot oksidləri və freonların birlikdə təsiri atmosferdəki CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyasının ikiqat artması effektinə bərabər ola bilər.

YUNEP-in Beynəlxalq konfransının məlumatına əsasən son yüz ildə planetin temperaturu CO<sub>2</sub>-nin artması ilə əlaqədar 0,6<sup>0</sup>C yüksəlmişdir (şəkil 16.7), 2100-cü ilə temperaturun 1,5-5,8<sup>0</sup>C artması gözlənilir. Qütb en dairələrində temperaturun yüksəlməsi 10<sup>0</sup>C-yə çata bilər.

Atmosferdə CO<sub>2</sub>-nin artması onun 1959-cu ildən başlayaraq müntəzəm olaraq ölçülməsi tarixindən başlayır. Həmin ildən etibarən, müşahidə olunan 14 isti yaylar 1980-ci ildən sonrakı dövrə düşür. Son üç on illiklərdə yer səthinin orta illik temperaturu 1969-1971-ci illərdən 1998-2000-ci ilə qədər 13,99<sup>0</sup>C-dən 14,43<sup>0</sup>C-yə, yəni 0,44<sup>0</sup>C qalxmışdır.

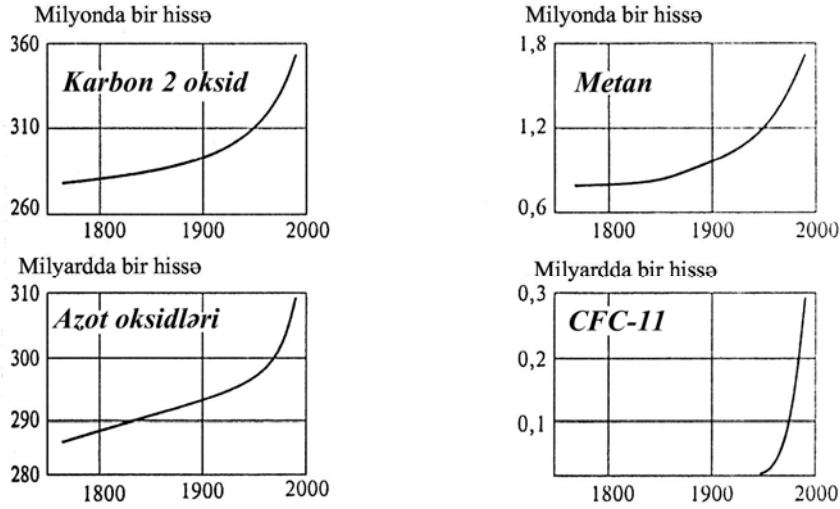
16.8 sayılı şəkildən görünür ki, 1980-ci ildən sonra Yer in temperaturu sürətlə yüksəlmişdir. Həm də temperaturun artması meyli XXI əsrdə daha çox nəzərə çarpır. Əgər CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyası bu əsrin sonuna qədər ikiqat artarsa, temperatur yuxarıda göstəriləni kimi, 1,5-5,8<sup>0</sup>-yə qədər artacaqdır. Temperaturun yüksəlməsi ekstremal iqlim hadisələrinə, şiddətli isti havaların olmasına, bununla əlaqədar buzlaqların əriməsinə, okean və dənizlərin səviyyəsinin qalxmasına və dağıcıdı tufanların, qasırgaların baş verməsinə səbəb olacaqdır.

Ehtimal olunan temperatur artımı Yer səthində qeyri bərabər paylanacaqdır. Quruda yüksək en dairələrində dəniz səthinə və ekvator vilayətinə nisbətən temperaturun artımı daha çox müşahidə olunacaqdır. Temperaturun sıçrayışla dəyişməsi şimal en dairələrində gözlənilir. Buna 1995-ci ilin iyun və iyul aylarında Çikaqoda olan istilik misal ola bilər, burada iyulda 5 gün dalbadal havanın temperaturu 38-40<sup>0</sup>C-yə çatmışdır. Çikaqo müasir sənaye şəhəri olub, havanın kondisionerləşmə sistemi ilə yaxşı inkişaf etməsinə baxmayaraq, baş verən yüksək istilik 500 insanın həyatına son qoydu. Həmin regionda şiddətli istilik yayda qarğıdalının məhsuldarlığını 15% aşağı saldı, bu isə təsərrüfata 3 mlrd. dollar ziyan deməkdir.

### **16.6. İqlimin global dəyişməsinin təbii və sosial-iqtisadi nəticələri**

İqlimin dəyişməsi həm təbii, həm də sosial-iqtisadi proseslərə böyük təsir göstərir. İqlimin dəyişməsi üzrə dövlətlərarası komitə XXI əsrdə temperaturun global yüksəlməsi nəticəsində əhalinin həyat tərzinin, iqtisadiyyatın və enerjetikanın dəyişdirilməsi üzrə altı alternativ ssenarini təhlil etmişdir.

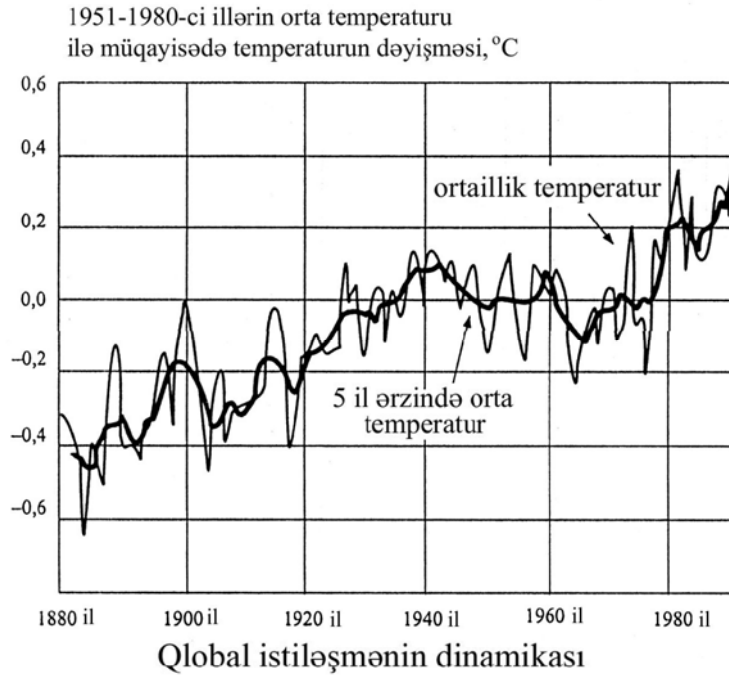
Bu tədqiqatlar zamanı təbii və sosial-iqtisadi sistemin həssaslığı, uyğunlaşması və zəifləməsi (dağılması) əlaqələndirilmə məsələlərinə əsas diqqət ayırmışdır. **Həssaslıq** – sistemin iqlim şəraitinin dəyişməsinə reaksiya etmək (cavab vermək) qabiliyyətidir. **Uyğunlaşma** – başlanacaq iqlim dəyişməsinə iş rejimini dəyişməkdə sistemə verilmiş imkanlardan, sistemdə gedən proseslərin sürəti, istiqaməti və bu zaman baş verəcək strukturlaşma imkanlarından asılıdır. **Zəifləmə, dağılma** sistemə dəyən ziyanın dərəcəsini müəyyənləşdirir.



Parnik qazlarının global konsentrasiyası

**Şəkil 16.6. Parnik qazlarının global konsentrasiyası**

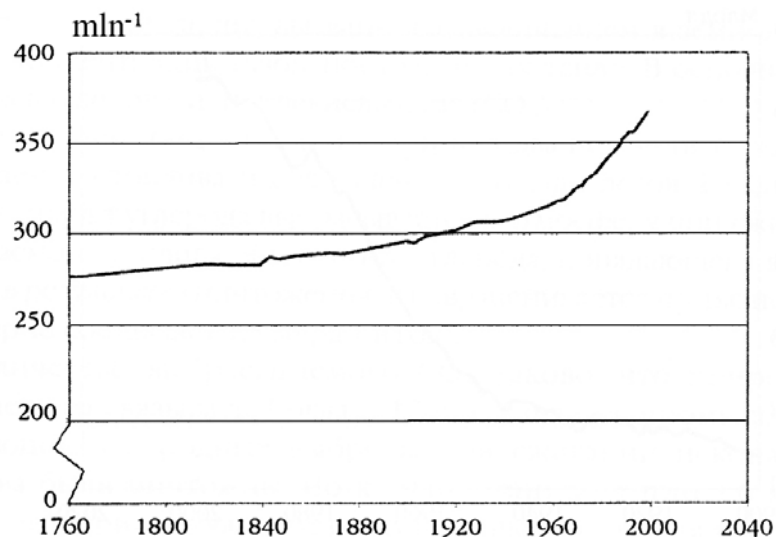
İqlim göstəricilərinin – ortaillik temperaturun və rütubətliyin global dəyişməsi nəticəsində qurunun landşaftında müvafiq dəyişikliklər baş verəcək, denudasiya və aşınma prosesləri artacaq və ya azalacaq, Dünya okeanının landşaftı şəklini dəyişəcək, şelflər genişlənəcək, yaxud daralacaq, kənd təsərrüfatında çox mühüm dəyişikliklər olacaqdır.



Qlobal istiləşmənin dinamikası

**Şəkil 16.7. 1951-1980-ci illərin orta temperaturu ilə müqayisədə temperaturun dəyişməsi, °C**

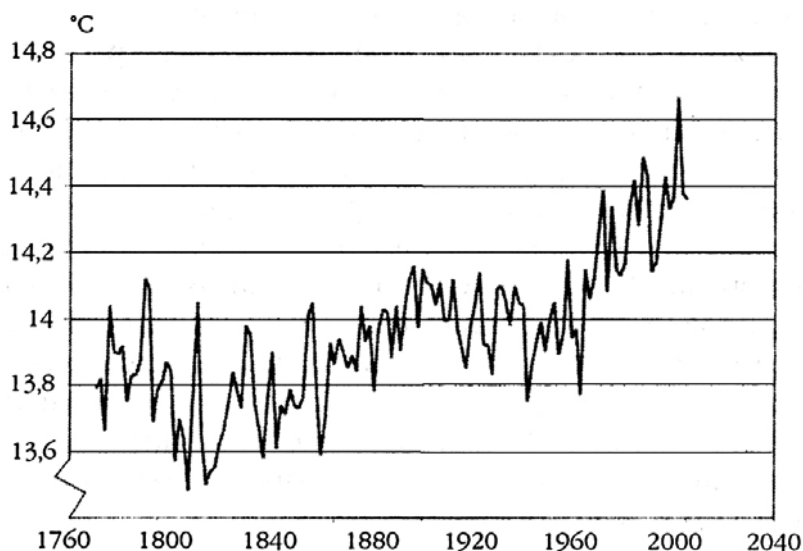




Mənbə: institut «Worldwatch».

**Şəkil 16.8. 1760-2000-ci illərdə atmosferdə karbon qazının konsentrasiyası**

**Quru landşaftların dəyişməsi.** Orta enliklərdə temperaturun yaxın 100 illikdə  $1-3,5^{\circ}$  qalxması ekvivalent surətdə qütblərə tərəf eninə 150-550 km, hündürlüyə görə isə 150-550 m izotermin qarışmasına səbəb olacaqdır. Buna uyğun surətdə isə bitki örtüyünün dəyişməsi baş verəcəkdir.



Mənbə: Hansen.

**Şəkil 16.9. 1866-2000-ci illərdə yer səthində orta temperatur**

Flora və fauna inkişaf edib uyğunlaşdığı iqlimdən yeni bir iqlim rejiminə qədəm qoyacaqdır. İqlimin dəyişmə sürətindən asılı olaraq bəzi növlər yeni şəraitə uyğunlaşaraq qalacaq, bəzi növlər isə sıradan çıxa bilər. Bunun nəticəsində növlərin yeni kombinasiyaları formalaşmağa başlayacaq və yeni ekosistemlər yaranacaqdır. Mülayim qurşağın meşələrində karbon qazının çoxalması ilə əlaqədar bəzi ağac cinsləri də sıradan çıxacaqdır.

Ekosistemin sahəyə yeni iqlim şəraitinə uyğunlaşması prosesi insan fəaliyyətinin maneçiliyi tərəfindən daha da mürəkkəbləşəcəkdir.

Ən çox dəyişiklik arktik və subarktik qurşaqlarda baş verəcəkdir: kriosferin komponentləri – dəniz buzlaqları, dağ və düzən buzlaqları, daimi və mövsümi donuşluqların sahəsi və dərinliyi, mövsümi qar örtüyünün sahəsi və müddəti dəyişəcəkdir.

Landşaftlar dəyişkənliyə (transformasiyaya) uğrayaraq qütbə doğru hərəkət edəcəkdir. Landşaftların bəzi elementləri (tundra və meşə-tundra) iqlimin istiləşməsi zamanı birdəfəlik itə bilirlər.

Səhralar temperaturun yüksəlməsilə əlaqədar daha da aridləşməyə doğru gedəcəkdir.

Dəniz sahili sistemlər müxtəlif olduğu üçün temperaturun yüksəlməsinə və okeanın səviyyəsinin qalxmasına müxtəlif cür reaksiya göstərəcəkdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, sahiləni zonada bəşəriyyətin yarından çoxu yaşayır. Odur ki, iqlimin dəyişməsi ilə baş verən təzadlar, nəticələr bu zonada insanlar üçün faciəli problemlərlə qarşılaşa bilər. Dəniz və okeanların səviyyəsinin sonrakı qalxması hündür olmayan ərazidə suyun basmasına, orada olan qurğuların, yaşayış məntəqələrinin dağılması və bir sıra başqa təzadlı nəticələr baş verəcəkdir. Bu zaman ən çox aşağı səviyyədə yerləşən adaları və alçaq sahillərdə yerləşən iri şəhərləri su basacaq, burada yaşayan əhalinin miqrasiyasına və onunla əlaqədar ciddi iqtisadi və siyasi nəticələrə gətirib çıxaracaqdır.

Hazırda 46 mln. adam dəniz fırtınalarının basması qorxusu altındadır. Okeanın səviyyəsi 1 m qalxarsa, bu miqdar 118 mln-a çata bilər.

### 16.6.1. Buzların (buzlaqların) əriməsi

Buzların əriməsi qlobal istiləşmənin nəticələrinin ən çox nəzərə çarpan təzahürüdür. Bəzən bu, qeyri adi hadisələrlə üzləşir. Belə ki, 1991-ci ilin sonunda cənub-qərbi Alpa səyahət edən turistlər Avstriya-İtaliya sərhədi rayonunda buzun altında zədələnməyə məruz qalmış kişi cəsədi aşkar etmişlər. Ehtimal ki, bu insanı 5000 il əvvəl bu ərazidə qar tufanı yaxalamış, onun bədəni tez bir vaxtda qar və buzla örtülmüş, ona görə də bizim dövrümüzdə qədər qalmışdır. 1999-cu ildə Kanadanın qərb hissəsində əriyən Yukone buzlağında bir insan cəsədinə rast gəlinmişdir (Laster P. Braun. Ekoekonomika, M., 2003, səh. 61).

Şimal Buzlu Okeanında hazırda buzlar sürətlə əriyir. Hələ 1960-cı ildə buzun qalınlığı 2 metrə çatırdı, indi isə 1 metrə yaxındır. Son dörd onilliklərdə buz lövhəsinin qalınlığı 42% qısalmış, onun sahəsi 6% azalmışdır. Bunun nəticəsində Şimal Buzlu Okeanında buzun kütləsi bütövlükdə təxminən yarıya qədər azalmışdır. Buzların belə əriməsi gələcəkdə də gözlənilir. Norveç alimlərinin apardığı tədqiqatlara əsasən güman etmək olar ki, 50 ildən sonra Şimal Buzlu Okeanının səthi yay dövründə buzdan azad olacaqdır.

2000-ci ildə dörd Amerika alimi «Sayenz» jurnalında nəşr etdikləri məqalədə göstərir ki, Qrenlandiyada geniş buz lövhəsi (sipəri) əriməyə başlayır. Qrenlandiyada qütb dairəsinin arxasında yerləşən böyük ərazi şimal yüksəkliklərdə buz artmaqda davam edir, lakin ondan aşağıda yerləşən buzlağın daha böyük hissəsi, xüsusilə cənub və şərq sahillərində itir.

Antarktida yarımadası (və ya Qreyama torpağı – Antarktidanın ərazisində olub, şimala, cənubi Amerikaya doğru 1200 km uzanır) da buzlarını itirir. Şimal Buzlu Okeanını örtən şimal qütbündən fərqli olaraq cənub qütbü materikdə yerləşərək sahəsi ABŞ-ın sahəsinə yaxındır. Antarktikanın buz lövhəsinin qalınlığı 2,3 km olub nisbətən sabitdir (məhkəmdir). Lakin şelf buzlaqları, sərbəst olaraq yanındakı dənizə düşərək, hazırda sürətlə yoxa çıxır.

1999-cu ildə Britaniya və Amerika alimlərindən bir qrupu Antraktida yarımadasının hər tərəfindən şelf buzlaqlarının geri çəkilməsi haqqında məlumat vermişlər. 1950-ci ildən 1997-ci ilə kimi buzlaqların sahəsi 7000 kv.km azalmışdır. Şelfdən ayrılıb qopan Amerikanın Delaver Ştati ölçüsündə olan **aysberqlər** bu rayonda gəmiçilik üçün böyük təhlükə yaradır. Tədqiqatçılar buzların əriməsi səbəbini yerli temperaturun 1940-cı ilə nisbətən 2,5<sup>0</sup> yüksəlməsində görürlər.

Buzların əriməsi haqda bu misallar azdır. «Worldwatch» İnstitutundan Layza Mastni bu mövzu üzrə yerinə yetirdiyi 30 tədqiqat işini təhlil edərək, məlumat verir ki, dağlarda buzlaqlar hər yerdə getdikcə artan sürətlə əriyir (cədvəl 16.1). Dünyanın iri dağ sistemlərinin əksəriyyətində qarın və buzların kütləsi getdikcə azalır. Bunlardan Qayalı dağları, And, Alp və Himalayı göstərmək olar.

*Cədvəl 16.1*

#### Yerdə buzların əriməsi üzrə bəzi misallar

Adı	Yerləşdiyi məkan	İtkinin ölçüsü
1	2	3
Şimal Buzlu Okeanı buzı	Şimal Buzlu Okeanı	1978-ci ilə nisbətən sahəsi 6% azalmış, həm də daha qalın daimi buzun sahəsi 14%

1	2	3
		azalmışdır. 30 il ərzində buz 40% nazılmışdır
Qrenlandiyanın buz lövhəsi (layı)	Qrenlandiya	1993-cü ildən etibarən cənub və şərq sahillərində buzun qalınlığı ildə 1 m-dən çox nazilir
«Qleyşer» Milli parkı	ABŞ-ın Qayalı dağları	1850-ci ildə buzlaqların sayı 150 idi, indi isə 50-dən azdır. Qalan buzlaqlar isə 30 ilə ki-mi yox ola bilər
Larsen şelf buzlağı	Antarktida yarımadası	1998-ci ildə ümumi kütləsi 300 kv. km olan aysberq qopmuşdur. 1998-1999-cu illər ərzində 1714 kv.km, 1999-2000-ci ildə isə 300 kv. km buz itirilmişdir
Dokriani-Bamak buzlağı	Himalay, Hindistan	1998-ci ildə 20 m, əvvəlki 5 ildə isə 16,5 m geri çəkilmişdir
Tyan-Şan dağları	Mərkəzi Asiya	Son 40 ildə buzlaqların 22%-i azalmışdır
Qafqaz dağları	Rusiya	XX əsrdə buzlaqların həcmi 50% azalmışdır
Alp dağları	Qərbi Avropa	1850-ci ilə nisbətən buzlaqlar 50%-dən çox azalmışdır. Yaxın 10 illiklərdə onların indiki kütləsinin kiçik hissəsi qalacaq
Kilimancaro	Tanzaniya	Buzlağın təpə hissəsi 1989-cu ildən 2000-ci ilə qədər 33% azalmışdır. 2015-ci ildə buzlaq tamamilə yoxa çıxa bilər
Kvelkqaya	And, Peru	İlk vaxtlar ildə 3 m, 90-cı illərdə isə ildə 30 m sürətlə geri çəkilmişdir. Odur ki, buzlaq 2020-ci ilə tamamilə itəcəkdir

**Mənbə: Liza Mastnu (updated), «Melting of Earth's Ice Cover Reaches New High» Worldwaten Brief (Washington. DC Worldwatch İnstitute 6 March, 2000).**

Montana ştatında yerləşən ABŞ-ın «Qleyşer» Milli parkında 1850-ci ildə 150 buzlaq olmuşdur, indi isə onların sayı 50-dən də azdır. ABŞ-ın Milli geoloji xidmətinin proqnozuna görə orada qalan buzlaqlar da yaxın 30 ildə yoxa çıxacaqdır.

Tədqiqatçıların əldə etdiyi nəticəyə görə, dağ rayonlarında temperaturun orta hesabla 1-2°C qalxması orada yağıntıların miqdarına mənfi təsir göstərə bilər: yağıntıların miqdarı artar, qarınkı isə azalacaqdır. Bu isə yağıntı dövründə daşqınların baş verməsinə, qar və ya buzun kütləsinin azalmasına, quraqlıq dövründə çayları qıdalandıran əriyən qarın az olmasına səbəb olacaqdır.

Dağlarda qar içməli su «rezervuarı» olub yayda istifadə etmək üçün təbiətin yaratdığı ehtiyatdır. Onlar qədim zamanlardan mövcud olub yerli əhalini su ilə təmin edir. İndi isə yaxın illərdə bu ehtiyat gözlənilmədən azalmağa başladı və tezliklə onun bir hissəsi yox ola bilər, bu isə tarlaların suvarılması və şəhərlərin su ilə təmin olunması üçün suyun kəskin azalmasına səbəb olacaqdır.

Dünyada Antarktida və Qrenlandiya buzlaqlarından sonra böyüklüyünə görə üçüncü olan Himalaydakı massiv şəklində qar-buz örtüyü əritməkdə davam edir, bu isə Asiyanın böyük hissəsinin su ilə təmin olunmasına təsir göstərir. Çünki bu regionun ən iri çayları olan İnd, Qanq, Mekonq, Lantzi və Xuanxe mənbələrini Himalaydan götürür. Himalayda buzlaqların yox olması bir sıra Asiya ölkələrinin – Pakistan, Hindistan, Banqladeş, Tayland, Vyetnam və Çin daxil olmaqla hidroloji vəziyyətinə mənfi təsir göstərir. Yayda quraq dövründə qar ərintisinin azalması çayların qidalanmasını məhdudlaşdırır və onsuz da sudan əziyyət çəkən bu regionun su qıtlığını bir qədər də ağırlaşdıracaq.

#### 16.6.2. Dünya okeanı vilayətində dəyişikliklər

Dəniz səviyyəsi qlobal istiləşmənin həssas indikatorudur, belə ki, temperaturun yüksəlməsi və quruda yerləşən buzlaqların əriməsi ona neqativ təsir göstərir. Bu proseslərin dənizin səviyyəsinə təsiri təxminən eynidir.

XX əsrdə dənizin (okeanın) səviyyəsi 10-20 sm qalxmışdır. Bu son 2000 ildəkinə nisbətən 50% çoxdur. Yer səthində temperatur artmaqda davam edərsə, bu prosesin sonrakı sürətlənməsi gözlənilir.

Dənizin səviyyəsinin qalxmasına ilk növbədə temperaturun yüksəlməsi təsir göstərir.

Okeanın səviyyəsinin dəyişməsi öncə hidrometeoroloji faktorlardan asılıdır, belə ki, onlar atmosfer yağıntılarına və buxarlanmaya birbaşa təsir göstərir. Bu proses, həmçinin, buzlaqların əriməsi zamanı əmələ gələn əlavə su axınından və kontinental ərazidən axan suların asılıdır. Hidrometeoroloji faktorlardan başqa Dünya okeanının səviyyəsinə okeanın yatağının forma və həcmi təyin edən tektonik faktorlar və ekzofaktorlar, qismən geomorfoloji proseslər (çayların mənsəblərində, estuarilərdə, limanlarda və körfəzlərdə gətirmələrin toplanması və sahillərin eroziyası) təsir göstərir. Son **yüz ilin** müşahidələrinə əsasən **okeanın səviyyəsi 25 sm qalxmışdır**. Hidrometeoroloji rol aparıcı olmaqla bu göstərilən üç faktorun nəticəsidir. İqlimin dəyişməsi üzrə Dövlətlərarası Komissiyanın (İntergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) 2001-ci ildəki məlumatına əsasən, XXI əsr ərzində dənizin səviyyəsi 1 m qalxacaqdır.

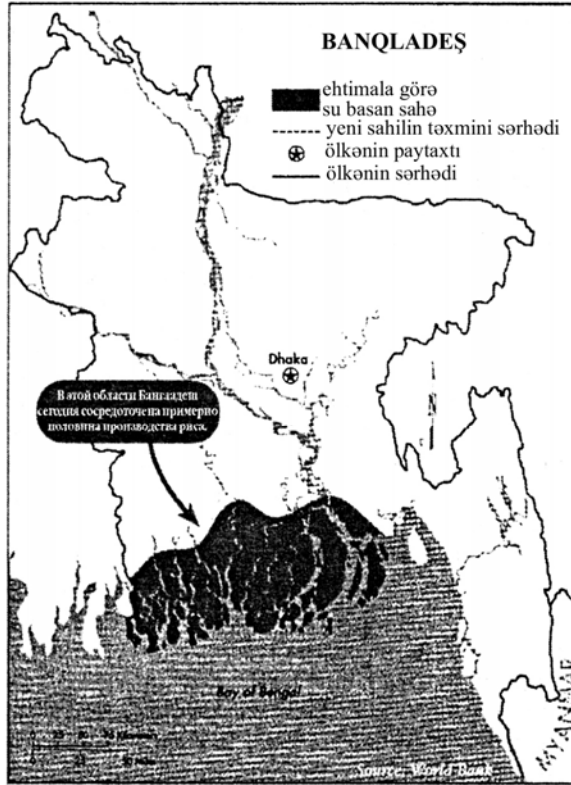
Dənizin (okeanın) səviyyəsinin qalxması bir sıra neqativ nəticələrə gətirib çıxaracaqdır. Onlardan ən çox bəlli olanı **daşqınlar** sayılır, belə ki, okean kontinentin hesabına genişlənir. Digər nəticə – **duzlu suyun sahili basmasıdır**. Dənizin səviyyəsi qalxdıqda duzlu su sahiləni şirinsulu horizontlara keçir. Bu haldan İsrail, Pakistan, Hindistan və Çin ziyan çəkə bilər. Üçüncü neqativ hal **sahil eroziyasıdır**, dalğalar quruya doğru basılarkən, onlar sahilin torpaqlarını yuyur.

Merilend ştatı Universitetinin ətraf mühiti öyrənmək üzrə Mərkəzindən Donald Beşin verdiyi qiymətə görə, dənizin səviyyəsi 1 mm qalxarsa, sahil xətti quruya doğru orta hesabla 1,5 m geri çəkilir. Deməli, dənizin səviyyəsi 1 m qalxdıqda sahil xətti 1500 m geri çəkiləcəkdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, sahiləni zonada bəşəriyyətin yarından çoxu yaşayır. Odur ki, iqlimin dəyişməsilə baş verən təzadlar, nəticələr bu zonada insanlar üçün faciəli problemlərlə qarşılaşa bilər. Dəniz və okeanların səviyyəsinin sonrakı qalxması suyun hündür olmayan əraziləri basmasına, orada olan qurğuların, yaşayış məntəqələrinin dağılması və bir sıra başqa təzadlı nəticələr baş verəcəkdir. Bu zaman ən çox aşağı səviyyədə yerləşən adaları və alçaq sahillərdə yerləşən iri şəhərləri su basacaq, burada yaşayan əhəlinin miqrasiyasına və onunla əlaqədar ciddi iqtisadi və siyasi nəticələrə gətirib çıxaracaqdır.

Okeanın səviyyəsi bir neçə metr qalxarsa, Nyu-York, London, Sankt-Peterburq, Amsterdam, Şanxay, Tokio və sıx əhəli yaşayan sahiləni ərazi su altında qalacaqdır. Hazırda burada Yer kürəsi əhəlisinin 30.....50%-ə qədəri yaşayır (Xotunsev, 2003, səh. 160).

Dənizin səviyyəsi 1 m qalxdıqda **Şanxayın ərazisinin** üçdə bir hissəsi su altında qalacaqdır. Çində 70 mln.-dan artıq əhəli su basılmasından zərər çəkəcəkdir. Asiya çaylarının deltasındakı **çəltik tarlalarına** daha böyük ziyan dəyəcəkdir. Ümumdünya bankının apardığı təhlilə əsasən ən böyük zərbə Banqladeşə dəyəcəkdir (şəkil 16.10). Banqladeş dəniz səviyyəsinə 7 m hündürlükdə yerləşir. Burada dənizin səviyyəsi 1 m qalxarsa ərazinin 17,5%-ni su basacaq, 70 milyon əhəlinin yaşadığı ərazi su altında qalacaqdır. Su basılmasından Banqladeş əhəli çəltik məhsulunun yarısından məhrum olacaqdır. Bu isə 140 mln. əhəlinin əsas qida məhsulu hesab olunur. Hazırkı qiymətə görə bu itki ölkəyə 3,2 mlrd. dollara başa gələcəkdir. Asiya çaylarının vadilərində sıx yaşayan əhəli onsuz da sıx əhəli olan daxili rayonlara keçməyə məcbur olacaqdır. Dənizin qalxması milyonlarla «iqlim» qaçqınlarının Banqladeş, Çin, Hindistan, İndoneziya, Filippin və Vyetnamda məskunlaşmasına səbəb olacaqdır.



Mənbə: World Bank.

**Şəkil 16.10. Dəniz səviyyəsinin 1 m qalxması  
Banqladəşdə çəltik istehsalını yarıya qədər azaldır**

Marşal yarımadalarının üçdə ikisi və Kiribati su altında qalacaqdır. ABŞ-da 36000 kv. km quru sahəsi su ilə basılacaqdır. Bu zaman Atlantik okeanının orta hissəsində və Meksika körfəzi yanında yerləşən ştatlar daha böyük itkilər verəcəkdir. Nyu-Yorkda cənubi Manxettenini və Vaşinqtonda Kapitoli ekslanadasının böyük hissəsini 50 ildən sonra su basacaqdır. Suyun səviyyəsi 1 m qalxarsa, Yaponiyada ölkənin 2340 kv. km-i su altında qalacaqdır. Bu zaman 40 mln. yapon əhalisi ziyan çəkəcək, onların bir hissəsi öz evlərini atıb köçməyə məcbur olacaqdır.

Dənizin səviyyəsi yarım metr qalxarsa, ABŞ-da əhali 20-dən 150 milyard dollara qədər ziyan çəkəcəkdir. Sahilyanı rayonlarda olan atom elektrik stansiyaları kimi daşınmaz əmlaklar tədricən sığorta oluna bilməyən obyektlərə çevriləcəkdir.

Planetimizdə buzların 90%-i Antarktika buz laylarının payına düşür və qeyd edildiyi kimi,öz böyük ölçüsü sayəsində nisbətən sabitdir. Qalan 10%-i Qrenlandiya və dağ buzlaqları olub iqlimin dəyişməsinə qarşı daha zəifdir (davamsızdır). Qrenlandiyada buzun qalınlığı bəzi yerdə 2 km-ə çatır. «Sayenz» jurnalındakı məqalədə NASA-nın alimlərinin hesablamalarına görə əgər Qrenlandiya buz örtüyü tam əriyərsə, Dünya okeanının səviyyəsi sarsıdıcı hündürlükdə – 7 m qalxacaqdır.

Sivilizasiyanın bütün tarixi boyu dənizin səviyyəsi zəmanəmizdə olduğu kimi, ölçülməsi mümkün olacaq sürətlə qalxmamışdır. Bu vəziyyət davam edərsə, səviyyənin belə qalxma dinamikası davam edəcəkdir. Bu işə bəşəriyyətin indiyə qədər rastlaşdığı hadisəyə qarşı gələcək nəsillərin qarşısında ciddi məsuliyyət daşımaq məsələsini qoyur.

**16.6.3. Dağıdıcı tufanlar və qasırğalar**

Temperatur artımı ilə tufanların gücü birbaşa bir-birilə bağlıdır. Okean səthinin temperaturu, xüsusilə tropik və subtropiklərdə artdıqda istilik şüalanması atmosferə daxil olaraq dağıdıcı fırtınaların baş verməsinə səbəb olur. Daha yüksək temperaturda su səthindən daha çox rütubət buxarlanır. Yuxarı qalxan su yenidən Yərə qayıtmalıdır, lakin onun harada tökülməsi məlum deyil.

Qasırğa və ya tayfun qurşaqları ölkələrində hava kateklizmləri, xüsusilə təşviş doğurur. Çin, Yaponiya, Filippin, Hindistan, Banqladəş, həmçinin ABŞ-ın Atlantik okeanı sahilləri, Mərkəzi Amerika və Qərbi hövzəsi

ölkələri fırtına intensivliyinin atırmasından əzab-əziyyət çəkirlər.

«Muich Re» son 50 ildə bütün yer kürəsində təbii kataklizmlərin (əsasən fırtına, tufan, daşqın və zəlzələ) dəqiq uçotunu aparır. Bu kompaniya hadisəni «böyük təbii fəlakət» adlandırır və zərər çəkən region bu hadisənin öhdəsindən sərbəst gələ bilmir, odur ki, kömək üçün dünya birliyinə müraciət etmək məcburiyyətindədir. 1960-cı illərdə irimiqyaslı belə fəlakətlərdən iqtisadi itki 69 mlrd. dollar təşkil etdiyi halda, 1990-cı illərdə bu rəqəm 936 mlrd. dollara çatmışdır, bu isə təxminən səkkiz dəfə çox deməkdir.

Son illər bir sıra qeyri-adi dağıdıcı gücə malik olan tropik fırtınalar baş vermişdir. Onların arasında «Endryu» qasırğası 1992-ci ildə Floridada tuğyan etmişdir. Fırtınanın olacağı qabaqcadan xəbərdarlıq edildiyindən o vaxt cəmi 65 adam həlak olmuşdur. Lakin «Endryu» qasırğası 60000 evi və digər tikintiləri dağıtmış, təxminən 30 mlrd. dollar ziyan vermişdir.

Altı ildən sonra (1996-cı il) küləyin gücü saatda 200 mil sürətilə olan «Corc» qasırğası yüksək təzyiq sisteminin köməyiylə şimal istiqamətində getməyin qarşısını almaqla Mərkəzi Amerikanın sahillərində dayandırıldı. Qasırğa Salvador və Nikaraquada 4000 adamın həyatına son qoyaraq, 10 mlrd. dollar ziyan vurdu. Bunun nəticəsində bu ölkələrin iqtisadiyyatı bir neçə on illər geriye düşdü. 1999-cu il dekabrın ortalarında baş verən fırtına Venesuelada nəhəng daşqına və sürüşmələrə səbəb olaraq, 20000 insanın həyatına son qoydu, iqtisadi ziyanın dəyəri 15 mlrd. dollar müəyyən edildi. 1999-cu ilin sentyabrında «Barf» tayfunu Yaponiyanın sıx əhalisi olan Kyusyu adasında üz verdi, bunun nəticəsində 26 adam həlak oldu, ölkəyə 5 mlrd. dollar ziyan dəydi. Çin, Yaponiya və Fillipin, xüsusilə bu baxımdan təhlükəli regionda yerləşmişdir. Sakit okeanın tropika rayonlarında yetişən və güc toplayan fırtına və qasırğaların bütün gücü bu regionlara düşür.

Şimal yarımkürəsində qış fırtınaları da olduqca dağıdıcı gücə malik olur. Stiven Lambert «Yournal of Geophysical Research» yurnalında dərc etdiyi məqalədə XX əsrdə bu yarımkürədə güclü qış fırtınalarının baş vermə tezliyini təhlil etmişdir. 1920-ci ildən 1970-ci ilə qədər olan dövrdə 40-a qədər fırtına baş vermişdir. Sonralar temperaturun artması ilə fırtınaların tezliyi də artmışdır. 1985-ci ildən başlayaraq şimal yarımkürəsində fırtınaların baş vermə tezliyi iki dəfə artaraq ildə 80-ə yaxın olmuşdur. Son onilliklərdə Qərbi Avropada çoxlu saylı qeyri-adi, misli görünməmiş, dağıdıcı gücə malik olan fırtınalar üz vermişdir. 1987-ci ildə Böyük Britaniya və Fransaya qış fırtınası basqın edərək 17 insanı özü ilə aparmış, 3,7 mlrd. dollar maddi ziyan vermişdir. 1999-cu ilin qışında Qərbi Avropaya «Anatol», «Martin» və «Lotar» adlı üç qeyri-adi güclü fırtına üz vermişdir. Onlar 150 adamın həyatına son qoymuş və 10,3 mlrd. dollar maddi ziyan vermişdir. «Lotar» fırtınası 26 dekabrda (1999) baş verərək Fransa, Almaniya və İsveçrəyə 7,5 mlrd. dollar maddi ziyan vurmuşdur.

Əhalinin sıxlığı, böyük yaşayış binalarının sayı çoxaldıqca fırtınalardan, qasırğalardan dəyən ziyanın da miqdarı artır. Deməli, həm qasırğaların sayı, həm də onların vurduğu ziyanlar getdikcə artır. Fırtınalar nə qədər güclü olarsa, onların vurduğu zərər də çox olar.

Bu gün XXI əsrdə hadisələrin nə dərəcədə genişlənməsini dəqiq heç kim bilmir. Lakin biz təsərrüfatçılığın əvvəlki üsullarla davam etdirsək, CO<sub>2</sub>-nin səviyyəsi də getdikcə yüksələcək və fəlakətlərin bugünkü dağıdıcı gücü yaxın keçmişdəki gücündən çox olduğu kimi, gələcəkdə də bugünkü xeyli ötüb keçəcəkdir.

#### **16.6.4. İqlimin istiləşməsinin kənd təsərrüfatına və bitki örtüyünə təsiri**

İqlimin dəyişməsi aqroekosistemlərə ciddi təsir göstərəcəkdir. Bu kənd təsərrüfatının yeni şəraitə uyğunlaşdırılması üzrə təcili tədbirlərin görülməsini tələb edir.

İqlim şəraitinin aqrosistemlərə təsiri olduqca mürəkkəb və müxtəlif olacaqdır. Nisbətən soyuq və rütubətli iqlimə malik olan əkinçilik istiliklə limitlənən rayonlarda (Kanada, Rusiya) aqroiqlim şəraitinin kənd təsərrüfatı və meyvə bitkilərinin yetişdirilməsi üçün yumşalması baş verəcək, vegetasiya dövrünün uzanması və kifayət qədər rütubətlə təmin olunmuş şəraitdə aktiv temperatur cəminin artması ilə əlaqədar məhsuldarlıq da xeyli yüksək və sabit olacaqdır. Aqroiqlim şəraitinin belə dəyişməsi əkinçiliyin intensiv texnologiyasını şimala doğru xeyli irəli çəkməyə, kənd təsərrüfatı bitkilərinin daha istisevər və məhsuldar çeşidləri ilə əvəz edilməsinə imkan yaradacaqdır.

Yuxarıda göstərilən müsbət dəyişmələrlə yanaşı, Rusiyanın qeyri-sabit rütubət rejimli mərkəzi və cənub rayonlarında istiləşmə nəticəsində iqlim şəraitində mənfi dəyişmələr də baş verəcəkdir. Yağıntılardan miqdarının azalması, səpinlərin rütubətlə az təmin olunmasına, quraqlıqların, quru küləklərin tez-tez təkrar baş verməsinə, daxili su hövzələrinin və qrunt sularının səviyyəsinin aşağı düşməsinə səbəb olacaq, şirin suyun ümumi balansı pisləşəcəkdir. Bütün bunlar kənd təsərrüfatı istehsalının məhsuldarlığına və bununla yanaşı, iqtisadiyyatın digər

sahələrinə mənfi təsir göstərəcəkdir.

Suvarma üçün suya olan tələbat, su resurslarının digər istehlakçıları (sənaye və kommunal təsərrüfatı) arasında güclü rəqabət yaranacaqdır. Yüksək temperatur torpağın üzvi maddələrinin təbii parçalanmasına şərait yaradacaqdır. Bitkilərin zərərvericiləri və xəstəliklərinin çoxalması ehtimalı artacaqdır.

Qeyd edək ki, karbon qazının ilkin fiksasiyası mexanizminin biokimyəvi müxtəlifliyinə uyğun olaraq fotosintezin xarakterinə görə bitkilər 3 qrupa bölünür (C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> və CAM). CAM qrupuna aid olan yeganə bitki – ananas CO<sub>2</sub>-nin artmasına nəzərə çarpacaq reaksiya göstərmir. Yerüstü bitkilərin 95%-i C<sub>3</sub> qrupuna aid edilir, bura kənd təsərrüfatı bitkilərinin əksəriyyəti daxildir. CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyasının ətraf mühətdə ikiqat artması əksəriyyət ərzaq və lifli bitkilərin böyüməsi və məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir. C<sub>3</sub> qrupu bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəlməsi 10-50%, C<sub>4</sub> qrupu bitkilərininki (qarğıdalı, sorqo, şəkər qamışı, darı) isə 0-10% təşkil edir. Yüksək en dairəsində təbii meşələrin hamısı və qismən boreal meşələr gələcəkdə temperaturun dəyişməsinə daha həssasdır. İsti şərait yəqin ki, boreal meşələrin azalmasına və onların sərhədlərinin şimala doğru uzanmasına səbəb olacaqdır.

Tropik və subtropik zonaların meşələri ehtimal ki, temperaturun dəyişməsindən yağıntıların dəyişməsinə daha çox həssaslıq göstərəcəkdir. Havanın yüksək temperaturu torpağın üzvi maddələrinin təbii parçalanmasını gücləndirməklə, torpağın münbitliyi aşağı düşəcək, ziyanvericilər və xəstəliklərin baş vermə ehtimalı artacaqdır.

İnsanların sağlamlığı, energetika, nəqliyyat, sənaye və digər aspektlərin problemlərinə aid böyük dəyişikliklərin baş verməsi gözlənilir.

### 16.6.5. Ehtimal olunan iqlim dəyişməsinin ssenarisi

İqlimin global dəyişməsi problemi olduqca mürəkkəb və bəşəriyyət birliyi üçün əhəmiyyətli olduğundan onun tədqiqi ilə bir sıra ölkələrdə böyük elmi kollektivlər, beynəlxalq təşkilatlar və xüsusi təşkil olunmuş qruplar məşğul olur. Belə ki, 1988-ci ildə Ümumdünya Meteoroloji Təşkilatı (ÜMT) və BMT-nin ətraf mühit üzrə Proqramı (YUNEP) tərəfindən iqlimin dəyişməsi üzrə Beynəlxalq ekspert qrupu (İD BEQ) təsis edildi, işçi qrupunun birinə Rusiya Elmlər Akademiyasının akademiki Y.A.İzrael başçılıq edir. Qrupun tərkibinə bir çox ölkələrin aparıcı alimləri (o cümlədən Rusiyadan professor O.D.Sirotenko və b.) daxil edildi.

Dünya alimləri tərəfindən antropogen faktorlar – insanın artan təsərrüfat fəaliyyəti, həmçinin müxtəlif miqyaslı hərbi münaqişələrin təsiri ilə yerin iqliminin dəyişməsi ehtimalı üzrə onlarla müxtəlif ssenarilər işlənib hazırlandı. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, geoloji epoxalarda Yer in iqlimi təbii səbəblərin təsirindən dəfələrlə dəyişmişdir. Keçmiş epoxaların paleoiqlimini öyrənərkən Rusiya alimləri göstərdi ki, gələcəkdə yerdə müşahidə olunacaq iqlim şəraitinin formalaşması bəzi keçmiş epoxaların iqliminə uyğun olacağı ehtimal edilir. Bu hipotezin əsasını ayrı-ayrı geoloji epoxalarda atmosferin qaz vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və yaxın 100 ildə CO<sub>2</sub>, metan və digər qazların konsentrasiyasının gözlənilən dəyişməsi durur. Belə yanaşma **paleoiqlim ssenarisi** adlandırılır.

İqlim nəzəriyyəsinin bir çox digər ssenariləri iqlim modelləri üzrə hazırlanmış hesablamalara əsaslanır, burada atmosfərə atılacaq CO<sub>2</sub>, metan, inert qazlar, freonlar və s.-nin müəyyən vaxtlarda miqdarı nəzərə alınır. Məsələn üçün 2030-cu ilə iqlim şəraitinin (havanın temperaturu, yağıntıların miqdarı) üç ssenari üzrə gözlənilən dəyişmə fraqmentini göstərək. Onlardan ikisi – ABŞ (GFDL) və Kanada (CCC) – **arid**, Rusiyanın ssenarisi – **humid** (paleoiqlim ssenarisi - EMİ) sayılır (cədvəl 16.2).

*Cədvəl 16.2*

Aylar	$\Delta T^{\circ}C$			$\Delta R, \%$		
	EMİ	CCC	GFDL	EMİ	CCC	GFDL
yanvar	9,8	4,3	2,1	16	15	10
iyul	0,2	1,8	2,2	16	0	5

Cədvəldə verilən rəqəmlər göstərir ki, gələcək iqlimin təkamülü adı verilmiş ssenarilər üçün ümumi olub, istiləşmə sayılır, lakin istiləşmə dərəcəsi və yağıntıların miqdarının dəyişməsi müxtəlifdir.

İqlim dəyişməsi kütləvi instrumental meteoroloji müşahidələrlə daha dəqiq qiymətləndirilir. Son 50 il ərzində olan məlumatların elmi yekunlaşdırılması nəticəsində İDBEQ-nin alimləri tərəfindən orta global real iqlim istiləşməsi müəyyən edilmişdir; XX əsr ərzində Yer səthinin orta global temperaturu  $0,6 \pm 0,2^{\circ}C$  artmışdır. XX əsrdə temperaturun belə artması son minillik ərzində ən yüksək hesab olunur. 1950-ci ildən 1993-cü il daxil

olmaqla yer səthindən havanın qış minimal temperaturu onilliklərdə 0,2<sup>0</sup>C, gündüz maksimal temperaturu isə 0,1<sup>0</sup>C artmışdır. Bu şaxtasız dövrün davamiyyətini artırmışdır. Peyklərin köməyi ilə əldə edilən şəkillərin məlumatına əsasən 1960-cı ilin sonundan yerin qar örtüyünün sahəsi 10% azalmışdır, qeyri qütb rayonlarında dağ buzlaqlarının da sahəsinin azalması müşahidə olunur.

XX əsr ərzində suyun istidən genişlənməsi və materik buzlarının əriməsi nəticəsində dünya okeanının orta səviyyəsi 10 .... 20 sm qalxmışdır. XX əsrdə əsasən şimal yarımkürəsinin yüksək və orta en dairələrində atmosfer yağıntılarının miqdarı orta hesabla 0,5 ..... 1% artmışdır. Güclü quraqlıq və hədsiz rütubətlənmə dövrünün təkrar olunması onilliklər üzrə tərəddüd etmişdir, lakin Aİsya və Afrikanın bəzi rayonlarında quraqlığın təkrar olunması və intensivliyi xeyli çoxalmışdır. Şimal yarımkürəsində ekstremal aşağı temperaturun təkrarlanması azalmış, ekstremal yüksək temperaturunku isə çoxalmışdır. Həm də cənub yarımkürəsinin bəzi rayonlarında və Antarktidada da iqlimin istiləşməsi qeydə alınmamışdır.

Alimlər bütün iqlim dəyişmələrini parnik (istilik) qazlarının konsentrasiyasının antropogen dəyişilməsi ilə əlaqələndirir. Belə ki, İDBEQ-nin (İzrael, Qruza, 2001) üçüncü hesabatının məlumatına görə, 1750-ci ildən 2000-ci il daxil olmaqla CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyası 31% çoxalmışdır. CO<sub>2</sub>-nin belə artması son 420 min ildə bu səviyyəyə çatmamışdır. Son 20 il ərzində antropogen CO<sub>2</sub>-nin ¾ hissəsinin atmosfərə daxil olmasını alimlər, böyük miqdarda üzvi yanacaqların (neft, qaz, daş kömür) yandırılması ilə əlaqələndirir, qalan hissəsi isə əkinçilik sistemindəki dəyişikliklər və meşə sahələrinin azalması hesabına olur.

XX əsrin yalnız 90-cı illərində CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyası ildə 0,2...0,8% çoxalır. Atmosferdə metanın (CH<sub>4</sub>) konsentrasiyasının artması 1750-ci ildən başlayıb, bu günə kimi artım 151% təşkil edir və çoxalmaqda davam edir. Yuxarıda qeyd olunduğu kimi atmosferdə metanın əsas artması mənbəyi üzvi tullantıların yandırılması, heyvandarlıq təsərrüfatlarının tullantılarının çoxalması və s. hesab olunur. Son onilliklərdə atmosferdə azot oksidlərinin konsentrasiyası da xeyli artmışdır, bu torpağın kənd təsərrüfatında becərilməsi və kimya sənayesinin inkişafı ilə bağlıdır. Bunlardan başqa, atmosfərə az miqdarda xlor, kükürd və s. qaz qarışıqları da daxil olur. Bütün bu qazlar atmosfərə fasiləsiz daxil olaraq antropogen aerozolları əmələ gətirir, bu isə radiasiya şəraitini dəyişdirir. Belə ki, 1750-ci ildən başlayaraq, günəş radiasiyasının axını 0,3 Vt/m<sup>2</sup> yüksəlmişdir, həm də bu dəyişikliklərin böyük hissəsi XX əsrin birinci yarısında olmuşdur.

Deyildiyi kimi, iqlimin dəyişməsi ssenarisi təbiətin əsas fiziki qanunlarını nəzərə alaraq riyazi modellərlə işlənilib hazırlanır. Ən mürəkkəb model – **qlobal iqlim modelləri** olub, bura bir-birilə qarşılıqlı əlaqələri olan əsas komponentlərin – atmosfer, okean, qurunun üst qatları, krio- və biosfer modelləri aiddir. Belə modellər müasir güclü hesablamalar əsasında yerinə yetirilir. Qlobal və subkontinental miqyasda belə modellər müşahidə edilən əsas hidrometeoroloji kəmiyyətlərin ortaillik qiymətlərini və mövsümi gedişini kifayət qədər yenidən öyrənməyə imkan verir.

2000-ci ildə yuxarıda göstərilən İDBEQ işçi qrupunun üzvü akademik Y.A.İzrael təbii mühitin və iqlimin qlobal vəziyyəti haqqında xüsusi məruzə təqdim edərək, sosial-iqtisadi göstəricilər üzrə hesablamalar əlavə etmişdir.

### Cədvəl 16.3

#### 1990-2100-cü illər dövründə təbii mühit və iqlimin gözlənilən vəziyyəti və sosial-iqtisadi göstəriciləri

İl	Yer əhalisi, mlrd. nəfər	Qlobal milli məhsul, 10 <sup>12</sup> doll/il	Ozonun yerüstü konsentrasiyası, şərti vahidlə	CO <sub>2</sub> -nin konsentrasiyası, şərti vahidlə	Qlobal temperaturun dəyişməsi, <sup>0</sup> C
1990	5,3	21	-	354	0
2000	6,1..... 6,2	25 ..... 28	40	367	0,2
2050	8,4 .....11,3	59 ... 187	60	463 .... 623	0,8 .... 2,6
2100	7,0 ..... 15,1	197 ..... 550	>70	478 ... 1099	1,4 ..... 5,8



Beləliklə, XXI əsrdə kənd təsərrüfatı fəaliyyəti təbii mühitin və iqlimin kifayət dərəcədə tez dəyişməsi şəraitində keçəcəkdir. Bu isə öz növbəsində aqroiqlim rayonlaşdırılmasını və kənd təsərrüfatı bitkilərinin istiliklə və rütubətlə təmin olunması göstəricilərinin hesablanmasını, ümumi bioloji potensiala yeni yanaşmalar və metodların işlənilməsinə tələb edir.

#### **16.6.6. Qlobal istiləşmənin aqroiqlim resurslarına və kənd təsərrüfatı istehsalının məhsuldarlığına təsiri**

Ümumrusiya elmi-tədqiqat kənd təsərrüfatı meteorologiyası institutunun (ÜETKTM) alimləri yaxın onilliklərdə Rusiyanın ərzaq təhlükəsizliyinin, iqlimin qlobal istiləşmə prosesinin sürətindən və istiqamətindən asılı olmasını göstərir. 1970-ci ildən 1990-cı il daxil olmaqla Rusiyanın Avropa hissəsində iyulda torpağın bir metrlik qatında məhsuldar rütubətliyinin ehtiyatı orta hesabla 26% artmışdır. Bu isti dövrdə yağıntıların 20% çoxalması və buxarlanmanın 4% azalması hesabına olmuşdur. Bunun nəticəsində 20 illik dövr ərzində taxılın iqlimlə şərtlənən məhsuldarlığı 14% artmışdır (Sirotenko, Abaşina, 1994).

ÜETKTM-in alimləri qlobal istilik (parnik) effektinin kənd təsərrüfatı istehsalına təsirinin nəticələri problemini tədqiq edərək, belə qənaətə gəldilər ki, təmiz iqlim parametrlərinin təsirindən başqa, həm də fotosintez prosesinə təsir göstərən atmosferdə CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyasının artması, həmçinin torpağın yüksəlməkdə olan antropogen deqradasiyası və s. nəzərə alınmalıdır. Bir sıra aqrokimya işlərində göstərilir ki, Rusiyada şum qatında humusun ehtiyatı hər il ümumi ehtiyatdan 0,3 ... 0,7% azalır.

Yuxarıda göstərilən üç ssenari üzrə (GFDL, CCC, EMİ) hesablamalara görə, Rusiyada iqlim resursları 2030-cu ilə kimi xeyli dəyişəcəkdir. İsti dövrün davamiyyəti (>5<sup>0</sup>C-dən yüksək) ölkənin müxtəlif regionlarında orta hesabla 15-38 gün artacaqdır; buxarlanma isə 10-25% yüksələcəkdir.

İstənilən ssenari üzrə istiliyin artması kənd təsərrüfatı bitkilərinin istiliklə təmin olunmasının çoxalması ilə müşayiət olunacaqdır; 5<sup>0</sup>C-dən yuxarı temperatur cəmi həmin dövr ərzində 450 ... 550<sup>0</sup>C yüksələcəkdir.

İqlimin quraqlıq (aridlik) dərəcəsinin mühüm indikatoru torpağın şum qatında olan məhsuldar rütubətliyinin miqdarıdır. Belə ki, arid ssenarilərdə (GFDL və CCC) yazdan başlayaraq vegetasiya dövrünün sonuna qədər torpağın metrlik qatında rütubətlik ehtiyatının hər yerdə azalması gözlənilir. Hesablamalara görə maksimum quruma iyul ayına təsadüf edir, bu zaman torpağın nəmliyi indiki səviyyəyə nisbətən 20 ... 23% azalacaqdır, belə azalma xüsusilə mühüm kənd təsərrüfatı regionu hesab edilən Şimali Qafqazda olacaqdır, burada torpağın nəmliyi 40% azalacaqdır (Qrinqof, 2004).

**Humid (rütubətli) ssenari (EMİ)** üzrə yaz-yay aylarında torpağın çox az quruması baş verəcəkdir. Qış dövründə yağıntıların çoxalması yazın başlanğıc dövründə torpağın rütubətlənməsini yaxşılaşdıracaq. Bütün bunlar biokütlənin intensiv artmasını təmin edəcək, yay dövründə isə bitkinin transpirasiyaya sərf etdiyi suyun miqdarı çoxalacaq, bu isə torpağın kök sistemi yayılan horizontlarında su ehtiyatının azalmasına səbəb olacaqdır.

Miqdar eksperimentləri, isti və rütubətli iqlim şəraitində CO<sub>2</sub>-nin konsentrasiyasının 20% artması taxıl bitkilərinin məhsuldarlığının 20% artmasına imkan verməsini müəyyən edir. Bununla belə, troposfer ozonunun (O<sub>3</sub>) konsentrasiyası 30% artması və torpaqda humusun miqdarının 20% azalması taxıl bitkilərinin məhsuldarlığının 2 və 6% azalmasına səbəb olur. Daha quru iqlim (arid ssenari) şəraitində parnik (istilik) qazlarının artması və göstərilən həddə torpağın münbitliyinin azalması taxıl bitkilərinin məhsuldarlığının aşağı düşməsinə aparıb çıxarır.

Hesablamalar göstərir ki, orta illik temperaturun 1<sup>0</sup>C yüksəlməsi bitkiçiliyin sərhədinin dəyişməsinə səbəb olacaq və şimal yarımkürəsinin orta en dairələrində sərhəd 150 ... 200 km şimala doğru irəliləyəcək, dağlarda şumlama əkinçiliyinin yuxarı sərhədi təxminən 150 ... 200 m qalxacaqdır.

#### **16.6.7. İqlimin istiləşməsinin əhəlinin sağlamlığına təsiri**

XX əsrin ikinci yarısı müxtəlif ekstremal təbiət hadisələri ilə (daşqınlar, tayfunlar, gözlənilməz hava şəraiti) xarakterizə olunur. İnsan isə istənilən qeyri müvazinətlik vəziyyətində (sosial, psixoloji, ekoloji və s.) özünü rahat hiss etmir. Bu zaman onun adaptasiya – uyğunlaşma mexanizmi pozulur, onun uzunmüddətli kəskin gərginliyi mənfi stres reaksiyalarına, orqanizmdə sərbəst radikalların miqdarının artmasına və nəticədə bu və ya digər patoloji vəziyyətin əmələ gəlməsinə gətirib çıxarır.

İqlimin qlobal istiləşməsi əhəlinin sağlamlığına neqativ təsir göstərir. ÜST-nin məruzəsində, BMT-nin ətraf mühit üzrə Proqramında və Ümumdünya meteoroloji təşkilatının «İqlimin dəyişməsi və insan sağlamlığı: təhlükə və tədbirlər» (2003) məruzəsində iqlimin dəyişməsinin insan sağlamlığının bir neçə göstəricilərinə artıq təsir etməsi təsdiq olunur.

İqlimin dəyişməsi artıq dünyada 150000-ə qədər insanın ölümünə səbəb olmuşdur. ÜST-nin məruzəsinin məlumatına əsasən, dünyada 2000-ci ildə iqlimin dəyişməsi ilə əlaqədar diareya (ishal) xəstəliyindən təxminən 2,4% hadisə baş vermişdir, gəlirləri orta həddən aşağı olan ölkələrdə bu göstərici 6%-ə qalxmışdır (World Health Report, 2002). Hazırda iqlimin istiləşməsi faktoruna sağlamlıq üçün məlum olan digər risk faktorları (siqaret çəkmə, alkoqoldan sui istifadə, həddindən artıq yemək, az fiziki aktivlik və s.) ilə bir səviyyədə baxılır.

Rusiyada iqlimin istiləşməsi yerli əhali üçün real hiss olunur. Uzun illər boyu aparılan müşahidələrin məlumatına görə son 100 il ərzində ən yüksək ortaillik temperatur artımı ( $3,5^{\circ}$ ) Şərqi Sibirdə, Priamuryedə və Primorsk ölkəsində baş vermişdir. XXI əsrdə Rusiyada iqlimin dəyişməsi XX əsrdəki kimi davam edərək, 2-4 dəfə yüksək olacaqdır. XXI əsrin ortalarına havanın orta illik temperaturunun Qərbi Sibirdə  $3-4^{\circ}\text{C}$ , Avropa hissəsinin şimali-şərqində Yakutiya Arktika sahillərində isə  $2-3^{\circ}$  yüksəlməsi gözlənilir.

İqlimin istiləşməsinin nəticələrini şərti olaraq birbaşa (**bilavasitə**) və **dolayı yolla** baş verməsinə bölmək olar. **Bilavasitə nəticələrə daşqın, tayfun, fırtına, qasırğa** ilə əlaqədar insanların ölümü sayılır. Bu səbəbdən Rusiyada hər il minə qədər adam tələf olur. Təbii fəlakətlərdən son illər ən çox Yakutiya, Stavropol və Krasnodar ölkələri, Primorye ziyan çəkmişdir. Təbii kataklizmlər ərazini su basması nəticəsində ağcaqanad populyasiyalarının artması, gənə və digər infeksiya daşıyıcılarının aktivləşməsi və onların potensial infeksiya təhlükəsi dövrünün uzanması, su kəmərləri və kanalizasiya qurğularının pozulması kimi dolayı nəticələr yaradır. Bununla əlaqədar bağırsağ infeksiya xəstəliklərinin çoxalması riski yüksəlidir.

### **16.6.8. Atmosfer havasının yüksək temperaturunun əhalinin sağlamlığına təsiri**

Ekstremal isti hava şəraiti ürək-damar sistemi və ya tənəffüs orqanlarının xroniki xəstəlikləri olan yaşlı adamların ölümünə səbəb olur. Belə ki, 2003-cü ildə Avropada uzun sürən çox isti hava şəraiti bir sıra ölüm hadisələrinə səbəb oldu. Bu vaxt ərzində hərərətin təsirindən əlavə ölənlərin sayı ÜST-nin məlumatına görə Fransada 14 min, İtaliyada 4 min, İspaniyada 6 min, Portuqaliyada 1 min nəfərdən artıq olmuşdur.

Rusiyanın şimal və cənub regionlarında iqlimin istiləşməsinin əhalinin sağlamlığına təsirinin nəticələri müxtəlif ola bilər. ABŞ-ın və Kanadanın iki şəhərində, SSRİ-nin Asiya respublikaları en dairəsində yerləşən cənubi Dallasda və Rusiyanın Stavropol, Krasnodar, Soçi, Tuapse, Mineralniye Vodi şəhərlərinin cənubi analoqu ola bilən şimali Morealda baş verən ölüm hadisələrinin müqayisəsi bunu təsdiq edir. Monrealda əhalinin ölüm hadisələri  $29^{\circ}\text{C}$ -dən, Dallasda isə  $39^{\circ}\text{C}$ -ni keçdikdən sonra başladı. London və Budapeşt kimi Avropa şəhərlərində əhalinin ölüm hadisələrinin artması  $20-23^{\circ}\text{C}$ -ni keçdikdə başladı.

Ölüm hadisələrinin əsas səbəbləri ürəyin işemiyası (yerli qanazlığı), diabet, tənəffüs yolları orqanlarının xəstəlikləri, özünə qəsd etmə, xəstəxanaya yerləşdirmənin səbəbləri – ürək-damar sistemi, tənəffüs yolları, böyrək, sinir sistemi, epilepsiya xəstəlikləri hesab olunur. Bu onu göstərir ki, hərəkətli hava yalnız ürək-damar sisteminin pozulmasına deyil, həm də insanın psixoloji vəziyyətinə təsir göstərir.

2002-ci ilin yayında Moskvada olan vəziyyətin təhlilinə əsaslanaraq, S.M.Novikov tərəfindən çox isti hava və havanın çirklənmə səviyyəsi ilə əhalidə yüksək ölüm hadisəsi arasındakı əlaqə təsdiqini tapmışdır. Anomal (normadan yüksək) yüksək temperatura meşə yanğınları və torfluğun yanması səbəb olmuşdur. Bunun nəticəsində şəhərdə tipik **smoq** vəziyyəti və artmosfer havasının yüksək səviyyədə çirklənməsi baş vermişdir. Tüstü ilə əlaqədar yollarda görünmə dərəcəsi aşağı olmuş, müvəqqəti olaraq şəhərin şərq hissəsində aeroportlar işləməmiş. havada yanıq hiss olunmuş, yerli sakinlər gözlərində qıcıqlanma, tənəffüsün çətinləşməsi, baş ağrılarından şikayət etmişlər. Hərəkətli çirklənmiş hava dövrü ərzində azot-2-oksidin təsirindən ümumi ölüm hadisəsinə əlavə ölüm 104, ürək-damar xəstəliyindən 44, kəskin infarktdan 22 hadisə müəyyən edilmişdir. Dəm qazından əlavə ölüm hadisəsi 107, miokard infarktından 20 hadisə müəyyən edilmişdir. Xırda dispers asılı hissəciklərin ( $\text{PM}_{2,5}$ ) təsirindən əlavə ölüm hadisəsi 196 (asılı hissəciklərin konsentrasiyası  $1,0-1,5 \text{ mq/m}^3$  təşkil etmişdir) təyin edilmişdir. 2002-ci il 27 iyuldan 18 sentyabr daxil olmaqla ozonun təsirindən əlavə ölümün sayı 34, ürək-damar xəstəliklərindən isə 18 müəyyən edilmişdir.

Yüksək hərərət şəhərlilər üçün xüsusilə təhlükəlidir. Hətta «istilik adası» effekti qeydə alınmışdır, bu, bir qayda olaraq meqapolisin mərkəzində yüksək inzibati binalar yerləşən, praktiki olaraq hər yeri asfalt örtülü, az yaşıllığı olan ərazidə yerləşir. Beləliklə, yüksək hərərət yalnız əhalinin daha zəif qrupu (yaşlı adamlar, aztəminatlılar, kiçik yaşlı uşaqlar) üçün, həm də şəhərin mərkəzində işləyən dövlət adamları üçün də risk faktorunu sayılır. Çox isti havada evdə kondisioneri olmayan yaşlı adamlar və yay dövründə şəhərdən kənara çıxma bilməyən imkansız, şikəst adamlar son dərəcə risk faktoruna məruz qala bilərlər. Epidemioloji tədqiqatlar göstərir ki, yüksək hərərət ən çox yaş 80-i ötən şəxslər və kiçik yaşlı uşaqlar üçün daha qorxuludur. Uşaqlarda hərərət ishal, yuxarı nəfəs yollarının xəstəlikləri, əsəb pozuntuları əmələ gətirə bilər.

### **İqlimin istiləşməsi yoluxucu xəstəliklərin inkişafında risk faktorunu hesab olunur.**

Məlum olduğu kimi, yoluxucu xəstəliklər üç əsas qrupa bölünür: əksər hallarda **su resursları vasitəsilə, qida məhsulları ilə, ağcaqanad və gənərlə.**

Əhalinin bağırsağ yoluxucu xəstəliklərinin səviyyəsi **suyun keyfiyyətindən** (həm su təchizatı mənbələrindən, həm də su kəmərinə), həm də **qida məhsullarının yoluxma dərəcəsi**ndən çox asılıdır.

Avropanın müxtəlif ölkələrində iqlim şəraiti ilə **salmonelloz** xəstəlikləri hadisələrinin təhlili əsasında bu iki faktor arasında əlaqə olması aşkar edilmişdir. Temperaturun yüksək olması salmonelloz xəstəliklərinin inkişafının risk faktorunu kimi 30%-ni təşkil edir (R.S.Kovats et al., 2003). Bu xəstəlik Rusiyada geniş yayılmışdır. Burada 1992-2001-ci illər ərzində 53-dən 119 min salmonelloz xəstəliyi hadisəsi qeydə alınmışdır.

Bəzi şimal ərəzilərdə ətraf mühitdə temperaturun yüksəlməsi əhəmiyyətli dərəcədə nəzərə çarpması ilə əlaqədar A – virus hepatiti xəstəliyi xeyli çoxalmışdır.

Məlum olduğu kimi, qarın yatalağı bakteriyaları orqanizmə yoluxdurucu su və qida məhsulları ilə daxil olur. Onun törədiciləri torpaqda və suda təxminən 1-5 ay qala bilər. Bu xəstəliyin «partlayışı», dövrü olaraq müxtəlif regionlarda baş verir və çox vaxt su kəməri – kanalizasiya qurğularında yaranan qəzalar zamanı olur. Şimal rayonlarında belə qəzalar iqlimin istiləşməsi ilə bağlı ola bilər.

XXI əsrdə şimalda geniş ərəzilər daimi donuşluğun deqradasiyası altındadır. Geoloqların hesablamalarına görə XXI əsrin ortalarına daimi donuşluğun sahəsi 12-15% azalacaq və onun sərhədi 160-200 km şimali-şərqə doğru yerini dəyişəcəkdir. Moskva Dövlət Universitetinin mühəndis geoloji kafedrasının mütəxəssislərinin məlumatına görə Yakutsk, Vorkuta və Tiksidə standart beşmərtəbəli yaşayış binalarının dördüdə biri yaxın onilliklərdə istismar üçün yararsız hala düşə bilər. Daimi donuşluğun deqradasiyasının ən yüksək riski Murmansk, qismən Arxangelsk vilayəti, Komi Respublikası, Krasnoyarsk ölkəsi və Tümen vilayətinin şimalında proqnozlaşdırılır. Bu o deməkdir ki, mühəndis kommunikasiyası, o cümlədən su kəməri – kanalizasiya qurğuları suda «üzə» bilər. Qəza hadisələri isə əhalinin yoluxucu xəstəliklərə tutulmasına səbəb olar. Bu artıq indiki dövrdə müşahidə olunur, belə ki, 2001-ci ildə Yakutiya erkən yazda baş verən daşqın zamanı qarın yatalağı «partlayışı» baş verdi.

Çirklənmiş sudan istifadə edilməsi bağırsağ infeksiyasının yaranması ilə yanaşı, hətta ərəzi üçün xas olmayan xəstəliklərin peyda olmasına səbəb olur. Buna törədicisi ibtidailər sayılan kriptosporidioz xəstəliyi misal ola bilər.

**Ağcaqanadlar vasitəsilə keçən infeksiya.** İqlimin istiləşməsi nəticəsində atmosfer yağıntılarının miqdarı arta bilər, bununla əlaqədar bataqlıq sahələri genişlənər və yaşayış məntəqələri su altında qala bilər. Artıq hazırda şimal rayonlarında, o cümlədən Transsibir dəmir yolu magistralı keçən rayonda bataqlaşma və subasma prosesləri qeydə alınır. Bununla əlaqədar ağcaqanad sürfələri məskunlaşan sahə daim artmaqda davam edir və bu hal artıq 70% su hövzələrinə sirayət etmişdir. Bu isə «bataqlıq» xəstəliyi sayılan malyariyanın artması təhlükəsi yaradır.

ÜST ekspertlərinin fikrinə görə temperaturun 2-3<sup>0</sup>C yüksəlməsi malyariyaya tutulan adamların sayını 3-5% artırır, bu zaman xəstəliyin davamiyyəti də uzana bilər. Rusiyada son 10 il ərzində malyariya hadisəsinin yaranması 6 dəfə artmışdır, bu hal yalnız «gətirilmə» deyil, eyni zamanda «yerli yoluxan üçgünlük malyariya»ya aiddir.

1996-cı ildə Rumıniyada Qərbi Nilin lixoradka (qızdırma, isitmə) virusu ilə əmələ gələn meningit xəstəliyinin böyük «partlayışı» oldu və 400 adam xəstələndi. 2000-2001-ci illərdə bu epidemiya İsraildə baş verdi, yüzlərlə xəstə xəstəxanalara yerləşdirildi. Bu səbəbdən ölüm hadisəsi 10%-dən artıq oldu. 1999-cu ildə Qərbi Nilin **lixoradka virusu** ilk dəfə cənub yarımkürəsinə gətirildi və Nyu-Yorkda 60 meningit-ensefalit hadisəsi aşkar edildi. Bu virus ABŞ ərazisində sürətlə yayılır: 2002-ci ildə o, 45 ştatda aşkar olunub, 3389 adam xəstəxanaya yerləşdirilib, onlardan 201-i ölmüşdür. Qərbi Nilin lixoradka virusunun tropikadan kənar zonada aktivləşməsinin iqlimin istiləşməsi ilə bağlı olması istisna edilmir. Məlumdur ki, temperaturun yüksəlməsi ilə ağcaqanadlarla virusun çoxalma sürəti də artır.

**Gənələr vasitəsilə törədilən yoluxucu xəstəliklər.** Havanın yüksək temperaturu günlərinin sayının artması gənələrin aktivləşməsinə və onlar tərəfindən gətirilən infeksiya xəstəliklərinin çoxalmasına səbəb olur. Bir sıra Avropa ölkələrində (Çexiya, İsveç), artıq gənələrin şimal istiqamətində arealının dəyişməsi qeydə alınmışdır.

**Gənə ensefalit virusları** əksəriyyət hallarda qansoran zamanı **iksodo gənələri** vasitəsilə keçir. Xəstəliklə əsasən mərkəzi sinir sistemi zədələnir və tam sağalma, şikəst qalma və ölümlə nəticələnir.

1980-ci ildən etibarən ensefalitlə xəstələnmə hadisələrinin sayı artmağa başladı. 1996-1998-ci illərdə maksimum həddə çataraq hər 1000 adamdan 7-si ensefalitə yoluxur. Rusiyada il ərzində gənə ensefaliti ilə

xəstələnlərin sayı 6 mindən 10 min nəfərə çatır.

Son illər şimali-qərb və Povoljski regionları hesabına ensefalitə yoluxma arealının genişlənməsi meylli görünür. Gənə ensefaliti xəstəlikləri, vaxtilə bu xəstəlik qeydə alınmadığı Rusiyanın Avropa regionlarında peyda olur, həm də bu xəstəliyin ən yüksək göstəriciləri iqlimin istiləşməsi gedən ərazilər üçün səciyyəvidir.

Gənələrin sayının artması digər yoluxucu xəstəliklərin, məsələn, gənə borreliozasının (layın xəstəliyi) çoxalmasına səbəb olur. Bu, xroniki təbii-mənbə xəstəliyi olub, müxtəlif orqan və sistemlərini (dəri, sinir sistemi, dayaq-hərəkət aparatı, ürək-damar sistemi, göz, qaraciyər, dalaq və s.) zədələyir.

Virus etiologiyası təbii-mənbə infeksiyası ilə törədilən Kırım-Konqo hemoqrafik lixoradka xəstəliyi intensiv artır. Əgər 1999-cu ildə bu xəstəliyə yalnız Stavropol ölkəsində və Rostov vilayətində rast gəlinirdisə, sonralar o, Dağıstan, Kalmıkiya, Həştərxan və Volqoqrad vilayətləri, Krasnodar ölkəsində də yayılmışdır. 2001-ci ildə bu xəstəliyə tutulan 59 adamdan 6-sı, 2002-ci ildə isə 97 adamdan 6-sı ölmüşdür.

### 16.7. İqlimin istiləşməsinin qarşısının alınması tədbirləri

Bu istiqamətdə yerli dövlət tədbirləri beynəlxalq tədbirlərlə birgə həyata keçirilməlidir. Hər iki səviyyədə keçirilən tədbirlər sistemində aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

1) mütərəqqi, qabaqcıl texnologiyadan istifadə;

2) enerjiyə qənaət olunması;

3) kompleks iqtisadi, hüquqi və tərbiyəvi tədbirlərin həyata keçirilməsi. Bu tədbirlərin həyata keçirilməsində əsas məqsəd atmosfərə buraxılan parnik qazlarının miqdarının, ilk növbədə CO<sub>2</sub>-nin azaldılması sayılır.

Son zamanlar istehsalın müxtəlif sahələrində karbon qazından istifadə olunması üzrə yeni texnologiyalar hazırlanır. Yalnız ABŞ-da 60-a qədər belə layihələr hazırlanmışdır. Bu layihələr içərisində artıq işi dayandırılmış quyulardan yenidən neft istehsalında CO<sub>2</sub>-dən istifadə olunması texnologiyası layihələrinə xüsusi qiymət verilir. Bu texnologiyaya əsasən CO<sub>2</sub> quyuya daxil olunaraq neftdə həll edilir. Onun həcmi genişləndirərək özlülüyünü, suvaşqanlılığını azaldır və bununla da neftin yuxarı qalxmasını təmin edir. Hesablamalar göstərir ki, bu metod quyuda qalan neftin 10-15%-ni çıxarmağa imkan verir.

Bir sıra beynəlxalq sənədlərdə CO<sub>2</sub>-nin atmosferdə azaldılması göstərilmişdir:

1) Alternativ enerjetikanın inkişafı və İES-dən çıxan tüstü qazlarını və CO<sub>2</sub>-ni tutub saxlamaq;

2) Enerjiyə qənaət edilməsi. Əgər bütün sənaye ölkələri öz istehsalı və məişətində enerji həcmi Yaponiya səviyyəsinə qədər endirsə, enerjinin dünya tələbatı 36%-ə qədər aşağı düşər;

3) Meşələrin qırılmasının və meşə yangınlarının qarşısını almaq və yeni meşəliklərin salınması.

Göstərilən tədbirlərlə yanaşı, tullantıların azaldılması haqqında beynəlxalq razılaşmalar da böyük əhəmiyyət daşıyır. Belə öhdəliklər 1988-ci ildə Toronto (Kanada) şəhərində keçirilmiş Beynəlxalq konfransda irəli sürülərək 2005-ci ilədək 1988-ci ilə nisbətən atmosfərə buraxılan CO<sub>2</sub>-nin təxminən 20% azaldılması nəzərdə tutulur.

Bu zaman Avstraliya, Danimarka, Fransa, Yeni Zenlandiya, İsveçrə (dünya tullantılarının 4,1%-ni təşkil edir) 2005-ci ilə qədər CO<sub>2</sub>-ni 20% azaltmağı, Belçika, Kanada, Finlandiya, İrlandiya, İtaliya, Yaponiya, Niderland, Norveç, İsveç (10,8%), Böyük Britaniya (2,8%); 2005-ci ilə qədər SO<sub>2</sub>-nin miqdarını sabitləşdirməyə, Almaniya isə (3,2%) – 2005-ci ilə qədər onu 30% azaltmağı öhdəyə götürmüşlər. ABŞ (22,0%) və keçmiş SSRİ tərkibində olan ölkələr (18,4%) heç bir qərar qəbul etməmişdir.

### 16.8. Azərbaycanı iqlim dəyişikliyi

İqlim dəyişikliyi və tərəddüdü bəşəri problem olub respublikamızdan da yan keçməmişdir. Bu dəyişikliyin temperatur üçün 1880-1997-ci illərin, yəni 117 ilin məlumatlarının təhlili əsasında verilir (Səfərov S., 2005).

Məlumatların təhlili göstərir ki, **qış dövründə** 117 il ərzində istiləşmə müşahidə olunur. Bütün meteoroloji stansiyalar üzrə temperaturun yüksəlməsi 0,4-3,6<sup>o</sup> arasında dəyişmişdir (cədvəl 16.4).

*Cədvəl 16.4*

#### 1881-1997-ci illərdə havanın temperaturunun dəyişməsi (°C) (Səfərov, 2005)

Stansiyalar	Qış	Yaz	Yay	Payız	İl
Bakı	0,4	0,2	0,0	-03	0,1

Lənkəran	0,4	-0,1	-08	-03	-02
Cəfərhan	1,8	0,7	03	1,3	1,0
Gəncə	1,6	1,0	06	1,2	1,1
Zaqatala	1,1	0,4	1,1	0,6	0,8
Quba	1,6	1,4	1,1	2,0	1,5
Şuşa	1,0	-0,6	-06	0,2	0,0
Naxçıvan	3,6	0,7	-1,0	-0,1	07

Aşkar olunan istiləşmə (qış dövründə) əksəriyyət stansiyalar (1,3-3,1<sup>0</sup>C 100 il) öz ölçü qiymətinə görə, həm Yer kürəsi və şimal yarımkürəsi, həm də Rusiyanın Avropa hissəsini ötüb keçir.

XX əsrdə böyük qlobal dəyişmələr dövrlərində Azərbaycan ərazisində temperaturun dəyişməsi göstərdi ki, 1911-1940-cı illərdə temperaturun dəyişməsi (-0,1-08<sup>0</sup>C); 1941-1970-ci illərdə Naxçıvan (2<sup>0</sup>C) və Şuşada (1,4<sup>0</sup>C) xeyli istiləşmə müşahidə edilmişdir. 1971-1997-ci illərdə isə istiləşmə bütün stansiyalarda müşahidə olunmuşdur (cədvəl 16.5). Həmin illər ərzində temperaturun dəyişməsinin təhlili göstərdi ki, ən güclü istiləşmə Naxçıvan MR (2,3<sup>0</sup>C), Kür-Araz ovalığında (1,8<sup>0</sup>C), zəif istiləşmə isə Böyük Qafqazın şimali-şərq yamacı (1,2-1,5<sup>0</sup>C) və Abşeronda (0,9<sup>0</sup>C) qeydə alınmışdır (cədvəl 16.5).

*Cədvəl 16.5*

**1971-1997-ci illərdə Azərbaycanın fiziki-coğrafi zonaları üzrə havanın temperaturunun (<sup>0</sup>C) dəyişməsi (Səfərov s., 2005)**

<b>Fiziki-coğrafi zonalar</b>	<b>Qış</b>	<b>Yaz</b>	<b>Yay</b>	<b>Payız</b>	<b>İl</b>
Lənkəran vilayəti	1,5	-01	0,4	0,4	05
Kür-Araz ovalığı	1,8	-03	0,6	06	06
Abşeron yarımadası	0,9	-05	-0,2	03	01
Respublikanın qərb hissəsi	1,6	-01	0,5	06	04
Böyük Qafqazın cənub yamacı	1,5	-02	0,2	03	04
Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacı	1,2	-02	03	04	04
Kiçik Qafqaz	1,8	-04	-02	-02	01
Naxçıvan MR	2,3	-06	-0,4	-0,1	02

Tədqiqatların nəticələri göstərdi ki, ən çox hiss olunan dəyişikliklər respublikanın düzən və dağətəyi hissələrində, zəif dəyişikliklər isə Xəzər dənizinin sahil zonasında qeydə alınmışdır.

Yaz mövsümündə əksəriyyət stansiyalarda (1881-1997) temperaturun yüksəlməsi müşahidə edilmişdir. Ən güclü dəyişikliklər Gəncə, Cəfərhan, Zaqatala, Quba və Naxçıvanda, temperaturun zəif artması isə Bakıda müşahidə olunmuşdur. Soyuqlaşma yalnız Lənkəranda olmuşdur (cədvəl 16.5). 1971-1997-ci illər ərzində isə, yaz fəslə bütün Azərbaycan ərazisində soyuq keçmişdir. Soyuqlaşma ən çox Bakıda (-08<sup>0</sup>C) və Naxçıvanda müşahidə edilmişdir.

Bakı, Quba və Naxçıvan istisna olmaqla, 1971-1997-ci illərin **yay mövsümündə** respublikanın hər yerində temperaturun yüksəlməsi qeydə alınmışdır.

Payız mövsümündə güclü istiləşmə Quba (2,0<sup>0</sup>C), Cəfərhan (1,3<sup>0</sup>C) və Gəncədə (1,2<sup>0</sup>C) olmuşdur. Bakı və Lənkəranda isə zəif istiləşmə qeydə alınmışdır.

Bütövlüklə **il ərzində** Lənkəranda zəif soyuqlaşma (-02<sup>0</sup>C) müşahidə edilmişdir. İstiləşmə ən çox Gəncə, Cəfərhan, Böyük Qafqaz və Naxçıvanda, zəif istiləşmə isə Bakıda olmuşdur. Düzən və dağətəyi zonalarda müşahidə edilən istiləşmə (0,7-1,3<sup>0</sup>C/100 il) öz üstünlüyünə görə, Yer kürəsi və Şimal yarımkürəsində baş verən istiləşmə qiymətini keçir. Fiziki-coğrafi zonalar üzrə dəqiqləşdirilmiş məlumatlar göstərir ki, Abşeron və Naxçıvan MR-da da illik temperaturun dəyişmə tendensiyası müsbət istiqamətində gedir (Səfərov S., 2005).

Azərbaycan Respublikası 1992-ci ildə BMT-nin Rio-de-Jeneyro (Braziliya) şəhərində keçirilən «Ətraf mühit və inkişaf» konfransında «İqlim dəyişmələri üzrə çərçivə Konvensiyası»-ni imzalamış, 1995-ci ildə Milli Məclis tərəfindən ratifikasiya etmiş, 2000-ci ildə bu Konvensiyanın həyata keçirmə mexanizmini təyin edən **Kioto** (Yaponiya) Protokolu imzalamışdır. Konvensiyadan irəli gələn öhdəliklərin yerinə yetirilməsi üçün 1997-ci ildə İqlim Dəyişmələri üzrə Dövlət Komissiyası yaradılmışdır. Konvensiyanın tələblərinə uyğun olaraq

1998-99-cu illərdə «İqlim dəyişmələri üzrə birinci Milli məlumatlar» layihəsinin I mərhələsi, 2000-ci ildə II mərhələsi yerinə yetirilmişdir. Layihənin I mərhələsi çərçivəsində respublika ərazisində müasir iqlim dəyişmələrinin tendensiyası müəyyən edilmiş, gözlənilən iqlim dəyişmələrinin ssenarisi (5 ssenari) hazırlanmış, iqlim dəyişmələrinin neqativ təsirləri nəticəsində baş verə biləcək itkilərin azaldılması üçün Milli adaptasiya planı, global istiləşməyə səbəb olan parnik qazlarının Milli kadastrı, parnik qazlarının tullantılarının azaldılmasına dair Milli fəaliyyət planı hazırlanmışdır. Layihənin II mərhələsində Azərbaycan Respublikasında parnik qazlarının azaldılması üçün texnologiyalara Milli tələbat müəyyənləşdirilmiş, iqlim üzərində sistemətik müşahidələrin hazırkı vəziyyəti və potensialı qiymətləndirilmişdir.

Hazırda Azərbaycan iqlim dəyişmələri üzrə Şərqi Avropa və keçmiş SSRİ dövlətləri (12 ölkə) ilə birlikdə parnik qazlarının inventarlaşdırılmasının keyfiyyətinin təkmilləşdirilməsi üçün Milli potensialın yaradılması üzrə regional layihənin ilkin mərhələsində iştirak edir.

## XVII FƏSİL

### HİDROSFERİN ÇİRKƏNƏNƏSİ VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI

Akademik V.İ.Vernadski yazmışdır: «Su planetimizin tarixində xüsusi yer tutur, elə bir təbii cisim yoxdur ki, əsas möhtəşəm problemlərə su qədər təsir göstərə bilsin». Su – Yer üzərində canlı orqanizmlərin mövcudluğunu (yaşayışını) təmin edən özünəməxsus mineraldır.

Akademik A.P.Karpinski yazır: «Su ən qiymətli faydalı sərvətdir. Su nəinki mineral xammal və kənd təsərrüfatının inkişafı üçün vasitədir. O həm də mədəniyyətin həqiqi göstəricisi, həyatsız yerə dirilik gətirən «canlı qandır»».

Akademik Həsən Əliyev suyun ekoloji əhəmiyyəti haqqında yazmışdır: «Susuz təbiət də, həyat da ola bilməz. Su da çörək kimi hamıya, hər şeyə həmişə lazımdır».

**Hidrosfer** Yer in su örtüyü olub planetin bütün su obyektlərinin (oceanlar, dənizlər, çaylar, göllər, bataqlıqlar, buzlaqlar, qar örtüyü, yeraltı sular) məcmusudur.

Hidrosferin tərkibinə həmçinin atmosferdəki su, torpaq suyu və canlı orqanizmlərdə olan sular daxildir. Təbiətdə su 3 faza vəziyyətində mövcuddur: maye, bərk (buz, qar) və qaz (buxar).

**Dünya okeanı.** Dünya okeanının ümumi sahəsi qurunun sahəsindən 2,5 dəfə artıqdır. Qurunun əsas sahəsi Şimal yarımkürəsində, suyun əsas sahəsi isə Cənub yarımkürəsindədir. Okean və dənizlər Yer in ümumi sahəsinin 71%-ni tutur, qurudakı su obyektləri (buzlaqlar, göllər, su anbarları, bataqlıqlar və b.) birlikdə Yer in su ilə örtülmə dərəcəsini təşkil edir. Dünya okeanı hidrosferin həcmnin 96,4%-i qəddərdir.

*Cədvəl 17.1*

#### Su kütləsinin Yer in hidrosferində paylanması

Hidrosfer	Suyun həcmi, min km <sup>3</sup>	Suyun ümumi həcmində payı, %
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Dünya okeanı	1370000	94,1
Yeraltı sular	60000	4,1
Buzlaqlar	24000	1,7
Göllər	280	0,02
Torpaqdakı su	80	0,01
Atmosfer buxarı	14	0,001
Çaylar	1,2	0,0001

**Qurunun suları.** Bura çaylarla gətirilən materik suları, göllərdə, bataqlıqlarda, buzlaqlarda, qar örtüyündə toplanan sular daxildir. Qurudakı suyun əsas kütləsi Antarktida, Qrenlandiya, qütb adaları və dağlarda olan ümumi su ehtiyatının 1,86%-ni, şirin suyun isə 70,3%-ni təşkil edərək yüksək əks etdirmə qabiliyyəti ilə (albedo) Yer üzərində atmosferin qlobal istilik balansının formalaşmasına böyük təsir göstərir.

**Yeraltı suları** (yeraltı hidrosfer). Bura Yer qabığının müxtəlif dərinliklərində yerləşən şirin, duzlu və geotermal (temperaturu 30<sup>0</sup>-dən yüksək) sular aiddir. Yeraltı şirin suların həcmi göl, çay, bataqlıq və s.-nin şirin sularından təxminən 100 dəfə artıqdır. yeraltı suların ümumi həcmi hidrosferin 1,68%-ni təşkil edir, onların təxminən yarısı şirin sulardır.

**Atmosferdəki su.** Əsasən su buxarından və onun kondensatından ibarətdir; su buxarının demək olar ki, hamısı (90%) troposferdə yerləşir. Atmosfer havası müəyyən temperaturda yalnız müəyyən miqdarda su buxarı saxlayır. Bu miqdara çatdıqda su buxarı kondensasiya olunub dumana və buluda çevrilir. Havanın temperaturu yüksək olduqca özündə daha çox su buxarı saxlayır. Yağışlar atmosfer havasının təbii təmizləyicisi sayılır, lakin litosferi çirkləndirən səbəb də ola bilər (turşulu yağışlar). Atmosferdəki bütün rütubətlik kondensasiya olunub Yerə düşərsə, Yer səthində 25 m qalınlığında su qatı yaranardı.

**Bioloji su.** Canlı maddələri təşkil edən su olub canlıların orta hesabla 80%-nə bərabərdir. Bioloji suyun ümumi həcmi təxminən 1000 km<sup>3</sup> təşkil edir. Orqanizm üçün suyun zəruriliyi çox böyükdür. Məsələn, insan il

ərzində 10 ton su tələb edir, 1 kq bioloji kütlənin yaranması üçün isə 500 kq-a qədər su sərf edilir.

Dünya okeanı, buzlaqlar və yeraltı sular hidrosfer suyunun 99,94%-ni təşkil edir. Çaylar hidrosferin əsas komponenti olub dünyada onların suyunun həcmi ümumi su ehtiyatının yalnız 0,0001-0,0002%-i, şirin su ehtiyatının isə 0,006%-i qədərdir.

### 17.1. Materik sularından istifadə

Məqsədli təyinatına görə şirin sular aşağıdakı təsnifata bölünür (şəkil 17.1).

- **İçməli su** – bakterioloji və tərkibində üzvi və toksik kimyəvi maddələrin göstəricilərinə görə içməli su təchizatı norması hüdudunda olur.

- **Mineral su** – komponent tərkibi müalicəvi tələbatlara cavab verir.

- **Sənaye suları** – komponent tərkibi sənaye miqyasında istifadəsinə uyğun gəlir.

- **İstilik energetik su** – xalq təsərrüfatının istənilən sahəsində istifadə oluna bilən termal sular, istilik – energetik sular.

- **Texniki sular** – içməli, mineral və sənaye sularından başqa xalq təsərrüfatında istifadəyə yararlı sular.

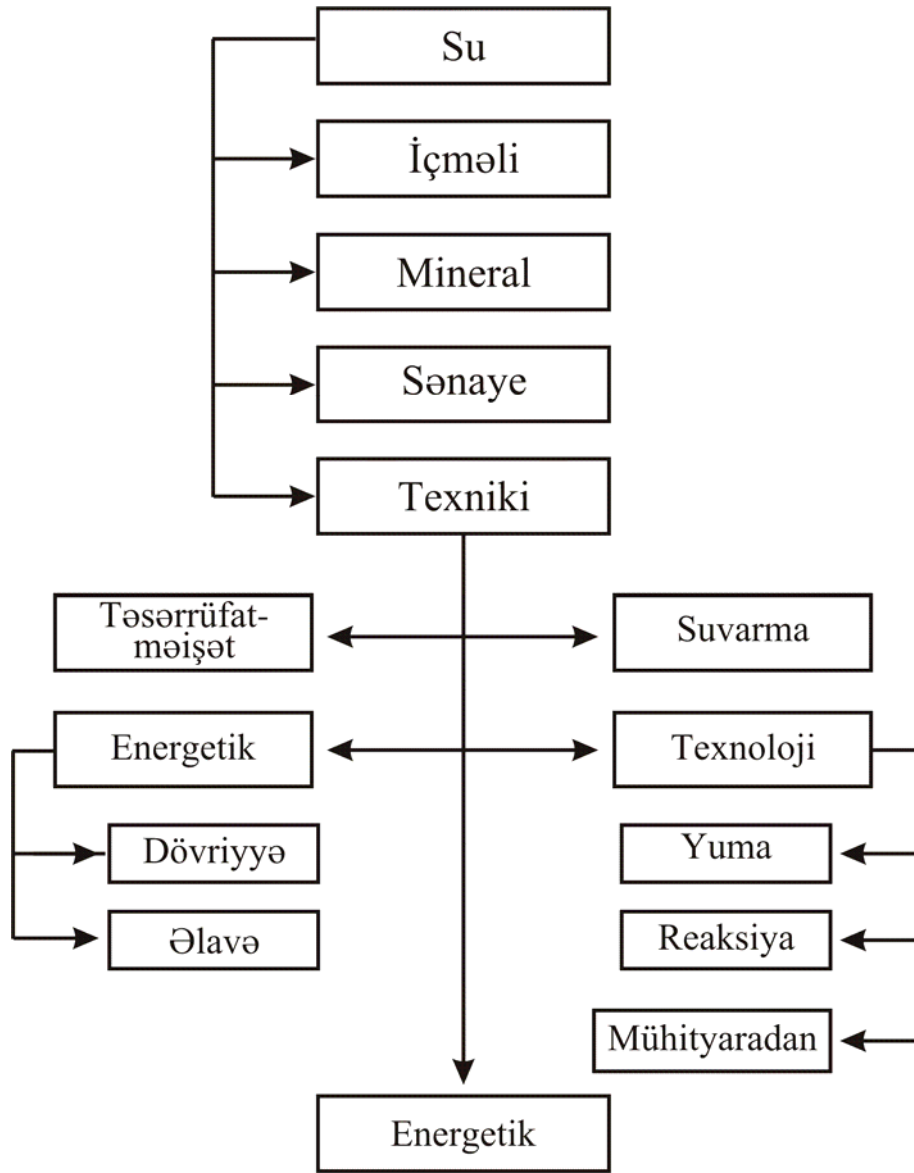
Bu sular aşağıdakılara ayrılır:

- **təsərrüfat məişət suları** – əhali tərəfindən məişət və səhiyyə-gigiyenik məqsədlərlə, həmçinin camaşırxana, hamam, yeməcxana, xəstəxana və s. yerlərdə işlədilən sular.

- **suvarma suları** – torpaqların və kənd təsərrüfatı bitkilərinin suvarılmasında istifadə edilən sular.

- **energetik su** – buxaralma, binaları qızdırmaq, həmçinin istilik mübadiləsi cihazlarında maye və qazşəkili məhsulları soyutmaq üçün istifadə edilən sular.





**Şəkil 17.1. Təbii suların məqsədli təyinatına görə təsnifatı**

Dünyanın müxtəlif regionlarında su ehtiyatlarından istifadə növü olduqca müxtəlifdir. Sudan ən çox **kənd təsərrüfatında** istifadə olunur. Ədəbiyyat məlumatlarına görə kənd təsərrüfatında hər il 3500-3600 km<sup>3</sup> su işlədilir, bunun 70 faizi suvarmaya sərf olunur. Kənd təsərrüfatında istifadə olunan suyun miqdarı sənayedə olduğundan 3,4-4,0 dəfə artıqdır. Hazırda dünyada 250 mln hektara yaxın kənd təsərrüfatı bitkiləri və bağlar, plantasiyalar suvarılır. Hər hektara təxminən 12-14 m<sup>3</sup> su verilsə, suvarmaya 2800-3000 km<sup>3</sup> su sərf olunur (Nəbiyev, 2000). Suvarılan torpaqların sahəsi ən çox Asiyada yerləşir. Praktiki olaraq burada suvarma bütün ölkələrdə tətbiq edilir. Suvarılan sahələrin əsas massivləri kontinentin cənub və şərqində yerləşir, onun çox hissəsində çəltik becərilir. Bununla belə Asiyanın bütün suvarılan torpaqlarının 2/3-dən çoxu yalnız üç ölkənin payına düşür (Çin, Hindistan və Pakistan) və təxminən 1000 km<sup>3</sup> su sərf olunur, bu dünyada suqəbuledicilərdən suvarmaya işlədilən suyun yarısına qədərini təşkil edir. Asiyanın bütün ölkələrində suvarmaya sərf olunan suyun miqdarı bütün digər istehlakçıları xeyli ötürüb keçir və təxminən 82% təşkil edir. Avropada bütövlükdə bu rəqəm 30-u keçir.

Suvarma üçün şirin su ehtiyatlarının xeyli hissəsindən istifadə olunur və 3/4-ü geri qaytarılmır. Tarlalardan drenaj şəbəkəsi ilə qayıdan sular tarlalarda alaqlara və zərərverici həşəratlara qarşı işlədilən müxtəlif maddələrlə (pestisidlər) və mineral gübrələrlə güclü çirklənməyə məruz qalır.

**Suyun kommunal-məişətdə istifadəsi.** Su ehtiyatlarının sərfinin bu növündə şəhər və kənd əhalisinin sudan istifadəsi nəzərdə tutulur. Bu zaman suyun keyfiyyətinə xüsusi tələbat sürülür. Hazırda əhali tərəfindən

istifadə olunan suyun ümumi həcmi ildə 250 km<sup>3</sup>-u keçmişdir. Yer kürəsi əhalisinin 4%-i sudan kifayət qədər, yəni adambaşına sutkadakı 300-400 litr (onun 10%-i yaxşı keyfiyyətli içməli sudur) su işlədilir. Afrikada və Asiyada yerləşən əhalinin 2/3-i üçün sudan istifadə 10 dəfə azdır.

Beynəlxalq Rio-de-jeneyro (1992) konfransının məlumatına əsasən inkişaf etməkdə olan ölkələrdə hər üç nəfərdən biri içməli suyun çatışmazlığından əziyyət çəkir. Xəstəliklərin 80%-i, ölüm hadisələrinin 1/3-i içməli sudan istifadə ilə bağlıdır. Odur ki, səmərəli istifadə edilməsi hesabına planetin bütün əhalisinin yaxşı keyfiyyətli içməli su ilə təmin olunması mühüm problem kimi qarşıda durur.

**Suyun sənayedə və energetikada istifadəsi.** Bu məqsədlə sudan iş prosesində qızmış aqreqat, mexanizm, alətlər və s.-nin soyudulması, istehsal tullantılarının kənarlaşdırılması, maşın detal və hissələrinin yuyulmasında istifadə edilir. Sənayedə sudan həlledici kimi də istifadə olunur, hazır məhsulun tərkibinə daxil olur. Bu sudan istifadə növündə qayıtmayan suyun miqdarı az olur. Burada çirkab sularının çox olması problem yaradır. Hazırda sənaye və energetikada 760 km<sup>3</sup> su sərf olunur, bu yalnız suvarma suyuna nisbətən azlıq təşkil edir.

## 17.2. Quru sularının çirklənməsi və insan sağlamlığı

Şirin (içməli) sular Yer üzərində olduqca qeyri-bərabər paylanmışdır. Belə ki, dünyanın 70% əhalisi yaşayan Avropa və Asiyada dünya çay sularının yalnız 39%-i cəmləşir. Təbii çay suları mürəkkəb maye olub adətən tərkibində çoxlu kimyəvi maddələr olur. Çay sularında həll olan maddələrin qatılığı 1 q/l-dən artıq olur. Təbii çay suları adətən istifadəçilər üçün kifayət qədər yararlı keyfiyyətdə olub təmizlənməsi o qədər də tələb olunmur.

Lakin müasir texnologiya, kənd təsərrüfatı və tikintinin təsiri ilə çayların və göllərin suları sənaye və məişət tullantıları ilə çirklənməyə məruz qalır. Yalnız sənaye hər il çaylara 160 km<sup>3</sup> təmizlənməmiş və ya kifayət dərəcədə təmizlənməmiş sular axıdır. Onlar 4 min km<sup>3</sup>-dən çox, yəni ümumi çay axınlarının 10%-ə qədərini çirkləndirir. Sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrdə bu rəqəm 30%-ə çatır. Nəticədə Avropanın, Şimali Amerikanın və digər kontinentlərin əksəriyyət çayları mərcələrində əhalini yararlı su ilə təchiz edən şirin su deyil, şəhərlərin, sənaye müəssisələrinin, heyvandarlıq fermalarının və s. qarışdırdıqları sular axır, çaylarda təmiz su əvəzinə tərkibində zərərli kimyəvi maddələr və bakteriyalar olan su axır. Vaxtilə dolu təmiz sulu çaylar və göllər hər yerdə dayazlaşır, bu sulara göy-yaşıl yosunlar inkişaf edir və su içmək üçün, həm də balıqlar və digər canlı orqanizmlər üçün yararlı hala düşür.

Şirin sularda çirkləndiricilərin sayı 2500-ə çatır. Beynəlxalq Səhiyyə Təşkilatının məlumatına görə bütün xəstəliklərin 80%-i əhalinin çirkli su qəbul etməsinin nəticəsidir. Planetin 2,5 mlrd. sakininin dizenteriya, hepatit, diarey və digər xəstəliklərə tutulması məhz çirkli sulardan istifadə ilə bağlıdır.

Xəstəliklərin baş verməsi və yayılması suyun çirklənməsi xarakterindən və dərəcəsindən asılıdır. Qeyd edildiyi kimi, dünyada xəstəliklərin 80%-i içməli suyun kifayət qədər keyfiyyətli olmaması ilə bağlıdır. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə içməli suyun tərkibindəki patogenlərin və çirkləndiricilərin təsiri nəticəsində hər il 25 mln. insan ölür. İshal (diareya) xəstəliyindən hər il 5 yaşa qədər olan 3 mln. uşaq ölür. 1990-cı ilə dünyada 1 milyardan artıq adam təmiz içməli su ilə və 1,7 milyard adam kanalizasiya ilə təmin olunmayıb.

**Patogenlərlə yoluxma** – mədə-bağırsağ xəstəliklərindən yüksək dərəcədə xəstəlik və ölümün çox mühüm faktorudur. Bu əhalinin sıxlığından və onun sosial-iqtisadi inkişafından bilavasitə asılıdır, odur ki, inkişaf etməkdə olan ölkələr üçün səciyyəvidir. İnkişaf etmiş ölkələrdə içməli su təchizatı sistemində su emal olunur, lakin inkişaf etməkdə olan ölkələrdə içməli su kifayət qədər hazırlanmır və ya çox vaxt heç təmizlənmir.

Hindistanda 1980-ci ilin sonunda çirkab sularının tam təmizlənməsi 3119 şəhərdən yalnız 8-də aparılmışdır, 217 şəhərdə isə təmizlənmə natamam (qismən) yerinə yetirilmişdir. Nyu-Dehli şəhərindən axan Yamuna çayı sutka ərzində 0,2 mon. kub. m təmizlənməmiş çirkab su qəbul edir. Bunun nəticəsində şəhər daxilində suyun patogen çirklənmə indeksi 3200 dəfə artaraq 100 ml suda koli bakteriyaların sayı 24 mln.-a çatır. Qanqa çayında da patogen və üzvi maddələrlə çirklənmə yüksək səviyyəyə çatır.

Patogenlə yoluxma ilə üzvi maddələrlə çirklənmə qarşılıqlı əlaqədardır. Üzvi maddələr çirkləndiricilərin, ən böyük qrupu sayılır. Onlar suya kanalizasiya çirkabları və ya nizamlanmamış məişət axıntıları vasitəsilə həll olunmuş, yaxud asılı şəkildə daxil olur. Bəzi yerlərdə sellüloz – kağız və yeyinti sənayesi də suyu xeyli çirkləndirir. Üzvi maddələrlə çirklənmənin coğrafi yayılması patogen yoluxmanın yayılması ilə tam uyğun gəlir.

İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə məişət axıntılarının həcmünün artması, çirkab sularının təmizləyici qurğularının aşağı keyfiyyətdə olması və ya olmaması nəticəsində suyun üzvi maddələrlə çirklənməsi və patogenlərə yoluxması artır. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə 1,7 milyard şəhər əhalisi üçün kanalizasiyanın mühəndis sistemi tikilməlidir.

Təbii sulara və su təchizatı mənbələrində nitratların əsas mənbəyi kənd təsərrüfatı sayılır. Nitratlar yüksək

həll olmaları ilə fərqlənir. Odur ki, çox hissəsi su obyektlərinə, öncə isə yeraltı sulara daxil olur. Kənd təsərrüfatının intensivliyi artdıqca və gübrələrdən istifadənin tarixi uzun müddətlidirsə, nitratlarla çirklənmə bir o qədər çox olur. Qərbi Avropanın bir çox ölkələrində (Almaniya, Çexoslovakiya, Danimarka, Fransa və b.) quyu sularında nitratların yüksək dərəcədə olması ilə əlaqədar istifadə üçün yararsızdır. İçməli suda nitratların izafi qatılıqda olması insanın sağlamlığında problemlər, xüsusilə uşaqlarda qan xəstəliyi, böyüklərdə isə xərçəng təhlükəsi yarada bilər.

Beynəlxalq Səhiyyə Təşkilatı tərəfindən təyin edilmişdir ki, içməli suda nitratların norma miqdarı  $\text{NO}_2$  şəklində 11 mq/l-ə qədər azot olmalıdır. Ətraf mühitdə nitrat və nitritlərin yayılması və insan orqanizminə təsiri XVIII fəsilə geniş şərh olunmuşdur.

Hazırda istehsalatda və istifadə olunan 100000-ə qədər kimyəvi, əksəriyyət halda üzvi maddələr mövcuddur. Bu maddələrin kiçik qatılıqda ətraf mühitə düşməməsi praktiki olaraq mümkün deyil. Üzvi mikroçirkləndiricilərlə suyun keyfiyyətinin pisləşməsi sintetik maddələr (əşya) və pestisidlər istehsalı, qara metallurgiya, neftayırma, sellüloz-kağız və toxuculuq sənayesi sektorları, daş kömür çıxarma və b. sahələrlə əlaqədardır.

Təbii sulara üzvi maddələrin qatılığı adətən 1 litrdə 1000 nanoqram-dan az, yəni milyardın bir hissəsi qədər olur. Bu maddələrin suda olduqca kiçik qatılığının ölçülməsi yüksək, çox vaxt mümkün olmayan dəqiqlik tələb edir. Bununla belə kəskin zərərli olan bu polyutantların ölçülməsi vacibdir. 1 qram polixlorlu bifenillər (PXB) (dioksin və b.), 1 mln. kub. m suyu həyat üçün yararsız hala salır. Məlum olduğu kimi DDT (dust) də bu qəbil çirkləndiricilərdəndir.

17.2 sayılı cədvəldə müxtəlif kimyəvi qarışıqların insanın sağlamlığına təsiri verilir. Bu məlumatlar suya müxtəlif çirkləndiricilərin məhdudluğunun mümkünliyünü təyin etmək üçün xüsusi tədbirlərin hazırlanmasına əsas verir. Bura su mənbələrinin sanitar mühafizəsi də daxildir.

*Cədvəl 17.2*

### Su və qeyri-infeksiyon xəstəliklər

Suyun keyfiyyəti	Sağlamlığa təsiri
1. Tərkibində yüksək miqdarda xlorid və sulfatlar olan su	Həzm sisteminin funksiyalarına mənfi təsir göstərir. Minerallaşma dərəcəsi 3 ql-ə qədər olduqda hamiləliyin keçməsinə, doğuma, dölə, yeni doğulan uşağa mənfi təsir göstərir, ginekoloji xəstəlikləri artırır.
2. Kalsiumun yüksək miqdarı	Böyrəklərdə və sidik kisəsində daşın əmələ gəlməsinə səbəb olur.
3. Zəif minerallaşmış sular (duzun miqdarı 50 mq/l)	Su-duz mübadiləsini, mədənin funksiyasını pisləşdirir.
4. Bəzi mikroelementlərin çatışmaması (flüor, yod)	Flüorun defisitliyi və həddindən artıq olması dişlərə mənfi təsir göstərir. Yodun defisitliyi endemik zob xəstəliyinə səbəb olur.
5. Suyun codluğu	Mübahisəli məsələ sayılır. Alimlərin çoxuna görə içməli su nə qədər yumşaq olarsa, ürək-damar xəstəliklərinin ehtimalı artır.
6. Konsentrasiyada (məhlulda) metalların yol verilən həddən artıq olması	Orqanizmdə metalların toplanması artdıqca zərərlik effekti tədricən inkişaf edir. Qurğuşun orqanizmin əsəb və qan sisteminin xəstəliklərinə: kadmium, xrom-böyrək xəstəlikləri; civə-mərkəzi əsəb sistemi, ifrazat və qan-damar sistemi; sink-hərəkət orqanları (əzələ), mədənin fəaliyyətinin pozulması; arsen-böyrək, qara ciyər, ağciyər, ürək-damar sistemi xəstəliklərinə səbəb olur.
7. Nitratların qatılığının artması	Xüsusən uşaqlarda qan xəstəliyi (uşaq sianozu) əmələ gətirir. Bu qanda oksigen keçirmə qabiliyyəti

olmayan hemoqlobin formasının (siethemoqlobin) peyda olması ilə əlaqədardır.
--

Rio-de-Jeneyroda (iyun, 1992) BMT-nin konfransında əhalinin keyfiyyətli içməli su ilə təmin olunması problemi bəşəriyyətin dayanıqlı inkişaf strategiyasında hakim mövqə təyin olundu. Təbiətin mühafizəsi strategiyasında qeyd edilir ki, planetar miqyasda bəşəriyyətin sağlamlığı istifadə olunan şirin suyun keyfiyyətindən asılıdır.

### 17.3. Azərbaycan Respublikası çaylarının ekoloji problemləri

Cənubi Qafqaz ölkələri arasında Azərbaycan Respublikasının su resursları az olub həmin regionun 15%-ni təşkil edir. Respublikamızın su resursları Gürcüstandan 7,7-8,3 dəfə, Ermənistandan isə 3 dəfə azdır. Su ilə təmin olunmaq baxımından dünyanın su ilə az təmin olunan regionuna aid olub hər km<sup>2</sup> əraziyə təxminən 100000 m<sup>3</sup>, hər adambaşına isə ildə 950-1000 m<sup>3</sup> su düşür. Respublikamızda suyun ümumi ehtiyatı 28,5-30,5 km<sup>3</sup> olub quraqlıq illərində isə azalaraq 27,0-22,6 km<sup>3</sup>-ə enir (Mahmudov, 2003). Su ehtiyatları ərazi üzrə qeyri bərabər paylanmışdır. Belə ki, Şəki, Zaqatala, Xaçmaz, Kəlbəcər, Dağlıq Qarabağ, Gədəbəydə belə problem olmadığı halda, Qobustan-Abşeron regionunda və suvarma əkinçiliyi inkişaf etmiş Kür-Araz ovalığı rayonlarında həmişə su qıtlığı mövcuddur.

#### 17.3.1. Araz və Kür çaylarının ekoloji vəziyyəti

Son yarım əsrə qədər müddətdə aparılan tədqiqatlar (M.Salmanov, 2002) göstərdi ki, Kür, Araz çayları və onların əsas qolları respublikamızdan kənar – Gürcüstan və Ermənistan ərazilərində çirklənir. Belə ki, Ermənistanın 100%, Gürcüstanın 30% ərazisi, Türkiyənin 31 min, İranın 40 min və Azərbaycanın 37 min km<sup>2</sup> sahəsi Kür-Araz hövzəsinə aiddir. Yəni Kür çayına 188 min km<sup>2</sup>, Araza isə 103 min km<sup>2</sup> ərazidən sənaye, kənd təsərrüfatı və məişət çirkabı, müxtəlif tullantılar atılır.

Kür çayına əvvəlcə Gürcüstanın Borjom, Axalbaba, Xaşuri, Qori, Karelii, Kaspi şəhərlərinin və çayın sahilində yerləşən başqa yaşayış məntəqələrinin sənaye müəssisələri və kommunal-məişət tullantıları hesabına sutkada 3 mln. m<sup>3</sup>-ə qədər çirkab suları buraxılır (Ş.Xəlilov, 2000). Daha sonra 40 km məsafədə Tiflis şəhərini kəsib keçən Kür çayı daha kəskin çirklənməyə məruz qalır.

Gürcüstan Respublikası su müfəttişliyinin məlumatına əsasən (1989) Tiflis şəhəri daxilində çay suyunda olan zərərli üzvi maddələrin miqdarı qəbul olunmuş son həddən (QSH) 20 dəfə, fenol 300 dəfə, neft məhsulları 330 dəfə, xrom 600 dəfə, mis və kadmium 10 dəfə, sink 13 dəfə, azot 8 dəfə, mədə-bağırsaq basilləri 238 dəfə, saprofit bakteriyaları 300 dəfə artıqdır (Ş.Xəlilov, 2000).

Tiflis şəhəri daxilində sutka ərzində daha 1 mln. m<sup>3</sup> çirkab suları qəbul edən Kür çayı 20 km məsafədən sonra Rustavi şəhərində yenidən ciddi çirklənməyə məruz qalır və sutka ərzində yüz min m<sup>3</sup>-lə sənaye və kommunal – məişət tullantılarından ibarət çirkab sularını qəbul edir. Nəticədə Kürə il ərzində orta hesabla 700 min ton üzvi maddələr, 30 min ton azot-fosfor duzları, 12 min ton müxtəlif duzlar və qələvilər, 16 min ton süni səthi fəal maddələr və s. axıdılır. Nəticədə Kür çayı respublikamıza son dərəcədə çirklənmiş, insan və su orqanizmləri üçün təhlükəli çay kimi daxil olur. İki respublikanın sərhədi boyu axan Kürün sağ qolu olan Xramçayı Kürə çoxlu çirkab suları gətirir. Gürcüstan ərazisində Xram çayına Ermənistanın ən çirkli çayı – Debedçayı qovuşur. Ermənistanın əlvan metallurjiya, kimya və yüngül sənaye mərkəzləri olan Kirovakan, Alaverdi və Stepanavan şəhərləri bu çayın hövzəsində yerləşir. Bu şəhərlərin sənaye və məişət tullantıları təmizlənmədən çaya axıdılır. Kirovakan kimya, Alaverdi metallurjiya kombinatlarından və Axtala filizsaflaşdırma fabrikindən çirkab sularının axıldığı Debedi çayı çirklənmə dərəcəsinə görə Razdan və Oxçuçaydan sonra Ermənistanın üçüncü çayı sayılır.

Araz çayında yaranan gərgin ekoloji vəziyyət Kür çayından daha təhlükəlidir. Araz çayı Gümrüdə başlayaraq Naxçıvan MR ilə sərhəd əraziyə kimi axınboyu Ermənistanın 10-dan çox sənaye şəhərlərinin məişət və sənaye çirkablarını qəbul edir. Bununla yanaşı, düşmən ərazisindən Araza qovuşan Gedərçay, Vorotan, Axuryan çayları son dərəcə zəhərlənmişdir. Onların sularında demək olar ki, oksigen olmur, turşuluq göstəricisi pH 2,4-ə enir, mikroflora 180-200 dəfə azalır, çay sahilləri boyu bitki örtüyü də məhv olur.

Ermənistanla Naxçıvan MR arasında (Sədərəklə Surenavan kəndi) Arazın suyunda fenollar 220-1160 dəfə, ağır metalların duzları 36-44 dəfə (mis, molibden və s.) azot-fosfor duzları 26-34 dəfə, xloridlər 28 dəfə, neft mənşəli karbohidrogenlər 73-113 dəfə ziyansız qatılıqdan yüksəkdir (Salmanov, 2003).

Araz çayının sol qolu Razdan suyunun çirklənmə dərəcəsinə görə Ermənistanda birinci yeri tutur. Razdan, Gürensavan, Abovyan, Yerevan şəhərlərinin sənaye müəssisələrinin çirkab suları və çayın sahilində yerləşən

başqa yaşayış məntəqələrinin məişət tullantıları bu çaya atılır. 1980-ci illərdə Razdana buraxılan çirkab sularının orta illik miqdarı 210 milyon m<sup>3</sup> olmuşdur. Yay aylarında Arazda suyun səviyyəsi aşağı düşdüyü dövrdə Razdanın çirkab sularının sərfi azalmır. Nəticədə «Araz» su qovşağı su anbarında çox təhlükəli vəziyyət yaranır. İsti hava şəraitində suyun «çirkənməsi» baş verir və balıqların kütləvi qırılmasına səbəb olur.

Arazi ən çox çirkəndirən çaylardan biri də Oxçuçaydır. Megri, Qaçaran, Qafan və Dəstəkert dağ-mədən (metallaşdırma) kombinatlarının yüz min tonlarla qatı turş suları, ağır metal duzları və başqa tullantıları Oxçuçayı hədsiz dərəcədə çirkəndirir. Ayrı-ayrı vaxtlarda suyun tərkibində misin miqdarı BHK-dan 25-50 dəfə, fenolların miqdarı isə mütəmadi olaraq normadan 6-15 dəfə artıq olmuşdur. Alüminium, sink, manqan, titan və bismut çirkəndirici elementlərə Oxçuçayda daim rast gəlinir.

Ermənistan AES-nin fəaliyyəti bilavasitə Araz çayı ilə əlaqədardır, hər sutka ərzində Arazda 12-16 min m<sup>3</sup> çirkab axıdılır, onun gələcəkdə Araz və onun qolları üçün fəlakət törətməsi ehtimalı böyükdür.

Kür boyu yerləşən Yevlax, Zərdab, Sabirabad, Əli Bayramlı, Salyan, Neftçala və b. yaşayış məntəqələri Kürə ilboyu aramsız çirkab axıdılar. Ona görə bu sahələrdə Kür sularında sanitariya-gigiyena normalardan on min dəfədən yüksək koliform qrupuna aid bakteriyalar aşkar edilmişdir (Salmanov, 2003). Öz ərazisində Kür, Araz və onların yüzlərlə qolları aramsız çirkənir. Hövzədə yerləşən yaşayış məntəqələrinin heç birində müasir bioloji təmizləmə qurğusu yoxdur.

Antropogen amillərin təsirinin güclənməsi ilə əlaqədar olaraq Kür və Araz çayları və onların qollarının suyunun kimyəvi tərkibində xeyli dəyişikliklər baş vermişdir. Son 40 il ərzində Salyan şəhəri yanında Kür çayı suyunun minerallığı 3 dəfədən çox artaraq 1020 mql olmuşdur. Bu dövr ərzində Araz çayının Saatlı məntəqəsində suyun mineralaşması 400 mql-dən 1300 mql-ə qədər artmışdır (Ş.Xəlilov, 2000).

Əvvəllər çayların suyu hidrokarbonat sinfinə və kalsium qrupuna mənsub olduğu halda, hazırda sulfatlı-natriumludur. Suyun kimyəvi tərkibinin və keyfiyyətinin dəyişməsinin əsas səbəbi Kür-Araz ovalığında suvarılan sahələrdən qaydan suların və kollektor drenaj sularının Kür çayına və onun qollarına daxil olmasıdır.

Son zamanlar Kür-Araz hövzələri ilə əlaqədar olmayan və birbaşa Xəzər dənizinə tökülən çaylarda da (Böyük Qafqazın şimal-şərq hissəsi və Lənkəran təbii vilayəti çayları) çirkənmə müşahidə olunur.

Quba-Xaçmaz bölgəsində yerləşən Qusarçay, Qudyalçay, Vəlvələçay, Qaraçay, Ataçay, Gilgilçay, Lənkəran bölgəsində yerləşən Lənkərançay, Viləşçay və b. çaylar yaşayış məntəqələri və aqrar-sənaye təsərrüfatları tərəfindən aramsız çirkənməyə məruz qalır.

#### 17.4. Dünya okeanı və dənizlərin çirkənməsi

Okean və dənizlər ətraf mühitin qorunub saxlanmasında həlledici rol oynayır, Yerin iqliminə təsir göstərir və onun ekoloji sisteminin balansını təmin edir.

Okeanda çirkəndirici maddələrin yayılmasının dəniz orqanizmlərinə və insana təsirinin öyrənilməsi üzrə toplanmış çoxillik məlumatlar göstərir ki, çirkəndiricilərin təbii ekosistemlərə təsiri baxımından karbohidrogenlər, yəni xam neft, neft məhsulları, həmçinin xlortərkibli karbohidrogenlər (məsələn, pestisidlər), toksiki metallar və radioaktiv maddələr daha təhlükəli sayılır.

Dünya okeanını çirkəndirən mənbələr üç qrupa ayrılır:

**1. Dəniz** – hərbi gəmilər, müxtəlif təyinatlı gəmilər və dəniz mühitində istismar edilən digər qurğular, boru kəmərləri, dəniz dibi və təkinin təbii resurslarının kəşfiyyatı və çıxarılması;

**2. Yerüstü** – çaylar, göllər və digər su sistemləri, çirkəndirici maddələr -qrunt sularından, həmçinin müxtəlif sahil obyektlərindən axıdılan çirkab və qızdırılmış sular, basdırılmış radioaktiv tullantılardan və digər xüsusi zərərli maddələrdən daxil olur;

**3. Atmosfer** – atmosferə zərərli qazşəkilli tullantılar buraxan müxtəlif sənaye müəssisələri, nəqliyyat vasitələri və digər obyektlər.

Sahil zonadan dənizə çirkab sularının axıdılması ciddi problem sayılır. Əsas çirkəndiricilər **patogen** mikroorqanizmlər, üzvi maddələr, biogen elementlərin birləşmələri, sintetik üzvi maddələr, ağır metallar, neft məhsulları, çayların çirkli asılı gətirmələri hesab olunur. Çirkənmənin əsas nəticələrindən yoluxucu xəstəliklər, sahil sularının eutrofikasiyası, oksigen çatışmazlığı, müxtəlif kimyəvi maddələrin insana və təbiətə toksiki təsirini göstərmək olar. Məsələn, 50-ci illərdə Yaponiyada Manamati körfəzinin sahillərində Kunsun adasında insanlarda ağır xəstəliklər müşahidə olunur – onların böyrəkləri zədələnmiş, əsəb və qan sistemləri pozulmuşdur. Tədqiqatlar göstərdi ki, insanlar körfəzdən tutulan tərkibində çoxlu miqdarda **qurğuşun** olan balıq və molyusklarla qidalanmışlar. Körfəzə qurğuşun birləşmələri sahildə yerləşən kimya zavodlarından daxil olmuşdur (Tisso kimya kombinatı).

Fransa tədqiqatçıları müəyyən etmişlər ki, Atlantik okeanının dibi qurudan gətirilən qurğuşunla sahildən

160 km məsafədə 1610 m dərinlikdə çirklənməyə məruz qalmışdır. Dib çöküntülərinin üst qatlarında qurğuşunun qatılığının daha çox olması onun uzun müddətli təbii proseslərin deyil, məhz insan fəaliyyətinin nəticəsi olmasını təsdiq edir.

Çay suları vasitəsilə okeana daxil olan patogen mikroorqanizmlər sahil zonası şəraitində asan adaptasiya olunaraq orada yaşayır. Bu mikroorqanizmlər dəniz məhsullarında toplanaraq insanların kütləvi xəstəliyə tutulmasına səbəb olur.

Dənizləri, xüsusən sahilə zərərli olan çirkab təmizləyən qurğuların və gəmilərin təsərrüfat – məişət çirkabları da çirkləndirir. Gəmiçiliyin inkişafı ilə əlaqədar olaraq onların miqdarı da artır.

1950-1992-ci illərdə Sovet İttifaqı tərəfindən Buzlu Şimal okeanı sularında aktivliyi cəmi 2,5 milyon kyürü olan nüvə tullantıları, 15 reaktor, «Lenin» atom buzqırınının quraşdırılması, 13 qəzaya uğramış sualtı gəmilərin reaktorları basdırılmışdır.

Böyük Britaniya tərəfindən İrlandiya dənizində, Fransa tərəfindən isə Şimal dənizində radioaktiv tullantılar basdırıldı. Buradan çirkləndiricilər Barents dənizinə keçir.

- Dünya okeanı fiziki çirklənməyə də (radioaktiv və istilik çirklənməsinə) məruz qalır. Radioaktiv məhsullar okeana nüvə silahlarının sınaqdan keçirildiyi, həcmnin xüsusi kanteynərdə radioaktiv tullantıların atılması və onların zədələnməsi zamanı baş verərək suda olduqca geniş əraziləri əhatə edir. Mikroneziyada 50-ci illərdə 50-dən artıq nüvə partlayışı keçirilmişdir. Minə yaxın ada öldürücü radiasiya təsirinə məruz qalmışdır.

Okeanın istilik çirklənməsi də təhlükəlidir. Elektrik stansiyaları və digər mənbələrdən atılan isti sular sahilə ekosistemlərin ekoloji tarazlığını ciddi surətdə pozur. Alimlərin hesablamalarına görə hər 8-10 il müddətində okeana atılan suların miqdarı iki dəfə artır.

- Okeanın ən zərərli kimyəvi çirkləndiriciləri neft və neft məhsulları hesab olunur. BMT-nin məlumatına görə hər il dəniz və okeanlara 6 ... 10 milyon ton neft daxil olur. Sular ən çox tankerlər və sualtı qazma işləri zamanı neftin sızması nəticəsində çirklənir. Dünya okeanının antropogen çirklənməsinin təxminən yarısı gəmiçiliyin payına düşür. Hazırda okeanlarda yükötürmə qabiliyyəti 200-dən 700 min tona qədər olan 230 gəmi üzür. Onlar Dünya okeanına böyük potensial təhlükə yaradır.

1973-1984-cü illər arasında ABŞ-da ətraf mühitin qorunması və energetika institutu suyun neftlə çirklənməsinin 12000 hadisəsini qeyd almışdır. 1977-ci ildə axıdılan neftin ümumi miqdarı 8,2 milyon hallon (1 hallon 3,8 litrdir), 1985-ci ildə isə 21,5 milyon ton təşkil etmişdir. 1970-1982-ci illər ərzində dünyada 169 böyük tanker qəzası və 17000 2-ci dərəcəli neftin axması qeyd alınmışdır.

Ən böyük ekoloji fəlakət gəmilərin qəzası zamanı tankerlərdən axan neftlə əlaqədardır. «Amoko-Kadis» tankerinin Fransanın sahilləri yanında batması nəticəsində 220 min ton neft okeana buraxılmasıdır (1978-ci ildə).

1989-cu ildə «Ekson-Valdes» tankerinin yolundan çıxması zamanı Alyaskada Prins-Uilliam körfəzində deşilməsi nəticəsində 39 min ton neft axmış və 550 km sahilə zərərli çirklənməsinə səbəb olmuşdur.

«Naxodka» adlı Rusiya tankeri Yapon dənizində 1997-ci il yanvarın 2-də fırtına zamanı parçalanıb suyun dibinə batdı. Dənizə 5 min ton mazut tökülərək Yaponiyanın baş adası sayılan Xonsyunun sahil ərazisinin böyük hissəsinin çirklənməsinə səbəb oldu. Balıq və digər dəniz məhsullarına olduqca böyük ziyan dəydi, Yaponiyanın mühüm istirahət zonasının çimərlikləri çirklənməyə məruz qaldı. Qeyd etmək lazımdır ki, belə qəzalar hər il dəfələrlə baş verir.

Dəniz və okeanların neftlə çirklənməsi balıqçılıq, turizm və digər fəaliyyət sahələrinə böyük iqtisadi ziyan yetirir. Yalnız 1 ton neft dənizə 12 km<sup>2</sup> sahəni örtür. Suyun səthində neft pərdəsi (təbəqəsi) bütün fiziki-kimyəvi prosesləri dəyişir: suyun səthinin temperaturu yüksəlir, qaz mübadiləsi pisləşir, balıqlar köçür və ya məhv olur. Suyun dibinə çökən neft uzun müddət bütün canlılara ziyan verir.

Neft və neft məhsulları bütün canlı orqanizmlərə və bioloji zəncirin bütün həlqələrinə öldürücü təsir göstərir. Dəniz və okeanların səthindəki neft pərdəsi okean və atmosfer arasında olan enerji, istilik, rütubətlik və qaz mübadiləsini poza bilər. Son nəticədə okeanın səthindəki neft təbəqəsi okeanda fiziki-kimyəvi və hidroloji şəraitə, həm də Yer in iqliminə və atmosferdəki oksigen balansına təsir göstərə bilər.

Neftlə çirklənmə dənizlərin bioloji tarazlığına böyük zərbə vurur. Neft ləkələri günəş şüalarını buraxmır, suda oksigenin dəyişməsinə ləngidir. Bunun nəticəsində dənizdə yaşayan canlıların əsas qida məhsulu olan planktonun çoxalmasını dayandırır.

Neftin həll olan komponentləri çox zərərliyə malikdir. Onlar əksəriyyət hallarda balıqların, dəniz quşlarının ölümünə səbəb olur, dəniz heyvanlarının ətinin dad keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Əgər mayalanmış balıq kürüsünü olduqca az qatılıqlı neft məhsulları olan akvariuma yerləşdirsək, onların rüseymlərinin (embrionlar) çoxusu məhv olacaq, sağlam qalanları isə eybəcər şəkil alacaqdır.

Okean suyunun səthində neftin olduqca nazik qatı tozsoranın süzəci kimi bir çox çirkləndirici maddələri özündə tutub saxlayır. neft pərdəsində pestisidlər, ağır metalların ionları – toksikantlar toplanaraq canlıların həyatına böyük təhlükə yaradır.

- Dünyada pestisidlərin istehsalı ildə 200 min tona çatır. Onların nisbətən kimyəvi davamlılığı, həmçinin yayılma xarakteri böyük həcmdə dəniz və okeanlara daxil olmasına şərait yaratmışdır. Suda daim xlor üzvi maddələrin toplanması insanların həyatı üçün ciddi təhlükə yaradır.

Pestisidlər Baltik, Şimal, İrlandiya dənizlərinin müxtəlif rayonlarında, Biskay körfəzində, İngiltərə, İspaniya, Portuqaliya və İspaniyanın qərb sahillərində aşkar edilmişdir. DDT və heksaxloran Antarktidada istifadə edilmədiyinə baxmayaraq çoxlu miqdarda suitilərin və Antarktika pinqvinlərinin qaraciyər və piylərində tapılmışdır. DDT və digər xlor üzvi maddələr atmosfer havasının asılı kolloid hissəciklərində toplanır və ya aerozolların damla hissəcikləri ilə birləşərək uzaq məsafələrə aparıla bilər. Bu maddələrin Antarktidada aşkar olunması ABŞ və Kanadada onların intensiv istifadə edilməsi ilə əlaqədar okeanın çirklənməsidir. Okean suları vasitəsilə zərərli kimyəvi maddələr Antarktidaya qədər gəlib çatır.

#### 17.4.1. Okean və dənizlərin ağır metallarla çirklənməsi

Aktiv antropogen təsirlər şəraitində okean sularının ağır metallarla çirklənməsi xüsusilə kəskin problemə çevrilmişdir. Sıxlığı  $4,5 \text{ q/sm}^3$ -dən artıq olan ağır metallar qrupu dövrü sistemin 30-dan çox elementini birləşdirir. Bu metallar (civə, qurğuşun, kadmium, sink,arsen, mis) geniş yayılıb olduqca toksiki çirkləndirici maddələrdir.

XII fəsildə ağır metalların ətraf mühitdə yayılması və insan orqanizminə təsiri barədə geniş məlumat verilir. İndi isə yalnız bu metalların okean sularına düşməsi yolları və canlı orqanizmlərə təsiri haqqında qısa məlumatlarla tanış olacağıq. Onlardan müxtəlif sənaye sahələrində geniş istifadə edilir, odur ki, təmizləyici tədbirlərə baxmayaraq sənaye çirkab sularında ağır metallar və onların birləşmələrinin miqdarı xeyli yüksəkdir. Bu birləşmələrin böyük kütləsi okeana atmosferdən daxil olur. Dəniz biosenozları üçün civə, qurğuşun və kadmium daha təhlükəli sayılır, belə ki, onlar toksikliyi uzun müddət saxlayır. Məsələn, tərkibində civə olan birləşmələr (xüsusən metil-civə) güclü zəhər olub sinir sisteminə təsir göstərir və bütün canlılar üçün təhlükə yaradır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, 1950-60-cı illərdə Minomata (Yaponiya) buxtası rayonunda kütləvi zəhərlənmə qeydə alınmış, zəhərə yoluxmuş balıqla qidalanan 10 minlərlə insan bunun qurbanı olmuşlar, yoluxmanın səbəbkarı körfəz suyuna civə atan müəssisə olmuşdur.

İldə Dünya okeanına 2 min ton qurğuşun, 20 min ton kadmium və 10 min tona qədər civə daxil olur. Dünya okeanının çirklənməsində atmosfer də böyük rol oynayır. Belə ki, okeana qurğuşunun 50%-ə qədəri, civənin isə 30%-i atmosfer tərəfindən toplanır. Ağır metallar dəniz suyuna daxil olarkən əsasən üst pərdədə, dib çöküntülərində və biotada toplanır, suda isə ancaq kiçik konsentrasiyada qalır. Burada adətən 50 ... 500 mkm dərinliyində yerləşən üst pərdə xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Məhz bu sahədə su ilə atmosfer arasında kütlə mübadiləsinin bütün tarazlıq prosesləri gedir.

Ətraf mühitdən müxtəlif maddələrin canlı orqanizmlərdə toplanma aktivliyi uyğun əmsallarla ifadə edilir. Belə ki, hidrobiontların (su mühitinin sakinləri) toxumalarındakı maddələrin miqdarının suda olan maddələrin konsentrasiyasına nisbəti **toplanma əmsalı** adlanır. Məsələn, yabanı dəfnədə metil-civənin toplanma əmsalı 4 min, planktonda qurğuşunun toplanma əmsalı 12 min, kobaltda 16 min, misinki isə 90 min təşkil edir. Ağır metalların böyük hissəsi dib çöküntülərində toplanır. Bu onunla təsdiqlənir ki, çöküntüdə metalların toplanması bir neçə dəfə çox olur.

Müəyyən edilmişdir ki, okeanda çirklənmənin təbii neytrallaşma imkanı praktiki olaraq tükənmişdir. Okeanın vəziyyətinin ümumi qiyməti atmosferin vəziyyətindən daha təhlükəlidir. Bu onunla izah olunur ki, atmosferin çirklənmə təsiri effektinin qiymət və tərəddüdü bir qayda olaraq 10%-i keçmir, antropogen təsirlə əlaqədar okean və dənizlərdə geniş rayonlar daxilində ayrı-ayrı qruplaşmaların bioməhsuldarlığı 25 ... 30% azala bilər.

Odur ki, planetimizin dəniz ərazilərinin ekoloji balansını saxlamaq üçün bu sahədə beynəlxalq əməkdaşlıq aparmaq vacibdir.

#### 17.4.2. Dəniz və okeanların qorunması

1954-cü ildə Londonda Beynəlxalq konfrans keçirilərək dəniz mühitini çirklənmədən qorumaq üzrə dövlətlər qarşısında razılaşdırılmış məqsəd qoydu. Bəşəriyyət tarixində ilk dəfə Beynəlxalq hüquqi sənəd qəbul edilərək dövlətlər dəniz mühitini qorumağı öhdələrinə götürdülər. Dənizləri neftlə çirklənmədən qorumaq üzrə 1954-cü il Beynəlxalq konvensiya BMT tərəfindən qeydə alındı.

Dünya okeanının qorunması haqqında sonrakı fikir (qayğı) öz ifadəsini 1958-ci ildə BMT-nin Cenevrədə dəniz hüququ üzrə keçirdiyi I Beynəlxalq konfransının 4 konvensiyasında öz ifadəsini tapdı: açıq dəniz haqqında; ərazi dənizi və ona bitişik zona haqqında; kontinental şelf haqqında; balıqçılıq və dənizin canlı resurslarının qorunması haqqında. Bu konvensiyalar dəniz hüququnun prinsipləri və normalarını hüquqi baxımdan möhkəmlətdi.

Açıq dəniz dedikdə nə ərazi dənizinə, nə də istənilən dövlətin daxili sularına aid olmayan dənizin bütün hissəsi başa düşülür. Açıq dəniz haqqında **Cenevrə konvensiyası** dəniz mühitini çirklənmədən qorumaq məqsədilə dəniz mühitini neftlə, radioaktiv tullantılarla və digər zərərli maddələrlə çirklənməsinin qadağan olunması və həyata keçirilməsi üzrə hər bir ölkənin qarşısında qanunlar işləyib hazırlamaq vəzifəsini irəli sürdü.

Beynəlxalq Konvensiyalar dəniz mühitinin çirklənməsinin qarşısını almaqda müəyyən rol oynadı. 1973-cü ildə Londonda dənizin çirklənməsinin qarşısını almaq üzrə Beynəlxalq Konfrans çağırıldı. Konfrans gəmilərin suyu çirkləndirməsinin qarşısını almaq üzrə Beynəlxalq Konvensiya qəbul etdi. 1973-cü ilin konvensiyası dənizin yalnız neftlə deyil, həm də digər zərərli maye maddələrlə, həmçinin tullantılarla (çirkab suları, gəmilərin zibili və s.) çirklənməsinin qarşısını almaq üzrə tədbirlər nəzərdə tutur. Konvensiyaya əsasən hər bir gəminin **sertifikatı – vəsiqəsi** olmalıdır. Bu vəsiqədə gəmilərin gövdəsi, mexanizmləri və başqa təchizatının saz vəziyyətdə olması və dənizi çirkləndirmədiyini göstərilir.

Sertifikata əsasən gəminin limana daxil olması inspeksiya tərəfindən yoxlanılır. Xüsusi rayonlarda (bura həmçinin Baltik və Qara dəniz aiddir) tankerlərdən neftli suların dənizə axıdılması tamamilə qadağan olunur. Bütün nəqliyyat gəmiləri atılan suları təmizləyən qurğularla təchiz olunur, tankerlər neft qalıqları dənizə axıdılmadan yuyulur. Gəmidə çirkab, o cümlədən təsərrüfat – məişət sularını təmizləmək və zərərsizləşdirmək üçün elektrokimyəvi qurğular yaradılmışdır.

**Sahil – təmizləyici** qurğular gəmilərdən düşən işlənmiş suları çirkabdan yalnız təmizləmir, həm də min tonlarla nefti **regenerasiya (bərpa)** edir.

Gəmilərdə şlamları, tullantıları və zibilləri təmizləmək üçün qurğular qoyulur.

Quru yüklərinin yanacaq sistemlərini yumaq üçün üzən təmizləyici stansiyalar yaradılır. Quruluşuna görə onlar samovar və tozsoran olan kombaynı xatırladır. İki qazanlı böyük suqızdırıcı qurğu suyu 80-90°C qızdırır, nasoslar isə onu tankerə çəkir. Çünki su yuyulmuş neftlə birlikdə yenidən təmizləyici stansiyaya daxil olaraq üç kaskadlı çökdürücüdən keçir.

Limana akvatoriyasını təsadüfi düşən neft çirkləndiricilərindən sistematik təmizləmək üçün üzən nefttoplayıcılarından istifadə olunur. **NSM-4 nefttoplayıcısı** limandan 10 dəniz mili məsafədə sahil boyu və açıq dəniz reydlərində dəniz dalğasının gücü 3 bal, küləyin gücü 4 bal olduqda dəniz suyunu təmizləmə qabiliyyətinə malikdir.

Yaponiyada dənizdə iri neft ləkələrini qısa müddətdə təmizləyən nadir texnologiya hazırlanmış və təcrübədən keçirilmişdir. «Kansay-Sanqə» korparasiyası əsas komponenti xüsusi hazırlanmış düyü qabığı olan ASWW reaktiv buraxmışdır. Bu preparat su səthi üzərində səpələnmiş neft ləkələrini yarım saat ərzində özünə soraraq onu qatı kütləyə çevirir. Su üzərindən həmin kütlə adi torla yığılır.

Amerika alimləri Atlantik okeanda suya dağılmış nefti təmizləmək üçün orijinal üsul tapmışlar. Neft pilyonkasının altına müəyyən dərinlikdə keramik lövhə buraxılır. Ona akustik qurğu birləşdirilir. Vibrasiyanın təsiri altında neft qalın qatla əvvəlcə lövhə qoyulan yerə toplanır, sonra isə su ilə qarışaraq fəvvarə vurur. Lövhənin altına qoyulmuş yüksək gərginlikli elektrik cərəyanı fəvvarəni alışdırır və neft tam yanır. Əgər akustik qurğunun gücü kifayət qədər deyilsə, neft ancaq bərk kütləyə çevrilir və mexaniki yolla sudan kənarlaşdırılır.

Sahilyanı suların səthindən yağ ləkələrini kənarlaşdırmaq üçün ABŞ alimləri yağ hissəciklərini özünə çəkən polipropilen modifikasiyasını yaratmışlar.

1982-ci ildə BMT-nin ekspert qrupu çirklənmənin hansı növləri ilə mübarizə aparılmasını müəyyənləşdirdi. Bu siyahıda neft, ağır metallar və radioaktiv maddələr birinci sırada dürür. Hazırkı dövrə qədər neftlə çirklənməyə qarşı bir çox tədbirlər işlənib hazırlanmışdır.

Neft ləkələri sahilə uzaqda və az miqdarda olarsa, öz-özünə təmizlənmə bilər.

Nefti çökdürmək üçün işlənən metodlardan biri neft ləkələrinə **təbaşir tozu** tökülür, bu zaman təbaşir nefti özünə çəkir və suya batır. Bu metod problemi həll etmir. Belə ki, neft suyun dibində qalaraq okeanın dərin su biotasını zəhərləyir.

Qeyd edək ki, Dünya okeanında elə orqanizmlər yaşayır ki, onlar özünə məxsus «Sanitar» rolunu oynayaraq suyu təmizləyir. Belə ki, **molyusklar** qida tapdıqda, suyu özünün qəlsəmə quruluşundan keçirərək süzür. Alimlərin hesablamalarına görə ölçüsü 2 sm olan hər bir dəniz molyusku (midiya) sutka ərzində özündən 12 litr təmiz su keçirir. Okeanın biofiltratının təmizlədiyi suyun ümumi həcmi 100 km<sup>3</sup> təşkil edir. Ehtimal ki,



çirklənməyə qarşı istiqamətlərdən biri belə «Sanitar» növlərin sayını artırmaqdır.

Lakin Okeanın mühafizəsi və səmərəli istifadəsi məsələsinin həllinin əsasının qarşısında 3 təxirəsalınmaz məsələ durur:

1) Okeanın bütövlüyü təsərrüfat fəaliyyətinin effektiv global rejiminin tənzimlənməsini tələb edir.

2) Bir çox regional dənizlərin resurslarını ayrı-ayrı dövlətlərin istismar etməsi resurslarından istifadəsinin regional nizamlanmasının müəyyən öhdəçiliklərini tələb edir.

3) Okean üçün quru mənbələrdən ciddi təhlükənin olması effektiv milli fəaliyyət tələb edir.

Lakin neftlə çirklənməni tam aradan qaldırmaq üzrə effektiv üsulların axtarışında bir çox nailiyyətlər əldə olunmağına baxmayaraq bu problemin həlli haqqında danışmaq hələ tezdir. Çirklənməni təmizləməkdə yalnız ən effektiv metodların tətbiqi ilə dəniz və okeanların təmizliyini təmin etmək mümkün deyil. Çirklənmənin qarşısının alınması kimi mühüm vəzifəni bu işdə marağı olan bütün ölkələrin birgə səyi lazımdır.

### **17.5. Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyəti**

Xəzər dənizi Yer kürəsinin ən böyük gölü olub, geniş materik depressiyasında yerləşmiş qapalı su tutarıdır.

Bu bölmə tanınmış su mikrobioloqu – ekoloq M.Ə.Salmanovun (1999) Azərbaycanın çaylarının və Xəzər dənizinin çirklənməsi və ekoloji durumu üzrə uzun illər boyu apardığı tədqiqatların nəticələri əsasında yazılmışdır. Apardığı tədqiqatlara əsaslanaraq müəllif qeyd edir ki, planetimizdə Xəzər dənizi qədər amansız ekoloji depressiyaya məruz qalan başqa sututar tapmaq çətindir.

Hələ 1940-50-60-cı illərdə Xəzər dənizində aparılan 10 minlərlə məxfi seysmik partlayışlar (hər biri 10 kq-dan 1,5 ton çəkisi olan trotil «şaşkilər»), Cənubi Xəzərin açıq hissəsində və başqa sahələrdə xüsusi hərbi poliqonlarda sınaqdan keçirilən raketlər Xəzər dənizinin altını üstünə çevirmiş, xoşbəxtlikdən o, bugünkü günə kimi «salamət» qalmışdır.

M.Ə.Salmanovun 1961-ci ildə apardığı müşahidələr zamanı müyyən edilmişdir ki, 70 kq çəkisi olan partlayıcının partladılması nəticəsində partlayışın epimərkəzində 85-100 m radiusunda ixtiofauna tamamilə məhv olur, onun 60%-i dənizin dibinə çökür, plankton həyat qabiliyyətini itirir, su, yanma məhsulunun terrigen hissəcikləri ilə zənginləşir, dib çöküntüləri şumlanır (qarışır) və su bulanaraq şəffaflığı azalır, epimərkəzində pH 3-4 göstərici aşağı düşür.

Xəzər dənizinin ekoloji vəziyyətinin dəyişməsində dənizin səviyyəsinin tərəddüdü və çirklənməsi əsas rol oynayır. Qlobal miqyasda isə Xəzərin dəyişməsi dənizin və onun hövzəsinin çirklənməsinin artması nəticəsində baş vermişdir. M.Ə.Salmanovun (1999) qeyd etdiyi kimi Xəzərin çirklənməsi barədə olduqca çoxlu məlumatlar mövcuddur, bu məsələ ilə yüzlərlə mütəxəssislər məşğul olmuş, onlarla simpozium, konfranslarda müzakirə olunmuş, ən yüksək səviyyədə qərarlar qəbul edilmişdir. Xəzərin təmiz saxlanması vacibliyi bütün Xəzəryanı dövlətlər tərəfindən təsdiq edilsə də o, yenə də həmişə olduğu kimi çirklənməkdə davam edir.

Xəzərin çirklənməsində başlıca yeri neft və neft məhsulları, sonrakı yeri isə kimyəvi çirklənmə tutur.

Hazırda Xəzərə tökülən çaylar (Volqa, Kür, Ural, Terek) dənizi üzvi maddələrlə, biogen elementlərlə də zənginləşdirir.

Xəzər dənizinin çoxkomponentli çirklənməsi bir çox sənaye obyektləri növlərinin məskunlaşdığı mühitin sanitar-gigiyena vəziyyətinin dəyişməsinə təsir göstərən amil olmuşdur. Qiymətli balıq növlərinin kütləvi qırılması adi hadisəyə çevrilmişdir.

Bir sıra alimlərin məlumatına görə bir çox hidrobiontların oraqnizmində insanın sağlamlığı üçün təhlükəli parazitlərin böyük bir siyahısı var: anizakidlər, psevdofistomidlər, eustronqililər və s. dəniz suyunda və balıqlarda patogen bakteriyalar, məs. ptoteilər, vibriyonlar, protei-vulqaris və b.

#### **17.5.1. Xəzərin neft və neft məhsulları ilə çirklənməsi**

Bu bölmədə M.Ə.Salmanovun (1999) tədqiqatlarına əsaslanaraq yazılmışdır.

Xəzərin neftlə çirklənməsi problemi özünün qədimliyi, fauna-floraya, suyun fiziki-kimyəvi xassələrinə, dəniz dibi çöküntülərə çəxtərəfli təsirinə görə başlıca yeri tutur.

Hazırda demək olar ki, Xəzərin bütün akvatoriyası və ora axan bütün çaylar neftlə çirklənməyə məruz qalmışdır. 1950-60-cı illərdə neftlə çirklənmə yalnız dəniz neft yataqları akvatoriyası və neft emalı müəssisələrinin çirkab suları tökülən zonaya xas idisə, 1980-ci illərdə belə çirklənmə dənizin hər yerində yayılmışdır.

Məlum mənbələrə əsaslanan hesablamalara görə Xəzər-xvalın epoxasının neft kəşfindən bəri dənizə 2,5 milyon ton xam neft axmışdır. Yalnız 1969-cu ildə neftdaşıyan tankerlərin ballastik suyu ilə dənizə 47 min ton, gəmilərin suyundan isə 7 min ton neft axılıb. Dənizdə oduqca çoxlu qəza hadisələri baş verir, onlardan ikisini

göstərək: 60-cı illərdə Xəzərin Orta və Cənub şelfində qəza nəticəsində dənizə 4000 ton, aylarla mənbədən sönməyən yanğın, fəaliyyətdə olan qrifonlardan 20 min ton qaz-neft kondensatı axmışdır. 1983-cü ildə Oqurçinsk adasının cənub-qərbində 200 m dərinliyində qruntda – 1 kq lildə 1,43 q, 1955-ci ildə Cənubi və Orta Xəzərin sərhədində qruntda 270 m dərinlikdə 1 kq lildə 0,86 q konsentrasiyalı neftin olması qeyd alınmışdır. Bakı buxtasında 5-7 m-dən çöküntülərin ətəyinə qədər qruntda neft məhsulları ilə doymuşdur.

Digər çirkləndiricilərdən fərqli olaraq neft başqa sahələrə asan keçir, nisbətən «uzunömürlüdür». çoxşəkillidir. 1 kq neftin tam mineralaşması üçün 400 litr dəniz suyunda olan oksigen sərf olunur (Salmanov, 1999).

Neft məhsulları ilə çirklənmənin səciyyəvi əlamətləri mənbəyinin çoxluğu, ətraf mühitin demək olar ki, bütün komponentlərini çirkləndirməsi, böyük akvatoriyada səpələnməsi, dib çöküntülərində toplanması və s.-dir. Neftin həll olan və ağır komponentləri – fraksiyaları su kütləsində digər toksikantları, o cümlədən toksik metalları adsorbsiya edir, onların miqrasiyasına səbəb olur. Onlar suyun keyfiyyətini pisləşdirir, oksigen rejiminə mənfi təsir göstərir, suyun üst qatlarının atmosferlə balanslaşdırılmış əlaqəsini pozur və s.

Neftlə çirklənmə cənubi Xəzərin qərb şelfində mühit şəraitini kökündən dəyişmişdir. Bakı-Abşeron arxipelaqının adalarının akvatoriyalarında 1961-ci ildən 1976-cı ilə kimi 15 il ərzində fitoplanktonun fotosintezinin ilkin məhsulu 50 dəfə azalmışdır. Krasnovodsk körfəzində, Çeleken yarımadasında fitobentos məhv edilmişdir. Neftlə çirklənmiş sahələr də demək olar ki, zoobentosdan məhrum olmuşdur. Bu sahələrin dib çöküntülərində anaerob proseslər dominantlıq edir.

Şimali Xəzərin çirklənməsi əsasən çay axınları və dənizdəki neft yataqları ilə əlaqədardır.

Dəniz suyu səviyyəsinin qalxması sahildəki neft mədənlərinə məsafəni qısaldır və küləklərin tez-tez əsməsi, dalğalar mühafizə bəndlərini yuyur, sahilyanı neft mədənlərini basır. M.Ə.Salmanovun (1983) tədqiqatlarına əsasən şimali Xəzərin sularında karbohidrogenlərin konsentrasiyası 0,43-16,0 mql arasında dəyişir. Sahənin mərkəzi hissəsində karbohidrogenlərin konsentrasiyası orta hesabla 0,11-0,20 mql təşkil edir. Bir qayda olaraq maksimum göstərici çay sularına və limanların akvatoriyasına xasdır, burada neft məhsullarının miqdarı müvafiq olaraq 1,46-2,07 və 9,4-10,3 mql təşkil edir.

Cənubi Xəzərdə çirklənmə dərəcəsinə görə «ölü zona» adlandırılan bir sıra sahələr də mövcuddur. Bura Neft Daşları akvatoriyası, Bakı, Krasnovodsk buxtaları və Çeleken yarımadası sahilləri aiddir. Bu sahələrin sularında neftin miqdarı 1,26-3,83 mql-ə çatır. Neft Daşları qruntda – Baş korpusun, Baş estakadanın (estakada boyu) yanında neftin miqdarı 24 q kq-a qədər, Jiloy adalarının zəif lillənmiş çöküntülərində, Pirallahı yarımadasında 15-20 qkq, Krasnovodsk körfəzi qruntda (mərkəz) – 1,9, limanın yanında 123 qkq, Çeleken yarımadasının yanında 46-57 qkq-a çatır.

Bakı buxtası əsl neft məhsullarının «anbarıdır». Burada qruntda 3,5-5,7 m dərinlikdə neft məhsulları ilə doymuşdur. M.Ə.Salmanovun (1975) tədqiqatları göstərdi ki, üst 20-25 sm qatda neft məhsullarının miqdarı ümumi çəkinin 67%-ni təşkil edir.

Qruntda neft məhsulları ilə doyması həmçinin cənubi Xəzərin adalarına, Pirsaat silsiləsi və Qaradağ sahəsinə də xasdır, burada neftin konsentrasiyası su səthində 0,43-1,26 mql, qruntda isə 0,63-2,3 qkq təşkil edir.

Xəzər dənizində ekoloji vəziyyətin gərginləşməsində neftlə yanaşı, politsiklik **aromatik karbohidrogenlər (PAK)** də ciddi təhlükə yaradır. Ciddi ekoloji nəticələr PAK-ın dəniz ekosistemlərinin elementlərində toplanmasıdır. PAK-a əsasən benzol həlqəsindən ibarət tsiklik fərdi karbohidrogenlərin geniş qrupu daxildir. PAK-ın çoxu konserogen və mutagen aktivliyə malikdir. Toksiklikdən başqa PAK-ın əsas təhlükəliliyi Xəzər dənizi ekosistemində onun mutagen meyli olmasıdır. Təsadüfi deyildir ki, PAK-ın ən kanserogenli sayılan 3,4 benzopirindir, o ətraf mühitə qiymət verən indikator hesab olunur. PAK-ın tərkibində o, 20% təşkil edir.

PAK əsasən neft məhsullarının və üzvi maddələrin (kömür, oduncaq, bitum, polimer materialları) yanması, emal və istifadə proseslərində əmələ gəlir. Dəniz mühitində PAK-ın təbii mənbələri qrifonlar, sualtı vulkanların püskürməsi, hidroterm, həmçinin atmosfer yağıntıları vasitəsilə qurudan və sahil axınları ilə dənizə aparılmasıdır. Dənizə daxil olan PAK-ın mənbələrindən 3-ü çay axını, atmosfer axınları və şəhər axınları əsas sayılır. PAK-ın böyük miqdarı dəniz mühitinə gəmiçilik tərəfindən daxil olur, onun orta statistik payı digər əsas mənbələrin 35-50%-ni təşkil edir.

Şəhər aqlomeratlarında avtomobillərdən çıxan və sənaye qazları PAK-ın əsas kütləsini təşkil edərək atmosfer yağıntıları ilə çaylara və ya bilavasitə su hövzələrinə axır. Çoxlu əhalisi olan, sənaye cəhətdən inkişaf etmiş dənizkənarı şəhərlər bu baxımdan PAK-ın əmələ gəlməsində statistik mənbə sayılır.

Müəyyən edilmişdir ki, 1 m<sup>3</sup> qazdan (avtomobilin buraxdığı) 800-900 mkq-ya qədər 3,4 benzoprin ayrılır (500 ml yanacağı). Ətraf mühit üçün təhlükəli PAK-a 17-dən artıq karbohidrogen daxildir, onlardan 7-si 3,4; 1,12; 1,2; 1,2-5,6; 3,4-9-10 benzoprin əsaslıdır.

**Quyuların qazılmasında və tikilişində** də Xəzər dənizinin çirklənməsi baş verir. Qazma proseslərində müxtəlif dərəcədə toksikliyə malik olan xüsusi materiallardan və kimyəvi reagentlərdən çoxlu həcmdə sudan istifadə olunur, texnoloji tullantılar əmələ gəlir, bütün bunlar Xəzərin flora və faunası üçün müəyyən təhlükə yaradır. Qazma zamanı həcminə görə tullantılar arasında qazma çirkəb suları (QÇS) üstünlük təşkil edir. Müəyyən edilmişdir ki, quyunun texniki suya tələbatı 25-30-dan 100-120 m<sup>3</sup>-a qədər dəyişir. Çox hallarda su təchizatının birbaşa axan suyundan istifadə olunur; Bir quyuda sutka ərzində yaranan 40 m<sup>3</sup>-a qədər həcmində QÇS su hövzəsinə axıdılır. Bununla yanaşı, QÇS həm də qazma məhlulu, onun komponentləri, kimyəvi reagentlər, neft, neft məhsulları və s. ilə çirklənməyə məruz qalır.

Qazma tullantılarının ən təhlükəli növləri işlənmiş qazıma məhlulu, qazma şlamı və qazılmış süxurlar hesab olunur.

Qazıma tullantılarında təbii mühitin, xüsusən hidrobiontların stabilliyinə mənfi təsir göstərən müxtəlif toksik birləşmələr mövcuddur.

## XVIII FƏSİL

### LİTOSFERƏ ANTROPOGEN TƏSİR

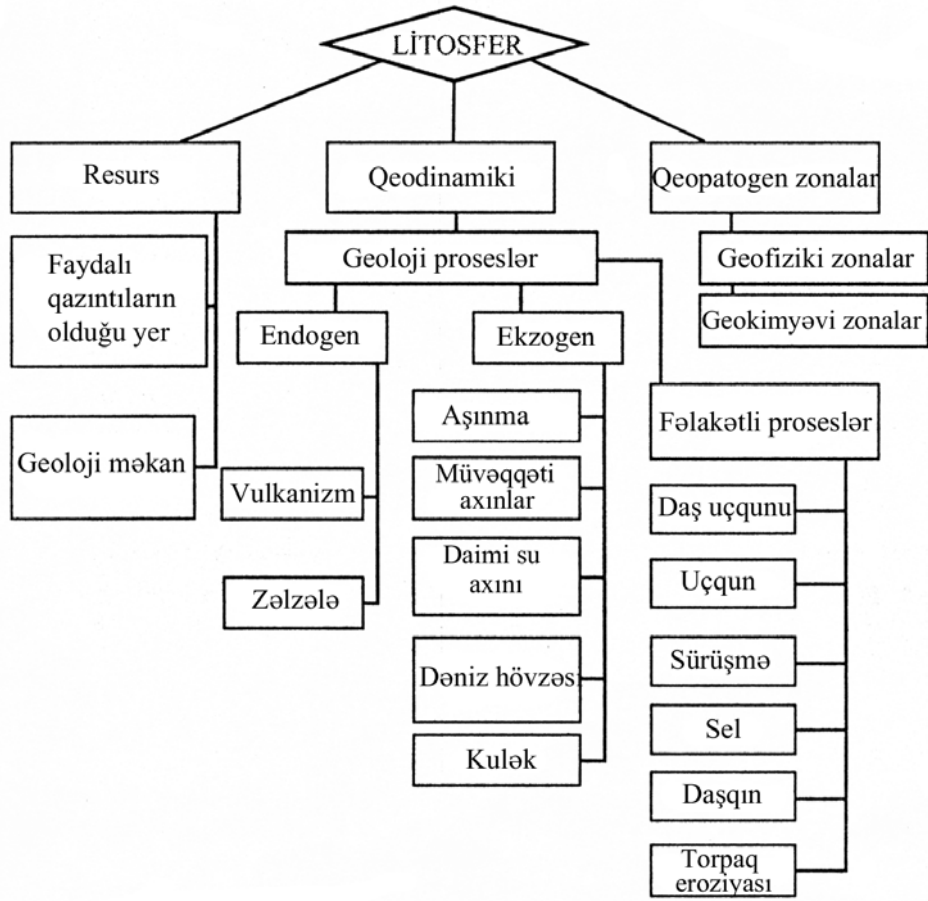
Yer Planetinin bərk hissəsinin əsas kütləsi Yerın nüvəsi (mərkəzi), mantiyası və Yerın qabığından ibarətdir. Daxili nüvənin radiusu 1250 km, Yerın həcmının 0,7%, kütləsinin 1,2%-ni təşkil edir. Onun bərk cisim olub ərimə vəziyyətinə yaxın olduğu ehtimal edilir. Nüvənin xarici (kənar) qatı 2900-500 km dərinlikdə yerləşib bütün Yerın həcmının 15,2%, kütləsinin 29,8%-ni tutur. Onun ərimiş-maye halında olması güman edilir, Yer nüvəsinin temperaturu  $5000^{\circ}$ -yə, sıxlığı  $12,5 \text{ t m}^{-3}$ -a yaxındır.

Yerın mantiyası Yer qabığı ilə yerın nüvəsi arasındakı təbəqədir, onun aşağı sərhədi təxminən 2900 km dərinlikdə yerləşir, qalınlığı 2 min km-ə yaxındır, əsasən maqnezium və dəmir, ağır metallardan ibarətdir. Yuxarı mantiyanı 60-25 km dərinlikdə ərimiş hala yaxın bazalt təşkil edir. 500 km dərinlikdə temperaturu  $1500^{\circ}$ , 2900 km dərinlikdə təzyiq  $1,35$  milyon  $\text{qsm}^{-2}$  bərabərdir.

Yerın qabığı onun xarici bərk qatına deyilir. Üstdən atmosfer və hidrosferlə, altdan seysmik məlumatlarla müəyyənləşdirilmiş daha sıx ultraəsası substratla (Moxoriviçiç səthi ilə) hüdudlanır. Materikdə yer qabığının qalınlığı adətən 35-45 km, dağlıq ərazilərdə 75 km-ə qədərdir. Okeanda Yer qabığının qalınlığı 5-10 km-dir (su qatı ilə birlikdə 9-12 km). Yer qabığının orta sıxlığı  $2,8 \text{ q sm}^{-3}$ -dir, onun kütləsi Yerın bütün kütləsinin 0,8%-ni təşkil edir.

Yer qabığında yuxarıdan aşağı üç qat ayrılır: çökmə, qranit və bazalt qatları. Yuxarı qatda gillər, gil şistləri, qumluclar, karbonatlı və vulkanik süxurlar üstünlük təşkil edir. Çökmə qatının qalınlığı çökəkliklərdə 20-25 km, kristallik şistlərdə (qalxanlarda) isə parktiki olaraq sıfıra qədər ola bilər. Yer qabığının orta qatı öz xassələrinə görə qranitə yaxındır (qranitlər, qneyslər, qranodioritlər, dioritlər, kristallik şistlər, amfibolitlər). Bu qat okeanlarda olmur, kontinentlərdə isə onun qalınlığı bir neçə on kilometrə çətir. Bazalt qatı kristallik süxurlardan təşkil olunub qranit qatına nisbətən sıx (bərk) olur. Okeanın altında onun qalınlığı 2-7 km, kontinentlərin altında isə 15-40 km-ə çətir.

Yer qabığının quruluşu olduqca müxtəlifdir, lakin əsas 2 qabıq tipi ayrılır: kontinental və okean. Kontinental qabığın tipik kəsiyində yuxarıda orta qalınlığı 3 km, sıxlığı  $2,5 \text{ qsm}^{-3}$  olan çökmə süxurlar yerləşir. Daha dərinə orta dərinliyi 17 km, sıxlığı  $2,6-2,8 \text{ qsm}^{-3}$  olan qranit – metamorfik qatı yerləşir, onun altında isə orta dərinliyi 15 km və sıxlığı  $2,9-3,3 \text{ qsm}^{-3}$  olan bazalt qatı yerləşir. Okean qabığının tipik kəsiyində yumşaq çöküntülərin orta qalınlığı 0,7 km təşkil edir, bu qat bilavasitə bazaltın üstündə yerləşir.



**Şəkil 18.1. Litosferin ekoloji funksiyaları**

Yer qabığı və ona birləşən yuxarı mantiyanın bir hissəsi litosferi əmələ gətirir. Zəlzələlərin əksəriyyət mənbəyi litosferdə əsasən yuxarı 30 km-də yerləşir.

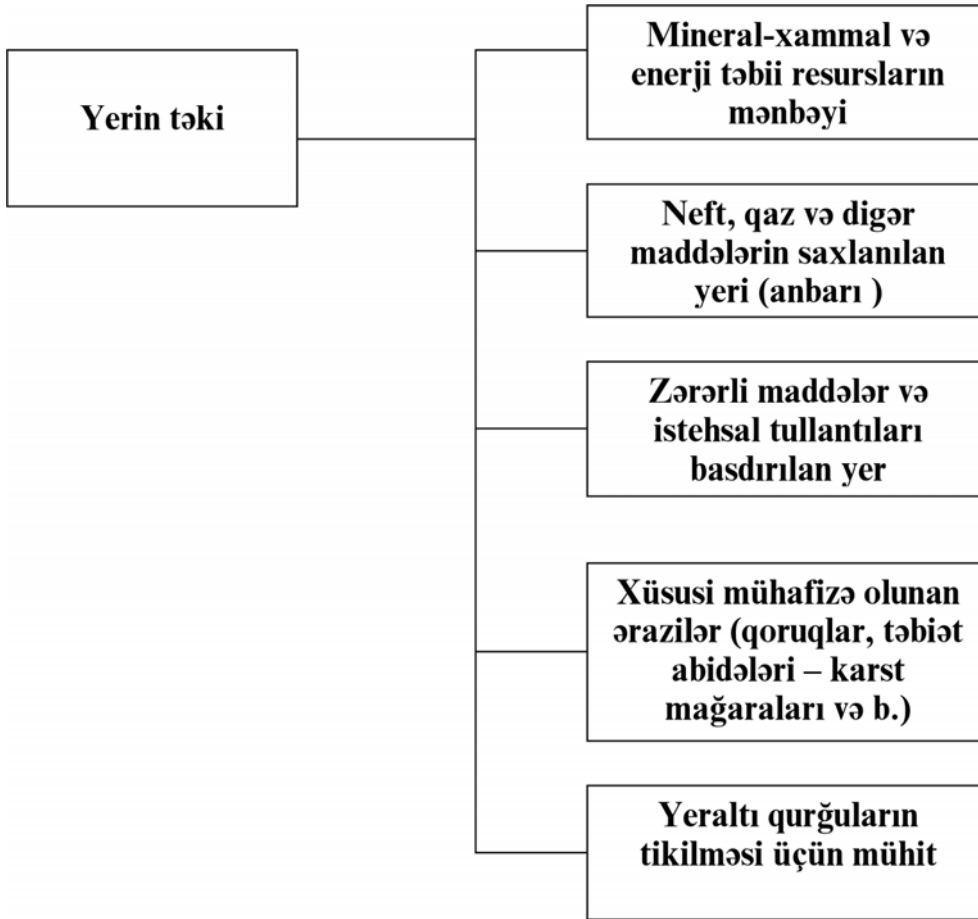
Litosferin ən üst qatları digər giosferlərlə birlikdə və qarşılıqlı əlaqədə olur. Belə qarşılıqlı təsir nəticəsində litosferin üst qatında suyun, havanın və canlıların birgə məhsulu olan aşınma qabığı yaranır. Aşınma qabığında torpaq inkişaf edir. Aşınma qabığının qalınlığı və quruluşu bütövlüklə coğrafi zonallıq qanununa tabedir. Nival və arid qurşaqlarda aşınma qabığının qalınlığı adətən 10 metrə çatmır və quruluşu nisbətən sadə olur. Lakin ekvator qurşağında aşınma qabığı çox mürəkkəb quruluşu, inkişaf tarixi uzun müddətli, qalınlığı isə 60 m-i keçə bilər.

Litosferin üst horizontları adətən bilavasitə atmosfer və hidrosferlə əlaqədə olur. Quruda litosfer torpaqla (pedosfer), bitki ilə (biosfer) və ya soyuq şəraitdə buz və qarla (kriosfer) örtülü olur. Yalnız səhrada litosfer bilavasitə (aşınma qabığı ilə) atmosferlə əlaqədə olur. Eyni zamanda torpaq və aşınma qabığı ilə artmosfer və litosfer arasında aktiv qaz mübadiləsi gedir. Litosfer və təbii sular arasında qarşılıqlı əlaqə daha yüksək dərəcədə gedir, belə ki, yeraltı sular həm hidrosferin, həm də litosferin bir hissəsidir.

Beləliklə, litosferin ən üst horizontları digər sferlərlə aktiv surətdə qarşılıqlı əlaqədə olur. Bu qarşılıqlı əlaqə yer səthində maksimum intensivliyə çatır, ondan yuxarı və aşağıda isə azalır. Bu əlaqə insanın rolu artdıqca daha da güclənir.

### **18.1. Yer in təkinə təsir**

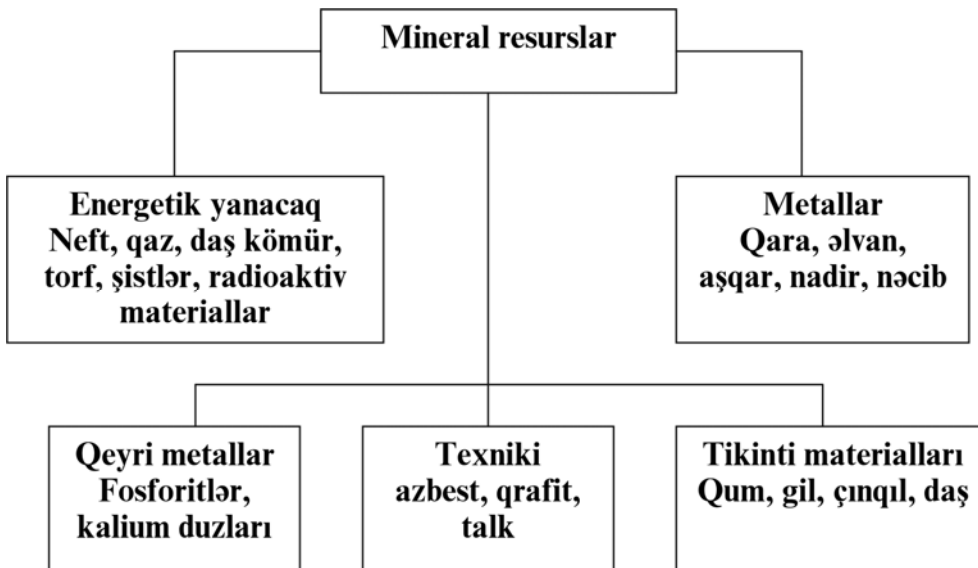
Yer qabığının faydalı qazıntıları çıxarılan üst hissəsi **yer in təki** adlanır. Yer təkinin təbii obyekt kimi ekoloji və digər funksiyaları kifayət qədər müxtəlifdir (şəkil 18.2). Yer in təki yer səthinin təbii təməli (özülü) olub, ətraf təbii mühitə aktiv təsir göstərir, bu, onun ekoloji funksiyası hesab olunur.



*Şəkil 18.2. Yer təkinin ekoloji və digər funksiyaları*

**Faydalı qazıntılar** – bilavasitə xalq təsərrüfatında istifadə edilən dağ süxurları, həmçinin müxtəlif sahələr üçün qiymətli minerallar alınan təbii mineral törəmələridir.

Dağ-mədən müəssisələri məhsullarının əsas növləri üçün təbii resurslar faydalı qazıntılar sayılır, onlar yanacaq, metal və qeyri metallara bölünür.



*Şəkil 18.3. Mineral resursların təsnifatı*

Faydalı qazıntılara yanacaq-energetik resurslar – neft, qaz, kömür, yanar şistlər, torf, uran mədənləri və s. daxildir (şəkil 18.3).

**Mədən (filiz) resursları** – dəmir və marqans filiz mədənləri, boksitlər, xromitlər, qurğuşun, sink, nikel, volfram, molibden, qalay, antimon mədənləri, nəcib metal filiz mədəni və b.

**Təbii tikinti materialları və qeyri-filiz faydalı qazıntılar** – əhəng daşı, dolomit, gillər, qum, mərmər, qranit, yəşəm daşı, miner (əqiq), süleyman daşı, korund, almaz, dağ bülluru və b.

**Dağ-kimyəvi xammalı** – apatitlər, fosforitlər, xörək duzu, kalium duzu, kükürd, barit, brom və yod tərkibli məhlullar və s.

**Hidromineral resurslar** – yeraltı şirin və minerallaşmış sular .

**Mədən və karxanaların məhsulları** – təbii mineral xammal olub **filiz** adlanır. Filiz – dağ süxuru olub, tərkibində müəyyən miqdarda metallar və onların birləşmələri və ya qeyri-metal minerallar (azbest, barit, kükürd, almaz, mika (slyuda)) olur.

**Kömür yataqları saxtalarının məhsulları** – kimyəvi texnoloji xassələrinə görə qonur, antrasit, daş kömür, yanar şistlərə bölünür. Daş kömürlər 10 markaya – sinfə bölünür.

Qeyri filiz materialları dağ sənaye müəssisələrinin əsas məhsulları aşağıdakılardır: çınqıl, qum, qum-çınqıl qarışığı, tikinti daşı (but).

Qazıntı yanacaqları növlərindən dünyada ən çox ehtiyatı olanı kömürdür. Mövcud qiymət qoymağa əsasən kömürün şərti yanacaq hesabı ilə ümumi geoloji ehtiyatı 9-11 trilyon tona çatır, tədqiq edilmiş ehtiyatı isə 1,2 trln. ton təşkil edir.

Neftin çıxarılan ehtiyatı 250-375 mlrd. ton şərti yanacaq qədər qiymətləndirilir. Neft ehtiyatının 2/3-si qədəri Yaxın və Orta Şərqi – Səudiyyə Ərəbistanı, Küveyt, Abu-Dabu, İran, İraqın payına düşür. ABŞ, Rusiya, Meksika, Venesuela, Nigeriya, Azərbaycan və bəzi digər ölkələr də neftlə zəngindir.

Faydalı filiz qazıntıları arasında dəmir filizi böyük əhəmiyyət kəsb edir, yer qabığında onun ümumi ehtiyatı 600 mlrd. tona çatır.

Bəşəriyyət yer qabığı ilə min il qabaq əlaqəyə girmişlər. Arxeoloq və tarixçilərə məlumlur ki, hələ neolit dövründə əcdadlarımız faydalı mineralları, dağ süxurlarını, külçələri yer səthindən yığmaqla kifayətlənməmiş, onları yerin alt qatlarından da çıxarmışlar. Neolitdə, tunc və daş dövrlərində yerin alt qatlarında silisium, mis, dəmir filizi və duz çıxarılmışdır. Onların yerində lağım, süni quyular və yeraltı yollar aşkar edilmişdir. İnsan nəsillərinin bütün bu fəaliyyətləri yer qabığına real təsir göstərə bilməmişdir. Min illər keçdikdən sonra insanın yer qabığına təsiri qlobal miqyas almışdır.

Bəşəriyyətin istifadə etdiyi təbii resursların ümumi həcmnin 70%-dən çoxu yer təki resurslarının payına düşür. Onlardan 94%-i enerji daşıyıcıları (mühərrik) yanacaqları, istilik və atom elektrik stansiyaları yanacaqları), 90%-dən artıq ağır sənaye məhsulları (konstruksiya materialları, prokat, boru), 75%-ə qədər tikinti materialları, 60% gübrə və 50% qeyri yeyinti təyinatlı xalq tələbatı malları istehsal olunur. Mineral resurslar yeyinti istehlakında (işlərində) mühüm əhəmiyyət kəsb edir, onun əsasında dərman preparatları hazırlanır (şəkil 18.5).

Çox hissəsi minerallaşan yeraltı artezian sularından balneoloji məqsədlər, həm də içməli su təchizatında geniş istifadə olunur. Mineral palçıqlar, termal su mənbələri müxtəlif xəstəliklərin müalicəsi üçün gözəl vasitə hesab olunur.

Yerin təki, həmçinin faydalı qazıntıların çıxarılması məqsədi daşımayan bina və qurğuların, nəqliyyat kommunikasiya, anbar, mürəkkəb infrastruktur obyektlər və s.-nin yerləşmə məqsədi daşıyır.

Minerallar (mineral resursları) bilavasitə istifadə oluna bilər, məsələn, mərmər, yaxud ondan uyğun kimyəvi birləşmələr alınır, məsələn, dəmir filizindən dəmir əldə edilir. Minerallarda, suda və havada olan kimyəvi elementlər tarixin gedişində tədricən çoxalır. Qədimdə yalnız 18 element, XVIII əsrdə – 29, XIX əsrdə – 62 elementdən istifadə olunmuşdur. XX əsrin sonunda dağ sənaye istehsalında faydalı qazıntıların 250-dən artıq növmüxtəlifliyindən istifadə edilmişdir.

1961-1980-ci illərdə yerin təkindən, əsrin əvvəlindən bəri çıxarılan bütün kömürün 40%-dən çoxu, dəmir filizinin 55%-i, bütün neftin 73%-dən çoxu, təbii qazın 77%-i, kalium gübrələrinin 64%-i, fosfatların 66%-i, boksit xammalın 80%-ə qədəri çıxarılmışdır.

1950-ci ildən 1980-ci il daxil olmaqla inkişaf etməkdə olan kapitalist ölkələrində qurğuşunun istehsalı 1,7 dəfə, sinkinki 2,4 dəfə, misinki 2,8 dəfə, volframınki 3,3 dəfə, nikelinki 4,6 dəfə, molibden və kalium gübrələrininki 6,8 dəfə, fosfat filizinininki 5 dəfə, boksidininki isə 11 dəfə artmışdır.

Mineral resursların mühüm mənbəyi **ocean** hesab olunur. XX əsrin sonu, XXI əsrin əvvəlində bütün

dünyada xörək duzunun üçdə biri okeanlardan əldə edilmişdir. Xörək duzundan başqa, dəniz suyundan brom, maqnezium və digər elementlər alınır. Məsələn, bromun 99%-ə qədəri dəniz suyunda toplanır.

Mineral xammal həmçinin dəniz sahillərindən, şelf zonasından və okeanın dibindən əldə edilir. Gələcəkdə sahil vilayətlərində tikinti sənayesi üçün qum və çınqılın mənbəyi ehtimal ki, dənizin dibi olacaqdır.

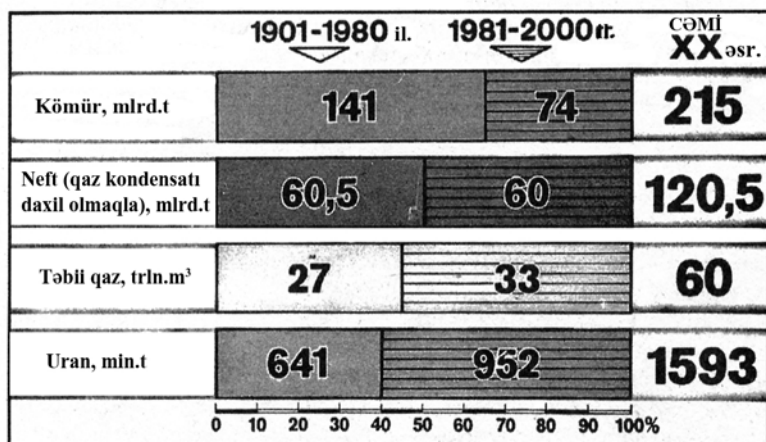
Dənizin dibində, şelflərin dərinliklərində neftin ehtiyatı tapılmışdır. Burada neftin çıxarılması Kaliforniyanın sahillərində, Meksika və Fars körfəzində, Xəzər dənizində və başqa yerlərdə həyata keçirilir.

### 18.2. Faydalı qazıntıların çıxarılması və istifadəsinin təbii ətraf mühitə təsiri

XX əsrdə faydalı qazıntı yataqlarının işlənməsi litosferdə cəmləşir, lakin əldə olunan faydalı qazıntıların emalı, hazırlanması prosesləri bu və ya digər dərəcədə planetimizin bütün biosfer qabığını əhatə edir. Müasir şəraitdə Yerin təkindən geniş istifadə olunması mühüm geoloji proseslərin gedişini pozmuş, ilk növbədə isə təbii dövrandə mübadilənin maddi balansının nisbətində təsir göstərmişdir.

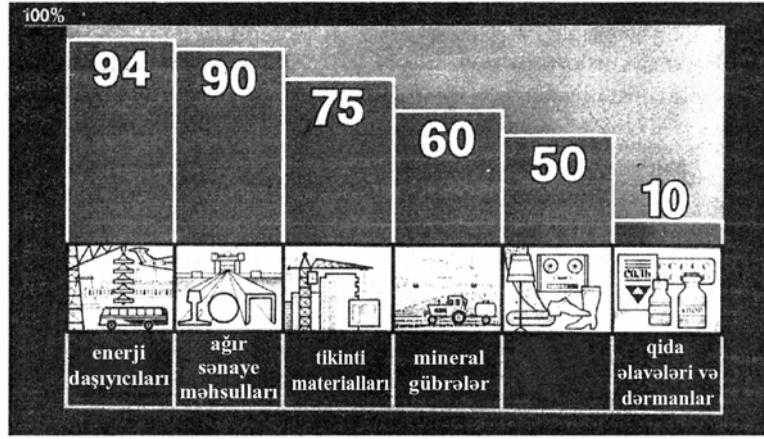
Hazırda çoxlu miqdarda dağ süxuru kütləsinin, həll olmuş və uçucu maddələrin – sənaye axıntıları, tüstü və buxar halında, həmçinin ağır metalların yüksək konsentrasiyası şəklində təbii dövranə daxil olması dağ sənayesi istehsalı ilə əlaqələndirilir. Faydalı qazıntıların işlənmə məhsulları və onların emalı texnologiyaların təbii dövranə daxil olmasının əsas mənbəyi sayılır. Belə ki, BMT-nin ekspertlərinin məlumatına görə 1976-cı ildə planetimizin yer təkindən faydalı qazıntıların alınması prosesində 100 milyard ton dağ süxurları kütləsi çıxarılmışdır. XX əsrin ilk illərində dağ mədən işlərinin miqyasının artması ilə əlaqədar dünya təsərrüfatında hər il 120 mlrd. tona qədər dağ süxurları çıxarılır. İstehsalat fəaliyyətinin litosferin kiçik hissəsinə təsiri cüzi görünərsə də, o, təbii resursların digər növmüxtəlifliyinin keyfiyyətinə və məhsuldarlığına olduqca ciddi təzyiq (təsir) edir. Ətraf mühit üçün zərərli sayılan maddələrin xeyli hissəsinin dağ-mədən müəssisələri tərəfindən atmosfərə daxil olması hesab edilir.

Dünya təsərrüfatlarında sənaye qurğularından hər il atmosfərə 200 mln. tondan artıq toz, 100 mln. tona qədər kükürd anhidridi, 250 min tondan artıq qurğuşun, həmçinin sink, mis, civə və digər toksik elementlər atılır. Yer səthinə müxtəlif fotokimyəvi duman («smoq»), «turşulu yağışlar» şəklində düşən toksiki elementlər biotaya və bütövlüklə biosferə, ilk növbədə insana, onun sağlamlığına böyük ziyan yetirir.



Şəkil 18.4. Dünyada yanacaq-enerji resurslarının istehsalı





**Şəkil 18.5. Dünya resurs istifadəsində faydalı qazıntıların xüsusi çəkisi**

Sənaye tullantılarının göstərilən neqativ təsiri bununla bitmir. Texnogen məhsullar və elementlər, məsələn, ağır metallar torpaqda, bitkidə, qida zəncirlərində toplanmaq qabiliyyətinə malikdir, onlardan əksəriyyəti təbii şəraitdə olduqca toksik və təhlükəli olurlar.

Son 30-40 il ərzində Dünya okeanında 2000-dən artıq neft quyusu, onlardan 1000-ə qədəri yalnız Şimal dənizində 1964-cü ildən başlayaraq qazılmışdır. Buruqda cüzi qəza olduqda və ya qəza halları olmadıqda belə, hər il 0,1 mln. ton neft itirilir, lakin qəza vəziyyətləri də az olmur. Qurudan neftin böyük kütləsi çaylar və ya məişət axıntıları vasitəsilə dənizə tökülür, bu mənbədən neftlə çirklənmənin həcmi ildə 2 mln. tona çatır. Sənaye və neft emalı zavodlarının axıntıları ilə hər il dənizə 0,5 mln. tona qədər neft axıdılır. Dənizə düşən neft onun canlı sakinlərinə (bitki, heyvanat aləmi, mikroorqanizmlər) öldürücü təsir göstərir. Qərbi Sibirdə neft ehtiyatları mənimləndikdə daxili su hövzələrinin (çay, göl) neftlə çirklənməsi, xüsusilə həyəcan doğurur.

Boş süxurlar, yəni filizin işə yaramayan hissəsi laylar yaradaraq, geniş torpaq sahələrini, o cümlədən kənd təsərrüfatı əkin sahələrini zəbt edir. Atılmış yararsız filiz laylarında külək və su eroziyası prosesləri karxanaların yanındakı meşə (bitki) örtüyünün deqradasiyasına, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olur, dağ-mədən müəssisələri yaxınlığında yaşayan əhali üçün əlverişsiz şərait yaranır.

Bütün dünyada dağ-mədən işləri ilə pozulmuş torpaqların ümumi sahəsi **6 mln. hektarı** keçir. Dağ-mədən sənaye istehsalının kənd təsərrüfatı və meşələrə bilavasitə neqativ təsirini də bura əlavə etmək olar. Hesablamalara görə, fəaliyyətdə olan karxanadan 35-40 km radiusunda kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı orta səviyyə ilə müqayisədə 30% aşağı düşür.

Faydalı qazıntıların çıxarılması ilə əlaqədar yer səthinin çökməsi müşahidə olunur.

İlk dəfə faydalı qazıntılar çıxarılması ilə əlaqədar **səthin çökməsi** köhnə İngiltərədə müşahidə edilmişdir. Orta Çeşirdə yerin altından duzun çıxarılmasına eramızdan əvvəl başlanmışdır. XVII əsrin sonundan isə 70-110 m dərinlikdən yeraltı üsulla duzun iri istehsalına başlandı. Duz istehsal olunan ərazidə səthin ilk dəfə çökməsi (batması) 1880, sonralar isə 1893 və 1912-ci ildə baş verdi. Bunun nəticəsində diametri 3 km-ə yaxın ərazidə yer deformasiyaya uğradı, oranı su basaraq istifadə üçün yararsız hala düşdü. Burada torpağın üstündəki su boruları parçalandı, kanallar və dəmiryolu kommunikasiyası dağıldı, evlər zədələndi.

Uzun illər Parisdə evlər və kilsələrin tikilməsi üçün şəhərin altından əhəng çıxarılmışdır. Əgər XVII əsrin sonunda şəhər küçələrinin altından daş istehsalı dayandırılmasaydı, şübhəsiz, Paris şəhəri «batıb» dağılmışdı.

İnsanın aktiv fəaliyyəti (karxanalar, şaxtalar, yeraltı anbarlar, mülki və hidrotexniki obyektlər, zibilxanalar və s.) litosferdə əsasən üst bir neçə 10 metrlikdə aparılır, lakin tək-tək xüsusi dərin karxanalar, şaxtalar və quyular da mövcuddur.

Dünyada mis istehsal olunan ən dərin karxana ABŞ-da Yuta ştatında Binqem Kenyondadır. Karxananın dərinliyi 774 m, sahəsi 7,2 km<sup>2</sup>, karxanadan çıxarılan qruntun kütləsi 3,4 mlrd. ton təşkil edir Rusiyada Uralda Korkin kəsiyində karxananın dərinliyi 520 metrdir.

Ayrı-ayrı şaxtaların dərinliyi 4 km təşkil edir. Buruq quyularının dərinliyi də bir neçə min metrə çatır, dünyada ən dərin quyusu (15 km) Kola yarımadasında layihələşdirilmişdir.

Daş-kömür, dəmir və digər metalların külçələri, tikinti materialları və digər faydalı qazıntıların karxanaları bütün kontinentlərdə yayılmışdır. Bütün dünyada litosferin üst qatından il ərzində 1000 milyard tondan çox mineral xammal çıxarılır və emal olunur. Ağır sənayenin 90%-ə qədərini təmin edən 400 növə yaxın faydalı

qazıntılar çıxarılır.

Litosferdən çıxarılan materialların 98%-ə qədəri yararlı olub atılır, yalnız 2%-ə qədəri işlədilir. Beləliklə, litosferin üst qatında materialların həddindən çox antropogen qarışdırılması aparılır. Bu iş həm bütövlükdə ekosferə, həm də onun ayrı-ayrı hissələrinə güclü dərəcədə toxunur. Faydalı qazıntıların çıxarılması həmçinin Yer qabığının geokimyəvi tərkibini dəyişdirir.

Dağ-mədən sənayesinin ətraf mühitə neqativ təsiri çox müxtəlif və böyükdür. Bu, ictimai istehsalın iqtisadi effektivliyində, həmçinin digər təbii resurs mənbələrinin keyfiyyətində öz əksini tapır.

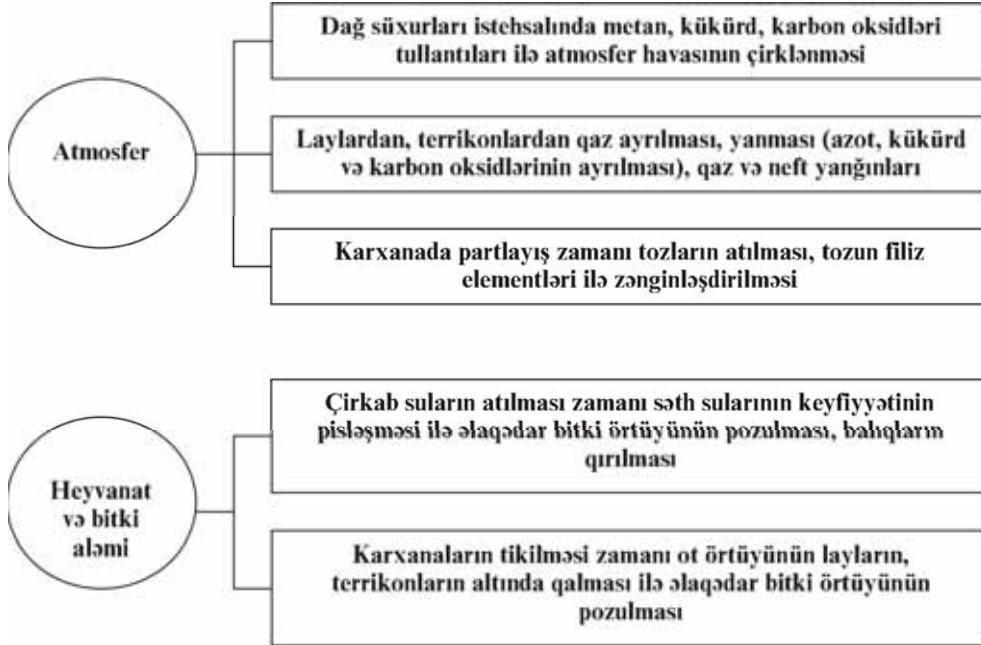
Son illər ətraf mühitin mühafizəsi sahəsində çalışan bir sıra mütəxəssislər dağ-mədən sənayesinin təsirini kompleks şəkildə qiymətləndirməyə cəhd göstərmişlər. Bu məqsədlə dağ-mədən işləri nəticəsində təbii mühit elementlərinin pozulması və onun səbəblərini əks etdirən keyfiyyət təsnifatları tərtib edilmişdir. Belə təsnifatlardan birini V.N.Mosines, M.V.Qryaznov (1978) öz işində irəli sürür (cədvəl 18.1).

*Cədvəl 18.1*

<b>Ətraf mühitin pozulmasını yaradan səbəblər</b>	<b>Pozulmanın xarakterik növləri</b>
1	2
<b>Geomexaniki</b>	
Layların tökülməsi, karxanaların tikilməsi, durulducu hovuzların, müxtəlif torpaq təpələrinin, xəndəklərin qurulması. Yataqların işlənməsi nəticəsində səthin deformasiyası. Zənginləşdirici fabrik və digər istehsal tullantılarının saxlanması. Montay işləri, ağır avadanlıqların təzyiqi və s.	Yer səthinin relyefinin, daş massivinın geoloji strukturunun, torpaqaltı qrunzun və torpağın dəyişməsi. Torpağın mexaniki zədələnməsi. Torpağın dağıdılması və bioloji steril (mikrobsuz) ərazinin yaranması. Tikinti obyektlərinin və mühəndis qurğularının zədələnməsi
<b>Hidroloji</b>	
Yeraltı və açıq dağ-mədən işlərinin ətraf süxur massivlərinə drenaj təsiri. Yeraltı suların drenajı ilə əlaqədar səthin deformasiyası. Yararsız filiz laylarının tökülməsi, karxanaların, durulducu prudların (hovuzların) tikilməsi. Su hövzələrinin, suaşıranların və digər hidrotexniki obyektlərin qurulması. Suyun çirklənməsi. Müxtəlif məqsədlər üçün yeraltı suyun çəkilməsi.	Yeraltı suların səviyyəsinin, həmçinin hidroqrafik şəbəkənin dəyişməsi, yeraltı suyun hərəkəti. Dayazda yerləşən horizontlarda suyun keyfiyyətinin, torpağın su rejiminin pisləşməsi. Yeraltı suların ehtiyatının azalması. Suffozinin və qrunzun mexaniki sıxlaşması (səthin çökməsi). Çayların morfodinamik rejiminin dəyişməsi. Subasarın əmələ gəlməsi.
<b>Kimyəvi</b>	
Qaz və tozun kimyəvi aktivliyinin emissiyası. Çirkli suların tullantıları. Laylarda və sonuncu anbarlarda olan toksiki komponentlərin təsiri.	Atmosfer havasının, suyun (turşulaşma, duzlaşma, çirklənmə), torpağın (turşuluq dərəcəsinin artması, alkalizasiya, şoranlaşma, fitotoksiki elementlərin artması, çirklənmənin digər tipləri)
<b>Fiziki-mexaniki</b>	
Toz və aerozolların emissiyası. Suspenziya və hidrozollarla çirklənmiş suların atılması	Atmosfer havasının və suyun tərkib və xassələrinin dəyişməsi. Su axarın yatağının kolmataji. Torpağın xassələrinin dəyişməsi
<b>Termik</b>	

1	2
Havanın çirklənməsi. İsti suların atılması. İstiləşdirilmiş suların süxura təzyiqlə basılması	Atmosfer havasının tərkibi və xassəsinin, həmçinin biokimyəvi proseslərin dəyişməsi. Mikroiklimin dəyişməsi.

Yerin təkindən filizin çıxarılması zamanı ətraf mühitdə baş verən neqativ dəyişikliklərin izahı 18.6 sayılı şəkildə verilir.



**Şəkil 18.6. Yer təkindən maddə çıxarılmasının ekoloji nəticələri**

### 18.3. Dağ süxurlarına və massivlərinə təsir

İnsanın mühəndis – təsərrüfat fəaliyyəti prosesləri zamanı yer qabığının üst hissəsini təşkil edən dağ süxurları bu və ya digər dərəcədə sıxılma, dartılma, yerini dəyişmə, rütubətlə doyma, quruma, vibrasiya və digər təsirlərə məruz qalır.

Müxtəlif təsirlər zamanı baş verən dəyişikliklər diqqətlə öyrənilir. Bu, ekoloji vəziyyətə neqativ təsir göstərə biləcək təhlükəli geoloji proseslərin inkişafını proqnozlaşdırmaq üçün vacibdir.

Dağ süxurlarına əsas antropogen təsirlərə aşağıdakılar aiddir: statik və dinamik yük, istilik təsiri, elektrik təsiri və s.

**Statik yük** – dağ süxurlarına təsirin ən geniş yayılan növü hesab olunur. Bina və qurğuların 2 MPa və daha çox statik gücünün təsiri ilə dağ süxurlarında 70-100 m dərinliyə qədər aktiv dəyişilmə zonası əmələ gəlir. Bu zaman ən çox dəyişilmələr daim donuşluq ərazisində və güclü sıxıla bilən süxurlarda (məsələn, torflu və gilli) müşahidə olunur. Daimi donmuş buzlu süxurlarda çox vaxt ərimə, qabarma və s. proseslər müşahidə olunur.

Statik yükün təzyiqindən yer səthinin yatması (çökməsi) müşahidə edilir.

Yer qabığının yatması bir çox iri şəhərlərin altında da baş verir. Binaların və qurğuların altında qrunt bərkiyir və səthi çökür. Müasir şəhərlərdə tikinti yükü o qədər böyükdür ki, ayrı-ayrı binalar altında baş verən çökmələr bir-birilə birləşir. Məsələn, Moskvada 15 il ərzində qruntun çökməsi 8 mm təşkil edir. Yaponiyanın Tokio və Osaka şəhərləri son illərdə yeraltı suların nasosla çəkilməsi və yumşaq süxurların sıxılması nəticəsində 4 mm çökmüşdür.

Yer səthinin antropogen dəyişilməsi həmçinin iri hidrotexniki qurğuların tikilməsi ilə əlaqədardır, 1988-ci ilə qədər bütün dünyada hündürlüyü 150-300 m olan 360-dan artıq bəndlər tikilmişdir.

Bəndlərin çəkisinin təsiri, həmçinin süxurların yuyulması prosesində bəndin bünövrəsinin çökməsi və çatların əmələ gəlməsi müşahidə olunur. Belə ki, Sayan-Şuşinski SES-in bəndinin bünövrəsində 20 m uzunluğunda çat qeydə alındı. Bratski, Ust-İlimski SES-nin bəndlərinin bünövrəsinin yatması (çökməsi) ildə 10

mm-dən çox təşkil edir. Kama su anbarının (sahəsi 1915 km<sup>2</sup>, suyun həcmi 12,2 km<sup>3</sup>) suyu böyük güclə yer qabığına təsir göstərdiyi üçün Perm vilayətinin çox hissəsində ildə 7 mm yatma (çökmə) müşahidə olunur.

Alimlər tərəfindən aşkar edilmişdir ki, su anbarında suyun səviyyəsi 100 m-dən artıq olduqda zəlzələnin aktivliyi artır.

**Dinamik yük.** Nəqliyyat, zərbə və vibrasiya tikinti maşınlarının, zavod mexanizmlərinin və s. işində vibrasiya, zərbə, təkan və digər dinamik yüklər səciyyəvidir. Yumşaq, bərkiməmiş süxurlar (qum, su ilə doymuş löslər, torf və b.) titrəyişə daha həssasdır. Bu süxurların zərbə zamanı davamlığı aşağı düşür, sıxılır, struktur əlaqəsi pozulur, qəflətən sıyıqlaşır sürüşmə, uçqun, axar tullantı və digər əlverişsiz proseslərin əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər.

Dinamiki yükün digər növü zəlzələ təsirinə bənzər partlayışlar hesab olunur. Avtomobil, dəmir yolu, hidrotexniki qurğular tikintisində, faydalı qazıntılar çıxarıldıqda və s. işlərdə dağ süxurları partlayış üsulu ilə dağıdılır. Əksər halda partlayış təbii tarazlığın pozulması ilə müşayiət olunub sürüşmə, uçqun əmələ gətirir.

**İstilik təsiri.** Dağ süxurlarında temperaturun yüksəlməsi kömürün yeraltı qazlaşdırılması, domna və marten sobalarının əsasında və s. baş verir. Bir sıra hallarda süxurun temperaturu 40-50<sup>0</sup>C, bəzən isə 100<sup>0</sup>C və daha yuxarı qalxır (domna peçlərində). Kömürün yeraltı qazlaşdırılması zonada 1000-1600<sup>0</sup>C temperaturda süxurlar bişir, «daşlaşır», öz ilkin xassələrini itirir.

Digər təsir növlərində olduğu kimi, antropogen istilik axını yalnız dağ süxurlarının vəziyyətinə deyil, həm də ətraf təbii mühitin komponentlərinə təsir göstərir: torpaq, yeraltı sular, bitki örtüyü də dəyişir.

**Elektrik təsiri.** Dağ süxurlarında yaranan süni elektrik sahəsi (elektriklə işləyən nəqliyyat, elektrik ötürücü xətləri və s.) dəyişən elektrik cərəyanı və sahəsi yaradır. Bu, əsasən elektrik enerji mənbələri sıx yerləşən şəhər ərazilərində müşahidə edilir. Bu zaman süxurların elektrik keçiriciliyi, elektrikə davamlığı və digər xassələri dəyişir.

*Cədvəl 18.2*

**Ekoloji mühitə texnogen təsirin təsnifatı və onların ekoloji nəticələri  
(V.T.Trofimov və b.)**

Təsir sinfi	Təsir tipi	Təsir növü	Təsirin potensial mənbəyi	Təsirin ekoloji nəticələri
1	2	3	4	5
<b>Mexaniki</b>	Sıxılma	Statik (qravitasion) Vibrosıxılma Basıb hamarlama Döyəcəlyib bərkitmə Partlayışla sıxma	Binalar, qurğular  Vibromexanizmlər Avtonəqliyyat Metropoliten  Partlayış	Təbii biogeosenoz-ların deqradasiyası və dəyişilməsi
	Boşalma Dinamik boşalma	Statik boşalma	Şaxtalar, boşluqlar, iri çala, partlayış	«-----»
	Massivin daxildən dağılması	Qazıma Parçalama (doğrama) Sındırmaq (qoparmaq) Qazımaq,	Qazıma quyuları Dağ kombaynı  Dağ işləri  Karxana, kəsiliş	Təbii biogeosenozla-rın (ekosis-temlərin) dəyişilməsi
<b>Mexaniki</b>		ekskavasiya Partlamaqla dağıtmaq Şumlama kultivasiya	Şaxta, lağım Partlayış Aqrotexniki işlər	
	Relyefin akku-mulya- siyası	Terrikonun tökülməsi Layəmələgəlmə Torpaq təpəsi	Şaxta, mədən, İES, QRES, Kombinatlar	Təbii landşaftların, biogeo- senoz-ların deqradasiyası

1	2	3	4	5
		yaratmaq Damba (bənd) yaratmaq	Tikinti	
	Relyefin plani-rovkası	Tikinti və yol planirovkası  Rekultivasiya Yamacın terraslaşdırılm.	Tikinti Rekultivasiya obyekt Meliorasiya obyektləri	«-----»
	Relyefin eroziyası	Oyuğun formalaşması Kanal, kəsiliş, özül yerinin qazılması Yamacın kəsilməsi Yatım və enmə muldasının əmələ gəlməsi	Karxana, kəsilişlər, özül yeri, kanal  Yol tikintisi  Şaxta, mədən	«-----», həmçinin binaların dağılması və uçması nəticəsində insanların tələfatı və ya əlil olması
<b>Hidro- mexaniki</b>	Relyefin hidro-akum- lyasiyası	Dambanın, bəndin hidroyuyulması Qızıl laylarının yuyuntu ilə örtülməsi Töküntünün, massivlərin yuyulması	Tikinti , İES, son anbar, şlam yığıntısı	Təbii biogeosenoz-ların deqradasiyası
	Relyefin su ilə yuyul- ması	Massivin yuyulması Çökmə –suffozion təsir	Karxana, kəsilişlər, draqa Süqəbuledici yeraltı yuyulma	«-----»
<b>Hidro- dinamiki</b>	Təzyiqin qalxması	Basma (hava, su), inyeksiya Altdan rütubətlənmə Suvarma	Vurma (hava), tullantılar, sənaye axıntıları  Kənd təsərrüfatı suvarması, hidromeliorasiya	<b>Altdan rütü-bətlənmə</b> nəti- cəsində şoran-laşma, bina- ların qəzası nəticəsində insan ölümü və əlil olması
	Təzyiqin düşməsi	Çəkmə (nasosla) Drenləmə Qurutma	Su qəbulediciləri Meliorasiya obyektləri	Təbii biogeo-senozların dəyişilməsi
<b>Termiki</b>	Qızdırıl-ma	Konduktiv (100 <sup>0</sup> C-yə qədər)  Konvektiv (100 <sup>0</sup> C-yə qədər) Yandırma (100 <sup>0</sup> C- dən yuxarı ) Əritmə Termik möhkəm- ləndirmə Biokimyəvi	Domna peçi, AES, İES, QRES, qaynar sexlər Kükürdün yeraltı əridilməsi, kömürün qazlaşdırılması  Meliorasiya obyektləri, TBO poliqonu	«-----»
	Soyuq- laşdırma	Konyuktiv Konvektiv	Soyuducular Məhlulun çəkilməsi	«-----»

1	2	3	4	5
		Dondurma	Texniki meliorasiya obyektləri	
<b>Elektro- maqnit</b>	Təbii	Elektrik sahəsinin çevrilməsi	Elektrik xətləri, dəmir yolu, metropoliten, tramvay, trolleybus xətləri	İnsanın sinir sisteminə mənfi təsir
	Məqsəd-yönlü	Elektriklə işləmə Elektroosmos Elektroliz Elektrosilikati-zasiya	Texniki meliorasiya obyektləri	«-----»
<b>Radia- siyalı</b>	Çirklən-mə	Qısaömürlü radionuklidlər  Uzun ömürlü radionuklidlər	Nüvə partlayışı AES-in tullantıları Radioaktiv maddələrin, AES-lərin anbarları Radioaktiv maddələr istehsal	Radioaktivliyə yoluxma, şüa xəstəliyi və immun sisteminin pozulmasından əhalinin və heyvanların ölməsi;
<b>Radia- siyalı</b>			edən zavodlar	biogeosenoz-ların dəyişməsi və deqradasiyası
	Təmiz-ləmə	Kimyəvi, elektrokimyəvi, bioloji, mexaniki <b>dezaktivasiya</b>	Dezaktivasiya, reabilitasiya obyektləri	Təmizlənmiş ərazidə ekoloji şəraitin yaxşılaşması
<b>Fiziki- kimyəvi</b>	Hidrat	Kapilyar kondensasiya Dehidrasiya (qurutma)	Asfalt örtükləri  Drenaj sistemi	Təbii biogeosenoz-ların deqradasiyası
	Kolmataj	Fiziki Fiziki-kimyəvi	Texniki meliorasiya obyektləri	Təbii biogeosenoz-ların dəyişməsi
	Yuyulma	Bilavasitə Diffuziya	Yuyulma obyektləri	«-----»
	İonlaşma mübadilə	Şorakətləşmə xüsusi ionlaşma-mübadilə	Torpağın meliorasiyası	«-----»
<b>Kimyəvi</b>	Çirklən-mə	Fenol, xlorfenol Nitrat  Pestisid Herbisid Ağır metallar Karbonhidrogen  Turşu Qələvi Duzlaşma	Kimyəvi fabriklər Fermalar, heyvandarlıq Tullantı anbarları  Kənd təsərrüfatı işləri  Nəqliyyat, neft anbarları Turşulu yağışlar, müəssisələr Gübrələrin verilməsi	Əhalinin və heyvanların trofik zəncir üzrə zəhərlənməsi, immun sisteminin pozulması, biogeosenoz-ların deqradasiyası
	Təmiz-ləmə	Neytrallaşdırma Duzsuzlaşdırma Əlavələr	Torpağın meliorasiyası	Ekoloji şəraitin yaxşılaşması, biogeosenoz-ların inkişafı
	Massiv-lərin bərki-dilməsi	Sementləşmə Silikatlaşma Bitumlaşma Qətranlaşma Əhəngləmə	Texniki meliorasiya obyektləri	Təbii biogeosenoz-ların dəyişilməsi
<b>Bioloji</b>	Çirklən-mə	Bakterioloji Mikrobioloji	TBO tullantısı Kənd təsərrüfatı	Əhalinin və heyvanların

1	2	3	4	5
<b>Bioloji</b>			fermaları, anbarları Silos quyuları Kanalizasiya	zəhərlənməsi və yoluxması, infeksiya mənbələrinin inkişafı
	Təmizləmə	Sterilləşdirmə	Təmizləmə obyektləri	Ekoloji şəraitin yaxşılaşması

Dağ süxurlarının dinamik, istilik və elektrik təsirləri ətraf təbii mühitin fiziki çirklənməsinə səbəb olur.

**Dağ süxurları massivləri.** Dağ süxurları massivləri, ilk növbədə onların üst qatları, mühəndis-təsərrüfatı mənimsənilməsi gedişində güclü antropogen təsirlərə (təzyiqlərə) məruz qalır. Bu zaman sürüşmə, kurst, altdan rütubətlənmə, çökmə prosesləri və s. təhlükə törədən proseslər inkişaf edir. Daim donuşluq süxur massivləri istilik antropogen təsirlərə həssas olduğundan təhlükəli proseslərə daha asanlıqla məruz qalır.

**Sürüşmələr.** Dağ süxurlarının, qruntun öz çəkisinin və yükün – filtrasiya, seysmik və vibrasiyanın təsiri ilə yamac boyu sürüşməsi – sürüşmə hadisəsi adlanır. Sürüşmələr dağ dərələri yamaclarında, yarıqlarda, qobularda, dəniz sahillərində, süni yaradılan çuxurlarda tez-tez baş verən hadisədir. Sürüşmələr Qara dənizin Qafqaz, Krım sahillərində, bir sıra dağ çayları yamaclarında hər il təbii mühitə böyük zərər yetirir.

Sürüşmələr dağ süxuru massivlərinin davamlılığını azaldır, ətraf təbii mühitin bir çox digər komponentlərini, səth axımını pozur, yeraltı su resurslarını azaldır, bataqlıq yaradır, torpaq örtüyünün pozulmasına səbəb olur, ağacları (meşə sahələrini) məhv edir və s. Fəciəli xarakterli sürüşmə hadisələri də baş verir, bu zaman çoxlu sayda insan həyatına son qoyulur.

Sürüşmə haqqında ətraflı məlumat müvafiq fəsilə verilir.

**Altdan subasma (rütubətlənmə).** Altdan rütubətlənmə prosesi təbii mühitin antropogen faktorlarının təsirinə qarşı cavab reaksiyasına parlaq misaldır. İlk dəfə bu proses sü anbarı yaradılarkən onun sahili boyu qrunt suyunun səviyyəsinin qalxması ilə diqqəti cəlb etmişdir.

Hazırda altdan (aşağıdan) subasma dedikdə, qrunt suyunun müəyyən səbəblərdən kritik həddə (Yer səthindən 1-2 metrə qədər) qədər qalxması başa düşülür.

Ərazinin altdan subasməsi təbii mühitə olduqca neqativ təsir göstərir. Dağ süxuru massivləri həddindən artıq rütubətlənir və bataqlaşır. Sürüşmə zamanı karts və başqa əlverişsiz proseslər aktivləşir. Löslü gilli qruntlarda çökmə, gillərdə isə qabarma baş verir. Löslü qruntlarda çökmə bina və qurğuların kəskin qeyri-bərabər yatmasına (çökməsinə), gillərdə qabarma isə qeyri-bərabər qalxmasına səbəb olur. Bunun nəticəsində qurğular deformasiyaya məruz qalır, bəzən tamamilə istismara yararsız hala düşür. Bu, yaşayış və istehsalat binalarında ekoloji vəziyyəti pisləşdirir, əmək məhsuldarlığını aşağı salır, bəzən adamların yaralanmasına və xəstələnməsinə səbəb olur.

Yeraltı suların qalxması səbəbləri müxtəlifdir və praktiki olaraq insan fəaliyyəti ilə bağlıdır. Bura yeraltı sudaşıyan kommunikasiyalardan suyun sızması, asfalt döşəmə və ərazidə tikinti aparmaq, küçə, bağ, bağça, yaşıllıqların səmərəsiz suvarılması, su anbarlarından suyun sızması (filtrasiyası) və s. aiddir.

Hazırda dünyanın bir çox şəhərlərində yeraltı suların qalxması kütləvi xarakter almışdır. Məsələn, Rusiyada 700-dən artıq şəhər və şəhər tipli qəsəbələrdə, o cümlədən Moskva, Sankt-Peterburq, Nijniy Novqorod, Rostov-na-Donu, Volqaqrad, Novosibirsk, Saratov və bir çox digərlərində altdan rütubətlənmə müşahidə olunur.

Respublikamızda Lənkəran ovalığında, Kür-Araz ovalığında, Abşeron yarımadasında, Samur-Dəvəçi ovalığında yeraltı suların qalxması, əsasən suvarma qaydalarına düzgün riayət olunmaması ilə əlaqədardır. Kürün aşağı hövzəsi rayonlarında (Sabirabad, Salyan, Neftçala) altdan rütubətlənmə prosesində Kür çayında suyun səviyyəsinin qalxması mühüm rol oynayır. Bununla əlaqədar yaşayış evləri, əkin sahələri dövrü olaraq suyun altında qalır. Xəzər ətrafı ərazilərdə isə bu proses dənizin səviyyəsinin qalxması ilə də əlaqədardır.

**Daimi donuşluq.** Yer kürəsinin ayrı-ayrı rayonlarında (Avropanın şimalı, Asiyanın şimalı və şərq) yer qabığının üst qatları donuşluq vəziyyətindədir. Onların temperaturu həmişə 0°C-dən aşağı olur. Belə süxurlar daima donuş və ya çoxillik donuş süxurlar, ərazi isə daimi donuşluq vilayəti adlanır. Daimi donuşluğu dördüncü dövr buzlaşması ilə əlaqələndirirlər.

Son onilliklərdə daimi donuşluq rayonlarında (Qərbi Sibirin şimal hissəsi, arktik dənizlərinin şelfi və bir çox digərləri) tikinti altında mənimsənilir.

Şimalın «kövrək» təbii ekosistemlərində insanların məskunlaşması nəticəsində torpaq-bitki qatı dağılır, relyef, qar örtüyü rejimi dəyişir, ekosistemlərin qarşılıqlı əlaqələri pozulur.

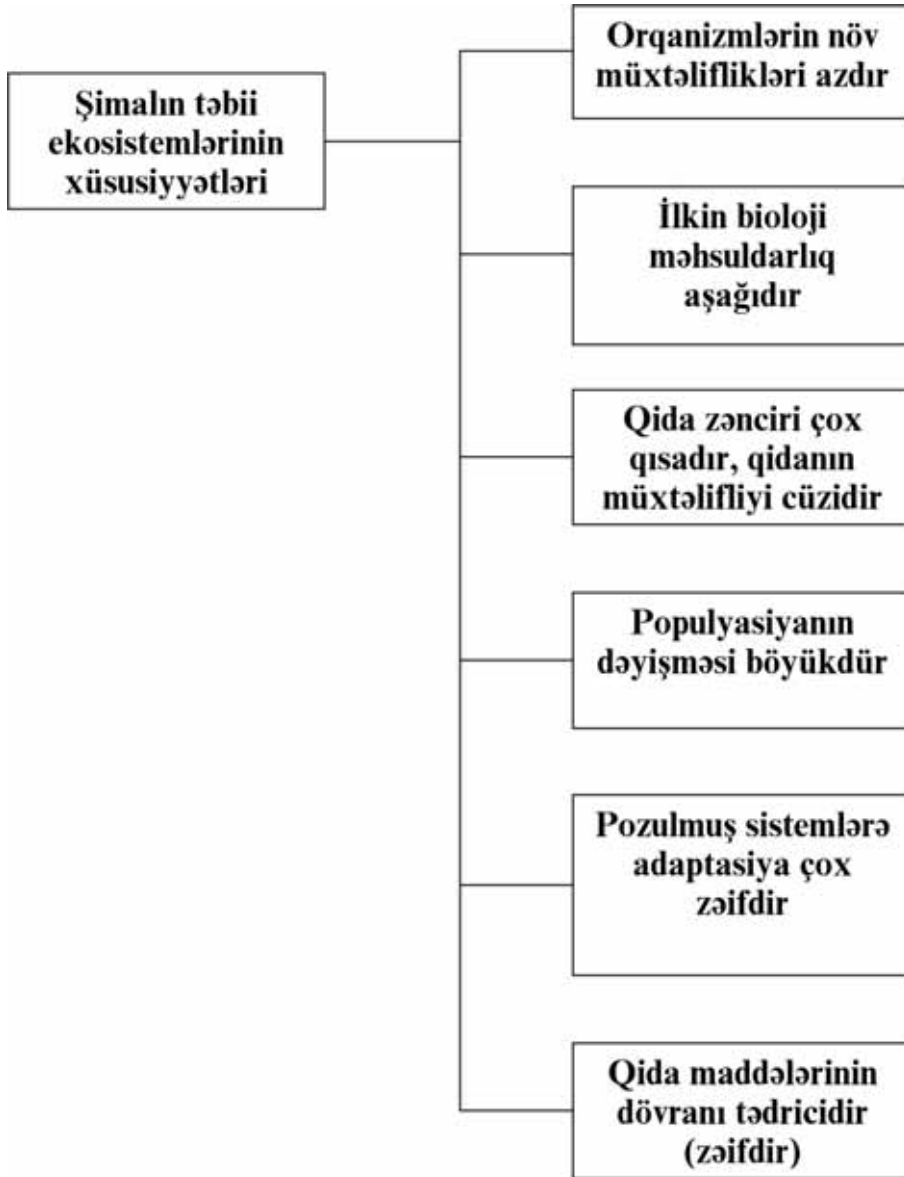
Daimi donuşluq vilayətinin ekosistemlərinin «kövrəkliyi» onların aşağıdakı xüsusiyyətləri (şəkil 18.7) ilə bağlıdır: ilk növbədə orqanizmlərin növ müxtəlifliyi burada olduqca azdır, belə ki, ayrı-ayrı növlərin yalnız azsaylı qrupları «daimi donuşluq» şəraitinə uyğunlaşıb qala bilər. Maşınların, traktorların və digər nəqliyyat

növlərinin hərəkəti (xüsusən tırtılı) mamır, şibyə örtüyünü dağdır və ekosistemlərin davamlığını xeyli aşağı salır. Şibyələrin kütləvi məhv olması havanı bir qədər kükürd 2-oksidi ilə çirkləndirir.

**Endogen geodinamik proseslər.** Zəlzələ və vulkanizm yer qabığında dağ süxurlarında olduqca böyük qarışımlar baş verir, heyvan və bitki aləmini məhv edir, çoxlu, bəzən faciəli insan tələfatına və digər ağır ekoloji nəticələrə səbəb olur (bu proseslər haqqında XXIII fəsildə geniş məlumat verilir).

#### 18.4. Torpaq örtüyünə antropogen təsir

**Torpaq** insanı əhatə edən təbii mühitin bir hissəsidir. O, dağ (ana) süxurların üst horizontlarına orqanizmlərin, bitki örtüyünün, atmosferin, hidrosferin uzunmüddətli mürəkkəb qarşılıqlı təsiri nəticəsində əmələ gəlmişdir. Torpağı dağ süxurlarından fərqləndirən başlıca cəhət onun münbitliyidir. Bütün digər planetlərdən **Yer**, üzərində torpağın olması ilə fərqlənir.



*Şəkil 18.7. Şimalın təbii ekosistemlərinin əsas xüsusiyyətləri*

Torpağı hər şeydən dəyərli hesab edən torpaq haqqında elmin banisi, görkəmli rus alimi V.V.Dokuçayev rus qara torpaqları haqqında yazırdı ki, o, daş kömürdən, neftdən, qızıldan da qiymətlidir. Belə ki, **bəşəriyyət**



### **qızılısız da keçinə bilər, lakin torpaqsız yaşaya bilməz.**

Torpaq, Yer kürəsinin quru hissəsində bitkilərin məhsuldarlığını təmin etmək qabiliyyətinə malik olan üst kövrək münbit qatıdır.

Torpaq – kənd təsərrüfat bitkilərindən məhsul almaq üçün əsas vasitə olub, bizim mövcudluğumuz ondan asılıdır. Torpaq, bitki və heyvanat aləmi tükənən, lakin bərpa olunan təbii resurslara aid edilir. Lakin bu baxımdan torpağı bitki örtüyü ilə praktiki olaraq eyni qrupa aid etmək düzgün olmazdı. Belə ki, qırılmış meşə sahəsinin bərpa olunması üçün on illər, torpaq örtüyünün bərpası üçün isə yüz illər, min illər tələb olunur. Odur ki, **torpaq mahiyyət etibarilə bərpa olunmayan təbii resurs** hesab edilməlidir. Eroziya prosesi nəticəsində üst münbit qatı qismən və ya tamamilə yuyulmuş torpaqda müəyyən meliorativ tədbirlər həyata keçirərək, bitkilərin məhsuldarlığını artırmaq olar, lakin təbii ilkin torpağı bərpa etmək qeyri mümkündür, çünki o, minillər ərzində, artıq təkrar olunmayan şəraitdə formalaşmışdır. Bununla belə, torpağın digər bərpa olunmayan təbii resurslardan (neft, daş kömür və yer təkinin digər sərvətlərindən) ayıran mühüm fərqi, ondan düzgün istifadə edildikdə gücdən düşməməsi, dağılmaması, hətta yaxşılaşması, münbitliyinin yüksəlməsidir. Beləliklə, **torpaq xüsusi təbii resurs olub, bərpa olunmayan, eyni zamanda düzgün istifadə edildikdə tükənməyən resurs sayılır.**

Qeyd edildiyi kimi, torpağın mühüm göstəricisi onun münbitliyidir. Tarladan əsas (taxıl, kökümeyvəli, tərəvəz və s.) və əlavə (saman, yarpaq, gövdə, tağ və s.) məhsul götürüldükdə insan, maddələrin bioloji dövrünü qismən və tamamilə ayırır, torpağın özüününizamlama qabiliyyətini pozur, münbitliyini aşağı salır. Humusun qismən itirilməsi torpağın münbitliyini aşağı salır, onun ekoloji funksiyalarını tam yerinə yetirməyə imkan vermir və deqradasiyaya uğramağa, yəni fiziki-kimyəvi xassələri pisləşməyə başlayır.

Torpağın deqradasiyaya uğrama səbəbləri, əksər halda antropogen xarakteri daşıyır.

Aqrosistemlərin torpağı daha yüksək dərəcədə deqradasiyaya məruz qalır. Aqrosistemlərin azdavamlı vəziyyətinin səbəbi, optimal özüününizamlamayan, strukturu və məhsuldarlığı sabit olmayan sadələşmiş (bəsitləşmiş) fitosenozun olması ilə izah olunur. Təbii ekosistemlərdə bioloji məhsuldarlıq təbiətin təbii qanunlarının təsiri ilə təmin olunursa, aqrosistemlərdə ilkin məhsul subyektiv faktor sayılan insandan, onun aqronomluq bilik səviyyəsindən, texniki təchizatından, sosial iqtisadi şəraitdən və s.-dən asılı olduğu üçün sabit qalmır. Məsələn, insan monokultur (buğda, çuğundur, qarğıdalı və s.) yaratdıqda, aqrosistemlərdə bitki qruplaşmalarının növ müxtəlifliyi pozulur. Aqrosistem sadələşir, birləşir, davamsız olur, abiotik və biotik ekoloji stresə qarşı davam gətirə bilmək qabiliyyətinə malik olmur.

Aqrosenozun monodominant olması ilə əlaqədar əlverişsiz faktorlar bütün bitki örtüyündə özünü göstərir. Bunun nəticəsində məhsulun miqdarı təbii ekosisteminkindən aşağı olur.

Xam bozqırların tam həqiqi (əsl) məhsulu səpin sahəsindəkindən 2 dəfədən də artıq olur. Bu, bozqır bitki örtüyünün vegetasiya dövründən daha bərabər istifadə etməsi ilə əlaqədardır. Bozqır bitki örtüyü daha çox yerüstü və yeraltı töküntü əmələ gətirərək torpağın münbitliyini yüksəldir, onun fiziki-kimyəvi xassələrini yaxşılaşdırır.

Təbii ekosistemlərdə heyvanat aləminin əsas kütləsi torpağın ən üst qatında yerləşir (20-30 sm-ə qədər). Aqrosenozda isə onlar torpaq qatının altında (20-30 sm-dən dərin) toplaşır.

N.Q.Satoxinanın məlumatına görə təbii ekosistemlərin yeraltı sferində aqrosenozdan 3,2 dəfə artıq bitki maddələri toplaşır. Burada canlı köklər ümumi fitokütlə ehtiyatının 50%-ə yaxın, aqrosenozda isə cəmi 14%-ni təşkil edir. Təbii ekosistemdə ölü üzvi maddələrin ehtiyatı yaşıl kütlənin ehtiyatından 1,5-2,0 dəfə çoxdur. Aqrosenozda bitki maddələri yalnız mövsümün sonunda ölür, onun ehtiyatı kiçikdir, uzun müddət torpaq çılpaq qalır.

Çəmən-bozqırın ümumi məhsulu, aqrosenozunkindən 2-3 dəfə artıq olur. Təbii ekosistemdə məhsulun 80%-i yeraltı sferdə, aqrosenozda isə yerüstü sferdə əmələ gəlir.

Torpaq uzun müddət səpin altında istifadə edildikdə, humusun ehtiyatı 60%-ə qədər azala bilər. Bu, illik dövriyyəyə daxil olan üzvi maddələrin miqdarının azalması, həm də eroziya prosesinin güclənməsi ilə əlaqədardır.

Torpağa antropogen təsirin əsas növləri aşağıdakılardır:

1. Torpağın eroziyası;
2. Torpağın çirklənməsi;
  - Pestisidlərdən istifadənin nəticələri;
  - Aqrokimyəvi maddələrin istifadəsinin ətraf mühitə təsiri;
  - Torpağın radionuklidlərlə çirklənməsi;
  - Torpağın təkrar şorlaşması və bataqlaşması;

- Səhrələşmə;
- Sənaye və kommunal tikinti üçün torpaq sahəsinin ayrılması.

#### 18.4.1. Torpaq eroziyası

1992-ci ildə Rio-de Janeyroda BMT-nin ətraf mühit və inkişaf üzrə keçirdiyi konfransın materiallarında yerin torpaq örtüyünün deqradasiyası haqqında aşağıdakı rəqəmlər gətirilir: həddindən çox dərəcəli deqradasiya – 1%, güclü deqradasiya – 15%, orta – 46%, zəif – 38%.

Bu materiallarda torpağın ən çox deqradasiya növlərinin nisbəti də göstərilir: su eroziyası – 56%; külək eroziyası – 28%, kimyəvi deqradasiya -12%; fiziki deqradasiya – 12%.

Torpağın bütün digər deqradasiya növlərinə nisbətən ən zərərli torpaq eroziyasıdır. **İ.A.Krupenikovun bədii ifadəsinə görə «Torpağa münasibətdə eroziya, gilotin (daşkəsən alət) rolunu oynayır»** o, həqiqi mənada torpağı fəaliyyətsiz edir: torpağı münbitliyi olan üst humus horizontundan məhrum edir. Turş torpağı neytrallaşdırmaq, şoran torpağı - duzsuzlaşdırmaq, şorakəti- şorakətsizləşdirmək, bərk torpağı yumşaltmaq olar. Lakin eroziyaya uğramış torpağı bərpa edib eroziyaya uğramamış torpağa çevirmək qeyri-mümkündür.

Eroziya prosesinin əmələ gəlməsinin və inkişafının əsas səbəbi kənd təsərrüfatı hesab olunur. İnsanın təsərrüfat fəaliyyəti ilə əlaqədar olaraq yamacların kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə olunması, otlaq və örləşlərin intensiv otarılması, meşələrin məhv edilməsi, torpağın yamac boyu şumlanması eroziya prosesinin güclənməsinə səbəb olur.

Eroziya prosesi dedikdə torpağın üst münbit qatının yağış və qar suları vasitəsilə yuyulub aparılması, həmçinin külək tərəfindən sovrulub dağılması başa düşülür. Deməli, torpaq eroziyasının əsas iki tipi ayrılır – su və külək eroziyası. **Su eroziyası** da öz növbəsində **səthi və xətti (yarğan)** eroziyasına bölünür.

Yamaclarda səthi eroziya prosesinin inkişafı nəticəsində torpağın münbitliyi aşağı düşür, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığı azalır. Məhsulun keyfiyyəti aşağı düşür. Eroziya prosesi zamanı bəzən torpağın şum qatı tamamilə yuyulub aparılır.

Torpaq eroziyası zamanı torpaqda azot, fosfor və kaliumun mənimsənilən formaları, bir çox mikroelementlər (yod, mis, sink, kobalt, marqans, nikel, molibden) də azalır.

Eroziya zamanı yağmurların çox hissəsi yamaclardan axıb getdiyindən, həm də eroziyaya uğramış torpaqların fiziki xassələri pisləşdiyindən, torpaq səthindən buxarlanmaya və transpirasiyaya çox su sərf olunur, bununla da torpaqda quraqlıq yaranır. Çox vaxt eroziya gedən rayonlarda baş verən quraqlığı **«eroziya quraqlığı»** adlandırırlar.

Eroziya prosesi intensiv getdikdə şırımlar, yarğanlar əmələ gələrək kənd təsərrüfatı sahələrini əlverişsiz hala salır, torpağa qulluq işləri çətinləşir.

ABŞ-da son 200 il ərzində torpaq örtüyünün 1/3 hissəsi yuyularaq təbii məhsuldarlıq 10-15% aşağı düşmüşdür. ABŞ-da əkin sahələrinin yarısının eroziyaya qarşı tədbirlərə ehtiyacı vardır.

Ədəbiyyat məlumatlarına görə hər il tarlalardan 90 milyon torpaq yuyulub aparılır. Müqayisə üçün qeyd edək ki, dünyanın çaylarının sülb axını ildə 22 milyard ton təşkil edir. Hazırkı dövrdə torpağın eroziyası əkinçilikdən qabaqkı vaxta nisbətən təxminən 5 dəfə intensiv gedir. Yuyulmuş torpaqlarda olan fosforun miqdarı dünyada il ərzində istehsal olunan fosfor gübrəsindən çoxluq təşkil edir.

Rütubətli ekvator zonasında əkinçilik dövrünə nisbətən eroziya prosesi 8 dəfə artmışdır. Meşələrin yox edilməsi və əkin sahələrinin artırılması ilə əlaqədar burada eroziyanın intensivliyi artmaqda davam edir.

Eroziya torpağın münbitliyini aşağı salır. Orta və zəif yuyulmuş torpaqlarda məhsuldarlıq 10-20%, orta yuyulmuşda – 40-60%, güclü yuyulmuşda 80% və daha çox aşağı düşür. Müxtəlif bitkilərdə bu proses eyni getmir. Belə ki, eroziya nəticəsində dənli-paxlalı bitkilərdən 10%, qarğıdalıdan 60%, şəkər çuğundurundan 80%-ə qədər az məhsul götürülür.

Torpaq eroziyasından yalnız kənd təsərrüfatı ziyan çəkmir. Tarlalardan yuyulan torpaq nohurlarda, göllərdə, su anbarlarında, çaylarda toplanaraq onları dayazlaşdırır və ya tamamilə lilləndirir. Tarlalarda axan su və yuyulan torpaq verilən gübrə və pestisidlərin 10 ... 30%-i bir daha geri qaytarılmayaraq itirilir. Bu, həm də ərazinin ekoloji vəziyyətinə, ən çox isə suyun keyfiyyətinə neqativ təsir göstərir. Belə ki, radioaktiv izotoplar, məsələn, C<sub>137</sub> – 137 torpağa hoparaq ona qarışır. Torpağın yuyulması və küləklə sovrulması zamanı radionuklidlər yerini dəyişir və beləliklə, onların düşdüyü yerdə yeni radionuklid mənbələri əmələ gəlir.

*Cadval 18.3*

**Ayrı-ayrı ölkələrin və dünyanın əkin sahələrində torpağın**

**üst qatında eroziyanın qiymətləndirilməsi  
(L.Braun və b., 1989, A.D.Potapovun əlavəsi ilə, 2004)**

Ölkə	Əkin torpaqlarının ümumi sahəsi, mln. akrla	Torpağın istifadə edilməyən itkiləri, mln. ton
ABŞ	440	1600
Keçmiş SSRİ	601	2700
Hindistan	370	4800
Çin	260	3500
<b>Cəmi</b>	<b>1672</b>	<b>12600</b>
<b>Qalan ölkələr</b>	<b>1605</b>	<b>11800</b>
<b>Yekunu</b>	<b>3278</b>	<b>24400</b>

Eroziya prosesinin ən çox inkişafı kifayət qədər yağmurlar düşən mülayim qurşaqlarda müşahidə olunur. Burada əkinçilik dövrünün başlanğıcına nisbətən torpaq eroziyası 33 dəfə artmışdır.

Alimlərin hesablamalarına görə 1 sm qalınlığında münbit torpağın yaranması üçün 300 il tələb olunur. Eroziya prosesi nəticəsində bəşəriyyət min illərlə yaranan neçə santimetrlərlə münbit torpaq qatını qısa bir müddət ərzində itirir.

Bütün dünyada torpağın eroziyası böyük bədbəxt hadisə hesab olunur. Onun qarşısının alınması üçün müxtəlif tədbirlər həyata keçirilsə də istənilən nəticə əldə edilmir. Lakin eroziya prosesinin qabaqcadan qarşısının alınması onunla mübarizə aparmaqdan və törətdiyi nəticələri aradan qaldırmaqdan asandır.

#### **18.4.2. Azərbaycanda eroziyaya uğramış torpaqların ekoloji problemləri**

Respublikamızın bütün təbii zonalarında torpaq eroziyasının yayılması və intensivliyinin öyrənilməsi üzrə geniş tədqiqat işləri K.Ə.Ələkbərov (1961), X.M.Mustafayev (1975) və bir çox başqaları tərəfindən aparılmışdır. K.Ə.Ələkbərov torpaq eroziyası üzrə aparılmış tədqiqatların nəticələrini cəmləşdirərək Azərbaycan Respublikasının torpaq eroziyası xəritəsini tərtib etmişdir.

Azərbaycanda eroziya prosesinin əmələ gəlməsinə və inkişafına təbii-tarixi amillərdən – relyef, iqlim, ərazinin geoloji-geomorfoloji quruluşu, torpaqəmələgətirən süxurların kimyəvi tərkibi, torpaq-bitki örtüyü də ciddi təsir göstərir.

Eroziya prosesinin əmələ gəlməsi yağıntılarla sıx əlaqədardır. Belə ki, torpağı dağıdıb özü ilə aparın suyun miqdarı düşən yağıntıların miqdarı və formasından asılıdır. Respublikanın dağlıq hissəsində müşahidə edilən leysan yağışlarının intensivliyi, ümumiyyətlə, çox (dəqiqədə 10 mm-dən artıq) olur və bunun da nəticəsində sel hadisələri baş verir. Azərbaycanda şiddətli leysanlar Lənkəran zonasında və Böyük Qafqazın cənub yamacında müşahidə edilir. Ə.C.Əyyubovun (1962) məlumatına görə Böyük Qafqazın cənub yamacında bir gündə 50-60 mm miqdarda düşən leysanlar hər il və 80-100 mm miqdarda düşən leysanlar isə 20 ildə bir dəfə müşahidə edilir. Bu leysanlar çıpraq yamaclarda eroziya prosesinin şiddətli getməsinə və sel hadisələrinin baş verməsinə səbəb olur.

Azərbaycanın elmi-tədqiqat institutları və layihə təşkilatlarının məlumatlarına əsasən Respublika ərazisinin 36,4%-i müxtəlif dərəcədə eroziya prosesinə məruz qalıb. Onun 14,1%-i zəif, 10,7%-i orta və 11,6%-i şiddətli dərəcədə yuyulmuş torpaqlardır.

*Cədvəl 18.4*

#### **Azərbaycanın kənd təsərrüfatı torpaqlarının eroziyaya uğrama dərəcəsi (Q.Ş.Məmmədov, 2002)**

№	Kənd təsərrüfatı yerləri	Sahə, hektarla	Eroziyaya uğramamış	Eroziyaya uğrama dərəcəsi, hektarla		
				zəif	orta	şiddətli
1	Əkin	1613147	1606049	4033	2258	807
2	Çoxillik	58752	46961	5664	4594	1533
3	Dincə qoyulmuş	172294	166746	3584	1447	517

4	Biçənək	107919	82785	11385	7781	5968
5	Örüş və otlaq	2562361	1913571	244449	280066	124275
6	<b>Kənd təsərrüfatı yerlərinin cəmi</b>	<b>4514473</b>	<b>3816112</b>	<b>269115</b>	<b>296146</b>	<b>133100</b>
7	Sair torpaqlar	4127033				
	<b>Respublika üzrə cəmi</b>	<b>8641506</b>				

Respublikanın ayrı-ayrı rayonlarında təbii şəraitdən və insanın təsərrüfat fəaliyyətindən asılı olaraq eroziya prosesi müxtəlif formada və müxtəlif dərəcədə inkişaf edib. Belə ki, Mil-Qarabağ zonasında ərazinin 30,8%-i, Quba-Xaçmaz zonasında 48,2%-i, Abşeronda 40,3%-i, Naxçıvan MR-də 70,7%-i, DQMV-də 59,3%-i, Şirvanda 27,7%-i, Şəki-Zaqatala zonasında 55,7%-i eroziyaya məruz qalıb. Düzən rayonlarında isə eroziya prosesi olduqca zəif gedir.

Qeyd edildiyi kimi, eroziya hadisəsi su eroziyası və külək eroziyası şəklində baş verir. Dağlıq şəraitində yamaclarda əsasən su eroziyası daha geniş yayılıb. Burada eroziya prosesinin güclü getməsinin əsas səbəbləri dik yamaclarda meşələrin qırılması və eroziyaya qarşı aqrotexniki tədbirləri həyata keçirmədən yamacların şumlanması, dağ-çəmən zonasında isə çim qatının dağıdılmasıdır. Belə sahələrdə yağmur suları torpağa hopa bilmədiyindən səthi su axımı əmələ gətirir və torpağı yuyub aparır, bir çox hallarda isə qobu və yarpaqların əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu isə çay hövzələrində su rejiminin pozulması və sellərin baş verməsinə gətirib çıxarır. Bu cür arzu olunmayan hala demək olar ki, ölkənin dağ rayonlarında rastlaşırıq. Böyük Qafqaz dağlarının şərqi qurtaracağında axan çayların hövzələrində meşələrin yaxşı mühafizə olunmaması ilə əlaqədar olaraq eroziya prosesi daha intensiv gedir. Məsələn, Şamaxı rayonunda Qozluçay hövzəsində dağlar alçaq olub alp və subalp çəmənləri olmadığından hər il qoyun fermaları və qaramal meşə zonasında yerləşdirilir. Mal-qara burada otlu birlikdə meşəaltı kolları və meşənin gələcək nəslini sayılan cavan ağacları və cücərtiləri tələf edir. Bununla da meşənin şərqi sərhədində onun son qalıqları get-gedə sıradan çıxır. Bunun nəticəsində torpaq qatı dağılır, yarpaqlar əmələ gəlir, çox yerdə sürüşmələr baş verir. Odur ki, son illər Qozluçay hövzəsində yağışlar zamanı dəhşətli sellər axır. Meşəsi az olan Şin, Kiş, Girdiman və Pirsaat çaylarında da dağıdıcı sellər müşahidə olunur. Qatex, Mazım və Balakən çaylarının hövzələrinin çox hissəsi Zaqatala dövlət qoruğunda yerləşdiyi üçün orada meşələr və subalp, alp çəmənləri yaxşı mühafizə olunur. Buna görə də bu ərazidə eroziya prosesi zəif gedir, sel hadisələri az olur. Bu çayların su rejimi normal olur, suları isə həmişə şəffaf axır. Digər bir misal, Qax rayonu Sarıbaş kəndinin əhalisi meşənin əhəmiyyətini yaxşı başa düşərək kəndə bitişik ərazidə olan qocaman palıd ağaclığını göz bəbəyi kimi qoruyur. Bunun nəticəsində kənd sel hadisəsindən mühafizə edilir və meşə bərpa olunaraq öz keçmiş sərhədinə doğru irəliləyir.

Respublikanın bir çox subalp və alp yay otlaqlarında mal-qaranın systemsiz və normadan artıq otarılması nəticəsində dağ-çəmən torpaqları başdan-başa eroziyaya məruz qalıb, ərazinin çoxu daşlı-qayalı sahələrə çevrilib. Bununla əlaqədar olaraq çəmənlərin məhsuldarlığı aşağı düşüb və ya otlaqlar tamamilə sıradan çıxıb. Belə sahələrə Qəbələ, İsmayılı, Şamaxı, Quba, Gədəbəy, Daşkəsən, Kəlbəcər və Laçın dağlarında daha çox rast gəlmək olar.

Respublikamızın torpaq örtüyünə külək eroziyası da böyük ziyan vurur. Bu növ eroziya prosesi əsasən Abşeron yarımadasında, Qobustanda, Xaçmaz-Dəvəçi, Giləzi-Qaradağ-Ələt dəniz sahillərində, Ceyrançöl, Muğan və Mil çöllərində geniş yayılıb. Bu ərazilərdə külək eroziyası təsərrüfat sahələrinə hər il külli miqdarda zərər yetirir. Nəticədə torpaq qatı qida maddələrindən məhrum olub münbitliyini itirir, məhsuldarlığı dəfələrlə aşağı düşür və ya tamamilə istifadədən çıxır. Alimlərin hesablamaları göstərir ki, 2,5 sm qalınlığında sovrulmuş torpaq qatı ilə hər hektardan 1,5 tona qədər çürüntü, 450-1000 kq azot, 100-200 kq fosfor, 3,5 tona yaxın kalium aparılır. Bununla yanaşı, külək eroziyası nəticəsində bağlar, bostanlar, arxlar, şose və dəmir yolları, tikintilər qum basqınlarından çox ziyan çəkir.

Bütövlükdə Azərbaycan ərazisini eroziya proseslərinin xarakterinə, növünə və intensivliyinə görə 9 coğrafi ərazi tipinə bölmək mümkündür (X.M.Mustafayev, 1974):

1. Torpaq səthinin zəif yuyulması və yerlərdə tək-tək qobuların əmələ gəlməsi kimi hallar respublikanın bəzi hündür hissələrində (Kiçik Qafqazda – Slavyanka, Kəlbəcər və başqa yaylalar; Böyük Qafqazın dağətəyi zonasında – Turut-Sarıca və Ceyrançöl bozqırları), habelə Xanabad, Kiçik və Böyük Turut hövzələrində yayılmışdır.

2. Çoxlu sayda qobuların olması, torpaq səthinin orta dərəcədə yuyulması Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında və Qobustandan şimal-qərbə doğru geniş bir qurşağı tutur. Böyük Qafqazın cənub yamacında orta dərəcədə yuyulmuş torpaqlar şimal-qərb istiqamətində yayılaraq Şəki-Zaqatala massivinin orta dağ qurşağında müşahidə olunur. Kiçik Qafqazda bu tipli eroziya Gürcüstan sərhədindən başlayıb cənub-şərqə doğru uzanaraq həm cənub, həm də şimal yamaclarda dağətəyi, orta və hündür dağ zonasını əhatə edir. Lənkəran zonasında çoxlu qobu olması və torpaq səthinin orta dərəcədə yuyulması dağətəyi və orta dağ qurşağında müşahidə edilir.

3. Şiddətli yuyulmuş torpaqlar Böyük Qafqaz silsiləsinin suayırıcı xətti boyunca yayılaraq Dağıstan Respublikası ilə sərhəd boyu uzanır. Torpaq səthinin şiddətli yuyulması Kiçik Qafqazın şimal, şimal-şərq və cənub yamaclarında, Naxçıvan MR-in dağlıq hissəsində və Lənkəranın yuxarı dağlıq hissəsində müşahidə olunur.

4. Çoxlu qobu olması, torpaq səthinin zəif yuyulması və sovrulması Böyük Qafqaz zonasını əhatə edərək, onun şərq və cənub yamaclarında, Böyük Qafqazın cənub-şərq qurtaracağında, Qobustanın bütün ərazisində, Niyaldağ, Xocaşen, Bozdağ silsilələrində və Ceyrançöl massivində yayılmışdır.

5. Torpaq səthinin şiddətli yuyulması və sellərin əmələ gəlməsi Böyük Qafqazın cənub yamacında və Naxçıvanın cənub-şərq hissəsində yayılmışdır. Böyük Qafqazın cənub yamacında bu tip eroziya Qəbələ rayonundan başlayaraq zolaq şəklində şimal-qərbə doğru uzanıb Gürcüstan sərhədinə qədər olan ərazini tutur. Burada eroziya prosesi torpağın üst qatını dağıdaraq ana süxurun səthə çıxmasına səbəb olur. Bununla bərabər, kobud materiallar, aşınma məhsulları qorxulu olan sel mənbələrində – hövzələrdə toplanır. Uzun sürən quraqlıqdan sonra leysan yağışları nəticəsində əmələ gəlmiş şiddətli su axını torpağı yuyaraq aşınma materiallarını sel axınları şəklində aparır.

6. Torpaq səthinin zəif yuyulması və suvarma (irriqasiya) eroziyası Kür-Araz və Samur-Dəvəçi ovalığının şimal-şərqində, respublikanın cənubunda – Lənkəranda, Araz çayı hövzəsində (Arazboyu ovalıq), Naxçıvan düzənliyi və Qanıx-Əyriçay vadisinin Şəki-Zaqatala massivində yayılmışdır. Göstərilən ovalıqların səthi az meyilli olduğu üçün burada eroziya prosesi zəif gedir. Arxyanı, sahil zolaqları sahələrində səthin meyilliyi  $3^0$  və bəzən  $5^0$  olduğundan torpağın yuyulması şiddətli gedir və nəticədə yarpaqların əmələ gəlməsi müşahidə edilir. Bu növ eroziya Kür-Araz ovalığında daha geniş yayılmışdır.

7. Güclü külək eroziyası Abşeron yarımadası və ona bitişik ərazilərdə müşahidə edilir. Burada küləyin təsiri nəticəsində yer səthinin quruluşu da dəyişir. Külək eroziyası Turut-Sarıca, Ceyrançöl massivlərində də yayılmışdır. Bu ərazilərdə külək torpağın münbit qatını sovrurmaqla qarayellərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Eynilə Kiçik Qafqazın qərb hissəsinin dağətəyi qurşağında əsən şiddətli şimal-qərb küləkləri torpağı sovruraraq külək eroziyasının yayılmasına şərait yaradır.

8. Sovrulan qumlar Xəzər dənizi sahilində, Ələtdən cənubda və Abşeron yarımadasında yayılaraq hərəkət edən qum təpəcikləri əmələ gətirir.

9. Qayalıq yerlərə dəniz səthindən 2800-3000 m hündürlükdə olan açıq sahələr aiddir. Bu ərazilər üçün fiziki aşınma – denudasiya prosesləri daha çox səciyyəvidir.

Ərazi tiplərinin səciyyəsinə görə, respublikamızın ərazisində səth, külək və qobu eroziyası geniş yayılmış və torpaqlar müxtəlif dərəcədə eroziya proseslərinə məruz qalmışdır.

### 18.5. Torpaq və insan sağlamlığı

Torpaqda yaşayan mikroorqanizmlərin əksəriyyəti **saprofaqlar** olub, heyvan orqanizmlərinə ziyan yetirmir. Bununla yanaşı, torpaqda daima və ya müvəqqəti **patogen**, xəstəlik yaradan - yoluxucu xəstəliklər törədən mikroorqanizmlər də yaşayır. Onlardan bəziləri (əsasən torpağın daimi sakinləri) spor-sıx qışa əmələ gətirir, bu, onları xarici mühitin müxtəlif əlverişsiz təsirlərinə (yüksək temperatura, qurumağa, təzyiqa, qida maddələrinin olmamasına) qarşı davamlılığını təmin edir.

Sporəmələgətirən bakteriyalar qrupunun **klostridlər** adlandırılması qəbul edilmişdir. Alimlərin tədqiqatları göstərir ki, klostridlər torpaqda spor halında onillərlə qalmaqla yanaşı, orada çoxalma qabiliyyətinə də malikdirlər. Patogen bakteriyalara **sibir xorası, qaz qanqrenası, tetanus (stolbnyak), botilizm** kimi təhlükəli yoluxucu xəstəliklər aiddir.

İnsanın çirkələnmiş torpaq vasitəsilə xəstəliyə yoluxması olduqca müxtəlif şəraitlərdə (vəziyyətdə) – bilavasitə torpağı becərdikdə, məhsul topladıqda, tikinti işlərində və s. baş verə bilər. İnsanın və heyvanın ən təhlükəli xəstəliklərindən biri **sibir xorası** sayılır. Sibir xorası törədicisi – sibir xorası çöpləri xəstə heyvanların sidiyi və nəcisi ilə torpağa düşərək, ətrafında spor əmələ gətirir və bu halda torpaqda illər boyu, xüsusən şabalıdı və qara torpaqlarda qala bilər. Heyvanlar bu çöplə çirkələnmiş yemlə qidalandıqda sibir xorası xəstəliyinə tutulur. İnsan bir qayda olaraq xəstə və ya ölmüş heyvanlarla təmasda olduqda xəstə heyvanların məhsulu və xammalı

(ət, yun, dəri) vasitəsilə, həmçinin torpaqla bilavasitə əlaqəsi olduqda sibir xorası xəstəliyinə tutulur.

İnsan üçün müxtəlif coğrafi rayonların torpaqlarında aşkar edilən **tetanus çöpləri** də təhlükə yaradır. İnsanın bu xəstəliyə yoluxması zədələnmiş və ya selikli dərinin xəstəliyə sirayət olunmuş torpaqla təmasda olduqda baş verir.

Ağır ərzaq (qida) zəhərləyicisi – botulizmin törədicisi spordaşıyan çöp Qafqaz, Azov və Xəzər dənizi, Primorski ölkəsi, Uzaq Şərq rayonları və Sankt Peterburq torpaqlarından götürülən torpaq nümunələrinin orta hesabla 9%-də aşkar edilmişdir. Bu çöp tərəvəz, giləmeyvə, meyvə, balıq, göbələk və digər məhsullara düşdükdə, əlverişli anaerob şəraitdə spor halından toksin (zəhər) əmələ gətirən vegetativ formaya çevrilir. İnsan və heyvan orqanizminə təsir gücünə görə bu toksin bütün digər bakterialoji və kimyəvi zəhərləri geridə qoyur. Botulizm dünyanın bir çox ölkələrində – ABŞ, Kanada, Fransa, Yaponiya, Rusiyada qeyd alınmışdır. Rusiya ərazisində botulizmə yoluxma halları ev məhsulları ilə duzlu balıq, konservləşdirilmiş göbələk, tərəvəz və meyvələrin hazırlanması ilə əlaqədardır.

Zədələnmiş insan toxumalarına çirklənmiş torpaqla birlikdə **qanqrena çöpləri** də düşə bilər. **Qaz qanqrenası** toxumaların tez yayılan şişməsi halında gedərək onu cansızlaşdırır. Onda bir neçə klostrid əmələ gətirir. Torpaqda çox vaxt *Perfringens A.* tipli klostridə rast gəlinir. Bu mikroblar torpağın hər bir nümunəsində rast gəlinərək, yaraya (zədələnmiş yerə) düşərək, toksin əmələ gətirir və onu cansızlaşdırır.

Torpaqda müvəqqəti yaşayan mikroorqanizmlərdən yoluxucu bağırsağ (qarın yatalağı, paratif, dizenteriya (qanlı ishal), xolera), brüselloz, tulyaremiya, taun, göy öskürək xəstəliklərinin törədiciləri böyük qrup təşkil edir. Onlar torpaqda yalnız insan və heyvanlar üçün patogen sayılan spordaşımayan bakteriyalar münasib şərait (qida, temperatur, rütubətlik) tapmadıqda adətən tez məhv olurlar. Lakin onların bəziləri, xüsusən çirklənmiş torpaqda uzun müddət qala bilirlər: qarın yatalağı, paratif və vəba üç aya qədər, brüselloz beş aya qədər, tulyaremiya iki aya qədər davamlı qala bilirlər.

**Entereviruslar** – virus mənşəli poliomiylita və bəzi bağırsağ xəstəliklərinin törədiciləri torpaqda 170 günə qədər qala bilər.

**Aktinomisetlər** – səthi və dərin mikozlar əmələ gətirir, həmçinin mikrobakteriyalar – vərəm, cüzam və difteriya törədiciləri torpağa düşdükdə böyük təhlükə yaradır, vərəm çöpləri torpaqda 15 ay, difteriya çöpləri isə iki-üç həftə həyat qabiliyyətini saxlayır.

İnsanın bağırsağ infeksiyasına yoluxması adətən çirklənmiş tərəvəzlə keçir. Lakin yeraltı və səth sularının çirklənməsi də az təhlükə sayılır. Atmosfer yağıntıları çirklənmiş torpaqdan keçərək mikrofloranı (o cümlədən yoluxucu xəstəliklərin törədicilərini) üst qatlardan aşağı qunt sularına çatdırır, oradan isə xəstəlik törədiciləri su hövzələrinə düşə bilər.

Torpaq müəyyən şəraitdə milçəklərin xəstəlik yoluxdurucu yeri hesab olunur. Milçəklərin bağırsağ və digər yoluxucu xəstəliklərin aktiv yayıcıları olması təsdiq edilmişdir. Yoluxucu xəstəliklərin bir çox törədiciləri milçəklərin bədənlərinin üzərində iki sutkaya qədər, bağırsaqlarında isə daha çox yaşama qabiliyyətini itirməmiş qalırlar.

**Helmintozlar.** Bu xəstəliyin yayılmasında torpaq böyük rol oynayır. Bu, orqanizmə parazit bağırsağ qurdlarının – helmintlərin düşməsi ilə baş verir. Helmintlərin (askaridlər, tükbaş) inkişaf mərhələsindən biri (yumurtanın yetişməsi) torpaqda keçir. Yetişmiş yumurtalar insan orqanizminə çirklənmiş tərəvəz, giləmeyvə və su ilə düşə bilər. Donuz və mal-qara qurdları helmintlərinin yumurtaları torpaqdan iri buynuzlu mal-qaranın yeminə düşür. Heyvanların bağırsağında onlar sürfələrə çevrilərək, qanın hərəkəti ilə bədənin hər yerinə yayılır və əsasən əzələ toxumalarında toplanır. İnsan xəstə inəklərin ətindən kifayət dərəcədə bişirilməmiş halda istifadə edərsə, xəstəliyə yoluxa bilər.

**Mikroelementlər.** İnsanın sağlamlığına torpağın kimyəvi tərkibi də təsir göstərə bilər. İlk dəfə bunu B.İ.Vernadski qeyd etmişdir. Hazırda bir çox mikroelementlərin bitkilərin böyümə və inkişafına, həmçinin insan və heyvan orqanizmlərinin vəziyyətinə və funksiyasına təsir göstərməsi tədqiqatçılar tərəfindən təsdiq olunmuşdur.

Kifayət qədər öyrənilən 47 elementdən daim orqanizmin tərkibində rast gəlinənlərə mis, kobalt, sink, marqans, yod, molibden, flüor, stronsium, bor, kadmium, vanadium aiddir. Canlı kütləyə onlar 0,4-dən 0,6%-ə qədər düşür.

Mikroelementlər – biogen kimyəvi elementlər və azotun mənimsənilməsində katalizator rolunu oynayır. Müəyyən edilmişdir ki, heyvanların yeminə zəruri olan mikroelementlər qatıldığında onların böyüməsi güclənir. Bu və ya digər mikroelementin olmaması spesifik çatışmazlıq əlamətləri ilə müşayiət olunur. Belə ki, məsələn, molibden və sulfatların izafiliyi ilə misin çatışmazlığı heyvanlarda endemik hərəkət ahəngsizliyinin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

İnsanın qanının tərkibində 24, ana südündə isə 30-a qədər element (qismən mis, sink, kobalt, silisium, arsen) vardır. Mikroelementlər daxili sekresiya vəzilərinin (qalxanvari, mədəaltı vəzin) işində mühüm rol oynayır. Mikroelementlər endokrin vəzilərinin funksiyasına böyük təsir göstərir.

Mikroelementlər insan orqanizminə **torpaq-bitki-heyvan orqanizmi** sxemi üzrə bitki və heyvan qidası ilə, qismən su ilə daxil olur. Bitki və heyvan orqanizmlərinin mikroelementlərlə təmin olunması, torpaqda onların miqdarından asılıdır. Torpaqda mikroelementlərin çatışmazlığı və izafi miqdarda olması yalnız otyeyən heyvanların deyil, həm də ətyeyən (yırtıcı) heyvanların, həmçinin insan orqanizmində onların çatışmazlığına və izafiliyinə səbəb olur. Mikroelementlərin çatışmazlığı və izafiliyi ilə əlaqədar baş verən xəstəliklər endem (yun. endemos - yerli) xəstəliklər adlanır.

Torpaqda yodun səviyyəsinin aşağı olması onun miqdarının bitkidə, yeraltı sulara və bunun nəticəsində əhalinin rasionunda da azalmasına səbəb olur. Yodun çatışmazlığı **endokrin** sisteminin (endokrin vəziləri sistemi) xəstələnməsinə səbəb ola bilər. İçməli suda və qidada **stronsiumun** izafi, **kalsiumun** isə çatışmazlığı bəzi yoluxucu xəstəliklərə səbəb ola bilər. Torpaqda **kobaltın** miqdarının azlığı buynuzlu heyvan və qoyunlarda mübadilə proseslərinin disfunksiyasına səbəb ola bilər. Torpaqda və suda **flüorun** çatışmazlığı **kariyesə** səbəb olur. İçməli suyun tərkibində flüorun miqdarı 1,5 mq/l-dən artıq olarsa, insanın və heyvanların dişləri «ləkəli emalla» zədələnir. Belə xəstəlik zamanı çox vaxt dayaq-hərəkət aparatı da zədələnir. Son zamanlar bəzi xarici ölkələrdə suda **azot** turşusunun duzlarının izafi miqdarda olması, az yaşlı uşaqlarda **methemoqlobinemiya** yoluxucu xəstəliyinin yayılmasına səbəb olmuşdur.

### 18.6. Nitrat və nitritlərin insan sağlamlığına təsiri

Hazırda dünya əhalisinin əksəriyyəti gübrələr tətbiq etməklə, becərilən kənd təsərrüfatı bitkilərindən qida (ərzaq) kimi istifadə edir. Hazırda adambaşına ildə 23 kq-a yaxın gübrə istehsal edilir və bütün gübrələrin yarısı azot gübrələrinin payına düşür.

Azot elementi bitkinin böyüməsinə stimül yaradır, onun meyvəsinin (toxumunun) keyfiyyətinə, tərkibində olan zülalın miqdarına təsir göstərir. Azotun böyük ehtiyatı atmosferdə mövcuddur. Fasiləsiz olaraq azot bu təbii «anbardan» göy-yaşıl yosunlar və paxlalı bitkilərin köklərində yaşayan xüsusi bakteriyalar tərəfindən mənimsənilir.

Tərkibində azot birləşmələri olan üzvi və mineral gübrələr torpaqda nitratlara (azot turşusunun duzları) çevrilərək, su ilə birlikdə bitkiyə daxil olur. Kök sistemi, budaqlar, yarpaqlar və meyvələrdə nitratlar fermentlərin təsiri ilə amoniumun ionu  $NH_4^+$ -ə qədər bərpa olunur və amin turşusunun əsasına təşəkkül tapır, sonra isə zülallara çevrilir, yəni mineral azot zərərsiz üzvi azota – təbii birləşmənin komponentinə çevrilir. Gübrə həddindən artıq daxil olduqda isə bitki onu mənimsəyə bilmədiyindən nitratlar meyvələrdə toplanır və insanlar ondan istifadə edir.

Nitratlar və nitritlər (azot turşusunun duzları) bir çox qida məhsullarının (o cümlədən hissə verilmiş donuz əti, vətçina, bəzi pendir və balıq çeşidləri) hazırlanmasında və konservləşdirilməsində istifadə olunur.

Nitratların mənfi təsiri haqqında ilk dəfə XX əsrin 70-ci illərində Özbəkistanda söhbətlər yarandı, burada qarpız bitkisinə həddindən artıq amonium selitrası verildiyindən, qarpızdan kütləvi olaraq, mədə-bağırsağın zəhərlənmə hadisələri baş verdi.

Dünya elmində nitrat haqqında çoxdan məlumat var idi. Hazırda nitratların insan və kənd təsərrüfatı heyvanları üçün yüksək toksikliyə malik olması hamıya məlumdur.

1. Nitratlar nitratreduktaz fermentinin təsiri ilə nitritlərə kimi bərpa olunur, bu da qanın hemoqlabini ilə qarşılıqlı əlaqəyə girərək, ondakı ikivalentli dəmiri üçvalentli dəmirə oksidləşdirir. Bunun nəticəsində **methemoqlobin** maddəsi əmələ gəlir. Onun oksigenə dözümü olmadığından orqanizmin hüceyrə və toxumalarının normal tənəffüsü pozulur (toxuma hipoksiyası), nəticədə süd turşusu, xolestrin toplanır və zülalların miqdarı kəskin azalır. Methemoqlobinin qanda miqdarı 10%-ə çatdıqda əlamətsiz **sianoz** xəstəliyi müşahidə edilir, 20-50% olduqda bu xəstəlik kəskinləşir: oksigen çatışmazlığı, baş ağrısı, zəiflik, ürək döyüntüsü, huşun itirilməsi müşahidə olunur. Methemoqlobinin miqdarının 50%-i keçməsi ölümlə nəticələnir.

2. Nitratlar xüsusən südəməz uşaqlar üçün təhlükəlidir, belə ki, onlarda ferment əsası natamamdır və methemoqlobinin **hemoqlobinə** bərpa olunması zəif gedir.

3. Nitratlar patogen (zərərli) bağırsağ mikroflorasının inkişafına səbəb olur, bu isə insan orqanizminə zərərli maddələr – toksinlər ayırır, nəticədə toksikasiya, yəni orqanizmin zəhərlənməsi baş verir. Nitratla zəhərlənmənin əsas əlamətləri bunlardır:

- dırnaq, üz, dodaq və görünən selikli qişaların göyərməsi;

- ürək bulanması, qusma, qarında ağrı;
- ishal (çox vaxt qanlı), qaraciyərin böyüməsi, göz ağrının saralması;
- baş ağrısı, yorğunluq, yuxuculluq, iş qabiliyyətinin azalması;
- təngənəfəslik, güclü ürək döyüntüsü (huşun itirilməsinə qədər);
- çox zəhərləndikdə ölümlə nəticələnir.

4. Nitratlar, bir çox fermentlərin tərkibində olan, hormonları stimullaşdıran və maddələr mübadiləsinin bütün növlərinə təsir göstərən vitaminlərin miqdarını qidada azaldır.

5. Nitratlar uzun müddət insan orqanizminə daxil olduqda (hətta kiçik dozalarda), yodun miqdarını azaldır və qalxanvari vəzin böyüməsinə səbəb olur.

6. Nitratların mədə-bağırsaq yollarında xərçəng şişlərinin əmələ gəlməsinə yüksək dərəcədə təsir göstərməsi müəyyən edilmişdir.

7. Nitratlar damarların kəskin genişlənməsinə səbəb olur, nəticədə qan təzyiqi aşağı düşür.

Qeyd etmək lazımdır ki, nitratların özü deyil, müəyyən şəraitdə çevrildikləri **nitritlər** insan orqanizminə zərər yetirir. Çilidə mədədə xərçəng xəstəliklərinin digər regionlarla müqayisədə çox olmasını, bu ölkənin torpağında təbii nitratların yüksək olması ilə də izah edirlər.

Alimlərin fikrincə, insan orqanizmində nitratlar digər nitrobirləşmələrə, daha çox nitroaminlərə də çevrilir. Nitroaminlər bədxassəli şişlərin əmələ gəlməsinə səbəb olur və onkoloji xəstəliklərin 70-80%-i onunla əlaqədardır.

İnsan gün ərzində 150-200 mq dozaya nisbətən asan dözürlü; 500 mq – yol verilən doza hesab olunur; gündə 600 mq böyük adamlar üçün toksik təsir göstərir, südümər uşaq üçün isə hətta 10 mq nitrat güclü zəhərlənməyə səbəb ola bilər.

Orqanizmə daxil olan nitratların miqdarını qiymətləndirərək, Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı (ÜST) ürək-damar və onkoloji xəstəliklərin profilaktikası üçün hər gün 500 qram, yəni ildə 180 kq tərəvəz və meyvədən istifadə olunmasını tövsiyə edir.

#### **Nitratların insan orqanizminə daxil olma yolları**

İnsan orqanizminə nitratlar müxtəlif yollarla düşür:

1) Qida məhsulları ilə:

- a) bitki mənşəli;
- b) heyvan mənşəli;

2) İçməli su ilə;

3) Dərman preparatları ilə.

İnsan orqanizminə nitratların əsas kütləsi konservlər və təzə tərəvəzlərlə nitratların gündəlik miqdarının 40-80%-i daxil olur.

Nitratlar az miqdarda çörək-bulka məmulatları və meyvələr vasitəsilə insan orqanizminə düşür; süd məhsullarının payına isə 1% (10-100 mq/l) düşür.

Nitratların bir hissəsi insan orqanizminin özündə maddələr mübadiləsi zamanı əmələ gələ bilər. Nitratlar insan orqanizminə həmçinin su ilə də daxil olur, bu isə insanın normal həyatı üçün əsas şərait sayılır. Mövcud xəstəliklərin 70-80%-i çirklənmiş içməli su ilə əlaqədar baş verir və insanın ömrünü 30% qısaldır. ÜST-nin məlumatına əsasən bu səbəbdən Yer üzərində 2 mlrd.-dan artıq adam xəstələnir, onlardan 3,5 milyonu dünyasını dəyişir (onların 90%-ni 5 yaşa çatmamış uşaqlar təşkil edir). Yeraltı içməli sulara 200 mq/l nitratlar olur, bu isə artezian quyularının suyundakından xeyli azdır. Yeraltı sulara nitratlar tarlalardan müxtəlif kimyəvi gübrələrlə (nitrat, ammonium) və bu gübrələri istehsal edən kimyəvi müəssisələrin tullantıları ilə daxil olur. Nitratlar qrup sularının, həm də artezian quyularının sularının tərkibində olur. Şəhər əhalisinin içdiyi suyun tərkibində nitratların miqdarı 20 mq/l, kənd yerlərinin adamlarınıninkində isə 20-80 mq/l olur. Heyvan qidasında (məhsulunda) da nitratlar mövcuddur. Balıq və ət məhsullarının təbii halda tərkibində nitratlar az (ətdə - 2-25 mq/kg, balıqda – 2-15 mq/kg) olur. İstifadə xassələrini yaxşılaşdırmaq və uzun müddət saxlamaq məqsədilə onlara (əsasən kolbas məmulatları) nitrat və nitritlər əlavə edilir. Alabışmış hissə verilmiş kolbasda nitritlərin miqdarı 150 mq/kg, bişirilmiş kolbasda isə 50-60 mq/kg təşkil edir.

İnsanın orqanizminə nitratlar həmçinin tütün vasitəsilə daxil olur. Bəzi tütün sortlarının 100 qram quru maddəsinə 500 mq nitrat düşür.

#### **Bitkilərdə nitratların miqdarı və toplanması**

Bitkilərdə nitratların mövcudluğu normal hadisədir, lakin onların izafi miqdarda olması arzu olunmazdır, belə ki, yuxarıda qeyd edildiyi kimi nitratlar insan və kənd təsərrüfatı heyvanları üçün yüksək toksikliyə malik-



dir.

Nitratlar əsasən köklərdə, kökümeyvələrdə, budaqlarda, tumurcuqlarda, iri damarlı yarpaqlarda toplanır, meyvələrdə isə onların miqdarı az olur. Nitratlar yetişməmiş meyvələrdə yetişmişlərə nisbətən çox olur. Müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərində nitratlar ən çox kahı (xüsusən istixanada becərilən), turp, cəfəri, yeməli çuğundur, kələm, yer kökü və şüyüdün tərkibində olur.

Bütün tərəvəz və meyvələrdə nitratlar ən çox onların qabığında olur.

Tərəvəz, meyvə və toxumlar nitratları toplamağına görə üç qrupa bölünür:

1) Yüksək miqdarda (5000 mq/kq yaş kütlə): kahı, keşniş, çuğundur, şüyüd, yarpaq kələm, turp, yaşıl soğan, yemiş, qarpız;

2) Orta miqdarda (300-600 mq/kq yaş kütlə): gül kələm, balqabaq, yerkökü, xiyar, qatıqotu;

3) Aşağı miqdar (10-80 mq/kq yaş kütlə) : noxud, turşəng, kartof, pomidor, meyvə və giləmeyvələr, lobya, şalgamaoxşar soğan.

Mineral gübrələr üzvi gübrələrlə əvəz olunduqda (peyin, torf və b.) bitkilərdə nitratların miqdarı azalır, bu gübrələr tədricən parçalanaraq, bitki tərəfindən mənimsənilir. Üzvi gübrələr kələm, kök, çuğundur, cəfəri, kartof və keşnişə müsbət təsir göstərir. Kimyəvi gübrələrdən səmərəsiz istifadə olunduqda onların yüksək dozası nitratların yüksək miqdarda (xüsusən yeyilən kökümeyvələrdə) toplanmasına səbəb olur. Ammonium gübrələri ilə müqayisədə nitrat gübrələrindən istifadə edildikdə nitratların miqdarı daha çox artır.

Bitkilərdə nitratların miqdarı torpağın xassələrindən də asılıdır. Torpaq humusla və ümumi azotla nə qədər çox zəngin olarsa, o qədər də çox kökümeyvələrdə nitratlar toplanar.

### 18.7. Səhralaşma

Səhralaşma Planetimizin milyonlarla insanları üçün faciəli hadisə hesab edilir. Belə ki, səhralaşma torpağın və bitki örtüyünün deqradasiyası, onların bioloji və iqtisadi məhsuldarlığının azalması və ya tamamilə itirilməsi deməkdir. Səhralaşma zamanı məhsuldarlıq fəlakətli dərəcədə aşağı düşür, mal-qara tələf olur, su mənbələri quruyur, əkin sahələri şoranlaşır, qumluqlar yaşayış yerlərinə doğru «hərəkətə» gəlir, bunun nəticəsində yoxsulluq, aclıq və xəstəliklər baş verir.

BMT ekspertləri səhralaşma prosesini və onun yayılmasını ekoloji vəziyyətin pisləşməsi kimi qiymətləndirir, qeyd edilir ki, bu proses nəticəsində yarımquraq ərazilərin məhsuldarlığı səhra səviyyəsinə kimi enir. Bununla əlaqədar təbii landşaftlar aridləşir, kənd təsərrüfatı üçün yararlılığı azalır və ya səhraya çevrilir. Səhralaşmanın iki formasını ayırırlar: səhralaşmış sahələrin arealının genişlənməsi (dezertifikasiya) və olduğu yerdə səhralaşma prosesinin dərinləşməsi. Hazırda səhralaşmanın arealı çox sürətlə genişlənir: bir dəqiqə ərzində 20 ha münbit torpaq sahəsi səhraya çevrilir, il ərzində bu rəqəm 6 mln hektara çatır.

Planetimizdə 3,6 mlrd. ha sahə səhralaşmaya məruz qalmışdır, bu Avropanın ərazisindən üç dəfə artıqdır və ya Yer kürəsi sahəsinin dördüdə biri qədərdir. Səhralaşma bütün kontinentlərdə (Antarktida istisna olmaqla) – dünyanın 110 ölkəsində mövcuddur.

İnsan yaşadığı tarix boyu 1 mlrd. hektardan artıq məhsuldar torpağı səhraya çevirmişdir.

Antropogen səhralar planetimizin 6,7%-ni, yəni Avstraliyanın 1/4-dən artıq sahə tutur.

Amerika alimi Q.Dreçni üç faktorun (bitki örtüyünün tərkibinin dəyişməsi, torpağın eroziyası və şoranlaşması) indiqatorluğu əsasında 4 **səhralaşma dərəcəsi** ayırır.

- **Zəif səhralaşma** – bitki örtüyünün və torpağın zəif pozulması. Məhsuldarlığın 10%-dən az aşağı düşməsi ilə ifadə olunur.

- **Orta dərəcə səhralaşma** – mal-qaranın otarılması üçün qeyri-əlverişli şərait yaranır, torpağın eroziyası inkişaf edir, məhsuldarlıq 10-50% aşağı düşür.

- **yüksək dərəcə səhralaşma** (güclü səhralaşma) – yem bitkiləri az qiymətli ot növləri və kollarla əvəz olunur, eroziya nəticəsində torpağın münbit qatı dağılır, məhsuldarlıq 50%-dən çox aşağı düşür. Səhralaşmanın bu mərhələsində pozulmuş ərazinin bərpaası yavaş gedir, yüksək kapital qoyuluşu tələb olunur.

- **Çox yüksək dərəcə səhralaşma** (çox güclü) – bərpa olunmaz proses olub torpağın bərpaası mümkün deyil.

Göstərilən təsnifata əsasən səhralaşmanın təhlükəlik dərəcəsi xəritəsi tərtib edilmişdir (Vinokurova, 1998) və bu global problemə qarşı beynəlxalq proqram təşkil edilir (yaradılır).

Alimlərin fikrincə güclü və çox güclü səhralaşmaya məruz qalan rayonlarda hazırda 78 mln. əhali yaşayır və onların böyük hissəsi (50 mln-a qədər) səhralaşmanın əlverişsiz təsirinin bilavasitə acısını çəkir.

Hesablamalara görə səhralaşmaya məruz qalan torpaqlardan tam alına bilməyən (əksik) ümumi məhsulun illik məbləği 16 mlrd. dollara yaxın təşkil edir.

Uzun illərdən bəri hədsiz antropogen təzyiğin əlverişsiz hava şəraiti ilə qarşılıqlı təsirinin nəticələri

səhralaşma prosesinin güclənməsinə səbəb olmuşdur. Buna görə də bu prosesdə insanın və təbiətin iştirakının nə dərəcə olmasını ayırd etmək çətindir.

Səhralaşmanın ən əsas səbəbi fasiləsiz olaraq **meşə sahələrinin azalması** nəticəsində kontinental su dövriyyəsi intensivliyinin aşağı düşməsi sayılır. Məhz qurunun biotası kontinentlərə suyun dövriyyəsinin 70-75%-ni təmin edir. Təbii meşələrdə Günəş radiasiyasının 90%-i yarpaqlar tərəfindən udulur və transpirasiyaya sərf olunur, meşənin yerində insan tərəfindən yaradılan aqrosenozlarda Günəş radiasiyasının yalnız 40%-i transpirasiyaya sərf olunur.

Səhralaşma prosesində **hədisz mal-qara otarılması** da mühüm faktor sayılır. Məlum olduğu kimi, quraqlıq ərazilərin çox hissəsi əkinçilik üçün az yararlı olduğundan maldarlıqda istifadə edilir. Bitki örtüyü davamlı olmayan belə sahələrdə mal-qaranın həddindən artıq toplanması nəticəsində əvvəlcə tədricən otlağın vəziyyəti pisləşir və məhsuldarlığı aşağı düşür. Bitki örtüyünün biokütləsi mal-qaranın tələbatını ödəmədikdə bitki örtüyü pozulur, torpaq dağılır və bu zaman səhralaşma prosesinə zəmin yaranır.

**Torpaqdan düzgün istifadə edilmədikdə** (nəzarətsiz) də arid iqlimli rayonlarda səhralaşma prosesi baş verir. Bu rayonlarda səhralaşma əsasən **suvarma** ilə əlaqədardır. Dünyada suvarılan torpaqların 30%-ə qədəri şoranlaşmaya və şorakətləşməyə məruz qalmışdır. Dünyada hər il suvarılan torpaqların 1,5 mln. ha-ı şorlaşaraq sıradan çıxır. Şimali Amerikada deqradasiyaya uğrayan suvarılan torpaqlar 28%, Avropada 16%, Avstraliyada 13% təşkil edir. Rusiyada deqradasiyaya uğrayan suvarılan torpaqların sahəsi inkişaf etmiş ölkələrdən çox olub 35%-ə çatır.

**Quraqlıq** səhralaşma prosesində daha mühüm rol oynayır. Məsələn, 1968-ci ildə Caxeldə 20 il sürən quraqlıq nəticəsində tarlaların və otlaqların məhsuldarlığı aşağı düşmüş, su quyuları qurumuş, çayda su axınları azalmış, Çad gölünün səviyyəsi aşağı enmişdir. Quraqlığın ilk dalğası zamanı (1968-1973-cü illər) 250 mindən artıq yerli əhali acından ölmüş, mal-qaranın 40%-i məhv olmuşdur. Malidə və Mavritaniyada mal-qaranın 90%-i qırılmışdır. 1980-ci ilin ortalarında Saxaradan cənubda quraqlıq nəticəsində 3 mln-a yaxın adam ölmüşdür.

#### **Səhralaşmaya qarşı mübarizə**

1977-ci ildə Keniyanın paytaxtı Nayrobi şəhərində BMT-nin keçirdiyi Beynəlxalq konfransda «Səhralaşmaya qarşı mübarizə planı» qəbul olundu. Bu plan əsasən ilk öncə inkişaf etməkdə olan ölkələrə aid olub 26 təklif irəli sürürdü. Ekspertlərin fikrincə onların yerinə yetirilməsi heç olmasa bu təhlükəli prosesin genişlənməsinin qarşısını ala bilərdi. Lakin vəsaitin çatışmazlığı üzündən bu təkliflərin qismən bir hissəsi həyata keçirilə bildi. Nəzərdə tutulurdu ki, bu planın həyata keçirilməsi üçün 90 mlrd. dollar (20 il ərzində 4,5 mlrd. dollar) tələb olunur. Bu məbləği tam axtarıb tapmaq mümkün olmadığından planın yerinə yetirilməsi 2015-ci ilə qədər uzadıldı. Planın həyata keçirilməsinin ilk növbədə vəzifəsi səhralaşmanın mümkün olan yerdə global miqyasda qarşısının alınması, səmərəli istifadə etmək üçün səhralaşmış ərazilərin bərpası olmuşdur. Planın son məqsədi ekoloji imkan çərçivəsində ərazinin məhsuldarlığını saxlamaq və inkişaf etdirməkdir.

**Rio-de-Janeyroda** (1992) keçirilən Beynəlxalq konfransda gündəliyə «**21-ci əsrdə səhralaşmaya və quraqlığa qarşı mübarizə**» məsələsi salınaraq bütün bəşəriyyətin mühüm məsələsi müəyyən edildi.

Konfransın yekun sənədində qeyd edildi ki, səhralaşmaya qarşı əsas üsullardan biri suyu saxlamağa və torpağın keyfiyyətini yüksəltməyə qadir olan ağac və bitki örtüyü yaratmaqdan ibarət olmalıdır. Səhralaşmaya qarşı hökumət aşağıdakıları etməlidir:

- 1) Torpaqdan səmərəli istifadə haqqında milli plan qəbul etməli;
- 2) Quraqlığa davamlı tez böyüyən yerli və digər ağac cinslərindən istifadə edərək meşə əkini proqramının həyata keçirilməsini tezləşdirmək;
- 3) Oduncaqdan yanacaq kimi istifadə olunmasını məhdudlaşdırmaq;  
Problem üzrə monitoring proqramını gücləndirmək.

#### **18.7.1. Azərbaycanda səhralaşma problemi**

Azərbaycanda səhralaşma prosesi əsasən dağətəyi, düzənlik və ovalıq ərazilərdə təbii, xüsusən antropogen amillərin təsiri nəticəsində baş verir. Bu ərazilərdə yağıntıların orta illik miqdarı 150-400 mm arasında təbəddüd edir, səthi buxarlanma yağıntının miqdarından 3-4 dəfə artıqdır. İqlim yarımsəhra və quru bozqır yarımtipinə aiddir.

Səhralaşma prosesi Kür-Araz ovalığı üçün daha səciyyəvidir. Burada son illər əhalinin artması, ərazidə qaçqın və köçkünlərin məskunlaşması, kənd təsərrüfatı, o cümlədən heyvandarlığa olan tələbatın çoxalması, həmçinin təbii qaz və elektrik enerjisinin çatışmaması ilə əlaqədar torpaq və bitki örtüyünün ekstensiv istifadəsi nəticəsində **antropogen səhralaşma** prosesi güclənmişdir.

Kür-Araz ovalığında səhralaşma prosesi Şirvan düzündə daha güclü gedir. Burada apardığımız tədqiqatlar

göstərir ki, bitki və torpaq örtüyünün səhralaşmasının (və ya deqradasiyası) istiqasməti və intensivliyini yaradan səbəblər ərazinin ekoloji şəraiti (relyefi, bitki örtüyü, torpağı) və antropogen amillərin müxtəlifliyi ilə əlaqədardır. Bu baxımdan ərazini aşağıdakı sahələrə bölmək olar:

1. Kür çayı boyu tuqay meşələrinin deqradasiyası prosesi, orada olan meşələrin məhv edilməsi, hədsiz mal-qara otarılması və meşə torpaqlarından kənd təsərrüfatında istifadə edilməsi ilə əlaqədar baş vermişdir. Bu ərazidə səhralaşma quraqlaşma, bataqlaşma və bəzən şor(an)laşma istiqamətində gedir.

2. Regionun ovalıq hissəsində suvarılan ərazilərdə səhralaşma prosesini yaradan əsas səbəblər orada drenaj-kollektor şəbəkəsinin yaradılması və suvarma işləri ilə əlaqədardır. Bu ərazidə səhralaşma prosesi torpağın şorlaşması, şorakətləşməsi və bataqlaşması istiqamətində gedir.

3. Regionun dağətəyi hissəsində səhralaşma prosesi bitki örtüyünün pozulması, məhv edilməsi, hədsiz mal-qara otarılması, aqrotexniki qaydalara riayət olunmaması ilə əlaqədardır. Bu ərazidə səhralaşma prosesi bitki örtüyünün deqradasiyası, səthi və yarıq eroziyası, suvarma aparılan sahələrdə isə irriqasiya eroziyası, bəzən şorlaşma və sürüşmə hadisəsinin yaranması istiqamətində gedir.

Səhralaşma əsasən Abşeron yarımadasında torpağın neft və neft tullantıları ilə çirklənməsi ilə əlaqədar da baş verir. Neft məhsullarının və çoxlu miqdarda buruq sularının səthə axıtılması, həm də qrunt sularının səviyyəsinin qalxmasına və torpağın təkrar şorlaşmasına səbəb olur. Abşeronda neft yataqlarının düzgün istifadə edilməməsi, 10 illər ərzində ətraf mühitin mühafizəsi üzrə elementar qaydalara riayət etmədən neft çıxarılması, neft, qaz, kimyəvi maddələr, güclü minerallaşmış və radioaktiv çirklə suların yerin səthinə axıtılması Abşeron yarımadasının ayrı-ayrı təbii və antropogen landşaft sahələrinin çirklənməsinə və pozulmasına səbəb olmuşdur.

Mövcud məlumatlara görə (Maqribi, 1998) 1995-ci il üçün Abşeron yarımadasında 7000 neft quyusu mövcuddur, onun demək olar ki, 5000-i fəaliyyət göstərir, qalanları isə fəaliyyətdə deyildir. Abşeron yarımadası daxilində neft istehsalı sənayesi 20 min ha ərazidə yerləşir, onun 10 min ha-ı çirklənmiş və ya lay suları və neft axıtılmışdır, onun 8000 ha-ı çirklənmiş torpaqlar, qalanı isə su hövzələridir.

### **18.8. Həyatın təkamülündə və yer üzərində bioloji müxtəlifliyin qorunmasında torpağın əhəmiyyəti**

Yer üzərində həyatın mənşəyi və təkamülü haqqında məsələ ilə bir sıra düşünüən insanlar çoxdan məşğul olmuşlar. Görünür, bu təbiətşünaslığın ən mürəkkəb və dolaşq problemlərindən biridir.

Yer üzərində **həyatın yaranması** ilkin okeanın kompleks **koaservatlar** – həyatın rüseyimi sayılan **dayaz sahil sularında** baş verməsi nəzəriyyəsi daha geniş və hərtərəfli əsaslandırılmışdır.

Bəzi tədqiqatçılar Yer üzərində həyatın dəniz mühitində deyil, **quruda** yaranmasının mümkünlüyünü ehtimal edirlər. Belə bir fikri V.R.Vilyams (1951) özünün «İlkin torpaqəmələgəlmə prosesinin inkişafı» əsərində irəli sürmüşdür. Onun zənnincə, günəşin ultrabənövşəyi radiasiyası keçdiyi üçün okeanın şəffaf suyunda həyat törəyə bilməz. Uzaq geoloji zamanlarda oksigen əmələ gətirən yaşıl bitkilər olmadığından qoruyucu ozon təbəqəsi də yox idi. Buna görə də V.R.Vilyams belə hesab edir ki, xemotrof litofil mikroorqanizmlərin əmələ gəlməsi üçün daha yaxşı şərait aşınan süxurların çatlarında və **kavernində** (dəlmə-deşiklərində) – atmosfer rütubətliyi toplanan yerlərdə yarana bilər. Həyatın təkamülü gedişində xemofroflardan sonra eutotrof bakteriyalar, yosunlar, göbələklər, mamırlar, daha sonra isə ali yaşıl bitkilər əmələ gələrək, dağ süxurlarının horizontlarında tədricən üzvi maddələr toplanır və ilkin primitiv torpaq yaranır.

**B.B.Polnov** (1945, 1948) həyatın mənşəyi şəraiti üzrə «Qayalıq hipotezi» fikrini irəli sürmüşdür. O, ədəbiyyat materiallarını və şəxsi müşahidələrinin nəticələrini yekunlaşdıraraq ilkin mərhələlərində həyatın əmələ gəlməsi və inkişafında həyat təkamülünün ümumi sxemini göstərərək aşağıdakı konsepsiyayı təklif etmişdir.

Massiv halında olan kristallik qaya süxurlarının səthinin ilkin sakinləri prototrof (xemoliqotrof) bakteriyaları – ammonyakı nitrit və nitratlara oksidləşdirən nitrofikatorlar, həmçinin üzvi maddələri sintez edərək atmosfərə oksigen ayıran mikroskopik göy-yaşıl yosunlar (sianobakteriyalar) hesab olunur. Onlar göbələk, sonra isə şibyə və mamırlar daxil olmaqla daha müxtəlif mikrofloranın məskunlaşması və inkişafı üçün (əsas) təməl hazırlayırlar. Bütün bu orqanizmlər birlikdə qaya süxurunun səthinə həm kimyəvi, həm də fiziki təsir göstərərək onun üzərində üzvi-mineral substrat yaradır. Belə substrat ali bitkilərin və ona münasib faunanın məskunlaşması üçün əlverişli şərait yaradır, yəni primitiv, ilk torpaq əmələ gətirir.

Həyatın ilk dəfə okeanda deyil, quruda əmələ gəlməsi fikrini məşhur mikrobioloq N.Q.Xolodny da göstərmişdir. Mikrobioloji nöqtəyi-nəzərincə o, belə bir nəticəyə gəlir ki, «su deyil, səthi nazik lillə örtülmüş və bilavasitə atmosferlə təmasda olan dağ süxurlarının səthi Yer üzərində həyatın «beşiyi» ola bilər....».

**M.A.Qlazovskayanın** Mərkəzi Tyanşanın nival qurşağında apardığı müşahidələrlə müəyyən edilmişdir ki, massiv püskürmə süxurları qayalıqlarının səthinin pioner sakinləri – göy-yaşıl və diatom yosunları, xüsusilə si-

likat bakteriyalarıdır. Nisbətən az sərt olan şəraitdə qayalıqların səthində yalnız mikroorqanizmlər deyil, həmçinin müxtəlif litofil şibyə və mamır florası da məskunlaşır.

Hazırkı dövrdə Yer üzərində həyatın peyda olması və inkişafının ən qədim izlərinin öyrənilməsi, həmçinin həyatın müasir primitiv formalarının tədqiqi nəticəsində həyatın ilk dəfə yalnız su mühitində əmələ gəlməsi və xeyli sonralar quruya çıxması fikri ilə əlbət ki, razılaşmaq mümkün deyil. Ehtimal etmək olar ki, mikroskopik həyat formaları həm okeanda, həm də quruda, xüsusilə üç məskunlaşma mühitinin (bərk, maye və qazşəkilli) bilavasitə təmasda olduğu ekoloji sığınacaqlarda eyni vaxtda yaranmışlar. Belə sığınacaqlarda nazik üzvi-mineral qabıq, yəni primitiv torpaq qatı əmələ gələ bilər və burada xırda torpaq hissəcikləri, üzvi maddələr və biofil qida elementləri toplanır və quruda böyük bioloji dövrənin əsası qoyulur.

Bununla belə, botanik, paleobotanik, paleoocoqraf və geoloqların əksəriyyəti kembriyə qədər, kembriyə və ordovik dövründə qurunu səhra kimi görür və orada bitki örtüyünün olmadığını təsdiq edirlər. O cümlədən quru üzərində bakteriya-yosun örtüyü, göbələklər və şibyələr üstünlük təşkil edirdi. Lakin onların biogeokimyəvi fəaliyyəti görünür olduqca aktiv olmuşdur, bunu qədim kontinental aşınma qabığının mövcudluğu təsdiq edir. Bəzi tədqiqatçılar qədim aşınma qabığını torpaq relikti hesab edir.

Silurda və devonun başlanğıcında (430-400 min il əvvəl) quruda ilk ali bitkilər peyda olur. Onlar psilofitlərdən (rionifitlərdən) – köksüz borulu və yarpaqları rüşeym halında olan bitkilərdən ibarət olub, əsasən dəniz sahili dayaz laqunlarda və bataqlıqlarda məskən salmışlar. Devon dövründə Yerdə quru sahələri genişlədir. Bu sahələr plaunlar, qıjılar, inkişaf etmiş kök sistemi olan kol və ağaclarla örtülür.

Quruda «həqiqi» torpaqlar formalaşmağa, üzvi maddələrin torf və kömür qalaqları halında toplanmağa başlayır. Karbon dövründə daha rütubətli iqlim başlandıqından bu proses güclənir. Bitki aləmində ilk çılpaqtoxumlular – iynəyarpaqlı ağaclar peyda olur, quruya heyvanat aləminin bir sıra növləri, o cümlədən həşəratlar, hörümçəklər, gənələr və b. çıxır. Ümumiyyətlə, paleozoyun sonu (karbon və perm dövrləri) qurunun müxtəlif bitki orqanizmləri qruplaşmaları və heyvanat aləmi ilə geniş istila olunması ilə əlamətdardır. Bu zaman qurunun böyük hissəsində tropik və subtropik rütubətli iqlim intensiv torpaqəmələgəlmə prosesləri üstünlük təşkil edirdi. Bu landşaft tipləri perm dövrünün ortalarına qədər dominantlıq etmişdir.

**M.M.Kamşilovun** (1974) qeyd etdiyi kimi, bitki və heyvanların su mühitindən quruya çıxması təkamülün tərəqqisinə geniş perspektivlər açdı və quruda həyatın təkamülü sürətlə inkişaf etməyə başladı, canlı maddələrin ümumi bioloji kütləsi kəskin artmağa başladı. Bu, Yerdə həyatın inkişafında dönüş dövrü olmuşdur.

Hazırda müəyyən edilmişdir ki, okeanın canlı maddəsi qurunun canlı maddəsindən 700-1000 dəfə azdır.

**N.İ.Bazilyeviçin və b.** (1960) məlumatına görə Yerdə canlı maddənin kütləsi hazırda aşağıdakı kimi paylanır (cədvəl 18.5).

*Cədvəl 18.5*

	<b>Kontinent</b>	<b>Okean</b>
Yaşıl bitkilər	$2,4 \times 10^{12}$	$0,0002 \times 10^{12}$
Heyvanlar və mikroorqanizmlər	$0,02 \times 10^{12}$	$0,003 \times 10^{12}$
<b>Cəmi</b>	$2,42 \times 10^{12}$	$0,0032 \times 10^{12}$

Cədvəlin rəqəmlərindən görüldüyü kimi, quruda canlı orqanizmlər olduqca sıx yerləşmişlər, burada canlı orqanizmlərin əsas məskunlaşma mühiti torpaq sayılır.

Yerin torpaq örtüyü məskunlaşma mühitinə görə yalnız orada yaşayan orqanizmlərin biokütləsinin ümumi ölçüsünə görə deyil, həmçinin onların növ müxtəlifliyinə görə okeandan zəngindir. M.M.Kamşilovun (1974) hesablamalarına əsasən quruda yaşayan heyvan növləri ümumi növlərin 93%-ni, suda yaşayanlar isə cəmi 7%-ni təşkil edir. Bunu bitki aləmi üçün də demək olar, belə ki, qurudakı bitki növləri ümumi bitki növlərinin 92%-ni, sudakı bitkilərin isə cəmi 8%-ni təşkil edir.

**M.S.Qilyarov** (1949, 1985) məskunlaşma mühiti kimi torpağın əsas xüsusiyyətini orada eyni zamanda bir-birilə sıx təmasda olan substratın üç faza halında (bərk, maye, qaz) olması ilə izah edir. Bu fazalar minimum rütubət itkisi zamanı hava tənəffüsünü, həmçinin avtotrof və heterotrof orqanizmlərin həyatı üçün zəruri olan mineral və üzvi maddələrin mövcudluğunu təmin edir.

Torpağın özünəməxsus üçfazlı sistem olaraq ekoloji şəraitin müxtəlifliyi ilə səciyyələndiyi mikrobioloqlar tərəfindən də göstərilir. Onlar qeyd edirlər ki, hər torpaq tipi mikroorqanizmlər üçün bir deyil, bir sıra məskunlaşma mühiti sayılır və torpaq mikrobiotasının növ və fəaliyyət müxtəlifliyinin zənginliyini təmin edir.

Pliosenin və əsasən dördüncü dövrün (antropogenin) torpaqları pleystosenin löslü və örtülü çöküntülərinin gömülmüş qatları şəklində nisbətən yaxşı qalmışlar. Şübhəsiz ki, onlar müəyyən dəyişikliklərə uğramışlar, bununla belə, onların quruluşunun, tərkibinin və xassələrinin öyrənilməsi, formalaşdıqları təbii şəraitin xüsusiyyətləri haqqında fikir söyləmək üçün çox şey xəbər verir. Bu tədqiqatların materialları yeni xüsusi fənnin **paleotorpaqşünaslığın** inkişafının əsası olmuşdur. Bu elmin yaranmasında **K.D.Qlinka, V.İ.Krokos, M.F.Vekliç, İ.P.Gerasimovun** və b. əsərləri böyük əhəmiyyət kəsb etmişdir.

Pliosen, pleystosen və holosenin qazıntı torpaqlarındakı bitki və heyvan qalıqlarının çoxsaylı tədqiqatları onların bir-birilə sıx qarşılıqlı əlaqəsini, iqlim və digər təbii şəraitlərin dəyişməsinə uyğun olaraq təkamülünün balgılığını təsdiq edir.

Torpaqda nadir və səpələnən kimyəvi elementlərin paylanması qanunauyğunluqlarını təhlil edərək **A.P.Vinoqradov** belə bir nəticəyə gəlir ki, «həyatın əsas mühiti sayılan torpağın geokimyəvi öyrənilməsi uzaq keçmişin flora və faunasının təkamülünü daha dərinə dərk edilməsinə yollar açır».

Hazırda torpaq, bitki və heyvanlar arasında ekoloji təkamülün əlaqələrinin öyrənilməsi Yer üzərində bioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanması kimi kəskinləşən problem ilə əlaqədar olduqca aktual əhəmiyyət kəsb edir.

1992-ci ildə Rio-de-Janeyroda Birləşmiş Millətlər Təşkilatının «Ətraf mühit və inkişaf» Konfransında xüsusi «Bioloji müxtəliflik haqqında Konvensiya» qəbul edildi. Bəşəriyyət ilk dəfə olaraq ildə 10-15 min bioloji orqanizmlərin müxtəlifliklərinin yoxa çıxması məsuliyyətini tamamilə dərk etdi. Əgər bu dağıdıcı prosesin qarşısı alınmazsa, bir neçə onilliklərdə, milyon illər ərzində təkamül nəticəsində yaranan ümumi bioloji növlərin yarısı Yer planetinin üzərindən silinə bilər. Bu vəziyyəti nəzərə alaraq Konvensiyada deyilir: «bioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanması bütün bəşəriyyətin ümumi vəzifəsidir».

Torpaqşünaslıq baxımından qeyd etmək vacibdir ki, torpaq yerüstü orqanizmlərin məskunlaşma mühitinin əsası sayılır və ekosistemə onun ayrılmaz komponenti kimi daxil olur, odur ki, torpağın müxtəlifliyinin qorunub saxlanması bioloji müxtəlifliyin saxlanma konsepsiyasının həyata keçirilməsinin mühüm şəraitindən biri olmalıdır.

Torpaqşünaslar və bioloqların topladıqları geniş materiallar torpağın müxtəlifliyi ilə ona xarakterik biosnoz, ayrı-ayrı bitki növləri, heyvan və mikroorqanizmlər arasında sıx əlaqə mövcud olduğunu təsdiq edir.

Qeyd edək ki, bu əlaqələrin sıxlığı Dokuçayevin genetik torpaqşünaslığının başlıca nəzəri prinsipinə əsasən torpaq, torpaqəmələgətirən faktorların qarşılıqlı təsirinin nəticəsidir, bu faktorlar arasında bitki, heyvan və mikroorqanizmlərin rolu əvəzolunmazdır. Beləliklə, **Yer üzərində torpağın müxtəlifliyi canlı orqanizmlərin növ müxtəlifliyi ilə yüksək dərəcədə təyin olunur, canlı orqanizmlərin müxtəlifliyi isə torpağın müxtəlifliyi ilə bağlıdır.**

Meksikada (1994-cü il) torpaqşünasların 15-ci Beynəlxalq konfransında «Torpaq və bioloji müxtəliflik» üzrə xüsusi simpoziumu keçirildi. Burada **torpaq bioloji müxtəlifliyin generatoru və qoruyucusu** kimi xüsusi tədqiqat proqramının hazırlanması haqqında təklif əsaslandırıldı.

Bioloji müxtəlifliyin saxlanması nöqtəyi-nəzərindən qədim və relikv torpaqların öyrənilməsi xüsusi maraqlıdır. Onlardan bəziləri tamamilə yox olmaq təhlükəsi (eroziya, tikinti və s.) altındadır, halbuki, bu torpaqlarda keçmiş tarixi epoxaların spesifik orqanizmləri və ya onların qalıqları mövcuddur.

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, yalnız biokütlənin ölçüsünə görə deyil, həmçinin növ müxtəlifliyinə görə torpaq və torpaq örtüyü biosferdə məskunlaşma mühiti kimi xüsusi yer tutur. Təsadüfi deyildir ki, **V.İ.Vernadski torpağı orada məskunlaşan fauna və florası ilə birlikdə qurunun vahid canlı təbəqəsi adlandırmışdır. B.B.Polnov Yerin torpaq örtüyünü «həyatın ən sıx olduğu təbəqə» adlandırmış, M.S.Tilyarov və onun davamçısı D.A.Krivolutski isə torpağa «canlı orqanizmlərin tükənməz mənbəyi, planetimizdə həyatın genetik müxtəlifliyinin əsas anbarı (saxlandıdığı yer), biosferin sipəri» kimi baxır.** Görkəmli alimlərin torpağın biosferdə rolu və əhəmiyyətinə baxışları belədir.

Bütün bunlar göstərir ki, **torpağın müxtəlifliyini qoruyub saxlamadan Yer planetinin bioloji müxtəlifliyini saxlamaq qeyri mümkündür.**

## XIX FƏSİL

### BİTKİ ÖRTÜYÜNÜN ƏTRAF MÜHİTDƏ VƏ İNSAN HƏYATINDA ROLU

Bitki aləmi fotosintez xassəsinə görə həyatın ilkin mənbəyi olub, Yer üzərində onun çiçəklənməsində və inkişafında mühüm rol oynayır.

Fotosintez prosesi praktiki olaraq planetimizin hər yerində getdiyindən onun cəm effekti olduqca böyükdür. Fotosintez prosesində yaşıl bitkilər karbon qazından və sudan üzvi maddələr, o cümlədən qiymətli qida məhsulları (taxıl, tərəvəz, meyvə və s.), sənaye və tikintinin xammalını yaradır.

Beləliklə, bitki örtüyü biosferin üzvi maddə yaratmaq qabiliyyəti olan yeganə komponenti sayılır, yəni Yer kürəsində məskunlaşan bütün canlıların, o cümlədən insanın həyatını təmin edən faktiki başlıca mənbədir. Biosferin ekoloji tarazlığı, heyvanat aləminin mövcudluğu, xalq təsərrüfatının bir çox sahələrinin məhsuldarlığı, insanların fiziki və mənəvi sağlamlığı məhz bitki örtüyünün vəziyyətindən asılıdır.

Məlum olduğu kimi, atmosfer havasının qaz tərkibinin formalaşması bilavasitə bitkidən asılıdır. Belə ki, yaşıl bitkilər fotosintez prosesində il ərzində  $5 \cdot 10^{11}$  ton sərbəst oksigen ayırır. Bir hektar qarğıdalı sahəsindən ildə 15 ton oksigen ayrılır, bu isə 30 adamın tənəffüsü üçün kifayətdir. Beləliklə, bitki örtüyü fotosintez nəticəsində atmosferi oksigenlə zənginləşdirir və havanı izafi karbon qazından təmizləyir.

1928-ci ildə rus bioloqu Boris Petroviç Tokin elmdə maraqlı və mühüm bir bioloji sırrı açmışdır. Uçucu xassəyə malik olan bu maddələri o, **fitonsid** adlandırdı. Fitonsid iki söz birləşməsindən ibarət olub «fiton» yunanca «bitki», «sedere» isə latınca «öldürücü» deməkdir. Müəyyən edilmişdir ki, fitonsid adlanan bu maddələr antibiotik xassəsi daşıyaraq havadakı bir çox zərərli və xəstəlik törədən mikrobları, virusları məhv edir, bununla da havanı saflaşdırır.

Hazırda fitonsid maddələri üzrə hərtərəfli elmi tədqiqat işləri aparılır. Aydın olmuşdur ki, təbiətdə fitonsid hadisəsi geniş yayılmışdır. Bakteriyalardan tutmuş ali bitkilərə qədər bütün bitki aləmi fitonsid xassəsinə malikdir. Çay, dəniz və göllərin suyunda da fitonsidli bitkilərə rast gəlinir.

Ağaclar daha güclü fitonsid xassələri daşıyır. Bu məsələ haqqında aşağıda geniş məlumat veriləcəkdir.

**K.A.Timiryazev** qeyd etmişdir ki, «**Bitki-Günəşlə Yer arasında vasitəçidir**. O, həqiqi mənada odu səmədan oğurlamış **Prometeydir** (qədim yunan mifologiyasında odu allahlardan oğurlayıb insanlara gətirmiş titan). Bitki tərəfindən «oğurlanan» günəş şüaları böyük buxar maşınının nəhəng nizam çarxını, rəssamın fırçasını, şairin qələmini də hərəkətə gətirir».

Seleksiya işlərinə cəlb olunan yabani bitki növləri olduqca qiymətli kənd təsərrüfatı bitki sortlarının yaradılmasında ilkin material vəzifəsini görmüş və hazırda da görməkdə davam edir.

Bitkilər üzərində daim müşahidə aparan insan üçün hələ ən qədim zamanlardan bəri, bitki kompas rolunu oynayaraq, yerdə (ərazidə) ona səmtin (oriyentirin) və vaxtın göstəricisi olmuşdur. Bəzi bitkilər vaxtın kifayət qədər düzgün göstəricisi olmuşlar. Digər bitkilər barometr və hiqrometr funksiyasını yerinə yetirmiş, şirin və duzlu suyun indiqatoru olmuşdur. Hazırda geoloqlar, hidroloqlar, yer quruluşu işçiləri, torpaqşünaslar, iqlimşünaslar, meşəçilər, arxeoloqlar və b. öz tədqiqatlarında və praktiki fəaliyyətlərində indiqator-bitkilərdən istifadə edirlər. Məsələn, bitkinin köməyi ilə almazı gizlədən kimberlit borusu aşkar edilir. Bitki torpağın münbitliyini göstərən indiqator vəzifəsini görə bilir.

Faydalı əhəmiyyəti ilə müqayisədə bitki örtüyünün mənfi cəhətləri olduqca azdır. Məsələn, bəzi yabani bitkilər şum sahələrində və otlaplarda alağ kimi bitir. Bəzi yerlərdə su hövzələrini və suvarma kanallarını örtən bitkilərlə mübarizə aparmaq lazım gəlir. Bəzən suyun kütləvi olaraq bitkilərlə örtülməsi göllərdə yay dövründə balıqların qırğınına səbəb olur. Bitkinin insana digər zərərli təsirləri də məlumdur, məsələn, zəhərlənmə, göbələk xəstəliyi, gəmilərin altlığını, yolları ot örtüyü basması və s.

Lakin zərərli sayılan bitkilərin gələcəkdə insan üçün əhəmiyyətli olacağını qabaqcadan bilmək çətindir. Bu gün faydasız və zərərli hesab olunan bitki növlərinin çox vaxt sonralar əhəmiyyətli olması aşkar edilir. Belə ki, zəhərli pas göbələkləri bəşəriyyətə antibiotiklər bəxş etdi, faydasız sayılan bir çox bakteriyalar isə bəzi faydalı qazıntıların texnologiyasında bəşəriyyətə xidmət edir və s.

Hazırda mövcud olan orqanizmlərin genetik fondu təkamülün çox qiymətli hədiyyəsidir və elmi-texniki tərəqqinin istiqaməti bu genefondun düzgün istiqamətindən asılıdır.

#### 19.1. Meşə örtüyünün ətraf mühitə təsiri

Meşə ətraf təbii mühitin tərkib hissəsi olub onun inkişafında və mühafizəsində mühüm rol oynayır. Ekoloji

sistem kimi meşə müxtəlif funksiya daşımaqla yanaşı, həm də əvəzəilməz təbii resurs hesab olunur. Dünya alimlərinin tədqiqatları ilə təsdiq edilmişdir ki, təbii mühitdə ekoloji tarazlığın saxlanmasında meşə olduqca böyük əhəmiyyətə malikdir. Mütəxəssislərin fikrincə, meşənin mühitqoruyucu funksiyası, yəni flora və faunanın qorunub saxlanması xammal kimi iqtisadi əhəmiyyətindən də qat-qat yüksəkdir.

Meşənin ətraf təbii mühitə təsiri olduqca müxtəlif olub, qismən aşağıdakılardan ibarətdir:

- planetdə oksigenin əsas «tədarükçüsü» hesab olunur;
- öz tutduğu yerin və ətraf ərazilərin su rejiminə bilavasitə təsir göstərir və su balansını nizama salır;
- iqlimi mülayimləşdirir və kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının yüksəlməsinə səbəb olur;
- quraqlıq və quru küləklərin mənfi təsirini azaldır, sovrulan qumların hərəkətini saxlayır;
- atmosferin kimyəvi çirkləndiricilərinin bir hissəsini udur və dəyişdirir;
- torpağı su və külək eroziyasından qoruyur, sel, sürüşmə, sahillərin uçması və digər əlverişsiz təbiət proseslərinin qarşısını alır;

• normal səhiyyə-gigiyena şəraiti yaradır, insanın əhvali-ruhiyyəsinə xeyirli təsir göstərir, böyük rekreasiya əhəmiyyəti daşıyır.

Meşəçilərin Beynəlxalq konfransının şüarında (çağırışında) (Hindistanda) meşənin pozitiv ekoloji rolu belə səslənir:

**«Meşə – sudur, su – məhsuldur, məhsul - həyatdır».**

XX əsrin əvvəlində Yer üzərində meşənin sahəsi təxminən 5 mlrd. ha təşkil etmişdir. H.F.Reymersin məlumatına əsasən 1990-cı ildə meşənin ümumi sahəsi 2435 mln. ha təşkil etmişdir. Onun 105 mln. ha (4,4%) tropik qurşağın, 1233 mln. ha (51,6%) isə mülayim qurşağın payına düşür.

Meşə bitkiləri fotosintez prosesində karbon qazını parçalayır, ondan həyat fəaliyyəti prosesləri üçün lazım olan karbonu alır və atmosfərə oksigen ayırır. Beləliklə, ağaclar işlənmiş (istifadə edilmiş) havanın həyatverici gücünü bərpa edir. Bu proses ağaclığın məhsuldarlığından asılıdır, meşə yaxşı inkişaf edirsə, oksigeni çox ayırır və karbon qazını tez udur. Məsələn, 1 ha ən yaxşı meşə sahəsi hər il 4,6-6,5 ton karbon qazı udur və bu zaman 3,5-5,0 ton oksigen ayırır. Bu proses meşənin tərkibindən də asılıdır. Əgər 1 ha küknar meşəsinin karbon qazını udma qabiliyyətini 100% qəbul etsək, onda yarpaqlı meşə üçün bu göstərici 120%, şam meşəsi üçün 160%, cökə meşəsi üçün 250%, palıdlıq üçün 450, süni qovaq meşəsi üçün 700% olar.

Planetar miqyasda atmosferin oksigen balansını stabiləşdirmədə şimal yarımkürəsinin boreal iynəyarpaqlı (şam, küknar, ağşam, qaraşam), tropik və subtropik həmişəyaşıl yarpaqlı meşələri ən böyük rola malikdir. Meşələr Yer üzərində ən iri ekosistemlər əmələ gətirir. Burada planetin üzvi maddələrinin böyük hissəsi toplanır, sonralar onlar bəşəriyyət tərəfindən şəxsi ehtiyacları ödəmək üçün və insanın təsərrüfat fəaliyyəti prosesində biosferin itirilmiş komponentlərinin bərpasında istifadə olunur.

**Akademik H.Ə.Əliyev «Həyəcan təbili» (2002) kitabında meşəni Yer kürəsinin «kəməri» kimi təsəvvür edir və yazır ki, «bu yaşıl kəmərsiz bəşəriyyət yoxdur».**

Meşələr atmosferin kimyəvi, xüsusilə qazşəkilli çirklənməsini dəyişdirir, iynəyarpaqlılar daha çox oksidləşmə qabiliyyətinə malikdir. Bununla yanaşı, meşə sənaye çirklənməsinin bəzi komponentlərini udma qabiliyyətinə malikdir. Bəzi bitkilər atmosferin çirklənməsinin indikatorları hesab olunur.

Fotosintez prosesində bir çox ağac, kol və ot bitkiləri böyük aktivliyə malik olan xüsusi kimyəvi birləşmələr ayırır. Alimlər təbii meşələrin havasında 300-dən artıq müxtəlif adlı kimyəvi maddələr, müxtəlif ətirli birləşmələr, efir yağları aşkar etmişlər. 1 ha yarpaqlı meşə 2 kq, iynəyarpaq meşə isə 5 kq maddə ayırır.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, ağaclar daha güclü fitonsid xassələri daşıyır. Oudur ki, meşələr insanların əvəzəilməz sağlamlıq mənbəyidir. Müəyyən edilmişdir ki, şam, ardıc, qovaq, palıd, cökə, tozağac meşələri xəstəlik törədən virusları, mikrobları aloye, sarımsaq, soğan və istiotdan da tez məhv edir. Ona görə də **yaşılıqları havanın «sanitarı», fitonsidləri isə havanın «vitamini»** adlandırırlar.

Fitonsid buraxan 40-a qədər ağac və kol növü aşkar edilmişdir. Hər bir bitki fitonsidinin özünəməxsus təsiredici xassəsi vardır. Şam ağacının fitonsidləri vərəm xəstəliklərinin sağalmasına kömək edir. Ağ şamın fitonsidi difteriya mikroblarını qırır, qovağın və palıdın fitonsidləri isə qanlı ishal çöplərini məhv edir. Ardıc ağacının fitonsidləri difteriya, göyöskürək, qarınıyatalağı çöplərinə və milçəklərə öldürücü təsir göstərir. Bir hektar ardıc meşəsi sutkada 30 kiloqram fitonsidli efir yağı buraxır. Bu orta böyüklükdə olan bir şəhərdə havanın xəstəlik törədici mikroblardan təmizlənməsi üçün kifayətdir. Müəyyən edilib ki, şəhər havasının bir kubmetrində mikrobların sayı həmin həcmdə meşə havasından 150-200 dəfə çox olur. Ardıc, şam, sidr və palıd meşələrində mikrob yox dərəcəsidir.

Ağcaqayın, qovaq, tozağacı, sərvin fitonsidləri 20-25, şam, ardıc və dəfnə ağacınınkı 15, qoz 18, vələs və

saqqız 7-8, palıd və qaraçöhrənin fitonsidləri isə 5-6 dəqiqə ərzində bakteriyaları məhv etməyə qadirdir.

İynəyarpaqlı ağaclar bütün il boyu, enliyarpaqlı ağaclar isə yalnız yarpağı olan dövrdə havaya fitonsid ayırır. Bitkilərin iyulda havaya buraxdığı fitonsidlərin miqdarı oktyabra nisbətən 60-70 faiz çox olur.

Bitkinin mikroböldürücü təsirinə aid maraqlı bir misalı çəkmək yerinə düşərdi:

1535-ci ildə Jak Karterin **Nyufaundlend** adasına (Kanada) səfəri zamanı ekspedisiyanın 110 üzvündən 100 nəfəri **sinqa** xəstəliyinə tutulur və onlardan 26 nəfəri dərhal ölür. Qalanları isə çox pis vəziyyətə düşürlər. Ələcsiz qalan xəstələr allaha dua edib nıcat diləyirlər. Nəhayət onlar şəfanı **şam ağacının iynələrində** tapırlar: hindlilərin məsləhətinə əsasən xəstələr şam ağacının iynələrinin suyunu içəndən bir neçə gün sonra tamamilə sağalır. Bu hadisədən sonra Jak Karte şam ağacını «həyat ağacı» adlandırmışlar.

Mütəxəssislər təyin etmişlər ki, günün ayrı-ayrı saatlarında da bitkilər havaya müxtəlif miqdarda fitonsid ayırır. Belə ki, səhər 8-ə kimi bitkilərin havaya buraxdığı fitonsidlərin miqdarı gündüz saatlarına nisbətən 3,5 dəfə az olur. Saat 11-16 radələrində fitonsidlərin miqdarı daha da çoxalır və həmin müddət ərzində demək olar ki, dəyişmir. Axşamçağı saat 19-dan sonra fitonsidlərin miqdarı gündüzə nisbətən 7 dəfə azdır.

Bitkilərin buraxdığı «vitaminlər»in miqdarı iqlim amillərindən asılı olaraq da dəyişir. Havanın temperaturu 20-25°C-yə qədər yüksəldikdə fitonsidlərin sıxlığı 1,8 dəfə çoxalır. Havada nəmlik 15%-ə qədər artdıqda isə fitonsidlərin miqdarı 1,2 dəfə azalır.

Bundan belə nəticəyə gəlmək olar ki, meşəyə, parka yay aylarında günorta saatlarında və günəşli günlərdə gəzişməyə çıxmaq sağlamlıq üçün daha çox faydalıdır.

Alimlərin fikrincə bitkilərin fitonsid xassələrindən yalnız təbii şəraitdə deyil, həm də bütün yaşayış yerlərində istifadə etmək olar. Yaşayış binalarında yaşıl bitkilər ətraf mühitin mikroiqlimini saflaşdırır. Otaqlarda becərilən bitkilər havanı mikroorqanizmlərdən təmizləyir, oksigenlə zənginləşdirərək sağlamlaşdırır, infeksiyaya qarşı orqanizmin möhkəmliyini artırır. Bu istiqamətdə təcrübə aparən tədqiqatçılar bir çox bitki növlərini otaq şəraitində becərmək üçün məsləhət görür. Bunlardan beqoniya, novruzgülü, ətirli pelarqoniya, eyxaris, qıppastrum, fikus, filodendron, bəzi qıjı növləri, ağacşəkilli aloye, südləyən kandelyarum fitonsid təsirinə görə ən fəal bitki növləridir. Bu təcrübələr istehsalat və digər binalarda daxili yaşllaşdırma işlərinə geniş perspektiv açır. Belə bitkilər becərilən otaqlarda qış fəslində də yazın, yayın ətri duyulur.

Hazırda istehsalat müəssisələrinin örtülü otaqlarında, sexlərdə, zavod və fabriklərin ərazilərində gözəl bağlar, güllüklər yaradılır. Bu baxımdan, Bakı məişət kondisionerləri zavodunun işi diqqətəlayiqdir. Zavodun ərazisini 12 mindən artıq müxtəlif ağac növü, 18 min ədəd dekorativ kol, 20 min gül, çiçək bəzəyir. Yaşıl ağacların sahəsi 20 hektara çatır. Bütün bunlar həm sexləri, həm də zavodun ərazisini bəzəyərək əlverişli bioiqlim yaradır, səs-küyü azaldır, hər bir adamda xoş əhvali-ruhiyyə, sevinc, gümrahlıq oyadır, əmək məhsuldarlığının yüksəlməsinə kömək edir. Məhz buna görə də 1980-ci ildə Tolyattidə keçirilən sənaye müəssisələrinin yaşllaşdırılması üzrə təcrübə mübadiləsinə həsr olunmuş ümumxalq müşavirəsində respublikamızı Bakı məişət kondisionerləri zavodu təmsil etmişdir.

Həkimlər ürək-damar xəstəliklərinə palıd və digər meşələrin faydalı təsirini çoxdan müşahidə etmişlər. Palıd meşələri təsir göstərdikləri şəraitdə xəstələrin müalicəsində ümumi dərman preparatları daha effektiv nəticə vermişdir. Ağır xəstələr üçün isə otaqlarda xüsusi «meşə komfortu» yaradılır. Bu məqsəd üçün «Aerofit» cihazı köməyə gəlir. Bitkilərin hissələri bu cihazda qarışdırılır, ondan alınan fitonsidlər otağa dolur. Hipertoniya xəstəliyinin bütün mərhələlərində palıd yarpaqlarından istifadə etmək olar.

İstehsalat müəssisələrinin otaqlarında da mikrobları məhv etmək üçün «Aerofit» cihazını işlətdikdə yaxşı nəticə alınır. Gigiyena və profilaktika məqsədilə iynəyarpaqlı ağacların iynələrindən istifadə etdikdə daha effektiv olur.

Müəyyən edilmişdir ki, bitkilərin yalnız uçucu xassəli maddələri deyil, onların gövdəsinin, meyvə və giləmeyvələrinin şirələri də güclü antimikrob, yəni fitonsid xassələrinə malikdir. Odur ki, bitki şirələri də qiymətli sağlamlıq mənbəyi sayılır. Son zamanlar aydın olmuşdur ki, tünd rəngli meyvə və giləmeyvələrin şirələri daha çox antimikrob xassəsi daşıyır. Bu istiqamətdə aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, qırmızı və qara üzüm sortları ağ üzümə nisbətən qırmızı çuğundur isə ağ çuğundura nisbətən mikrobları daha tez məhv edir. Bu cəhətdən qaragilə və qara qarağat giləmeyvələrinin şirəsi daha üstün yer tutur.

Yeyinti sənayesində ərzaqları uzun müddət xarab olmaqdan qorumaq üçün də fitonsidlərdən istifadə olunur. «Fitonsidli» kağızlara bükülmüş alma, armud, limon, mandarin və s. meyvələr 1,5-2,5 dəfə az xəstəliyə tutulur.

Məşhur torpaqşünas V.V.Dokuçayev apardığı tədqiqatlarının nəticələrindən belə qənaətə gəlir ki, meşə rütubətin etibarlı toplayıcısı, qoruyucusu və ədalətli paylayıcısıdır (bölüşdürücüsüdür). Yağış suları əvvəlcə ağacların budaqlarına düşür, sonra onlardan yavaş-yavaş meşə döşənəyinin səthinə axır, oradan da tədricən torpağa keçir və onun dərin qatları ilə çaylara daxil olur. Bu zaman meşədə səthi axım əmələ gəlmir. Hətta güclü leysanlar zamanı meşəyə düşən yağışın ancaq 10-15%-i səthi axım yarada bilər. Açıq çəməndə isə yağışın yarıdan çoxu səthlə axıb gedir.



Dağlarda və dərə-təpəli relyef şəraitində su axımının nizama salınmasında meşə xüsusilə böyük rol oynayır. Qoruyucu meşə zolaqları axını, hidroloji rejimi nizamlayır, mikroiklimi yaxşılaşdırır, bitişik əraziləri ziyanlı quru küləklərdən, quraqlıqdan və tozlu tufanlardan mühafizə edir.

**H.Ə.Əliyev «Həyəcan təbili» kitabında yazır: «Meşə, su, var-dövlət, bolluq deməkdir. Ərazisinin 25-30%-i meşə ilə örtülüdür. Elə buna görə də respublikamızda meşələrin sahəsini genişləndirməyə böyük ehtiyac var»** (səh. 25). Meşə planetin biosferində və onun atmosferinin tərkibində gedən təbii proseslərin nizamlanmasında sabitləşdirici funksiyaları yerinə yetirir.

*Cədvəl 19.1*

**Kontinentlər üzrə meşə sahələrinin azalması və səbəbləri  
(FAO və digər mənbələrə əsasən)**

Kontinent (materik)	Meşə ilə örtülür sahə mln. ha	Azalma sürəti, il ərzində	Əsas səbəbi
------------------------	-------------------------------------	------------------------------	-------------

1	2	3	4
Asiya	600	2-4 mln	Qırma, otarma
Afrika	730	2-4 mln	Qırma, otarma
Latın Amerikası	990	5-10 mln	Qırma
Şimali Amerika	580	40 min	Çirklənmə
Avropa	150	12 min	Çirklənmə

Hərtərəfli əhəmiyyətinə baxmayaraq bütün dünyada meşələr məhv edilərək kənd təsərrüfatı bitkiləri və otlaq sahələrinə çevrilir, geniş ərazilərdə yanğınlara məruz qalır. Hazırda planetimizdə qlobal miqyasda meşəsizləşdirmə baş verir (cədvəl 19.1). Meşələrin məhv edilməsi lokal, regional və qlobal səviyyələrdə iqlimin dəyişməsinə, bitki örtüyünün və heyvanat aləminin bioloji müxtəlifliyinə neqativ təsir göstərir.

Meşəsizləşdirmə karbon qazının udulma kanallarının itməsinə, enerji, su, qlobal bioloji tsiklin biogen elementlərinin dövrünün dəyişməsinə səbəb olur, atmosferin kimyəvi tərkibinə təsir göstərir.

Meşəsizləşdirmə biosferin davamlığını aşağı salır, daşqınların, sellərin, su eroziyasının, tozlu tufanların, quraqlıq və quru küləklərin dağıdıcı gücünü artırır, səhrələşmə prosesini tezləşdirir.

Meşənin, ekosferin sabitləşməsində ümumdünya rolu onun qorunmasına qlobal yanaşmağı tələb edir. Meşəni dayanıqlı vəziyyətdə saxlamaq və yaxşılaşdırmaq məqsədilə bu sahədə beynəlxalq əməkdaşlığın əsas prinsiplərini və mexanizmini təyin edən Beynəlxalq konvensiya hazırlayıb qəbul etmək lazımdır.

**19.2. Təbii otlaqların vəziyyəti**

Quru səthinin onda bir hissəsini əkin sahələri tutur, lakin təbii otlaqların ərazisi əkin sahələrindən iki dəfə artıqdır. Otlqlar əsasən ya quru əraziləri, ya çox dik yamaqları, yaxud da əkinçilik üçün yararlı olmayan əraziləri tutur. Yer səthinin beşdə bir hissəsini tutan bu otlaq sahələrində 3,3 mlrd. baş iri buynuzlu mal-qara, qoyun və keçi otarılır (cədvəl 19.2). Bu gövşəyən heyvanlar mürəkkəb həzm sistemində malik olub, kobud yemləri ətə və südə çevirməyə imkan yaradır.

Mövcud məlumatlara əsasən planetimizdə 180 mln adam öz ev təsərrüfatında yaşayışını təmin etmək üçün mal-qara saxlayır. Bir sıra Afrika ölkələrinin iqtisadiyyatı maldarlıqdan olduqca asılı olub, əhalisini həm ərzaqla, həm də işlə təmin edir. Yaxın Şərqi, Mərkəzi Asiya (Monqolustan daxil olmaqla), şimal-qərbi Çin və Hindistanın bir çox rayonlarının əhalisi də dünyada daha çoxlu miqdarda gövşəyən heyvanlar saxlayaraq, onlardan süd, ət və yanacaq almaqla yanaşı, həm də çəkici iş qüvvəsi kimi istifadə edirlər.

Dünyanın digər hissələrində otlaqlardan iribuynuzlu mal-qara təsərrüfatları altında istifadə olunur. Avstraliyada torpaqların əksər hissəsi otlaqlar altında olub, qoyunların miqdarı 117 mln təşkil edir. Bu, dünyada ən böyük sürü hesab olunub, hər sakinə altı baş qoyun düşür. Argentina, Braziliya, Meksika və Uruqvayın iqtisadiyyatı əsasən iribuynuzlu mal-qara saxlamaq istiqamətində inkişaf edir, bunun üçün də əsas rasion ot sayılır. Şimali Amerikanın Böyük düzlərində taxıl üçün yararlı sahələr də iri buynuzlu mal-qara üçün otlaq kimi istifadə olunur.

Gövşəyən heyvanlar, insanlar üçün ət və süd verməklə yanaşı, həm də dəri və yun mənbəyidir. Dəri və yun məmulatlarının istehsalı milyonlarla insanların yaşaması üçün gəlir mənbəyi sayılır. Lakin bu sahələr də onlara xammal verən otlaqlardan asılıdır.

*Cədvəl 19.2*

**Ölkələr üzrə gövşəyən ev heyvanlarının miqdarı  
(2000-ci il üçün), mln. baş**

Ölkə	İri buynuzlu mal-qara və kəl	Qoyun və keçilər
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Avstraliya	26	117
Argentina	55	17
Banqladeş	24	35
Braziliya	169	31
Böyük Britaniya	11	45
Hindistan	313	181
Çin	127	279
Meksika	30	16
Nigeriya	20	45
Pakistan	45	72
Rusiya	28	16
ABŞ	98	9
Fransa	20	11
Efiopiya	35	39
Qalanlar	509	868
<b>Cəmi</b>	<b>1510</b>	<b>1780</b>

**Mənbə:** FAO, FAOSTAT Statistics Database, <appsfa.org> updated 2 may 2001

Planetar miqyasda demək olar ki, otlaqların yarısı bu və ya digər dərəcədə deqradasiyaya məruz qalmışdır. ABŞ-ın Daxili İşlər Nazirliyinin dövlət torpaq idarəsi üzrə Bürosu 2000-ci ildə dövlət otlaq torpaqlarının təftişini həyata keçirdi. Təftişin nəticələri göstərdi ki, təbii otlaqların yalnız 36%-i yaxşı vəziyyətdədir, qalanları isə orta və ya pis vəziyyətdədir.

Digər regionların otlaqlarının vəziyyətinin pisləşməsi haqqında məlumat az olsa da, Afrikanın misalından aydın olur ki, mal-qaranın miqdarı ilə əhalinin sayının nisbəti uyğun gəlir. 1950-ci ildə 238 mln Afrika əhalisinin 273 mln baş ev mal-qarası olmuşdur. 2000-ci ildə isə burada 794 mln əhali 680 mln ev mal-qarasına malikdir. Bu kontinentdə daima taxılın çatışmazlığı hiss olunur, odur ki, burada olan 230 mln baş iribuynuzlu mal-qara, 241 mln qoyun və 209 mln keçi seyrək otları didməklə yarpaq və zoğlarla qidalanır, mövcud ot örtüyü onların yemlənməsi üçün iki dəfə azlıq edir.

İran Yaxın Şərqi ən sıx əhalili ölkəsi olub, 70 mln əhali yaşayır və burada otlaqlar hədsiz yüklənir. Burada iri buynuzlu mal-qaranın sayı 8 mln baş, qoyun və keçilərin sayı isə 81 mln baş hesablanır və onlar əfsanəvi xalça toxuculuğunun mənbəyi (xammalı) hesab olunur. Lakin ölkədə qoyun və keçilərin miqdarı insanın sayını keçdiyindən (insanlar əsasən qoyun ətini ilə qidalanır) otlaqlar mal-qaranı yemlə təmin edə bilmir və deqradasiyaya uğrayır.

Çində də belə problem mövcuddur, ölkənin şimal-qərbində 1978-ci ilin iqtisadi reformasından sonra ev mal-qarasının miqdarı xeyli artmışdır və hazırda onlar üçün otlaq çatışmır. Məsələn, Qonq vilayətində yerli otlaqlar hesablamaya görə 3,7 mln qoyunu yemlə təmin etməyə qadirdir, lakin 1998-ci ilin sonunda onların sayı 5,5 mln-a çatmışdır, bu isə otlaqların imkanından xeyli çoxdur. Bunun nəticəsində ot örtüyü kasatlaşır, seyrəlik, nəticədə otlaqlar səhraya çevrilir.

Hazırda bütün inkişaf etməkdə olan ölkələrdə mal-qaranın yemə olan tələbatı mövcud otlaqların dayanıqlı ehtiyatından yüksəkdir. Hindistanda 2000-ci il üçün lazım olan yemin miqdarı 700 mln ton olduğu halda, mövcud otlaqlar yalnız 540 mln ton yem verməyə qadirdir. Hindistanın torpaqdan istifadə Milli şurası xəbər

verir ki, Radcastan və Karnataka ştatlarında yüksək dərəcədə pozulmuş kənd təsərrüfatı sahələrində heyvandarlığın yemə olan tələbatı yalnız 50-60% ödənilir, bu isə mal-qaranın məhsuldarlığını aşağı salır.

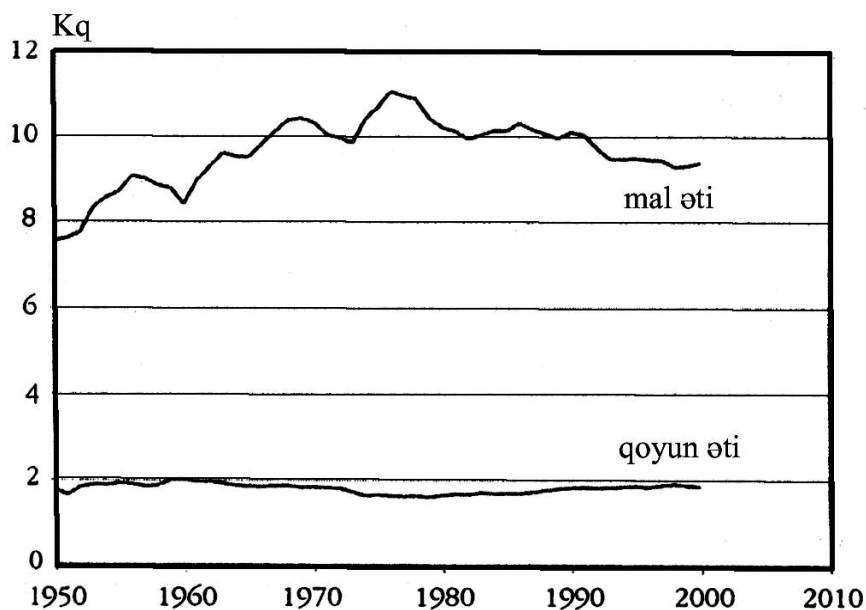
Otlaqlardan hədsiz istifadə edilməsi ilə əlaqədar torpağın gücdən düşməsi iqtisadiyyata böyük ziyan vurur. Otlaqların deqradasiyasının (tapdanmasının) ilk mərhələlərində torpağın məhsuldarlığının artırılmasına xərclər çoxalır. Deqradasiya prosesləri davam etdirildikdə bitki örtüyü dağılır, bu isə torpağın eroziyasına səbəb olaraq tam yararsız hala salır. Yer quraqlıq regionlarının BMT tərəfindən qiymətləndirilməsi göstərdi ki, otlaqların deqradasiyası ilə əlaqədar mal-qaranın məhsuldarlığının aşağı düşməsi nəticəsində 1990-cı ildə ümumi itkinin miqdarı 23 mlrd dolları keçmişdir (cədvəl 19.3).

*Cədvəl 19.3*

**Dünyanın quraqlıq regionlarında otlaqların gücdən düşməsi  
nəticəsində ev heyvanlarının məhsuldarlığının azalması ilə əlaqədar iqtisadi itki**

Kontinentlər	Məhsuldarlığın azalmasından itkinin miqdarı (mlrd. doll)
<b>1</b>	<b>2</b>
Afrika	7,0
Asiya	8,3
Avstraliya	2,5
Avropa	0,6
Şimali Amerika	2,9
Cənubi Amerika	2,1
<b>Cəmi</b>	<b>23,2</b>

19.3 sayılı cədvəldən göründüyü kimi otlaqların deqradasiyası nəticəsində heyvandarlığın məhsuldarlığının aşağı düşməsi ilə əlaqədar Afrikada illik itki 7,0 mlrd dollar təşkil edir. Otlaqların hədsiz otarılması ilə əlaqədar Afrika və Asiyaya birlikdə dəyən ziyan bütün dünya iqtisadi itkisinin üçdə ikisini təşkil edir.



Mənbə: FAO, institut «Worldwatch»

*Şəkil 19.1. 1950-2000-ci illərdə dünyada adambaşına düşən mal ətinin istehsalı*

1968-ci ildə Kaliforniya (Santa-Barbara) Universitetinin əməkdaşı Qarrett Xardin (Garrett Hardin) Science məcmuəsində «**Otlaqların faciəsi**» («The Tragedy of the Commons») adlı məqalə dərc etdirir. Xardin ictimai otlaqları misal gətirərək göstərir ki, yerli maldarlar otlaqdan istədiyi kimi istifadə edir. Hər bir maldar digərləri ilə razılaşmadan sürüsünü artıraraq öz güzaranını yaxşılaşdırmağa çalışır. Beləliklə, o, sürüsünün sayını çoxaldaraq əlavə gəlir əldə edir, otlağın gücdən düşməsi isə ona az təsir göstərir. Lakin müəyyən vaxt keçdikdən sonra ictimai otlaqlarda heyvan sürülərinin artması və hədsiz otarma otlağı gücdən salır, dağıdır və bu zaman maldarları fəlakət «yaxalayır».

Otarma nəticəsində çəmən və bozqır qruplaşmalarının dəyişməsi **otlaq diqressiyası (degradasiyası)** adlanır. Heyvanın növündən, sayından, otarma müddətindən asılı olaraq otlağa müxtəlif təsir göstərir.

Otarma iki cür təsir göstərir: bilavasitə ot örtüyünə – bitkinin yeyilməsi və dırnaqları ilə qırılması; torpaq rejiminin dəyişməsi vasitəsilə. Otarma zamanı adətən torpaq bərkiiyir, cənub rayonlarında bu zaman kapilyarlar vasitəsilə suyun səthə çıxaraq buxarlanması nəticəsində torpağın düzlaşması baş verir. Qumlu torpaqlarda çim örtüyünün dağılması nəticəsində külək eroziyası güclənir. Dağ yamaclarında torpağın bərkiməsi və ot örtüyünün dağılması nəticəsində səthi və yarıq eroziyası baş verir. Bütün bu neqativ proseslər otlaqlarda mal-qaranın sistemsiz və həddən artıq otarılması ilə əlaqədardır.

### 19.2.1. Azərbaycanda otlaqlardan istifadənin ekoloji problemləri

Respublikanın təbii yem bitkiləri yayılan əraziləri mövsümi istifadə edilən yay-qış otlaqlarından, biçənəklərdən və ilboyu istifadə edilən kəndətrafi örüşlərdən ibarətdir. Bu kateqoriyadan olan torpaqlar öz hüquqi rejiminə görə bir qədər fərqli cəhətlərə malikdir. Belə ki, yay və qış otlaqları dövlət mülkiyyətində saxlanılmaqla fiziki və hüquqi şəxslərə qısa və uzunmüddətli istifadəyə verilir. Biçənək və kəndətrafi örüşlər isə ümumi istifadəyə verilməklə bələdiyyə mülkiyyətində saxlanılmışdır.

Təbii yem sahələri 3396,4 min hektar olub, respublika ərazisinin 39,3%-ni təşkil edir. Bundan 113,4 min hektarı biçənəklər, 1460 min hektarı qış otlaqları, 589,5 hektarı yay otlaqları, 1233,4 min hektarı isə kəndətrafi örüşlərdən ibarətdir. Bu bölgü təbii-iqtisadi rayonlar üzrə 19.4 sayılı cədvəldə verilmişdir.

Azərbaycan ərazisində yay və qış otlaqlarının ümumi sahəsi 2049,5 min hektar olub, bu təbii yem sahəsi bitki formasiyalarının təbii strukturuna ziyan yetirmədən və özünün bərpa olunma imkanını saxlamaqla optimal ölçülərdə 2 milyon baş heyvanı yem ilə təmin etmək imkanındadır. Otlaqlarımızın bir qismi erməni işğalçıların müvəqqəti olaraq nəzarəti altında olması və respublikamızda 8 milyona yaxın iri və kiçik buynuzlu heyvanın mövcudluğu yay və qış otlaqlarının həddən artıq yüklənməsinə səbəb olmuşdur. Təbii yem sahələrində hədsiz otarma ilə əlaqədar yükün artması, ekoloji baxımdan kənar müdaxilələrə daha həssas olan Azərbaycanın alp və subalp çəmən və çəmən-bozqırlarında daha ağır vəziyyət yaratmışdır.

Torpağın eroziyası və bitki örtüyünün degradasiyası bəzi regionlarda son onillikdə daha da sürətlənmiş və otlaqlardan istifadənin ekoloji problemləri yaranmışdır.

Alp və subalp çəmənlərindən ibarət olan yay otlaqları respublikada heyvandarlığın inkişaf etməsində yem bazası olmaqla yanaşı, həm də böyük sutənzimədi və torpaqqoruyucu funksiya daşıyır. Azərbaycanın yay otlaqları, əsasən dəniz səviyyəsindən 1600-3000 m (3200) yüksəklikdə olan dağlıq ərazilərdə yerləşmişdir. Yaylaqlar öz coğrafi mövqeyinə görə meşənin yuxarı sərhədi ilə birləşir. Lakin meşənin yuxarı sərhədinin aşağı salınması ilə əlaqədar geniş ərazilərdə meşənin yerində yaranan törəmə subalp çəmən və bozqırları da bura daxildir.

*Cədvəl 19.4*

### Azərbaycanda təbii yem sahələrinin təbii-iqtisadi rayonlar üzrə paylanması (min ha)

Təbii-iqtisadi rayonlar	Qış otlaqları	Yay otlaqları	Kəndətrafi örüşlər	Biçənəklər	Zonalar üzrə cəmi
Gəncə-Qazax	272,9	86,1	223,2	30,6	612,8
Şirvan	218,8	58,9	209,6	7,9	495,2

Muğan-Salyan	233,8	-	99,4	0,8	334,0
Mil-Qarabağ	336,5	164,5	249,2	16,0	766,2
Quba-Xaçmaz	14,3	76,3	108,1	29,8	228,5
Şəki-Zaqatala	69,0	104,9	103,2	4,1	281,2
Lənkəran	10,6	21,1	72,6	16,1	120,4
Abşeron	230,5	10,0	58,5	1,0	300,0
Dağlıq Qarabağ	2,4	31,1	69,2	4,6	107,3
Naxçıvan	71,2	36,6	40,5	2,5	150,8
<b>Cəmi</b>	<b>1460</b>	<b>589,5</b>	<b>1233,5</b>	<b>113,4</b>	<b>3396,4</b>

Subalp çəmənliklərindən yalnız otlaq kimi deyil, həmçinin süni biçənək kimi də istifadə olunur. Subalp çəmənliklərində bitki örtüyünün botaniki tərkibinin əsasını taxıl fəsiləsinə aid olan çoxillik bitkilər və qarışıq tərkibli müxtəlif çəmən otları təşkil edir.

Subalp çəmənliklərinin bitki örtüyü alp çəmənliklərinə nisbətən daha zəngin olub bitki qruplaşmalarının tərkibində 100-ə yaxın bitki növü iştirak edir. Burada ala tonqalotu, qoyun topalı, yerəyatıq topal, bənövşəyi tonqalotu, acar tonqalotu, çəmən tonqalotu, yumşaq süpürgə, qırtıç, müxtəlif növ paxlalı bitkilər və başqa ot növlərinin qarışığı yayılmışdır. Dağlıq zonalarda yayılmış paxlalı bitkilərin əksəriyyəti çoxilliklərdir. Birillik və ikiillik növlərə az rast gəlinir. Yay otlaqlarının əsasını təşkil edən subalp və alp çəmənliklərinin bitki örtüyünün tərkibində təxminən 50-yə qədər paxlalı bitki növü vardır. Onların 95%-ni çoxillik, az hissəsini isə birillik bitkilər təşkil edir.

Paxlalılar fəsiləsindən olan bəzi bitki növlərinin kök sistemi güclü inkişaf etdiyinə görə dağlıq zonada eroziya prosesinin qarşısını alır.

Respublikamızın yüksək dağlıq zonalarındakı otlaqların bitki örtüyünü təşkil edən subalp və alp çəmənliklərinin, bozqırlarının tərkibində qırmızı çəmən yoncası, ağ çəmən yoncası, çəhrayı çəmən yoncası, aralıq çəmən yoncası, bulaq çəmən yoncası, çöl çəmən yoncası, əvəzotu, iyli paxladən və s. paxlalı bitki növləri geniş yayılmışdır. Həmin bitki növlərinin bəzilərinin yemlik əhəmiyyəti orta dərəcədədir.

Yay otlaqlarında mal-qaranın vaxtından əvvəl və otlaq dövründə sistemsiz və hədsiz otarılması, eyni yol ilə aparılması yamaclarda çim və torpaq qatının pozulmasına, eroziya prosesinin güclənməsinə və sel axınları mənbələrinin yaranmasına səbəb olur.

*Cədvəl 19.5*

**Azərbaycanın təbii-iqtisadi rayonlarında alp və subalp zonası torpaqlarının eroziyaya məruz qalması (min ha ilə)**

Təbii iqtisadi rayonlar	Ümumi sahə, min ha	Yuyulma dərəcəsi				Digər torpaqlar	Yuyulmuş torpaqların sahəsi
		Yuyulmamış I kateqoriya	Zəif yuyulmuş II kateqoriya	Orta yuyulmuş III kateqoriya	Şiddətli yuyulmuş IV kateqoriya		
1	2	3	4	5	6	7	8
Gəncə-Qazax	116,6	13,6	34,2	21,6	45,3	1,9	101,1
Şirvan	71,6	11,0	12,4	17,6	20,6	10,0	50,6
Mil-Qarabağ	248,8	81,3	58,0	43,5	46,2	19,9	147,6
Quba-Xaçmaz	124,8	43,9	14,5	21,2	38,6	6,5	74,4

Şəki-Zaqatala	9,4	11,5	41,2	20,3	34,1	2,3	95,6
Lənkəran	66,8	9,0	11,0	15,2	22,9	8,7	49,1
Abşeron	16,5	3,7	3,5	5,0	3,5	0,8	12,0
Dağlıq Qarabağ	40,6	9,8	8,0	8,4	9,9	4,4	26,4
Naxçıvan MR	96,6	12,2	21,6	23,2	29,2	10,4	74,0
<b>Cəmi</b>	<b>891,7</b>	<b>196,0</b>	<b>204,4</b>	<b>380,4</b>	<b>250,3</b>	<b>64,9</b>	<b>630,8</b>

Qeyd etmək lazımdır ki, hazırda alp və subalp zonasının əksər yerlərində mal-qaranın sistemsiz otarılması nəticəsində yay otlaqları başdan-başa eroziya prosesinə məruz qalaraq maldarlığı lazımı səviyyədə yemlə təmin etmir və tamamilə istifadədən çıxaraq daşlı və ya bitkisiz sahəyə çevrilmişdir. Belə yerlərin ümumi sahəsi 257,1 min hektar olub, yay otlaqlarının 43,6%-ni təşkil edir.

Alp və subalp çəmən və çəmən-bozqır zonasında torpaqların eroziya prosesinə məruz qalma dərəcəsi təbii-iqtisadi rayonlar üzrə 19.5 sayılı cədvəldə verilir.

Cədvəldən göründüyü kimi, Azərbaycanın alp və subalp zonası torpaqlarının (yay otlaqları kateqoriyasına aid edilən və ondan kənarda qalmış sahələrlə birlikdə) 70,7%-i (630,8 min hektar) eroziya prosesinə məruz qalmışdır. Bunun 22,9% (204,4 min ha) zəif, 42,7%-i (380,4 min ha) orta, 28,1%-i (250,3 min ha) şiddətli dərəcədə yuyulmuş torpaqlardır.

Azərbaycanın qış otlaqları da təbii-coğrafi şəraitinə və bitki örtüyünə görə çox rəngarəngdir. Bu, hər şeydən əvvəl respublikamızın iqlim-torpaq şəraitinin müxtəlifliyi ilə əlaqədardır. Respublikamızın qış otlaqları əsasən Kür-Araz ovalığı (Mil, Muğan, Şirvan, Qarabağ, Salyan düzləri və cənubi-Şirvan), Qobustan, Ceyrançöl, Ağyazı, Acınohur, Bozdağ, Xocaşen, Daşüz silsilələrində, cənubi Qarabağda (Gəyən, Çaxmaq bozqırları), Naxçıvan MR-da isə Böyükdüzdə, dağ ətəklərində, Qarğabazarı və Arazətərafı çökəkliklərdə yerləşir.

Qış otlaqlarında nisbətən geniş yayılmış faydalı bitkilər birillik taxıl otlarıdır. Taxıllar fəsiləsinə mənsub olan bitkilər həmişə erkən yazda yaxşı inkişaf edib, yaşıl yem kütləsi əmələ gətirir. Dağətəyi zonalarda yerləşən qış otlaqlarında yazda əmələ gələn yaşıl ot örtüyünün tərkibində birillik taxıl otları nisbətən az olur. Onların əvəzində taxıllara aid olmayan bəzi birillik ot bitkiləri çoxluq təşkil edir və qiymətli yem hesab olunur. Birillik taxıl otlarından bərk quramit, cənub quramiti, İran quramiti, şərq bozağı, düzəkli bozaq, üçdüyməli buğdayiot, yapon tonqalotu, sürüpgəvari tonqalotu, irisünbüllü tonqalotu, tüklü vələmir, boş vələmir, iriçiçək vələmir və s. qış otlaqlarında daha geniş yayılmışdır. Birilliklərdən başqa gövdələrinin əsas hissəsi soğanaqlı olan çoxillik taxıl otlarının da qış otlaqlarının ot örtüyünün yaranmasında böyük əhəmiyyəti vardır. Məsələn, sıx qırtıç, sinay qırtıç, soğanaqlı qırtıç və s. bu cür ot bitkilərindəndir.

Yovşanlı otlaqlar üçün xarakterik olan müxtəlif yovşan formaları da qış otlaqlarının ot örtüyünün əmələ gəlməsində böyük əhəmiyyət kəsb edir. Paxlalılar fəsiləsindən olan yonca və xaşanın bir neçə növ və növmüxtəliflikləri də, bəzi otlaq sahələrində çox geniş yayılmış faydalı bitki hesab olunur.

Səhra bitki qrupu əsasən Kür-Araz ovalığının qış otlaqlarında inkişaf etmişdir. Bu otlaqların bitki örtüyü olduqca kasıb olub, botaniki tərkibi əsasən kolluq, yarımkolluq və vegetasiya dövrü qısa olan birillik ot bitkilərindən ibarətdir.

Şoran səhralarda qarışıq örtük əmələ gətirən şoran, xəzər şahsevdisi, sarıbaş kolları, çərən, öldürgən və s. kolluqlar və efemer bitkiləri inkişaf edir. Bitki örtüyünün əsasını qarağan kolları, gəngiz, gəvrik, şahsevdi təşkil edən qış otlaqları da geniş yayılmışdır.

Respublikamızın qış otlaqlarında səhra tipli bitki örtüyünə nisbətən yarımsəhra tipli bitki örtüyü daha geniş yer tutur. Onlar inkişaf tərzinə, həyat şəraitinə, botaniki quruluşuna, kimyəvi tərkibinə, bioloji və təsərrüfat xüsusiyyətlərinə görə səhra tipli bitki qruplarından fərqləndikləri üçün yemlik keyfiyyəti də müxtəlif olur. Bir qayda olaraq yarımsəhra tipli otlaqların əsas yem fondu efemerlər sayılır. Onlar yaxşı inkişaf edib otlaqlarda sıx bitki örtüyü əmələ gətirir, torpağın səthinin 80-90%-ə qədər bitki ilə örtülür. Bu cür sahələrdən təkçə otlaq, örüş kimi deyil, həmçinin təbii biçənək kimi də istifadə edilir. Yovşanlı, göyüllü-yovşanlı, qaratikanlı-yovşanlı yarımsəhralar qış otlaqlarında daha geniş yer tutur. Bunların arasında yovşanlı yarımsəhralar daha geniş yayılmışdır. Respublikamızın qış otlaqlarında quru bozqır sahələrin bitki örtüyü də mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə otlaqlar yarımsəhra ot örtüyündən çoxillik taxıl otlarının nisbətən yaxşı inkişaf etməsi ilə fərqlənir. Məsələn, ağot, ayırıq, şiyav, topalotu və s. bitkilərin əmələ gətirdikləri çimliklər bəzən o qədər sıx və çox olur ki,

sahələr başdan-başa ağımtıl, quru bozqır şəklini alır. Belə bozqır sahələr qış otlaqlarının yem balansında mühüm rol oynayır.

Naxçıvan, Qobustan və Bozqır yaylasında, Dağlıq Qarabağın dağətəyi hissəsində və digər yerlərdə yerləşən quru bozqır otlaq sahələrində inkişaf etmiş bitkilərin ən mühüm nümayəndələri daşdayan, dovşantopalı, tonqalotu, daraqotu, nazıkbaldır, tüklüayrıq, qırtıc, buğdayıot, quramit və s. ot növləridir. Onlar yüksək yemlik əhəmiyyətinə malik olub, bozqır otlaq sahələrindəki ot örtüyünün əsasını təşkil edirlər. Yazda və yayın əvvəllərində sürətlə böyüyüb inkişaf edən bu bitkilər otlaqların yemlik keyfiyyətinə və ümumi məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir.

Quru bozqır bitki örtüyünə malik olan otlaqlar yovşanlı-ağot, yovşanlı-ayrıq, yovşanlı-şiyav, yovşanlı-topalotu tiplərinə ayrılır.

Azərbaycanın qış otlaqlarındakı səhra, yarımsəhra və bozqır bitki qruplarından başqa bəzi yerlərdə ayrı-ayrı talalar şəklində bataqlıq, çala və çəmən bitki qruplarına da rast gəlinir.

Araşdırmalar göstərir ki, respublikamızın qış otlaqlarında (Qobustan, Ceyrançöl, Bozdağ, Acınohur) və biçənək sahələrində eroziya prosesləri ilə yanaşı, şorlaşma, bataqlaşma, subasmalar kimi hallar onların deqradasiyasını sürətləndirmişdir. Təqribən 201 min hektar və ya 15% yem sahəsi şorlaşma, bataqlaşma və subasmaya məruz qalmış, minlərlə hektar sahə qanunsuz olaraq şumlanmış və yaşayış yerlərinə çevrilmişdir. Bütövlükdə yem sahələrinin 978 min hektarının əsaslı yaxşılaşdırma, meliorasiya və digər tədbirlərə ehtiyacı vardır. Bununla yanaşı, yem sahələrinin, yay və qış otlaqlarının, biçənəklərin aşağıdakı ekoloji problemlərinə daha geniş aspektdə baxılması tələb olunur:

1. Yem sahələri təyinatı üzrə istifadə edilməli, quzuları və boğaz heyvanları yaşıl yemlə təmin etmək məqsədilə qış otlağının ümumi sahəsinin 3 faizdən çox olmayan hissəsində yaşıl yem üçün olan əkini çıxarmaqla, qalan ərazilərdə hər hansı əkinçilik fəaliyyətinə yol verilməməlidir;

2. Kəç yolları və mal-qara düşərgələri təyinatı üzrə istifadə edilməli, yataqlar və otlaqlararası xüsusi yollardan istifadəyə lazımsız yol və cığırın salınmasına və otlaqlarda iribuynuzlu mal-qaranın sürü halında otarılmasına yol verilməməlidir. Otarılma norması hər hektara 5-6 baş heyvanla məhdudlaşmalıdır;

3. Yay və qış otlaqlarında ərazinin relyef, iqlim, bitki örtüyünün vəziyyətini, ilin əlverişli (yağıntılı) və ya əlverişsiz (quraq) olmasını nəzərə almaqla otarma normalarına ciddi əməl olunmalı, eroziya prosesinin güclü getdiyi və yarpağınəmələgəlmə təhlükəsinin mövcud olduğu sahələrdə otarma məhdudlaşdırılmalı və ya qadağan olunmalıdır;

4. Yay və qış otlaq sahələrində ot örtüyünün keyfiyyətini yüksəltmək və botaniki tərkibini qiymətli yem bitkiləri hesabına 1 hektarın məhsuldarlığını 5-6 sentnerə çatdırmaq məqsədilə eroziyaya məruz qalmış (663 min ha) və meliorasiya tədbirlərinin həyata keçiriləcəyi şorlaşmış, bataqlaşmış və su altında qalan (201 min ha) ərazinin 744 min hektarında səthi və 234 min hektarında isə əsaslı yaxşılaşdırma tədbirləri aparılmalıdır;

5. Otlaq və biçənəklərin bioloji məhsuldarlığını yüksəltmək məqsədilə ot örtüyünün botaniki tərkibi, torpağın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla gübrələmə işlərinin aparılması vacibdir. Üzvi gübrələrin 5 ildən bir (hər hektara orta hesabla 20 ton qurumuş peyin), mineral gübrələrin isə 2-3 ildən bir (hər hektara fiziki çəkiddə orta hesabla 1-2 sentner ammonium şorası, 2-2,5 sentner superfosfat, 1-15 sentner kalium-xlorid) verilməsi məsləhətdir;

6. Otlaqlarda səthi və kökündən yaxşılaşdırma tədbirləri görülməli, səthi yaxşılaşdırma zamanı otlaqların hər hektarına 40-60 kq xaşa toxumu, 8-10 kq yonca toxumu, 18-30 kq isə taxıl fəsiləsinə mənsub olan ot növləri toxumlarının səpilməsi həyata keçirilməlidir;

7. Respublikanın regionlarında əkmə (mədəni) otlaqların yaradılması və mövcud olanların intensivləşdirilməsi və genişləndirilməsi istiqamətində tədbirlər görülməli, bu zaman müasir texnologiyalara üstünlük verilməlidir;

8. Son illər otlaq və biçənək sahələrində baş vermiş dəyişiklikləri nəzərə alaraq yem sahələrinin torpaq örtüyü, geobotaniki tərkibi, yem vahidi və otarma (optimal) norması göstərilməklə onların iri miqyaslı xəritələşdirilməsi həyata keçirilməli, ilk növbədə otlağın məhsuldarlığı, keyfiyyəti və baş hesabı ilə yükü nəzərə alınmaqla yem vahidi xəritələri tərtib edilməlidir.

### **19.3. BİOLOJİ MÜXTƏLİFLİK**

Dünyanın bioloji müxtəlifliyi (BM) və ya canlı orqanizmlərin müxtəlifliyi ekoloji, genetik, sosial, iqtisadi, elmi, tədris, mədəni, rekreasiya və estetik baxımdan böyük əhəmiyyət kəsb edir. BM biosferin təkamül həyatiliyinin təmin olunması sisteminin saxlanması üçün mühüm hesab edilir. BM-in saxlanması və dayanıqlı istifadəsi Yer əhalisinin daima artan bir sıra tələbatının (ərzaq, dərman vasitələri və s.) təmin edilməsi üçün

xüsusilə vacib sayılır.

BM ətraf mühitin vəziyyətini və ekosistemin dayanıqlılığını qiymətləndirən ən obyektiv amillərdən biridir. BM planetimizdəki bütün həyat formalarının birliyi olub, bununla da onu Günəş sisteminin digər planetlərindən fərqləndirir. BM özündə heyvan, bitki və orqanizm növlərini, ekosistemləri, landşaftları və onlarda gedən prosesləri cəmləşdirir. BM-də üç iyerarxik kateqoriya (səviyyə) ayrılır: 1) növ müxtəlifliyi; 2) genetik müxtəliflik; 3) ekosistemin müxtəlifliyi, yəni yaşayış yerinin, biotik qruplaşmaların və biosferdə gedən ekoloji proseslərin müxtəlifliyi.

**Növ müxtəlifliyi** – konkret ərazidə növlərin sayı və onların fərdlərinin ratslaşma dərəcəsini əks etdirir. Alfa, beta və qamma müxtəliflik ayrılır.

**Alfa müxtəliflik** – müəyyən biotada (ekosistemdə) növlərin sayı, **beta müxtəliflik** – müəyyən vilayətin bütün biotalarında növlərin sayı, **qamma müxtəliflik** alfa və beta müxtəlifliklərini birləşdirən göstəricidir.

Növmüxtəlifliyinin göstəricisi növlərin sayı ilə onların xüsusi qiyməti (miqdar, biokütlə, məhsuldarlıq) arasında olan nisbət və ya növlərin sayının vahid sahəyə nisbəti hesab olunur. Növlər növün arealının bir hissəsini tutan yarımnövlərə bölünür. Bir-birinə yaxın növlər cinslərdə, cinslər fəsilələrdə, fəsilələr dəstələrdə (heyvanlar üçün) və ya sıralarda (bitkilər üçün), dəstələr və ya sıralar siniflərdə, siniflər isə tiplərdə (şöbələr) birləşir.

Növlərin saxlanması başlıca vəzifəsi onların inventarizasiyası (siyahıya alınması), ikinci vəzifəsi isə əhəmiyyətinə görə bərpası və saxlanmasıdır.

Yer üzərində növ müxtəlifliyinin sayı hələ indiyə qədər ayrı-ayrı tədqiqatçılar tərəfindən müxtəlif göstərilir. Bitki və xordalı heyvan növlərinin 80-90%-i, digər qalan taksonların isə yarıdan da az növləri təsvir olunmuşdur. Müxtəlif müəlliflər tərəfindən növlərin ümumi sayı 3,6 və 112 mln arasında olduğu göstərilir. Bu qədər böyük fərqin olması əsasən həşərat növlərinin sayının 2-dən 100 mln arasında qiymətləndirilməsidir.

BM-ə daha etibarlı qiymət 1500 mütəxəssisin iştirakı ilə 1995-ci ildə YUNEP tərəfindən verilməsidir. Bu qiymətə əsasən növlərin ən ehtimal sayı 13-15 mln təşkil edir, onun yalnız 1,75 mln növ, yəni 13%-dən azı təsvir edilmişdir.

**Genetik müxtəliflik** olduqca böyük olub növlər arasında genlərin variasiyaları deməkdir. Genetik baxımdan növün dəyəri (əhəmiyyəti) onun digər növlərdən nə dərəcədə seçilməsi ilə təyin olunur (əsasən taksonomik xüsusiyyətlərinə görə).

Hər hansı bir növün populyasiyası öz arealı daxilində qalmaqla yanaşı, ona həm də yeni yaşama şəraitində rast gəlinir və müxtəlif ekoloji sığınacaqlara yiyələnərək çoxalması üçün müxtəlif yerlərdən istifadə edir. Bu zaman ekoloji müxtəliflik baş verir. Belə halda, məsələn, bitkilərdə çiçəkləmə, heyvanlarda isə cütləşmə vaxtı uyğun gəlmir. Seçilmə nəticəsində populyasiyanın genetik tərkibi dəyişir, bir neçə nəsildən sonra belə dəyişkənlik yeni növlərin əmələ gəlməsinə səbəb ola bilər.

Növlərin müəyyən qədər dar diapazonda fəaliyyət göstərməyə uyğunlaşmasına baxmayaraq növün populyasiyası çox vaxt subpopulyasiya və ya ekotiplərə (çox vaxt bir sıra fəsiləsiz iqlim, edafik, senotik dəyişmələr daxilində bitki və heyvanların ekoloji irqlər və növdəyişkənliyi) bölünür. Ekotiplərin populyasiya strukturunun daha müfəssəl (dəqiq) analizinə keçməsi, kiçik lokal populyasiyalar daxilində dəyişiklik ayırmağa imkan yaradır. Belə dəyişkənlik **polimorfizm** adlanır. Polimorfizm bir növ daxilində xarici görünüşünə görə kəskin fərqlənən və keçid formaları olmayan fərdlərdir. Belə formalar ikidirsə, bu hadisə **dimorfizm** adlanır. Bir və ya müxtəlif populyasiyadan olan fərdlərin xarici görünüşündəki fərdlər də polimorfizmə daxildir. Eyni yaşama şəraitində iki və daha müxtəlif növ formalarının mövcudluğu **genetik polimorfizmdir**. Populyasiya daxili polimorfizm çox hallarda təbii seçmə ilə saxlanılır.

- Bioloji müxtəlifliyin ən yüksək iyerarxik səviyyəsi ekosistem və ya **landşaft biomüxtəlifliyi sayılır**. Dünyanın və kontinentlərin kiçik miqyaslı zonal landşaft tipləri xəritəsi bioloji müxtəlifliyin yüksək iyerarxik səviyyəsini əks etdirir. Aşağıdakı landşaftlar ən yüksək növ müxtəlifliyi ilə fərqlənir (azalan cərgə üzrə): mülayim qurşağın rütubətli ekvator meşələri, karollov rifləri, quru tropik meşələr, mülayim qurşağın rütubətli meşələri, okean adaları, Aralıq dənizi iqlimi landşaftları, meşəsiz landşaftlar (savanna, bozqır). Rütubətli ekvator meşələri daha zəngindir: məsələn, İndoneziyada 200 ha meşədə ağac növlərinin sayı Şimali Amerikanın bütün tropikdən kənar ərazisində bitən ağac növlərinin sayı qədərdir. Karollov rifləri də yüksək növmüxtəlifliyi ilə seçilir.

1996-cı ildə Bonn Universitetində (Almaniya) «**Qlobal biomüxtəliflik**» xəritəsi tərtib olunmuşdur. Bu xəritəyə əsasən fitomüxtəliflik ekosferdə fundamental rol oynayıb quru ekosistemlərinin bioloji müxtəlifliyini müəyyənləşdirir. Dünyada **ali bitkilərin ümumi sayı 400 min olub** bioməhsuldarlıq və biomüxtəliflik baxımından dominantlıq edir. Onlardan 20 min növü konsument və redusent orqanizmlər olub üzvi maddələrin sərf edilməsini



və parçalanmasını təmin edir. Orta hesabla bir borulu bitki növü təxminən 66 heyvan, göbələk və bakteriya növünün həyatını təmin edir.

«Qlobal biomüxtəliflik» xəritəsi BM-in 2 əsas qlobal qanunauyğunluğunu əks etdirir:

1. Biomüxtəliflik dərəcəsinin zonal landşaft zonalarından aydın surətdə asılılığı: rütubətli ekvator və tropik meşələrdə fitomüxtəliflik dərəcəsi ən yüksək olub 10000 km<sup>2</sup> sahədə 3000-5000 növ, tayqa və qarışıq meşələr zonasında 500 növ, tundra və səhra zonalarında isə 200 növdən az təşkil edir. Yerdə qalan zonal landşaft tipləri fito və biomüxtəlifliyə görə qanunauyğun şəkildə aralıq qiymət daşıyır.

2. Bir sıra tropik və subtropik rayonların spesifik təbii şəraiti – relyefin, torpağın, iqlimin çox müxtəlifliyi, həmçinin bu ərazilərin tarixi inkişafı ilə əlaqədar təbii vəziyyətin kəskin dəyişməsi zamanı növlər üçün sığınacaq (refuqium) rolunu oynaması da xəritədə əks olunur. Bunun nəticəsində biomüxtəlifliyin maksimum qlobal mərkəzi və digər yüksək biomüxtəliflik mərkəzləri qeyd olunur. Fitomüxtəliflik xəritəsinin müəllifləri 6 maksimum **qlomüxtəliflik** mərkəzləri ayırır. Hər mərkəzdə 10000 km<sup>2</sup> sahədə 5000 növdən çox borulu bitki növü mövcuddur:

1. Çoko (Kosta Rika);
2. Tropik Şərqi And
3. Atlantikyanı Braziliya;
4. Şərqi Himalay (Çində Yunan əyaləti);
5. Şimali Borneo;
6. Yeni Qvineya.

Qlobal mərkəzlərdən başqa 16 yüksək biomüxtəliflik mərkəzləri (10000 km<sup>2</sup> sahədə 3000 və çox növ) ayrılır, bunların da daxilində «ləkələr» şəklində ən yüksək biomüxtəlifliyə rast gəlinir. Yüksək biomüxtəliflik mərkəzlərinə Aralıq dənizi ətrafı (o cümlədən Qafqaz), Tyanşan-Pamir-Alay, Şərqi Afrika rift vadisi, Kap mərkəzi (Afrikanın cənubu), Madakaskar, Qvian dağlığı və b. aiddir.

### **Struktur müxtəlifliyi**

Müasir beogeosenozların regional səviyyədə tərkibi və strukturu – konkret biotanın formalaşması tarixi, iqlim xüsusiyyətləri, ekotopun spesifikliyi, həmçinin antropogen təsirlər və faciəli xarakterli təbii hadisələr (yanğın, tufan və s.) ilə müəyyən edilir. Fito -, zoo -, həmçinin mikogen (göbələk) mozaiki (müxtəlifliyi), antropogen şəraitdən əvvəlki ilə və abiotik pozulmaların mozaikliyi (müxtəlifliyi) ilə birgə ərazinin müxtəlif sahələrinin formalaşmasını təyin edir. Bu, öz növbəsində bioloji müxtəlifliyin bütün (qamma) uyğunluqlarının mövcudluğuna səbəb olur.

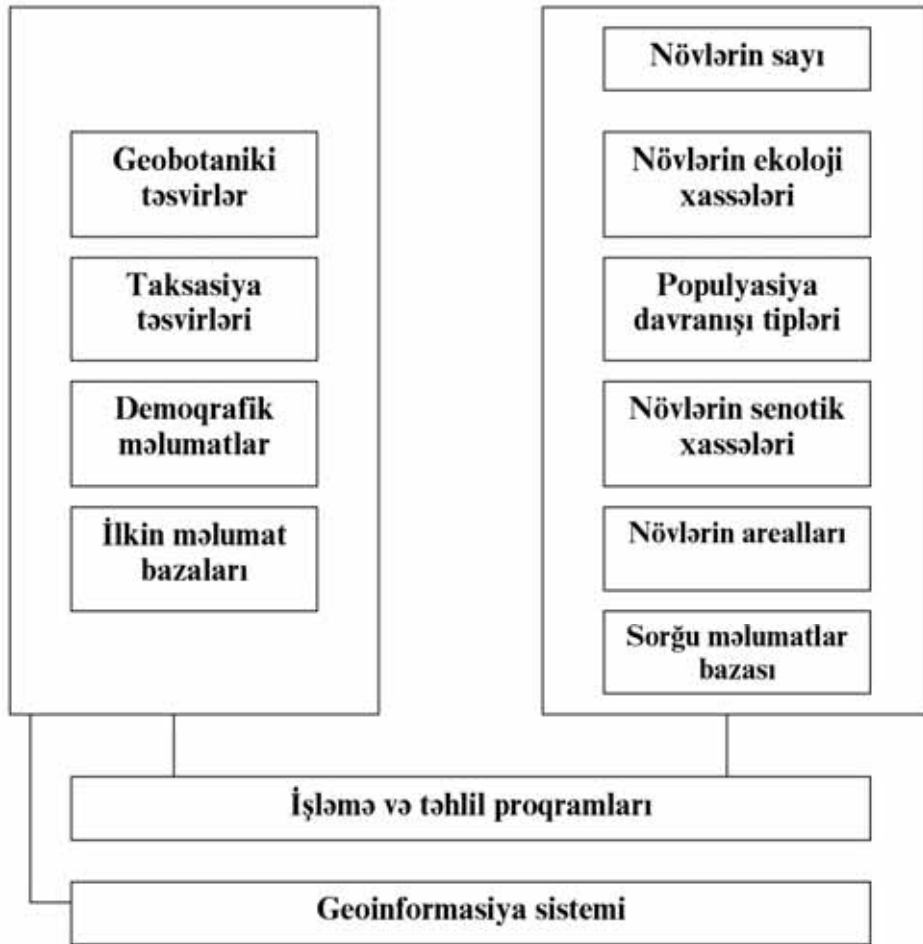
Struktur müxtəlifliyin xüsusiyyətlərini bitki obyektlərinin misalında yaxşı izləmək olar. Məlum olduğu kimi, bitki örtüyünün mozaikliyinə (müxtəlifliyinin) elementlərindən biri klimaks qruplaşması və ya inkişafının son mərhələsində nisbi stabil, dayanıqlı vəziyyətində olan bitki qruplaşması hesab olunur. Burada tədqiqat rayonu üçün xarakterik olan canlı örtüyün (bitki örtüyünün) bütün elementlərinin və ya suksessiya mozaikliyinə (müxtəlifliyinin) mövcudluğu, həmin ərazinin biomüxtəlifliyinin zəruriliyi kimi baxılır.

Klimaks növ suksessiya qruplaşmalarına daxil olduqca müxtəliflik artır. Həm də suksessiya növləri klimaks növlərlə heç də sıxışdırılmır və onlarla birgə mürəkkəb sistem yaradaraq dinamik tarazlıq vəziyyətində olur. Belə ki, suksessiya komponentlərinin inkişafı ilə bərabər klimaks komponentlərinin də nisbətən yüksək səviyyəsi saxlanılır. Tarazlığın monoklimaks istiqamətində qarışması ilə əlaqədar suksessiya növlərinin sıradan çıxması nəticəsində qruplaşmanın müxtəlifliyi bir qədər azalır (sadələşir).

Struktur müxtəlifliyi obyektiv olaraq ekosistemin müxtəlifliyi ilə əlaqədar olub, müxtəlif tipləri, bitmə şəraitini, qruplaşmaları və ekoloji prosesləri özündə əks etdirir.

BM-in öyrənilməsində flora və faunanın zənginliyinin müəyyən edilməsi. onlara uyğun taksonomik xarakteristikasının aşkar edilməsi üzrə ümumi metodlardan geniş istifadə olunur.

Hazırda müasir kompüter məlumat-analitik sistemi (**İAS**) işlənilib hazırlanmışdır, bu, struktur xüsusiyyətləri və suksessiya mərhələlərinin keçidlərini nəzərə alaraq bitki örtüyünün BM-nin qiymətləndirilməsinə imkan yaradır (L.Q.Xanin, 1997). Bu sistemlə BM-in struktur-funksional və növ təyini, bitki növlərinin senotik, populyasiya, ekoloji və digər məlumatlarından, geobotaniki, taksasiya və digər təsvirlər bazasından istifadə etməklə aparılır (şəkil 19.2).



Şəkil 19.2. İAS-ın struktur sxemi (Xanin, 1997)

Bioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanması üçün mühüm vasitə – **xüsusi mühafizə olunan təbii ərazilər** (XMTƏ) hesab olunur.

XMTƏ- tipik və nadir təbii landşaftları, heyvan və bitki aləmi müxtəlifliklərini, təbii və mədəni irsi qoruyub saxlamaq məqsədilə ayırırlar.

Müasir beynəlxalq təsnifata 10 XMTƏ kateqoriyası daxildir (Sokolov, və b., 1997):

- Ciddi rejimli təbii elmi rezervatlar;
- Milli parklar;
- Təbiət abidələri, diqqətəlayiq (maraqlı) təbiət obyektləri;
- Təbiəti mühafizə təyinatlı rezervatlar, təbiətin idarə olunan rezervatları, vəhşi təbiətin sığınacaqları;
- Mühafizə olunan landşaftlar;
- Resursqoruyucu rezervatlar;
- Antropoloji rezervatlar;
- Resursqoruyucu ərazilər və çoxməqsədli istifadə əraziləri;
- Biosfer rezervatları;
- Dünya irsi (təbii) yerlər;

**Azərbaycanda** XMTƏ-nin aşağıdakı kateqoriyaları ayrılır.

- Dövlət təbii qoruqları;
- Milli parklar;
- Təbii parklar;
- Dövlət təbii yasaqlıqları;
- Dendroloji parklar və Botanika bağı;

- Müalicəvi – sağlamlıq yerləri və kurortlar.

### **19.3.1. Bioloji müxtəlifliyin ekoloji və iqtisadi əhəmiyyəti**

BM-in qorunub saxlanmasına getdikcə daha çox diqqət ayrılır. Bu problem müasir dünyada ən mühüm problemlərdən biri hesab olunur və müntəzəm olaraq böyük qayğı tələb edir.

Bitki, heyvan və mikroorqanizmlərin BM-i bəşəriyyətin yaşaması üçün əsaslı mühüm faktordur. BM – həyatın təminat sistemini formalaşdıran ərzaq və digər resursların mənbəyi kimi əvəzolunmaz rol oynamış, oynayır və oynayacaqdır.

Məlum olduğu kimi, BM-in böyük hissəsi təbii ekosistemlərdə cəmləşmişdir və onların mövcudluğu yüksək dərəcədə daxili müxtəlifliklərindən asılıdır.

Vəhşi faunanın və yabanı floranın növ və genetik müxtəlifliyinin, nadir və tükənməkdə olan heyvan və bitki növlərinin qorunub saxlanması təbiətdən səmərəli istifadənin əsas vəzifələrindən biri olub, onun həlli üçün ayrı-ayrı ölkələrdə mühüm sənədlər, qərarlar qəbul edilir. Nadir və məhv olmaq təhlükəsi olan bitki və heyvan növlərinin qorunmasını gücləndirmək məqsədilə «Qırmızı Kitab» tərtib olunur və bu növlər o Kitaba salınır.

«Bioloji müxtəliflik» proqramı hazırlanaraq ora üç layihə daxil edilmişdir:

- bioloji müxtəlifliyin inventarizasiyası;
- bioloji müxtəlifliyin monitorinqi və qorunub saxlanması;
- bioloji müxtəlifliyin komponentlərindən dayanıqlı istifadə.

Bioloji müxtəlifliyin effektiv qorunub saxlanmasını təmin etmək məqsədilə vəhşi təbiət fondu çərçivəsində qoruq və Milli parkların inkişaf strategiyası hazırlanır.

Bir çox nəsillərin təkamülü nəticəsində yaranan və yalnız özünə xas olan xassələri ilə birlikdə itirilən hər hansı bir növ yalnız elm üçün deyil, həm də praktika üçün itki sayılır. Bu itki həm də ona görə böyük itki hesab edilir ki, bir sıra yabanı bitkilərin faydalı xassələri haqqında çox şey hələ indiyə qədər məlum olaraq qalır. Məsələn, M.Q.Baxromeyevanın (1988) məlumatına görə adi bitki sayılan **böyük dəmrovotunun** tərkibində olan maddə bioloji obyektləri rəngləmək üçün boyaq kimi işləyə bilər və o, xassələrinə görə indiyə kimi məlum olan analoqlarından (eritroz, primulin və b.) üstün sayılır; **şəhduran** bitkisindən aminlər sinfinə aid alınan maddədən ziyanverici həşəratlara qarşı mübarizə vasitəsi kimi istifadə oluna bilər.

ABŞ-da xassəsinə görə neftə yaxın olan maddə almaq üçün yararlı bitki axtarışı aparılır. Məlum olmuşdur ki, neft karbohidrogenlərinə yaxın olan karbohidrogenlər iki **südləyən** bitki növünün (Euphorbia lathyris və E. tarucelli) tərkibində vardır.

Türkiyədə tapılan yabanı buğdanın hibridləşdirilməsi ilə dörd **pas xəstəliyinə** qarşı buğda sortları yaradılmışdır.

Madaqaskarda **barvinq bənövşəsinin** tapılan **yabanı** növündən alınan preparatlar şişə qarşı təsirə malikdir.

Genofondun itirilməsi bioloji növlərin yox olması ilə əlaqədar olub, təsərrüfat üçün ziyandır, belə ki, nəticədə onun effektivliyinin potensialını aşağı salır.

Qeyd etməliyə ki, aşkar edilən hər bir nadir və ya məhv olmaq təhlükəsi olan növün səmərəli istifadəsi və mühafizəsinin «öz» sistemini hazırlamaq lazımdır. Bu, ilk növbədə endem (yalnız bir coğrafi rayonda rast gəlinən) növlərə aiddir.

Biosfer resurslarının insan tərəfindən istifadəsi təxminən 40%-ə çatmışdır və bu tələbat durmadan artır. Bu prosesin global miqyasda nizamlanması vacib məsələ hesab olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, hazırda insanların rifahını yaxşılaşdırmaq və ətraf mühitin mühafizəsini gücləndirmək üçün bioloji resurslardan kənd təsərrüfatında və səhiyyədə istifadə sahəsində yüksək iqtisadi nəticələri təsdiqedicə müsbət təcrübələr vardır.

M.Kiting (1993) bioloji müxtəliflikdən sosial-iqtisadi gəlir əldə etmək üzrə dəlillər gətirir:

- ABŞ-ın ümumi milli məhsulunun 4,5%-ə qədəri (təxminən ildə 87 mlrd. dollar) yabanı bitkilər və vəhşi heyvanların hesabına əldə edilir.

- Efiopiya arpasının bir geni, kaliforniya arpasının bütün məhsulunu **sarı karlik virusundan** mühafizə edərək ildə 160 mln. dollar qazanc götürülür.

- Qarğıdalıya qohumluğu olan qədim Meksika yabanı bitkisinin qarğıdalının müasir sortları ilə çarpazlaşdırılmasından, dünyanın fermerləri ildə 4,4 mlrd. dollar qənaət etmiş olar.

- Dünyada yabanı bitkilərdən hazırlanan dərmanların və təbii məhsulların dəyəri ildə 40 mlrd. dollar təşkil edir.

Asiyada XX əsrin 70-ci illəri genetik yaxşılaşdırma buğda istehsalını ildə 2 mlrd., çəltiyinkini isə 1,5 mlrd.

dollar artırdı; belə nəticələr bu dəbli bitkilərin alçaqboylu sortlarının yaradılması və istifadəsi sayəsində əldə edilmişdir.

Şübhəsiz ki, hazırda genetik müxtəlifliklərin hamısından deyil, onların az bir hissəsindən istifadə edilir. Hazırda bioloji resursların əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsinə hələlik əsasən onların qorunub saxlanması nöqtəyi-nəzərindən baxılır. Xüsusi mühafizə olunan təbii ərazilərin (XMTƏ) səmərəli şəbəkəsinin yaradılması bu mühüm vəzifənin mümkün həlli üsulu hesab edilir.

### 19.3.2. İnsanın bioloji müxtəlifliyə təsiri

Arxeoloji qazıntılar göstərir ki, Yer tarixində həyat başlanandan bəri beş dəfə bioloji növlərin möhtəşəm məhv olması baş vermişdir. Hər dəfə belə hadisə planetimizdə təkamülün tənəzzülü və həyatın yoxsullaşması ilə nəticələnmişdir. Bu hadisələrin sonuncusu 65 mln il əvvəl, Yer asteroidlə toqquşması zamanı baş vermişdir. Bu vaxt Yer atmosferinə olduqca çoxlu miqdarda toz və daş qırıntıları atılmışdır. Bunun nəticəsində XVI fəsildə qeyd edildiyi kimi başlayan kəskin soyuqlaşma dinozavrların məhvində və o zaman mövcud olan canlıların beşdə birinin yoxa çıxmasına səbəb olmuşdur.

Bioloji zənginliyin bərpa olunması üçün hər dəfə təxminən 10 mln il vaxt lazım olmuşdur.

Hazırda biz növlərin möhtəşəm məhv olmasının altıncı mərhələsində yaşayırıq. Əvvəlki beş təbii kataklizmlərin (məhvəddici çevrilişlər) yaratdığı məhv olma hadisəsindən fərqli olaraq növlərin bugünkü məhv olmasını insan özü yaradır. Yer uzun müddətli tarixində ilk dəfə olaraq bir növün canlı orqanizmi digər növlərin bir çox canlı orqanizmlərini məhv etmək dərəcəsinə gətirib çıxarmışdır.

Yer üzərində BM-in itməsi əsasən yaşayış mühitinin dağılması, təbii landşaftların parçalanması (fracmentasiyası) və dəyişməsi, kənd təsərrüfatı və bioloji resursların hədsiz istismarı, ətraf mühitin çirklənməsi, introduksiya olunmuş bitki və heyvan növlərinin gətirilməsi, nəzarətsiz ov, əhalinin miqrasiyasının yüksəlməsi, beynəlxalq ticarətin və turizmin artması və digər səbəblərin nəticəsidir.

BM-yə meşədən əlavə istifadə növləri (meyvə, giləmeyvə və dərman bitkilərinin toplanması, mal-qara otarılması, ot biçini və s.) də təsir göstərir. Nizamlanmayan ov nəticəsində növmüxtəlifliyi azala bilər, hətta ayrı-ayrı populyasiyalar sıradan çıxar, gen müxtəlifliyi kasatlaşar. Dərman bitkilərinin icazəsiz, nizama salınmadan toplanması onların fitosenozda sayını azaldır, fitosenoz kasatlaşır, hətta populyasiyanın yoxa çıxması baş verə bilər. Nizama salınmamış rekreasiya da BM-ə mənfi təsir göstərir. Məsələn, tapanma nəticəsində biosenoz, hətta landşaft daxilində bəzi növlər sıradan çıxar bilər.

BM-ə göstərilən təsir növlərindən ən təhlükəlisi təbii yaşayış yerlərinin dağıdılması hesab olunur. Bu baxımdan tropik meşələrin yandırılması, məhv edilməsini xüsusi qeyd etmək lazımdır. Məsələn, Amazonkanın tropik meşələrini yandırmaqla biz, planetimizin möhtəşəm genetik xəzinəsini yandırmış oluruq.

**BM-in müasir azalma sürəti təbii azalma sürətini təxminən min dəfə keçir, bu əsasən rütubətli tropik meşələrin intensiv qırılması və yanması nəticəsində baş verir. Məsələn, Madaqaskarda nadir faunanın 90%-i Himalay dağlarının ətəklərində və Yeni Kaledoniyada (bitkilərin 83%-i endemik təşkil edir) rütubətli tropik meşələr məhv edilmişdir. Meşələrin məhv edilməsi ilə çay, bataqlıq, dağ, səhra ekosistemləri də dağılır (pozulur) və onların BM-i fasiləsiz azalır.**

Tropik meşələrin məhv edilməsi indiki tempdə (il ərzində məhv edilən meşələrin sahəsi İsveçrənin sahəsini 4 dəfə keçir) qalarsa, 2015-ci ilə qədər 4-8%, 2040-cı ilə qədər isə 35% növün sıradan çıxması gözlənilir. Mütəxəssislərin fikrincə belə halda 25 il ərzində Yer üzərində mövcud olan növlərin 15%-i məhv edilə bilər.

Ayrı-ayrı növlərin düşünülməmiş iqlimləşdirilməsi ekosistemin keyfiyyətinin dəyişməsinə səbəb olur, belə ki, iqlimə uyğunlaşdırılan növ yeni yerdə özünün təbii düşmənlərini tapmayaraq intensiv artır və digər növləri sıradan çıxarır. Belə halda iqlimləşdirmə BM-i azaldır.

«Bioloji müxtəlifliyin global qiymətləndirilməsi»nə (Global Biodiversity Assessment, UNEP, 1995) görə 30000-dən çox heyvan və bitki növünün məhv olma təhlükəsi yaranmışdır. İndiki yüzillik ərzində məmali heyvan növlərinin məhv olma sürəti geoloji keçmişdə qeyd olunan maksimum məhv olma sürətindən 40 dəfə yüksəkdir. **Son 400 ildə 484 heyvan və 654 bitki növü sıradan çıxmışdır.**

2000-ci ildə **Beynəlxalq təbiəti və təbii resursları Mühafizə Şurası (BTMŞ)** məhv olma təhlükəsi altında olan heyvan və bitki növlərinin yeni Qırmızı Kitabını nəşr etmişdir. Kitabın məlumatı göstərir ki, bütün şöbələrdə «ciddi təhlükə» altında olan növlərin sayı artmışdır. Belə ki, 2000-ci ildə məmaliələr arasında ciddi təhlükəyə məruz qalan növlərin sayı 19 olmuşdur, 1996-cı ildə isə bu, 13 idi. 2000-ci ildə Qırmızı Kitaba düşən şirinsu tsbağalarının sayı 10-dan 24-ə qalxdı. Təhlükə altında olan quş növlərinin sayı 1996-cı ildə 168-dən 2000-ci ildə 182-yə yüksəldi. Ətraf mühitin vəziyyətinin pisləşməsi ilə əlaqədar bu meyl getdikcə güclənir.

Məməlilər haqqında onu demək olar ki, 600 məlum məməli növündən (insan istisna olmaqla) təqribən

hamısı risk zonasında yerləşir. BTMŞ-ə görə bu növlərin demək olar ki, yarısı məhv olmaq təhlükəsi altındadır. Məməlilərin təxminən 79 növü Braziliyada yaşayır, burada təbii mühitin pozulması xüsusi təhlükə sayılır. Ov etmək də bir çox məməli üçün təhlükəlidir. Bu, xüsusilə Qərbi və Mərkəzi Afrika üçün daha xarakterikdir. Belə ki, burada əhalinin ərzaqla təmin olunması fasiləsiz olaraq pisləşir, nəticədə bazarda «vəhşi ət», yəni meymun əti satışı geniş vüsət alır. Konqo Demokratik Respublikasının əsasən meşə cəngəlliklərində yaşayan şimpanze meymununun sayı 1980-ci ildə 100000 fərd təşkil edirdi, 1990-cı ildə onların sayı 10000-ə qədər azaldı, hazırda onların yalnız 3000-i qalmışdır.

Elmə məlum olan 9946 quş növünün hazırda 70%-nin sayının azalması gözlənilir, onlardan 1183 növ ən yaxın zamanda həqiqətən məhv olmaq təhlükəsi altındadır.

Ehtimal ki, balıqlar ən böyük təhlükə altındadır, təxminən bütün balıq növlərinin (çay və dənizdəki) hazırda üçdə biri tam məhv olmaq təhlükəsi üzrədir. Planet miqyasında bu problemin əsas səbəbi balıqların yaşamaq mühitinin pisləşməsi sayılır. Bu, suyun çirklənməsi və çay və digər şirin sulu ekosistemlərin suyundan təsərrüfat məqsədləri üçün hədsiz istifadəsi kimi təzahür olunur.

Yüksək qiymətli balıq növlərini də məhv olmaq təhlükəsi gözləyir. Belə ki, Xəzər dənizində ən qiymətli kürü verən məşhur **nərə** balığı 1970-ci ilin axırında 22000 tondan, 1990-cı ilin sonunda 1100 tona enmişdir. Bunun səbəbi bu balığın həddindən artıq tutulması (çoxusu da gizli, qanunsuz yolla) hesab olunur.

Bitki və heyvanat aləminə antropogen təsir canlı materiyanın təşkilinin bütün səviyyələrində baş verir:

**1. Molekulyar – genetik səviyyədə.** Bu təsir hüceyrə sisteminin struktur-fəaliyyət sistemində, genetik sistemlərə, biomembranlara, zülal-ferment sistemlərinə təsiri kimi təzahür olunur, çirkləndirici maddələrin transformasiyası və biodeqradasiyası kimi özünü göstərir.

**2. Ontogenetik səviyyədə.** Bu təsir embriogenezin dəyişməsində, böyümə və çoxalma proseslərinin pozulmasında, çoxalmada, xəstəliklərdə və s. təzahür olunur.

**3. Populyasiya - növ səviyyəsində.** Bu təsir yaşama yerinin dağılması, sənayenin intensiv inkişafı, introduksiya olunmuş növlərin təsiri, məqsədyönlü və təsadüfi məhv etmək nəticəsində ayrı-ayrı növlərin populyasiyalarının sayının azalması və ya tamamilə sıradan çıxması, yaxud növlərin bütövlüklə məhv olması kimi təzahür olunur.

**4. Biogeosenotik (ekosistem) və biosfer səviyyələrində** təsir biogeosenozun (ekosistemin) strukturunun dəyişməsi, növarası və qida əlaqələrinin və növlər arasında balansın pozulması, ilkin məhsuldarlığın dəyişməsi, biogeosenozun tamamilə məhv olması kimi təzahür olunur.

Rusiya Federasiyasının ərazisində XX əsrin sonunda texnogen və digər təsirlər nəticəsində zonal, qurşaq, introzonal və digər təbii ekosistemlərin bitki örtüyü geniş sahələrdə praktiki olaraq tamamilə məhv edilmiş və ya aqrosenozlarla əvəz olunmuşdur. Yerdə qalan bitki qruplaşmaları dərinədən transformasiyaya məruz qalaraq, tundra, meşə, bozqır, çəmən, bataqlıq və digər bitki tiplərinin **antropogen seriyaları** ilə əvəz olunmuşdur.

Bioloji resursların gücdən düşməsi (kəməlləşməsi) və bu səbəbdən bioloji müxtəlifliyin azalması XX əsrin sonunda bütün dünyada «partlayış» xarakteri almışdır. Bazar iqtisadiyyatı sistemində keçməklə əlaqədar təbiətin deqradasiyası daha da güclənmişdir. Bunu nəzərə alaraq **resursdan istifadə normasına** (RİN) əməl olunması vacibdir. N.F.Reymersə (1990) görə bu göstərici istehsal olunan Yer və dəniz heyvanlarının populyasiyaları, onurğasızlar, göbələk, giləmeyvə və digər bioresursların elmi hesablanmış **limiti** hesab olunur. RİN – resursların öz-özünü bərpa etməsini və onlardan tədricən istifadə olunmasını təmin edir, başqa sözlə RİN-ə spesifik **keyfiyyət-kəmiyyət göstəricisi** kimi baxmaq olar. Onun tətbiqi populyasiya və ekosistemin strukturunun pozulmasının qarşısını alır, fəaliyyətinə şərait yaradır. Şübhəsiz, RİN bu və ya digər bioloji resursun sosial-iqtisadi baxımdan rejimi sayılır.

Genetik biomüxtəlifliyi saxlamağın vacibliyi əsasən aşağıdakı səbəblərdən irəli gəlir:

- İlk öncə – etik səbəb, zərərli və xoşagəlməz olmasından asılı olmayaraq bütün növlərin yaşamağa haqqı vardır. Bu müddəa (tezis) BMT Baş Assambleyinin qəbul etdiyi «Təbiətin ümumdünya xəritəsi»ndə yazılmışdır.

- Təbiətlə, onun gözəlliyi və müxtəlifliyi ilə zövq almaq da yüksək qiymətə layiqdir, lakin bu qiymətin miqdar göstəricisi yoxdur.

- Müxtəliflik – həyat forması təkamülünün əsası hesab olunur. Növ və genetik müxtəlifliyin aşağı düşməsi Yer üzərində həyat formasını, bununla da onun gələcək təkmilləşməsini qırır (pozur).

- Bioloji müxtəlifliyin qorunub saxlanması ciddi iqtisadi fayda kəsb edir, belə ki: 1) yabani canlı təbiət ev bitki və heyvanlarının seleksiyası üçün mənbə, həmçinin genetik rezervuar (ehtiyat) olub sortların yeniləşməsi və davamlılığını saxlamaq üçün vacibdir; 2) yabani təbiət dərmanların mənbəyidir – dərmanların 25-40%-i

özündə təbii bioloji komponent saxlayır.

**BM-in növ səviyyəsində qorunması** bahalı və çətin yoldur, bu yalnız ayrı-ayrı növlər üçün mümkün olub Yerdəki həyatın bütün zənginliklərinin qorunmasını təmin etmir. Odur ki, BM-in qorunması strategiyasının əsas istiqaməti **ekosistem səviyyəsində** elə aparılmalıdır ki, ekosistemlərin planlı şəkildə idarə olunması BM-in üç iyeararxik səviyyədə qorunmasını təmin etsin. BM-in ekosistem səviyyəsində qorunmasının ən effektiv və nisbətən qənaətlı (faydalı) üsulu qorunan ərazilər (qoruqlar, yasaqlıqlar, milli parklar və s.) hesab olunur.

#### **19.4. Azərbaycanda bioloji müxtəlifliyin qorunması problemi**

Bioloji müxtəlifliyinə görə Azərbaycan dünyada özünəməxsus görkəmli yerlərdən birini tutur, burada zəngin bitki və heyvan növləri cəmlənmişdir. Müasir Azərbaycan faunası 18000 canlıdan ibarət olub məməlilərin 97 növünü əhatə edir, bunlar 7 dəstəyə, 22 ailəyə və 39 cinsə daxildir. Təkcə onurğalılar faunamızda 700 növlə təmsil olunmuşdur (Yusifov, 2002) «Qırmızı Kitab»a yarasaların 3, yırtıcıların 7 və dırnaqlıların 4 növü daxil edilmişdir. Azərbaycanın Qırmızı kitabına daxil edilən məməlilərdən ceyran, bəbir, sarıma (safsar), zolaqlı kaftar və vaşağı göstərmək olar.

Respublikanın quş faunası 357 növ və yarımövü əhatə edən 17 dəstəni təmsil edir. Qırmızı kitaba 9 dəstəyə aid olan 36 növ daxil edilmişdir: yırtıcıların 11, toyuqkimilərin 5, yastıdimdiklərin 4, göyərçinkimilərin 1, durnakimilərin 4, sərçəkimilərin 3, leyləkkimilərin 3, kürəkayaqlıların 2 növü. Adları Qırmızı kitaba salınmış quşlardan sultan toyuğu, turac, çöl qartal, talış qırqovulu, şahin, qəşəng dovdaq, ağquyruq qartal, qu quşu, qıvrımlələk qutan, qırmızıdöş qaz, ərsindimdik, mərmər cürə və s. göstərmək olar.

Azərbaycanın su hövzələrində balıqların 10 dəstəyə, 16 ailəyə aid olan 100-ə yaxın növ və yarımövü yaşayır. Onların üçdə biri ancaq dəniz həyat tərzini keçirir, qalan hissəsi isə şirin su hövzələrində yaşayır. Azərbaycanın Qırmızı kitabına 5 növ daxil edilmişdir: qızılxallı, ilanbalığı, poru, qılıncaq və dəniz sıfı, amfi-biya və reptillərin 67 növ və yarımövü respublikamızda yaşayır. Qırmızı kitaba 13 növ və yarımövü daxil edilmişdir. Onlardan kiçik asiya gürzəsi, eskulap ilanı, adi triton, qafqaz xaçlıçası, girdəbaş yovşanlıq kərtənkələsi, aralıq dənizi tısbağasını göstərmək olar.

Azərbaycanın həşəratlar aləmi son dərəcə zəngin olub 25 minə yaxın növü əhatə edir. Qırmızı kitaba 40 növ pulcuqlu qanadlılar, sərtqanadlılar və pərdəqanadlılar dəstəsinin nümayəndələri daxil edilmişdir.

Adı Azərbaycanın «Qırmızı kitabı»na salınmış kəpənəklərdən şərq Aleksandra yelkincəyi, şəfəqsəçən, talış brameyası, avronina sarıcası, apollon, tamara alacası, nurduman apollonu, alp sarıcası, kəlləşəkili haf, alp satiri, iri tənək hafı, talış məxməri kəpənəyi, kürd sarıcası, ioniya bərqvuranı və hilatanı; əsl arı və bəcəklərdən isə porçinski zolaqlı arı, dağistan zolaqlı arı, Mlokoşeviç zolaqlı arı, fars zolaqlı arı, alp rozaliyası, Skovits uzunbığı, qırmızı talış qaçağanı, qafqaz ilbizəyən fisqırdanı, qəşəng böcək, fərat çapağanı, Solomon qızılböcəyi və palıd diserkasını göstərmək olar.

Tədqiqatçıların məlumatına görə respublikamızın florasında **4200 bitki növü məlumdur, onun 370-i Azərbaycanın endem bitkilərinə aiddir** («Azərbaycan florası» 1950-1961).

Azərbaycan Respublikası ərazisində demək olar ki, bitki örtüyünün bütün tiplərinə – qədim meşə borealı, səhra, kserofit, bozqır, Qafqaz və adventiv bitki örtüyünə təsadüf edilir. Qədim meşə borealı florasına Talışda, Kiçik və Böyük Qafqaz dağlarında, kserofil və Qafqaz bitki tiplərinə və sırf boreal bitki tipinə isə respublikamızın bütün bölgələrində təsadüf edilir. Səhra bitki örtüyü əsasən Kür-Araz ovalığı və Abşeron yarımadası üçün səciyyəvidir. Göstərilən bitki tipləri bir çox bitki qruplaşmaları əmələ gətirir.

Azərbaycanın ayrı-ayrı coğrafi landşaft bölgələrinin flora zənginliyi müxtəlifdir. Naxçıvan MR-in ərazisi bitki növləri ilə daha zəngindir. Buranın bitki növləri respublika florasının 43%-ni təşkil edir. Quba-Qusar dağ massivinin bitki növləri floramızdakı bitki növlərinin 40%-ni, Kiçik Qafqazın mərkəzi dağlıq hissəsi 34,5%-ni, Böyük Qafqazın şərq massivi 29,4%-ni, Talışın dağlıq hissəsi 27%-ni təşkil edir. Kiçik Qafqazın şimal yamacında bitki növləri nisbətən azdır. Kiçik Qafqazın dağlıq hissəsinin aşağı dağətəyi massivi, Böyük Qafqazın dağlıq massivinin qərb hissəsi, Kür-Araz ovalığı florası orta dərəcədə (23-26%) bitki növləri ilə zəngindir. Kür düzənliyi, Abşeron yarımadası, Qobustan, Samur-Dəvəçi florasında bitki növləri azdır (Prilipko, 1966).

Respublika ərazisində 865-dən artıq şibyə, 500-ə qədər mamır növü vardır.

Azərbaycanın yabanı dendroflorasında 460-a yaxın ağac və kol növünə təsadüf olunur ki, bu da respublika florasındakı bitki növlərinin 11%-ni təşkil edir. Onların 70-i endem növü olub respublikamızdan kənarında bitmir. Azərbaycan florasında üçüncü dövrə aid olan reliktd ağac və kollar bitir. Onlardan eldar şamı, dəmirağac, ipək akasiyası, xəzərlələyi və b. göstərmək olar. Nadir və kökü kəsilmək təhlükəsi altında olan bir çox ağac və kol növləri Azərbaycanın Qırmızı kitabına daxil edilmişdir. Onlara ipək akasiyası, Xəzər lələyi, budaqlı danaya,

dəmirağac, qarmaqvari şam, aptek dəfnəgilası, hirkan ənciri, qanadmeyvə yalanqoz, adi şabalıd, radde tozağacı, sarı rododendron, qafqaz rododendronu aiddir.

Azərbaycan florasına müxtəlif dərman, efiryağlı, dekorativ, meyvə, texniki və digər faydalı bitkilər daxildir.

Təəssüflə qeyd etmək lazımdır ki, insanın uzunmüddətli düşünülmez təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində respublikamızın bitki örtüyünün bioloji müxtəlifliyi deqradasiyaya məruz qalmış, dəyişilmiş, kasatlaşmış, azalmış, bəzən məhv edilmişdir.

Bitki örtüyünün bioloji müxtəlifliyinin pozulması və ya məhv edilməsi ilə əlaqədar respublikamızın bəzi regionlarında müasir bitki örtüyünün BM-i müasir iqlimə uyğun gəlir. Bunu aşağıdakı misallarla izah etməyə çalışaq.

Kiçik Qafqazın şimal yamacında vaxtilə məhsuldar iberiya palıdı meşələri yayılan aşağı dağ-meşə qurşağının yerində hazırda çox yerdə kserofil qaratikan kolu üstünlük təşkil edən müxtəlif şiblək qruplaşmaları formalaşmışdır. Bunun əsas səbəbi oradakı palıdıqların məhv edilməsi, ərazinin kənd təsərrüfatı bitkiləri altında və örüş kimi istifadə olunmasıdır (şəkil 19.3, 19.4). Meşəsizləşdirilmiş ərazilər yamaqların baxarından və meyilliyindən asılı olaraq bu və ya digər dərəcədə eroziyaya uğramışdır. Belə sahələrdə antropogen təzyiqləndirilsə, ilkin BM-in bərpası prosesi konkret sahədə BM-in pozulma dərəcəsindən, onun fiziki-coğrafi yerləşməsindən (dəniz səviyyəsindən yüksəkliyindən, yamacın cəhəti və dikliyindən), torpağın pozulma dərəcəsindən və s.-dən asılıdır. Məs. meşəsizləşdirilmiş dik yamaqlarda palıd meşələrinin yerində formalaşan ikinci dərəcəli ağac cinslərindən (əsasən dəmirqara) ibarət ağaclıqarı mal-qaradan mühafizə etmək yolu ilə tədricən ilkin palıd meşəsini bərpa etmək olsa da, onun BM-ni olduğu kimi qaytarmaq mümkün deyildir.

Qaratikan üstünlük təşkil edən güclü dərəcədə eroziyaya məruz qalmış sahələrdə biosenoz (bitki növləri, heyvanat aləmi, mikroorqanizmlər) tamamilə pozulduğundan, biotop (torpaq) itirildiyindən ilkin BM-i (məhsuldar palıd meşələrini) bərpa etmək qeyri-mümkündür. Belə sahələrdə yerli ağac növlərinin əkini yaxşı nəticə vermir, burada mövcud biotopa uyğun ağac növlərinin (eldar şamı, Krım şamı, saqqızağac, ardıc, söyüdyarpaq armud) becərilməsi məqsədə uyğundur.

Meşə ekosistemlərinin BM-nin intensiv deqradasiyası və məhv edilməsi respublikamızın bütün düzən regionlarında Kür-Araz ovalığı, Samur-Dəvəçi düzənliyi, Qanıx-Həftaran vadisi və Lənkəran ovalığında baş vermişdir. Bu ərazilərdə meşələr məhv edilərək kənd təsərrüfatı sahələri və meyvə bağları (aqrosenozlar) və ya seliteb landşaftlarla əvəz olunmuşdur (şəkil 19.5).

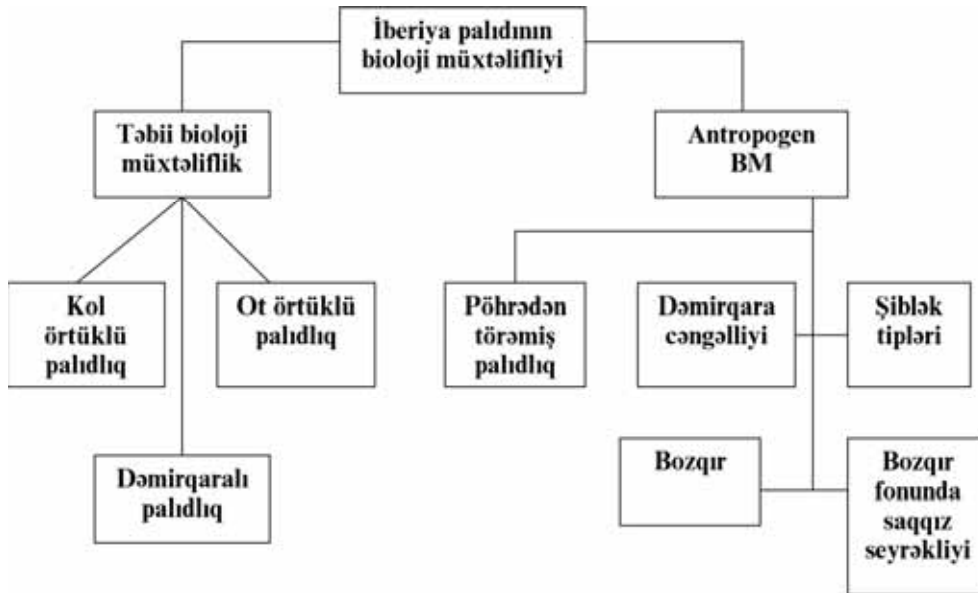
Respublikanın bütün dağ sistemlərinin yüksək dağlıq zonasında subalp meşələri məhv edilmiş, ora uzunmüddətli intensiv yay otlaqları kimi istifadə olunduğundan meşənin yuxarı sərhədi 400-1000 m aşağı salınmış, nəticədə burada üstünlük təşkil edən tozağac, şərqlə palıdı və trautvetter ağcaqayını ağaclıqlarının BM tamamilə məhv edilmişdir. Onların BM-in **antropogen seriyalarına** yalnız dik qayalı yamaqlarda təsadüf etmək olar (şəkil 19.6).

Qoruqlar, yasaqlıqlar və milli parklar bioloji müxtəlifliyin qorunmasında mühüm rol oynayır. Lakin təəssüflə qeyd etmək lazımdır ki, respublikamızdakı xüsusi mühafizə olunan ərazilərdə təbii ehtiyatlar lazımı səviyyədə qorunmur. Qoruq, Milli park və yasaqlıq ərazilərində qanunsuz kəsilən ağaclara tez-tez rast gəlinir. Göygöl, Zaqatala, İlisu, İsmayilli qoruqlarında meşənin yuxarı sərhədi yay otlaqları kimi istifadə olunur. Qarayazı, Türyançay, Pirqulu qoruqlarında, həmçinin şəhər, qəsəbəətrafı yaşıl zonalarda, Yalama Milli Parkı meşə sahəsində isə ilboyu mal-qara otarılır. Bunun nəticəsində meşə ekosistemlərinin bioloji müxtəlifliyi bu və ya digər dərəcədə deqradasiyaya uğramışdır.

Vəhşi heyvanların yaşayış yerlərinin transformasiyası əsasən meşə örtüyünün məhv edilməsi, meşə ekosistemlərinin BM-nin deqradasiyası və aqrosenozlarla əvəz edilməsi ilə əlaqədardır. Belə yerlərdə heyvanat aləminin BM-nin deqradasiyası onların yaşayış yerlərinin (stasiyalarının) – yuvalarının, qışlama və çoxalma yerlərinin azalması ilə bağlıdır.

Fermer təsərrüfatlarının artması ilə əlaqədar şum sahələrinin genişlənməsi müşahidə olunur. Bu zaman heyvanat aləminin sonuncu qoruyucu stasiyaları yoxa çıxır, gəmiricilər, həşəratlar artır, onların (ziyanvericilərin) «partlayışı» nəticəsində kənd təsərrüfatı və meşə təsərrüfatına böyük ziyan dəyir.

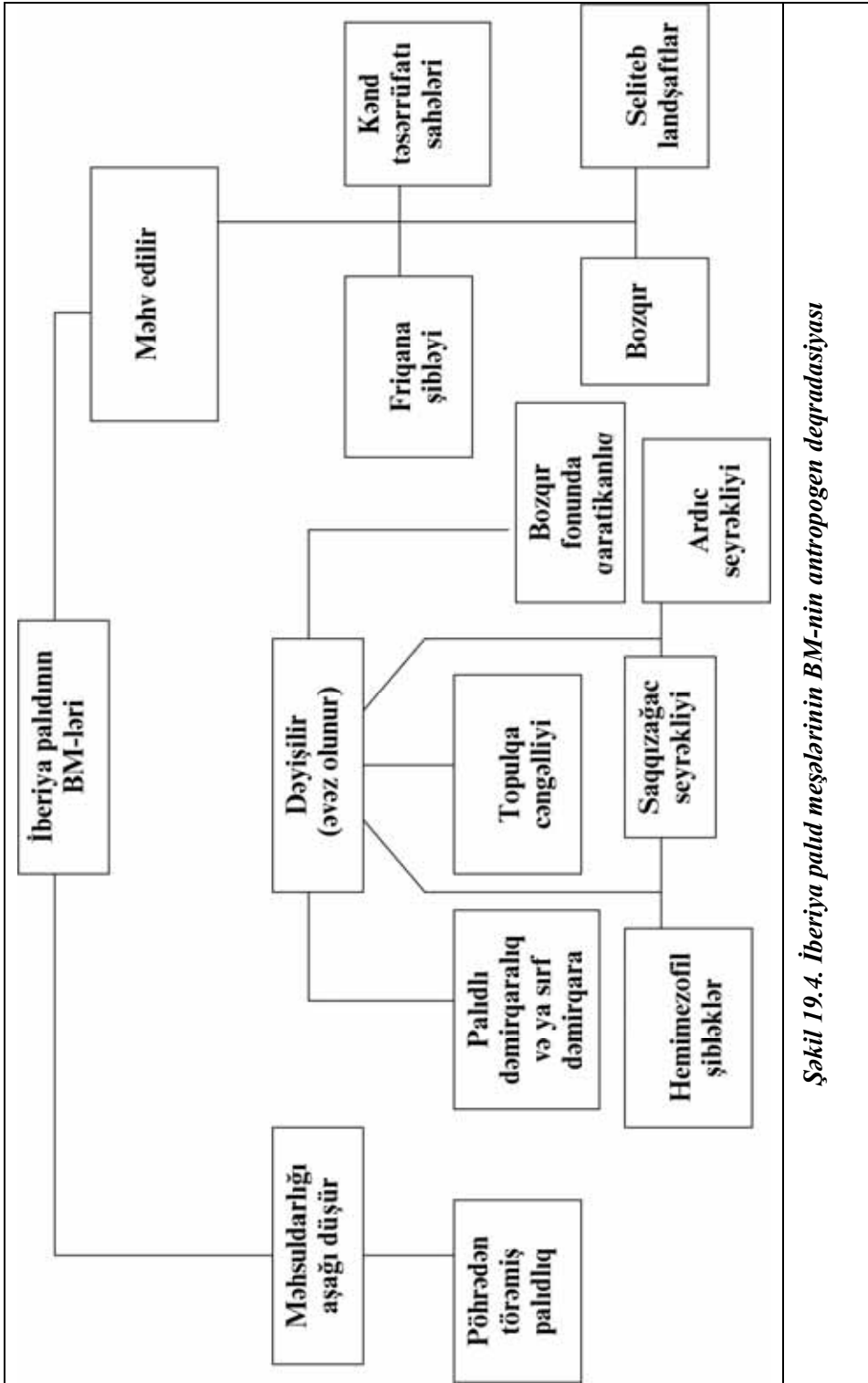
Azərbaycan Respublikasında BM-in qorunması və davamlı istifadəsinə dair Milli Strategiya və Fəaliyyət Planı Azərbaycan Respublikasının Prezidentinin 2006-cı il 24 mart tarixli Sərəncamı ilə təsdiq edilmişdir. Bura aşağıdakılar daxildir:



**Şəkil 19.3. İberiya palıdı meşələrinin bioloji müxtəlifliyinin antropogen deqradasiyası**

- biomüxtəlifliyin qorunmasına yönəldilmiş bütün beynəlxalq konvensiyalara və digər ölkələrarası və regional müqavilələrə qoşulmaq;
- bioloji müxtəlifliyin əhəmiyyətli komponentlərinin müəyyənləşdirilməsi və onların qorunması üçün əlavə tədbirlərin hazırlanması və həyata keçirilməsi;  
xüsusi mühafizə olunan ərazilərdə müxtəlif qoruma statusuna malik olan bitki və heyvanat aləminin bərpası üçün müvafiq şəraitin yaradılması;
- nadir və kökü kəsilmək təhlükəsi olan bitki və heyvan növlərinin siyahısının dəqiqləşdirilməsi, onların genofondunun qorunmasının təmin edilməsi və onları xüsusi qorunan təbii ərazilərdə, nəbatat bağlarında, zooloji parklarda saxlanılması üçün şəraitin yaradılması;
- Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabının ikinci nəşrinin təşkili. İri şəhərlərdə yeni nəbatat bağlarının yaradılması;  
biomüxtəliflik üçün təhlükənin və bunun nəticəsində ilk növbədə təsir atlına düşə biləcək təbii bitki və heyvan növlərinin proqnozlaşdırılması;
- Zəngin BM-yə malik olan ekosistemlərin müəyyənləşdirilməsi və qiymətləndirilməsi;
- Kənd təsərrüfatı bitkilərinin və heyvan növlərinin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi və qorunması;
- BM-in qorunması üzrə elmi tədqiqatların aparılması;
- BM-in inkişafının təşkilinin təmin edilməsi üçün torpaqların yaxşılaşdırılması, səmərəli istifadəsi və mühafizəsi;





Şəkil 19.4. İberiya paldıq meşələrinin BM-nin antropogen deqradasiyası

- Xüsusi mühafizə olunan təbiət ərazilərinin genişləndirilməsi;
- Meşələrin BM-nin qorunması və səmərəli istifadəsi;
- Nadir və məhv olmaq təhlükəsinə məruz qalmış bitki və heyvan növlərinin öz təbii məskənlərindən kənarında (ex-situ şəraitində) qorunması və bərpası;
- Əhalinin ekoloji maarifləndirilməsi və təhsil səviyyəsinin artırılması.

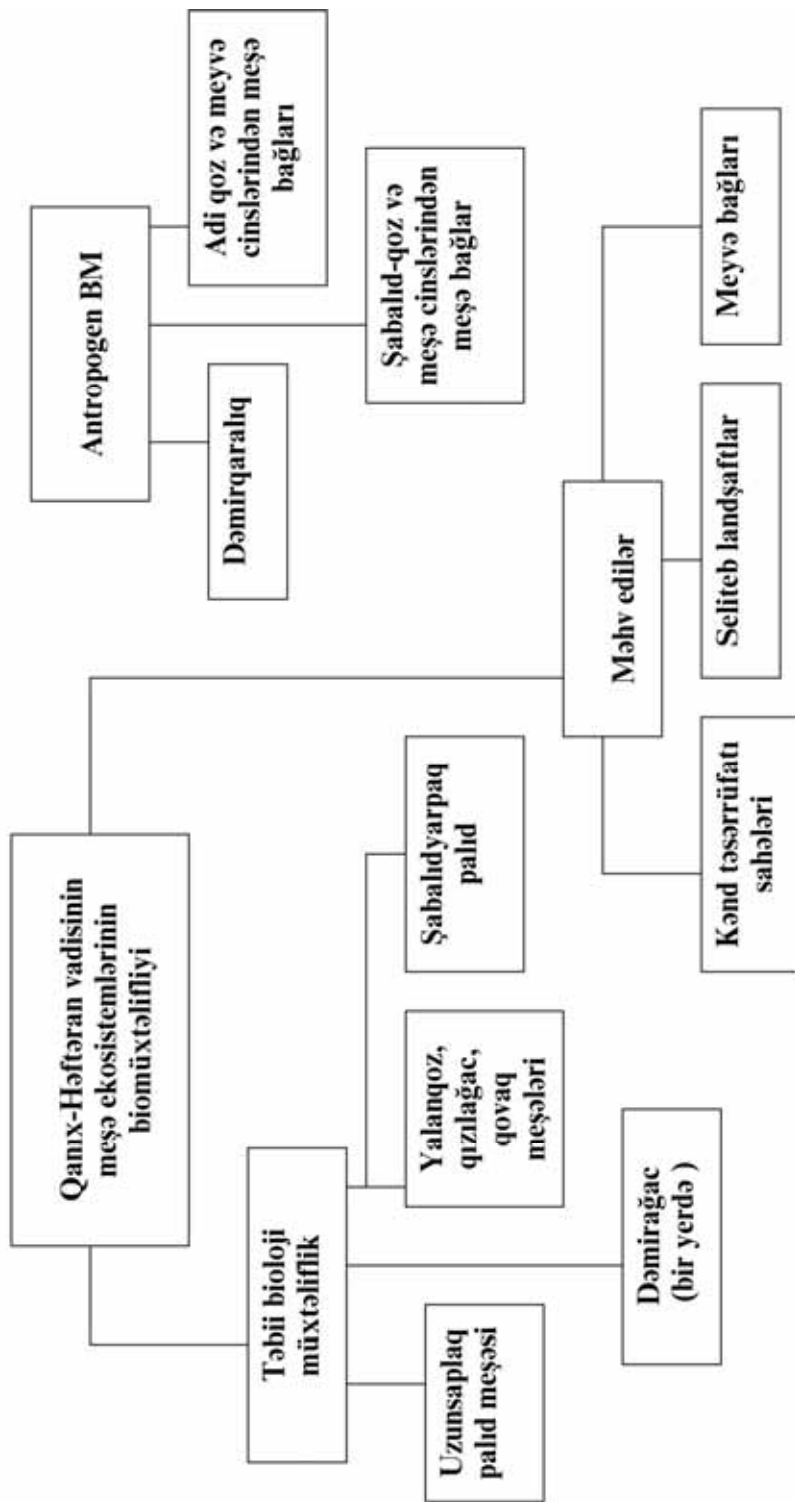
BM-in qorunması və davamlı istifadəsinə yönəldilən bu və digər tədbirlər Milli Strategiya və Fəaliyyət Planında geniş şərh olunmuşdur.

#### **19.5. Dərman bitkilərindən istifadə**

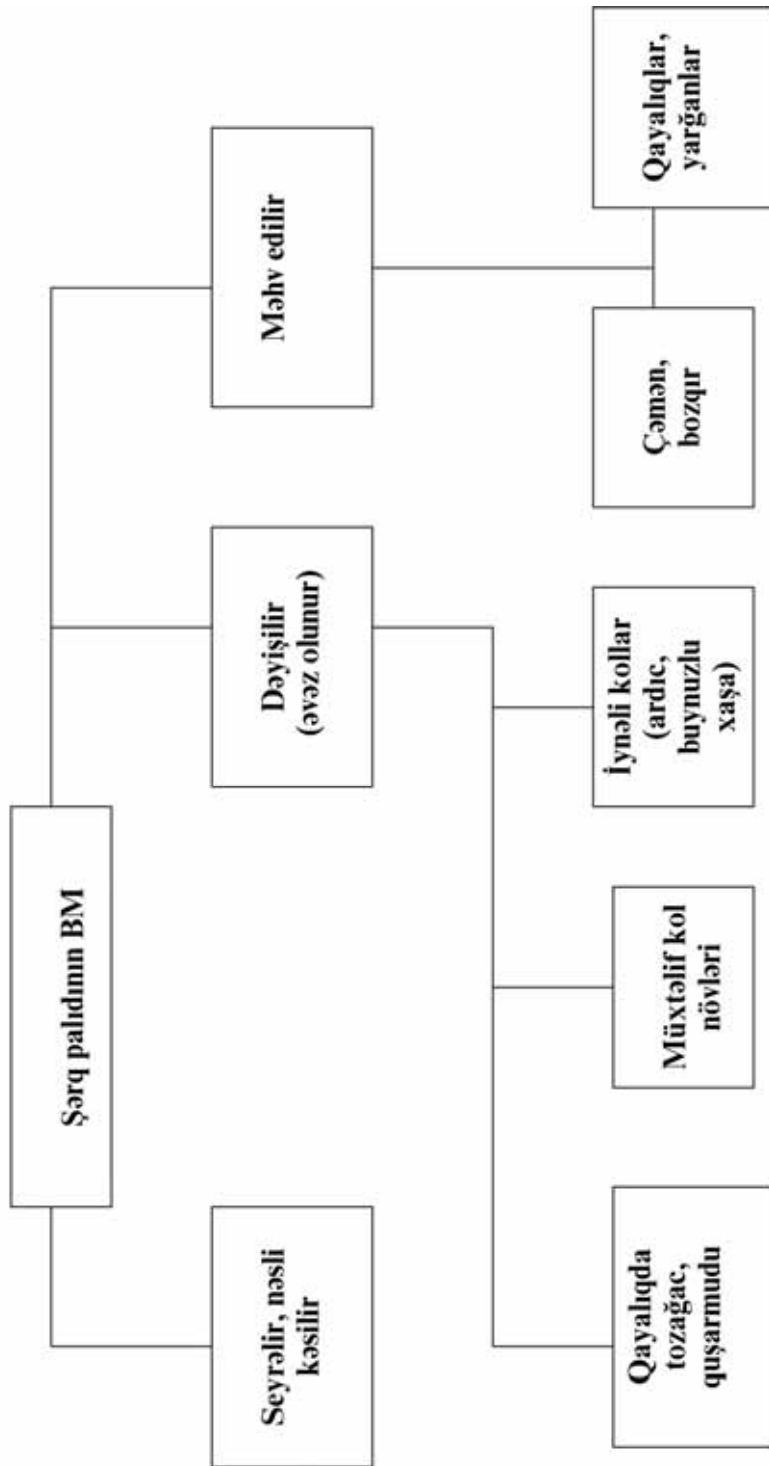
Uzun əsrlər boyu insan tibb və baytarlıq praktikasında lazım olan olduqca müxtəlif dərman maddələrini bitkilərdən əldə etmişlər. Dərman bitkilərindən hələ 3000 il əvvəl Qədim Assuriyada, Misirdə, Hindistanda, Çində, Tibetdə, 1900-cü illərin əvvəllərində isə İranda, Yunanıstanda və Romada; orta əsrlərdə ərəb ölkələrində, Orta Asiyada, Cənubi Qafqazda, Avropa ölkələrində istifadə edilmişdir. Dərman bitkilərinin müalicəvi xassəsi onların tərkibindəki fizioloji təsiredici fəal maddələrin (alkaloidlər, qlikozidlər, flavonoidlər, vitaminlər, aşı maddələri, kumarinlər, efir yağları və bir sıra turşular, mikroelementlər, fermentlər) olması ilə əlaqədardır. Dərman bitkilərinin xüsusi qrupunu antibiotiklər (fitonsidlər) əmələ gətirən bitkilər təşkil edir. Dərman bitkilərini tədarük edərkən bitkinin növünü, hansı hissələrini yığmağı, onların tərkibində olan maddələrin ən çox toplanma vaxtını bilmək vacibdir.

Dərmanların çox hissəsi bitki mənşəlidir. Müasir dünya bazarında 1000-dən artıq dərman bitkisi növünə müraciət olunur. İnkişaf etməkdə olan ölkələrin əhalisinin 80%-ə qədəri əsasən yabanı dərman bitkilərinin və digər bitkilərin köməyi ilə sağlamlılıqlarının qayğısına qalırlar. Dünyada təyin olunmuş və təyin olunmamış dərmanların yarıya qədərini tərkibində vəhşi (yabanı) orqanizmlərdən alınan inqridiyentlər vardır. Bu inqridiyentlərin dördü biri yalnız tropik meşələrdə rəst gəlinən bitkilərdən alınır.

1960-cı ildə **leykemiya** xəstəliyinə tutulan beş uşaqdan yalnız birinin sağalmaq ehtimalı var idisə, hazırda belə ehtimal beş uşaqdan dördü üçündür. Bu, tərkibində müəyyən aktiv maddələr olan dərman preparatları ilə müalicənin köməyi ilə mümkün olmuşdur. Bu preparat Madaqaskarın tropik meşələrində aşkar olunan **Rosy per Winkle** bitkisindən alınır.



Şəkil 19.5. Qanix-Həftəran vadisində düzən meşələrin BM-in antropogen deqradasiyası



Şəkil 19.6. Şərq palıdı meşələrinin BM-lərinin antropogen deqradasiyası

N.A.Krasilovun (1992) fikrincə, bitkilərin zəngin növ tərkibindən yalnız çox az hissəsi praktiki məqsədlərlə istifadə edilir. Belə ki, ali bitkilərin dünya florasının 30 min növündən daimi yalnız 2500-dən istifadə olunur. Təsərrüfat əhəmiyyətli bitkilər arasında sayına görə xammadd kimi toplanan **dərman bitkiləri birinci** yeri tutur. Dərman preparatları çeşidlərinin 30%-dən çoxu bitkilərdən alınır, bu bitkilərin də yarısından çoxu təbii şəraitdən toplanır, az bir hissəsi təsərrüfatlarda becərilir.

Ürək-damar sistemi xəstəlikləri zamanı işlədilən dərmanların 80-90%-i bitkilərdən alınır. Bə dərmanların əksəriyyəti sintetik dərmanlara nisbətən az zəhərli olub, kənar təsirə malik deyil. Azərbaycanda farmakopeyaya

daxil edilən 100-dək növdən əlavə bir çox dərman bitkisi məlumdur. Respublikamızın florasında xalq təbabətində işlənən 800-ə qədər dərman bitkisi aşkara çıxarılmışdır. Bu bitkilərdən dazı, itburnu, bağayarpağı, damotu, gicitkan, yemişan, boymadərən, qatırquyruğu, andız, cökə, murdarça və s. toplanır, azvay, nanə və s. təsərrüfatlarda toplanır.

Dərman bitkilərinin bir çoxunu meşə ağac və kolları təşkil edir. Onlardan sallaq tozağac, ürəkyparpaq cökə, xırdayarpaq cökə, adi palıd, qozağacı, adi şam, qızılağac, sibir ağşamı, adi quşarmudu, qaragilə, qara qarağat, mərcangilə, qara qovaq, zirinc, keçə söyüdü, meşə alması, moruq, böyürtkən və bir çox başqalarını göstərmək olar.

Meşələrimizdə bitən bəzi ağac cinslərinin müalicəvi əhəmiyyətini qeyd edək.

- Görkəmli təbib Abu-Əli-Sina əsərlərində həmişə qozu qüvvətli qida və müalicəvi xarakter daşıyan bitki kimi təbliğ edirdi.

Son vaxtlar qoz ağacının müxtəlif hissələrindən və meyvəsindən xalq təbabətində və elmi təbabətdə daha geniş istifadə edilir. Yarpağı böyük müalicəvi əhəmiyyətə malik olub, tərkibində çoxlu «C» vitamini, həmçinin «B», «P» və «A» provitamini, boyayıcı və aşılayıcı maddələr, tanin, efir yağı (0,012-0,029%), inulin, qlikozid, flavonid, inozit, yuqlon və mineral duzlar vardır. Dünyanın müxtəlif ölkələrində xalq təbabətində qozun yarpağını dəmləyərək ondan mədə-bağırsaq, həmçinin dəri xəstəliklərinin müalicəsində istifadə edilir.

Qozun yetişməmiş qozalarının yaşıl qabığı «C» vitamini ilə çox zəngindir. Sütül meyvələrin tərkibində olan C vitamininin miqdarına görə hətta limon, itburnu və qara qarağatdan da üstündür. Odur ki, ondan C vitamini almaq və mürəbbə bişirmək üçün istifadə olunur.

Qozun yarpaqları iriləşdikcə tərkibində «C» vitamininin miqdarı artır, vegetasiyanın ortasında (iyulda) maksimuma çataraq yaş çəkisi 2000 milliqram faiz təşkil edir, sonra azalmağa başlayır. Sentyabr-oktaybrda vitaminin miqdarı maksimumun altıda birini təşkil edir.

A.K.Qerqelejiuyaya (1938) görə qozun yetişməmiş meyvəsində C vitamininin miqdarı (Moldaviya) 3036 milliqram faiz, meyvəyanlığında isə (avqustda) 831 milliqram faiz təşkil edir.

Qozun yetişməmiş meyvəsindən alınan askorbin turşusunun konsentratı tünd-qəhvəyi rəngli olub qoz yarpağının ətrini verən, bir qədər büzücü xassəli mayedir. Onun tərkibində 1,0-2,0 faiz askorbin turşusu, 1-3 faiz tanin, 2,3-2,9 faiz üzvi turşular olub, həmçinin dəmir və kükürd (kalsium-fosfat şəklində) də qeyd edilir. Tərkibində 1,0 faiz askorbin turşusu olan konsentrat xroniki mədə pozğunluğu olan uşaqlara verildikdə (gündə 12 qram ekstrat) xəstələrin vəziyyəti 2-3 gündən sonra yaxşılaşır.

Alimlərin bir qrupu (Qerqelejiuya (1938), Bezzubov və b.) qozun yetişməmiş meyvələrindən konsentrat almağı düzgün hesab etmirlər, onlar bu məqsədlə qozun yarpağından istifadə olunmasını daha çox məqsədəuyğun sayırlar.

Qozun yarpağı, gövdəsinin qabığı və budaqlarından alınan cövhər və ya ekstrakt xalq təbabətində mədə-bağırsaq pozğunluğu, yanıq və dəri xəstəliklərinin müalicəsində geniş istifadə olunur. Bu məqsədlə xırda doğranmış qurudulmuş 1-2 çay qaşığı qoz yarpağını bir stəkan (200 qram) qaynanmış suda dəmləmək, soyuduqdan sonra süzmək və hər gün 3-4 dəfə yarım stəkan içmək lazımdır.

Qozun yarpağından hazırlanan həlim dəri xəstəliklərini (sızanaq, irinli səpgi, dəmrov, ekzema) müalicə etmək üçün istifadə olunur. Bu məqsədlə 4-5 xörək qaşığı qoz yarpağı 0,5 litr suda 15 dəqiqə qaynadılır. Alınan həlimlə dərinin xəstə hissəsi yuyulur, isladılır və ya vanna edilir. Ağız, boğaz iltihabında, dişin əti yumşaldıqda və yaxud diş tərpendikdə ağız nahiyəsini yaxalamaq üçün bir stəkan cövhər hazırlanır.

Qoz yarpağı yaranı sağaltmaq xassəsinə malikdir. Bunun üçün ev şəraitində yaraya sürtmək üçün yarpağın ovuntusundan məlhəm hazırlamaq olar. Bu məqsədlə qozun quru yarpağının ovuntusundan 15 qram götürülür, ona 100 qram günəbaxan yağı qatılır, 7 gün keçdikdən sonra həmin qarışıq su hamamında 30 dəqiqə qaynadılır. Sonra ona 15 qram mum əlavə edilir və soyuyana qədər qarışdırılır.

Xalq təbabətində sıraca (xərazir) və raxit xəstəliklərinin müalicəsində də qoz yarpağından geniş istifadə edilir (Zemlinski, 1958).

Qoz ağacının kökünün qabığı yaxşı işlətmə dərmanı hesab edilir. Qoz ləpəsi və yağı qədim vaxtlardan bəri xalq təbabətində özünəməxsus yer tapmışdır. Döyülmüş qoz ləpəsindən zəhər əleyhinə, onun əncirlə qarışıqından isə həzmi yaxşılaşdırmaq üçün istifadə edilirdi. Üyüdülmüş qoz qabığı ən yaxşı qankəsici hesab edilirdi, yandırılmış qoz qabığını isə yara və xoraların üzərinə səpirdilər. Dəyirmi və lentşəkilli qurdları qovub çıxarmaq üçün qoz ləpəsini səhər acqarına yemək lazımdır. Soliteri (yastı qurd) qovmaq üçün isə 30-60 qram qoz yağını şəraba qatıb qəbul etməlidir. Qoz yağı sidikdaş xəstəliyi üçün çox faydalıdır. Göz konyuktivi xəstəliyi zamanı hər gün gözə bir neçə damcı qoz yağı damızdırmaq kifayətdir. Bu yağ qulaq iltihabı zamanı da kara gəlir. Ondən həm də işlətmə dərmanı kimi, yanığa və gecsəğalan yaralara sürtmək üçün də istifadə edilir.

Adi qozdan alınan preparatı, məlhəm və su-spirit məhlulu şəklində (kompres, yaxalama) dəri və rəmi xəstəliyinin, həmçinin stafillakok və streptomokok bakteriyaları ilə zədələnmiş dərinin müalicə olunmasında istifadə edilir. Qoz ləpəsi yağ, zülal və amin turşuları ilə zəngin olduğundan tez həzm olunur.

Xəstələr üzərində aparılan klinik müşahidələrdə müəyyən edilmişdir ki, qoz ləpəsi mədə seksiyasına faydalı təsir göstərərək onu normaya salır. Yüksək mədə turşuluğu olan xəstələr 50 qram ləpəni 10 gün müddətində qəbul edərsə, turşuluq normaya düşür. Müşahidələr göstərmişdir ki, 25, 50, 75 və 100 qram qoz ləpəsini bir dəfəyə yedikdə də turşuluq aşağı düşür. Göstərilən miqdarda ləpəni aşağı mədə turşuluğu olan xəstələr qəbul etdikdə əksinə, turşuluq qalxaraq normaya düşür. Qoz ləpəsi mədə fəaliyyəti pozğunluğunu və mədənin ağrısını zəiflədir.

İngiltərədə qoz ləpəsindən şəkər diabeti və ateroskleroz, Çində isə böyrək daşı xəstəliklərinin müalicəsində istifadə edilir.

Adi qozun ləpəsinin tərkibində 58-77 faiz yağ, 12-25 faiz zülal, 5-25 faiz karbohidratlar, 0,3 milliqram askorbin turşusu vardır. Odur ki, qozun ləpəsi yüksək kaloriyə malik olub həmin miqdarda mal ətinin kalorisindən 7 dəfə artıqdır. 1 kiloqram qoz ləpəsinin 6120 kilokalori qidalığı vardır və ya onun verdiyi kaloninin miqdarı 7 kiloqram kartofun və ya 15 kiloqram südün, yaxud 1 kiloqram mal əti və 2 kiloqram buğda çörəyinin birlikdə verdiyi kaloriyə bərabərdir. Məhz buna görə də İ.V.Miçurin adi qozun meyvəsini «**gələcəyin çörəyi**» kimi də qiymətləndirmişdir. K.Y.Sialkovski isə qoz ağacını **gələcəyin bitkisi**, bəzi alimlər isə **həyat ağacı** adlandırmışdır. Qozun ləpəsindən əldə edilən yağ çox qiymətli və keyfiyyətli olub yeyinti, ətriyyət və lak-boyaq sənayesində istifadə olunur. Bütün bunlarla yanaşı, qoz ağacının yarpaqlarının buraxdığı ətirli efirli maddələr sağlam hava şəraiti yaradaraq mühüm müalicəvi əhəmiyyətə malikdir.

Yuxarıda deyilənlər göstərir ki, qoz ağacı respublikamızda bitən əksər ağaclardan gəlirli və insan üçün çox faydalıdır. Odur ki, onun meşələrini və bağlarını artırmaq günün vacib problemi hesab edilməlidir.

- **Cökə ağacının** çiçəkləri bir sıra müalicəvi xassələrə malik olub əcazılıqda və xalq təbabətində geniş işlədilir. Ağac çiçək açdığı dövrdə onun çiçəklərini toplayır, qurudur və müalicə məqsədilə dəmləyib içirlər. Cökənin çiçəkləri olduqca xoşətirli, fitonsid xassəlidir. Tərkibində efir yağı (0,05 faiz), mum, şəkər, aşılayıcı turşular, qlükozid, zülal və sarı pigmentə təsadüf edilir. Cökə çiçəyi bir sıra dərman preparatlarının və bəzi markalı likörlərin tərkibinə daxil edilir. Ətriyyət sənayesində ondan efir yağı alınır, onun tərkibində olan fonezol odekolon və duxilərin ətrini saxlayır. Bu qiymətli xüsusiyyətlərinə görə cökənin çiçəkləri aptek idarələri tərəfindən tədarük olunur.

Qabıqdan təmizlənmiş cökə toxumunun tərkibində 33 faiz badam yağı tamamı verən qiymətli, qidalı yağ olur. Fiziki xassəsinə görə xörək yağı sayılır. Bu yağ təbabətdə də çox qiymətlidir.

- **Saqqızağacın** meyvəsi yeməlidir. Qovrulmuş halda istifadə olunur. Məişətdə findığı, qozu və badamı əvəz edir. Xalq təbabətində qədimdən işlənir. Zəngilan rayonunun Vejnəli, Bartaz və digər kəndlərində saqqızağacının meyvəsindən şorba bişirirlər. Burada bu meyvəyə çəttəquş deyirlər. El arasında əhalinin qədimdən işlətdiyi «Bir dağarcıq çəttəquşum var, elə bil bir küpə yağım var» məsəli saqqızağacı meyvəsinin qiymətli olduğunu bir daha təsdiq edir. Vejnəlinin qocaman sakinləri deyirlər ki, indiyədək bu kənddə heç kəs mədə və bağırsağ ağrısından şikayət etməmişdir, səbəbi də çəttəquş meyvəsi yeməyimizdir. Talış zonasında da saqqızağac meyvəsinin qabığını qaynadıb ondan alınan maye ilə mədə xəstəliklərini, Ərəbistanda isə meyvəsinin yağı ilə ciyər xəstəliyini müalicə edirlər.

Məlum olduğu kimi, orqanizmin həyat fəaliyyəti və maddələr mübadiləsinin normal getməsi üçün vitaminlərin olduqca böyük əhəmiyyəti vardır. İnsan və heyvanlar vitamini bilavasitə bitkilərdən və dolaylı yolla heyvan məhsullarından alır. Vitaminlərlə, xüsusən «C» vitamini ilə zəngin olan bitkilər: itburnu meyvəsi (4500 mq%-ə qədər) qoz (3000 mq%-ə qədər), çay tikanı (300-500 mq%-ə qədər), quşarmudu (220 mq%), çiyələk (120-200 mq%). Ali bitkilərin demək olar ki, hamısında «A» provitamini olan karotin vardır. Qırmızı və sarı meyvələr, yer kökü karotin ilə daha zəngindir. Yeməli göbələklər «PP» vitamini, taxıl bitkiləri toxumunun rüşeymi «B<sub>1</sub>», «B<sub>2</sub>», eləcə də «PP» vitamininin təmiz preparatlarını istehsal etmək üçün itburnu meyvəsindən, konsentratlarını hazırlamaq üçün isə qozdan (yetişməmiş halda), qırmızı istiotdan, qarağat, çay tikanı və s. bitkilərin meyvəsindən istifadə edilir. Bitkilərin hamısında D provitamini olan sterinlər var. «E» vitamini konsentratı buğda dəninin rüşeymindən alınır. Kələm, ispanaq, adi şabalıd yarpağında, kök, balqabaq, quşarmudu, pomidorda çoxlu «K» vitamini, itburnu və sitrus bitkilərinin meyvəsində isə «P» vitamini olur.

Müxtəlif vitaminlərə insanın gündəlik tələbatı müxtəlifdir. 19.6 sayılı cədvəldə ayrı-ayrı vitaminlərin meyvə və tərəvəzlərdə miqdarı və insanın onlara gündəlik tələbatı verilir. Cədvəldən göründüyü kimi, insan orqanizminin ən çox «C» vitamininə, sonra isə «PP» və «B<sub>3</sub>» vitamininə ehtiyacı vardır.

## Meyvə və tərəvəzlərdə vitaminlərin mühüm mənbələri

Vitaminlər	Gündəlik tələbat, mq	Meyvə və tərəvəzlər
A (retinol, korotinin pigmenti )	2,5	Keşniş, kahı, savoy kələmi, yaşıl noxud, yaşıl soğan, yerkökü, balqabaq, lobya, pomidor, itburnu, ərik, şaftalı, quşarmudu, yemiş
B <sub>1</sub> (tiamin)	3,0	Gül və brüssel kələmi, cır havuc, keşniş, noxud, lobya
B <sub>2</sub> (riboflavin)	3,0	Yaşıl tərəvəz, gül kələm, yaşıl soğan, yaşıl noxud, kök, gavalı, şaftalı
B <sub>3</sub> (pantoten turşusu)	12,0	Yaşıl tərəvəz, kartof, kök
B <sub>6</sub> (piridoksin)	2,0	Yaşıl tərəvəz, yaşıl noxud, kartof
B <sub>c</sub> (foli turşusu)	2,0	Keşniş, gül kələm, kök, çiyələk, moruq, gilənar, alma
B <sub>12</sub> (Siankobalamin)	0,001	Yaşıl tərəvəz, giləmeyvələr
C (askorbin turşusu)	100	Bibər, cəfəri, brüssel kələmi, yaşıl soğan, pomidor, turp, kartof, itburnu, qara və qırmızı qarağat, çiyələk, limon, portağal, naringi, firəng üzümü, moruq, alma, çaytikanı
E (tokoferollar)	5,0	Kahı, kələm, balqabaq, quşarmudu, çaytikanı
P (rutin)	50	Kök, çuğundur, qarameyvə, quşarmudu, qara və qırmızı qarağat, gavalı, armud, üzüm, gilənar, çiyələk, moruq, alma
PP (nikotin turşusu)	25,0	Kartof, lobya, kələm, kök, pomidor, noxud

Sorghu cədvəlləri 19.7

## Bitkilərin tibbdə istifadə göstəricisi

Elmi təbabət	Xalq təbabəti
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Avitaminoz, hipovitaminoz</b>	
Ərik Sallaq tozağacı Səpin qarabaşığı Böyürtkən Meşə çiyələyi Baş kələm Kartof Mərcanı Gicitkan Şalğam soğan	Sallaq tozağac Gicitkan Dərman zəncirotu Novruzçiçəyi İtburnu Meşə alması Qıtıqotu

1	2
Kök Qoz ləpəsi Adi quşarmudu Qara qarağat Pomidor Sarmaşiq İtburnu Meşə alması	
<b>Angina</b>	
Dərman bəlgəmotu Bataqlıq qaraqınıği Gülumbahar Baş soğan Birəotu (romaşka) Qaragilə Dərman sürvəsi	Üzüm Meşə çiyələyi Çəhrayı yonca Qoz ləpəsi Qara qarağat
<b>Ateroskleroz</b>	
Badımcan Yemişan Gülül Dərman xəşənbülü Sarılıq otu Baş kələm At şabalıdı Qarğıdalı İnciçiçəyi Səpin nanəsi Dərman zəncirotu Birillik günəbaxan Rixter şorangəsi	Qarabaşaq Kök
Sarımsaq	
<b>Anemiya</b>	
Ərik Heyva Qarpız Çiyələk Qoz ləpəsi Meşə alması	Kök Zəncirotu
<b>Aritmiya</b>	
Yemişan	
Yaz gülülü	
Gülumbahar	
May inciçiçəyi	
Üskük otu	
Şirquyuğu	
<b>Bronxial astma</b>	
Ağacvari aloya Ladan kolu Qara bat-bat Dəlibənd Xanımotu Çöl qatırquyuğu	Bataqlıq ladan kolu Kök Kərəviz



1	2
Dərman sürvə	
<b>Yuxusuzluq</b>	
Dərman valerian otu	Baş kələm Səpin vələmiri Göyümçičək Bataqlıq qurucası Adi xamırmaya
<b>Ziyil</b>	
Dəmirotu	Gülumbahar Şehçəyi Meşə alması
<b>Bronxit</b>	
Dərman bəlgəmotu Xırda zirə (anis) Bataqlıq ladan kolu Qara gəndalaş Adi nanə Əncir Dərman keçiqulağı Novruzçičəyi Şehçəyi Üççičək bənövşə Razyana Bağayarpağı Biyən	Ərik, gilənar Jenşen Əncir Baş kələm Moruq Meşə əməköməci Dəvədabanı Dərman ballıcası Turp Baykal başlıqotu Kök Anis Andız
Gülxətmi Dərman sürvəsi	
<b>Ağrıkəsən</b>	
Dəlibəng Xanımotu Xaş-xaş Sincanotu Bat-bat Əkin nanəsi Aptek birəotu Lobel asırqalı	Böyrək qırxbuğumu Əkin yoncası Cökə Ağ oksəotu Adi xamırmaya Köpəkdili otu Dəmirovotu Şüyüd
<b>Yelqovan</b>	
Gecəvər Adi anis Dərman bədrənci Əkilən nanə Dərman zəncirotu Bostan cəfərisi Bostan şüyüdü Dərman sürvəsi	Dərman valerianı İsitmə otu Səpin vələmiri Bostan cəfərisi Adi zirə Bostan şüyüdü
<b>İştahaçan</b>	
Gecəvər Üçyarpaq suyoncası Sarı acıçičək Çarpazyarpaq acıçičək Sareb xardalı Əkilən nanə	Adi anis Adi zirinc Hündür andız Deşikli dazı İsitməotu Baş kələm

1	2
Dərman zəncirotu Birillik günəbaxan Turp	Əkilən nanə Sarımsaq Adi xamırmaya Adi qırtıqotu
<b>Büzücü</b>	
Andız Mərcangilə Cökə Qara gəndalaş Adi pəlíd Sumaq Dərman keçiqulağı Aptek birəotu Ayıqulağı Qaragilə Dərman sürvəsi Dazı	Dərman keçiqulağı Ağ öksəotu Qara qovaq Tanqut rəvəndi Köpəkdili otu İtburnu Sürvə Evkalipt Sarağan Biyən
<b>Hiposekretor qastrit</b>	
Ağacvari aloye Dərman bəlqəmotu Meşə çiyələyi Gülumbahar Mərcanı Adi dağ tərşunu Bağayarpağı Turp Qara qarağat Jenşen	Mərcangilə Üzərlik Dazı Meşə çiyələyi Bostan kələmi Kartof Bağayarpağı Qaragilə Yovşan Gecəvər Çaytikanı
<b>Hipersekretor qastrit</b>	
Xanımotu	İsitməotu Əkilən nanə Adi turp
<b>Hepatit</b>	
Ərik Qarpız Badımcan Qum solmazçiçək Üzüm Jenşen Meşə çiyələyi Gülumbahar Qarğıdalı Kök Dağ tərşunu Balqabaq Dəmirovotu	Adi zirinc Mərcangilə Solmazçiçək Deşikli dazı Meşə çiyələyi Gülumbahar Adi gilənar Adi xamırmaya Üçbölgülü üçbarmaq Jenşen
<b>Hipertoniya xəstəliyi</b>	
Yemişan Dərman valeryanı	Mərcanı Qoz ləpəsi

1	2
Üzüm Dərman xəşəngül Gülümbahar Aptek sincanotu İnciçiçəyi Şirquyruğu Öksəotu Lobel asırqalı Sarımsaq Baykal başlıqotu Bataqlıq qurucusı	Adi çuğundur Yemişan Aroniya
<b>Hipotoniya xəstəliyi</b>	
Mancuriya araliyası Misir xardalı Boya nazkolu Jenşen Çin limonnikisi	
<b>Dermatitlər</b>	
Ağacvari aloye	Bağayarpağı
<b>Depressiya vəziyyəti</b>	
Mancuriya araliyası Sibir qılınclı otu	
<b>Dezinfeksiyaedici</b>	
Salaq tozağac Adi ardıc Əkilən nanə Bağayarpağı Aptek birəotu Şamağac Ayıqulağı Dərman sürvəsi Mərcangilə Dazı	
<b>Dezodorasiyaedici</b>	
Adi qaraqınıq Əkilən nanə	Deşikli dazı Şamağac
<b>Şəkər diabeti</b>	
Jenşen Qaragilə	Qara gəndalaş Jenşen Meşə çiyələyi Qoz ləpəsi Qaragilə
<b>Dizenteriya</b>	
Baş soğan Çöl qatırquyruğu Sarımsaq	Meşə çiyələyi Sincanotu Düzduran qaytarma Bağayarpağı Sarımsaq
<b>Ödğovucu</b>	
Gecəvər	Gecəvər

1	2
Adi zirinc Sallaq tozağac Qum solmazçiçək Qara gəndalaş Üçyarpaq suyoncasi Göy çiçək	Sallaq tozağac Ağ söyüd Keçi söyüdü Pişikpəncəsi Qarğıdalı Adi ardıc
Sarı acıçiçək Qarğıdalı Adi ardıc Əkilən nanə Tanqut rəvəndi Turp Dərman sürvəsi İtburnu At əvəliyi	Dərman zəncirotu Aptek birəotu Şamağacı Adi zirə Bostan şüyüdü İtburnu Solmazçiçək Qarğıdalı
<b>Öd-daş xəstəliyi</b>	
Qum solmazçiçəyi Xanimotu Kök Əkilən nanə	Qum solmazçiçəyi Mərcangilə Sürünən ayrıq Çöl qatırquyruğu Qaragilə
<b>Qəbzlik</b>	
İsitməotu İşlətmə mürdarcası Adi kətan Kök Tanqut rəvəngi Balqabaq At əvəliyi	Qara gəndalaş Sarı qırxbuğum Meşə çiyələyi Əncir Baş kələm Dərman zəncirotu Tanqut rəvəndi Adi zirə Qaragilə Sarımsaq
<b>İnsektisid vasitələri</b>	
Böyürtkən Lobel asırqalı Birəotu Öldürgən Mahmızçiçək	Gecəvər Ladan kolu Çöl mahmızçiçəyi Adi dağ tərşunu
<b>Zəiflik</b>	
Gecəvər Üçyarpaq su yoncasi İtburnu	Ağacvari aloye Qırmızı yonca İtburnu Qoz ləpəsi
<b>Göyöskürək</b>	
Girdəyarpaq şəhçiçəyi	Ərik Bataqlıq ladan kolu Turp Girdəyarpaq şəhçiçəyi  Sarımsaq Baykal başlıqotu
<b>Kolit</b>	

1	2
Ağacvari aloye Bəlqəmotu Qırxbuğum Deşikli dazı Boz qızılağac Bağayarpağı Sarımsaq Meşə alması Səhləb Günəbaxan Şüyüd Gülxətmi	Heyva Bəlqəmotu Deşikli dazı Meşə çiyələyi Gülumbahar Meşə əməkəməci Dəvədabarı Bağayarpağı Turp Bataqlıq qurucusu Adi qıtıqotu Qaragilə Sarımsaq
<b>Qanaxma</b>	
<b>I. Mədə</b>	
Qum solmazçiçəyi Qırxbuğum Adi pəlud İkievli gicitkan Aptek sincanotu Boz qızılağac Gicitkan	Ağ söyüd Düzyarpaq qaytarma Adi moruq Boz qızılağac Adi quşarmudu Boymadərən
<b>II. Bağırsağ</b>	
Mərcəngilə Adi pəlud Hündür andız Pişikpəncəsi İkievli gicitkan Aptek sincanotu Boz qızılağac	Su bibəri Adi moruq Dərman xəndəkotu Boz qızılağac Günəbaxan Qaraqınıq Gülxətmi Çaytikanı
<b>III. Ciyər (ağ, qara)</b>	
Gəvən İkievli gicitkan Aptek sincanotu	Əkilən nanə Quşəppəyi Zirinc
<b>Laringit</b>	
Qara gəndalaş Aptek sincanotu Əkilən nanə Adi gücotu Şam ağacı	Ərik Əncir Baş kələm Kartof Aptek sincanotu İri pıtrax Meşə əməkəməci Qara qarağat
<b>Malyariya</b>	
Kinə ağacı	Zirinc Üzərlik İriçiçək maqnoliya Sarımsaq
<b>Miqren</b>	
Əkilən nanə	Xırdayarpaq cökə Adi dağtərxunu

1	2
	Gülümbarhar Bağayarpağı
<b>Sidikqovucu</b>	
Gecəvər Qarpız Sallaq tozağac Mərcangilə Qara gəndalaş Donuzqulağı Sürünən andız Böyürtkən Qarğıdalı İri pıtrax Adi bədrənc Adi ardıc Dərman novruzçiçəyi Bostan cəfərisi Hündür ayrıq Rododendron Şam ağacı Ayıqulağı Üçyarpaq bənövşə Çöl qatırquyruğu Dərman sürvəsi Çiyələk Turp Balqabaq	Gecəvər Xırda zirə (anis) Sallaq tozağac Qum solmazçiçəyi Qara gəndalaş Deşikli dazı Çobandüdüyü İkievli gicitkan Qarğıdalı Moruq Adi ballıca Əkilən nanə Səpin vələmiri Dərman novruzçiçəyi Bostan cəfərisi Aptek birəotu Çöl qatırquyruğu Adi xamırmaya Qaragilə Dəmirovotu Əncir Bostan kələmi Baş soğan Kök Adi çuğundur Balqabaq Üçayrılan üçbarmaq Sarımsaq Meşə alması
<b>Sidik-daş xəstəliyi</b>	
Qarpız Badımcan Üzüm	Mərcangilə Adi gilənar Qırxbuğum
Göyçiçək Əkilən nanə	Əncir Kök Qoz ləpəsi Sürünən ayrıq Qara qarağat Qaragilə Sarımsaq
<b>Nevralgiya</b>	
Qara bat-bat Qara gəndalaş Yovşan Şamağacı	Lobel asırqalı
<b>Nevrit</b>	
Adi kəklikotu	
<b>Yanıq</b>	

1	2
Ağacvari aloye Adi palıd Deşikli dazı Gülumbahar Kartof Aptek sincanotu Adi kətan Bataqlıq qurucası	Gülumbahar Cökə Birillik günəbaxan Balqabaq Köpəkdili otu Bağayarpağı
<b>Bəlgəmgətirən</b>	
Tüklüçiçək gəvən Səpin qarabaşağı Dərman xəşənbülü Əncir Avropa çobandüdü Dərman keçiqulağı İkievli gicitkan Baş soğan Moruq Dərman ballicası Adi ardıc Dərman zəncirotu Bağayarpağı Sürünən ayrıq Göyümçiçək Bostan şüyüdü Adi qıtıgotu	Gecəvər Heyva Dərman bəlgəmotu Adi anis Hündür andız Avropa çobandüdü Dərman keçiqulağı Dəvədabanı Adi ardıc Göyümçiçək Adi biyan Şamağacı Adi kəklikotu Üçrəng bənövşə
<b>Hədsiz yorğunluq</b>	
Jenjen Çin limonniki Sibir qılınclıotu	Səpin vələmiri
<b>Tərqovucu</b>	
Qara gəndalaş Adi qaraqınıx Böyürtkən Cökə Moruq Dəvədabanı Adi ardıc Əkilən nanə Dərman novruzçiçəyi Aptek birəotu	Tüklüçiçək gəvən Qara gəndalaş Üzərlik Əncir Aptek sincanotu Xırdayarpaq cökə İri pıtraq Adi moruq Adi ardıc Əkilən nanə Səpin vələmiri Adi dağ tərşunu Şehçiçəyi Üçrəng bənövşə Üçbarmaq
<b>Pinevmaniya</b>	
Sarep xardalı Şamağacı Adi kəkotu	Dəvəqulağı Adi çuğundur Baykal başlıqotu
<b>Poliartrit</b>	
Kök	Sallaq tozağac

1	2
	Adi çuğundur Baykal başlıqotu
<b>İltihaba qarşı</b>	
Sallaq tozağac Sarep xardalı Adi palıd Deşikli dazı Gülumbahar Aptek sincanotu Xırdayarpaq cökə Dəvədabanı Əkilən nanə Çöl qatırquyruğu Meşə gilası Dərman sürvəsi	Dərman xəşənbülü Xırdayarpaq cökə İri pıtrax Meşə əməköməci Dərman ballıca Səpin vələmiri Balqabaq Meşə gilası
<b>Qurda qarşı</b>	
Deşikli dazı Avropa çobandüdü Erkək qıjı Adi dağ tərşunu Yovşan Balqabaq toxumu Sarımsaq Qurdqovan tərə	Qum solmazçiçək Dərman valerianı Üçyarpaq suyoncası Çarpaz acıçiçək Hündür andız Meşə çiyələyi İkievli gicitkan Ağ öksəotu
Kəklükotu	Qoz ləpəsi Erkək ayıdöşəyi Yovşan Balqabaq toxumu Adi xamırmaya Sarımsaq Baykal başlıqotu
<b>Öskürəyə qarşı</b>	
Heyva Dərman novruzçiçəyi Üçrəng bənövşə	Ərik Heyva İkievli gicitkan
<b>İshala qarşı</b>	
Adi palıd Böyürtkən Adi kətan Adi dağ tərşunu Tunqut rəvəndi Aptek birəotu Meşə gilası Qaragilə At əvəliyi Səhləb	Heyva Mərcangilə Adi gilənar Meşə çiyələyi Dərman xəndəkotu Adi dağ tərşunu Meşə gilası Qaragilə Zoğal Zirinc
<b>Qusmaya qarşı</b>	
Əkilən nanə	Moruq Qaragilə
<b>Yarasağaldıcı</b>	
Qırxbuğum Deşikli dazı	Gecəvər Qırxbuğum



1	2
Gülümbahar Çin limonniki Bağayarpağı Bataqlıq qurucası	Sarı acıçiçək Qarabaşaq Hündür andız Jenşen Dazı Meşə çiyələyi Baş kələm İkievli gicitkan Düzduran qaytarma Bağayarpağı İri pıtraq Dəvədabanı Dərman ballıca Kök Dərman xəndəkotu Birillik günəbaxan Dəmirovotu
<b>Revmatizm (yel)</b>	
Dərman xəşənbülü Yovşan Qara qarağat	Sallaq tozağac Mərcangilə Qara gəndalaş Üzərlik Jenşen Meşə çiyələyi Ağ söyüd Keçi söyüdü İri pıtraq Səpin vələmiri Erkək ayıdöşəyi Yovşan Rododendron Aptek birəotu Şamağacı Üçrəng bənövşə Çöl qatırquyruğu Adi qıtıqotu Qaragilə Sarımsaq Dərman başlıqotu Meşə alması
<b>Rinit</b>	
Deşikli dazı Baş soğan Əkilən nanə	Baş kələm Adi çuğundur
<b>Sadativ (sakitləşdirici)</b>	
Yemişan Dərman valerianı Yaz gülülü Dərman xəşənbülü Dəlibəng Adi qaraqınıq	Ərik Adi gilənar Dazı Dərman bədrənc Əkilən nanə Dərman zəncirotu

1	2
Böyürtkən İnciçiçəyi Kök Ağ öksəotu Şirquyruğu Rododendron Apteke birəotu Rixter şorangəsi Adi xamırmaya Baykal başlıqotu	Qara qovaq Novruzçiçəyi Şirquyruğu Apteke birəotu Yabanı ərik Köpəkdili otu Baykal başlıqotu
<b>İşlətmə bitkiləri</b>	
Heyva Ağacşəkilli aloye Qara gəndalaş Su yoncası Kövrək mürdarça İşlətmə mürdarçası Dərman bədrənc Birillik günəbaxan Sürünən ayrıq Tanqut rəvəndi Apteke birəotu Daryarpaq sənəməki İtburnu Meşə alması	Qara gəndalaş Üzüm Baş kələm Avropa çobandüdü İşlətmə mürdarçası Kök Səpin vələmiri Dərman xəndəkotu Qoz ləpəsi Novruzçiçəyi Bağayarpağı Apteke birəotu Adi çuğundur Biyan Zirə Bostan şüyüdü Dəmirovotu Balqabaq Ərik
<b>Stomatit</b>	
Qara gəndalaş Qırxbuğum Adi pəlid Böyürtkən Dazı Cökə Gülümbahar	Ağ söyüd Keçi söyüdü Gülümbahar İkievli gicitkan Kök Qara qarağat Qaragilə At əvəliyi
<b>Həyat tonusunu qaldırmaq</b>	
Kök	Meşə çiyələyi Səhləb
<b>Traxeit</b>	
Əncir	Ərik Adi gilənar Əncir Baş kələm Kartof
<b>Vərəm</b>	
	Ağacvari aloye Sallaq söyüd Mərcangilə

1	2
	Jenşen Meşə çiyələyi Aptek sincanotu
	Dəvədabanı Qoz ləpəsi Səhləb
<b>Saç bərkidən</b>	
İri pıtrax	İkievli gicitkan İriçiçək maqnoliya Dəvədabanı Adi xamırmaya
<b>Həşərat sancma</b>	
Bostan cəfərisi	Moruq Bostan cəfərisi Bağayarpağı Sarımsaq
<b>Farangit</b>	
Adi palıd Dazı Əkilən nanə Qaragilə	Baş kələm Kartof İri pıtraq Qara qarağat
<b>Farunkulyoz</b>	
Dazı Qoz ləpəsi	Qara gəndalaş Qırxbuğum Dazı Əncir Adi kətan İri pıtraq Aptek birəotu Adi çuğundur Köpəkdili otu
<b>Xolosistit</b>	
Qarpız Qum solmazçiçək Hündür andız Meşə çiyələyi Gülumbahar Aptek sincanotu Qarğıdalı Kök Dəmirovotu İtburnu Günəbaxan Qaraqınıq	Adi anis Adi zirinc Solmazçiçək Meşə çiyələyi At şabalıdı Pişik pəncəsi Səpin vələmiri Zirə Adi xamırmaya Dağtərxunu Qaraqınıq
<b>Sistit</b>	
Qara gəndalaş Adi palıd Çöl qatırquyuğu Adi xamırmaya	Dərman bəlğəmotu Sallaq tozağac Qum solmazçiçək Üzüm
Ayıqulağı	Qırxbuğum Dazı Xırdayarpaq cökə

1	2
	Dövə dabanı Qara qarağat
<b>Sinqa</b>	
Meşə çiyələyi Novruzçiçəyi Şamağacı İtburnu	Meşə çiyələyi İkievli gicitkan Çaytikanı Sarımsaq İtburnu At əvəliyi
<b>Qotur</b>	
Sallaq tozağac Şamağacı Lobel asırqalı	Üzərlik Hündür andız Dəmirovotu
<b>Ekzema</b>	
Sallaq tozağac Böyürtkən Şamağacı	Sallaq tozağac Hündür andız Meşəçiyələyi İri pıtraq Yovşan Balqabaq Qaragilə
<b>Enterit</b>	
Qırxbuğum Aptek sincanotu Boz qızılağac Bağayarpağı Qara qarağat	Boz qızılağac
<b>Yara xəstəliyi (mədə və onikibarmaq bağırsağ)</b>	
Ağacvari aloye Gülümbar Baş kələm Kartof Adi dağ tərşunu Bağayarpağı Qara qarağat Bataqlıq qurucusu Çaqa (tozağac göbələyi)	Sallaq tozağac Üzərlik Gülümbar Kartof Çaytikanı Turp Biyən

### 19.6. Müxtəlif xəstəliklər zamanı tərəvəz şirələrindən istifadə

Tərəvəz bitkiləri insanların həyatında mühüm qida məhsulu olub böyük müalicəvi əhəmiyyət daşıyır. Bu bitkilərin şirələrindən elmi və xalq təbabətində ən qədim zamanlardan geniş istifadə olunur. ABŞ-ın Norvok ərzaq kimyası laboratoriyası, Tibb Elmləri Akademiyasının Qida İnstitutu və digər tibb müəssisələri alimləri tərəfindən aparılan geniş tədqiqatlar əsasında ayrı-ayrı xəstəliklər zamanı müxtəlif tərəvəz bitkilərinin şirələrindən istifadə reseptləri (qaydaları) hazırlanmışdır.

Tərəvəz bitkilərindən şirələrin alınmasında elektrik şirə çəkənlərindən istifadə etdikdə daha müsbət nəticələr əldə etmək olur. Belə ki, bu zaman digər üsullarla alınan şirələrlə müqayisədə vitaminlər, mineral duzlar və digər həyat üçün zəruri sayılan maddələr tərəvəz və meyvələrdən daha yaxşı çəkilir, fermentlər tam saxlanılır. Alınan qarışıq şirələri qarışdırıb içmək olmaz, hər bir şirə qarışığını ayrıca içmək məsləhət görülür.

Aşağıda xəstəliklərin siyahısı və şirə almaq üçün tövsiyə olunan tərəvəzlərin çeşidləri verilir (tərtib edən: tibb elmləri doktoru A.İ.Ştenberq).

**ALLERGİYA**

(**orqanizmdə şlakların və toksik maddələrin toplanması**). Aşağıdakı tərəvəzlərdən alınan şirə qarışığından istifadə edilir. 280 q kök və 190 q ispanaq

**ALBUMİNURİYA**

(**sidikdə zülalın mövcudluğu**)

280 q kök (yerkökü) + 280 q ispanaq  
 280 q kök + 100 q çuğundur və 100 q xiyar  
 310 q kök və 90 q çuğundur  
 250 q kök və 150 q kərəviz  
 340 q kök və 113 q cəfəri

**ANGİNA**

280 q kök və 200 q ispanaq  
 280 q kök, 100 q çuğundur və 100 q xiyar  
 200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və

90 q

ispanaq

**ANEMİYA**

280 q kök və 190 q ispanaq  
 280 q kök və 200 q razıyana  
 200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və

90 q

ispanaq

230 q kök, 90 q çuğundur və 170 q kərəviz  
 280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
 310 q kök və 90 q çuğundur  
 260 q kök, 90 q çuğundur və 110 q

süddüyan salati

260 q kök, 90 q zəncirotu və 110 q

süddüyan salati

230 q kök, 140 q süddüyan və 90 q ispanaq  
 230 q kök, 110 q gülənçar və 110 q

süddüyan

**ANURİYA**

280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
 260 q kök və 140 q kərəviz  
 310 q kök və 90 q çuğundur

**ATEROSKLEROZ**

280 q kök və 170 q ispanaq  
 200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və

90 q

ispanaq

200 q kərəviz, 140 q süddüyan və 110 q

ispanaq

230 q kök, 140 q süddüyan və 90 q ispanaq

**ARTRİT**

(**damarlarda iltihab prosesi**)

280 q kök və 170 q ispanaq  
 260 q kök və 200 q kərəviz

**ASTMA**

280 q kök və 170 q ispanaq  
 1 limonun şirəsini 110 q sürtülmüş qıtıqotu

ilə

qarışdırılır

260 q kök və 200 q kərəviz  
 310 q kök, 140 q turp  
 230 q kök, 140 q kərəviz və 90 q turp

## **AĞQANLILIQ (LEYKOZ)**

370 q kök və 90 q çuğundur  
310 q kök, 90 n zəncirotu və 60 q şalğam

**HAMİLƏLİK** - Bu dövrdə çiy meyvə və tərəvəz təbii yaxşı qida hesab olunur, çoxlu miqdarda təzə tərəvəz şirələri ana üçün ən mükəmməl qida sayılır. Belə qidalanmada ana və uşaq əla sağlamlıq əldə edir.

## **ÖD KİSƏSİ XƏSTƏLİYİ**

280 q kök və 170 q ispanaq  
280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
260 q kök və 140 q kərəviz

## **ÖD KİSƏSİ XƏSTƏLİYİ VƏ ÖD KİSƏSİNDƏ DAŞ**

280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
280 q kök və 170 q ispanaq  
260 q kök və 140 q kərəviz  
310 q kök və 90 q çuğundur

### **bir stəkan qaynar suda bir limonun şirəsi**

(şirinsiz). Gündə bir neçə dəfə içməli. 3-4 həftə içdikdən sonra daşlar əriyəcək.

## **SİDİK KİSƏSİ XƏSTƏLİYİ**

280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
280 q kök və 170 q ispanaq

## **QARA CİYƏR XƏSTƏLİYİ**

280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
280 q kök və 170 q ispanaq  
310 q kök və 90 q çuğundur  
260 q kök və 140 q kərəviz  
260 q kök, 90 q zəncirotu və 110 q

süddüyən salata

## **BÖYRƏK XƏSTƏLİYİ**

290 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
290 q kök və 170 q ispanaq  
260 q kök və 140 q kərəviz  
310 q kök və 90 q çuğundur  
340 q kök və 110 q cəfəri

## **PROSTAT XƏSTƏLİYİ**

(şirinsiz). 3-4 həftə, gündə bir neçə dəfə

### **Bir stəkan qaynar suda bir limonun şirəsi**

içməli

280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
230 q kök, 110 q gülançar və 110 q

süddüyən salata

## **BRONXİT**

280 q kök və 170 q ispanaq  
340 q kök və 110 q zəncirotu  
**220-250 q-lıq limonun şirəsi 110 q**

sürtülmüş qırtıqotu ilə qarışdırılır.

280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
260 q kök və 200 q kərəviz  
310 q kök və 140 q turp

	230 q kök, 140 q kərəviz və 90 q turp	
<b>BURSİT</b>		
	230 q kök, 140 q turp və 110 q su bozalağı	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	280 q kök və 170 q ispanaq	
	<b>VENANİN BARİKOZ GENİŞLƏNMƏSİ</b>	
	280 q kök və 170 q ispanaq	
xiyar	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və	90 q
süddüyən salata	230 q kök, 110 q ispanaq, 60 q şalgam və	60 q
	<b>AĞCIYƏR İLTİHABI</b>	
	280 q kök və 170 q ispanaq	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
ilə qarışdırıb içməli.	<b>Bir limonun şirəsini</b> 110 q sürtülmüş	qıtıotu
bozalağı	230 q kök, 140 q kərəviz, 60 q şalgam və	60 q su
	<b>QASTRİT</b>	
	280 q kök və 170 q ispanaq	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	<b>HİPERTONİYA</b>	
	280 q kök və 170 q ispanaq	
ispanaq	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və	90 q
	<b>QRİP</b>	
	280 q kök, 80 q çuğundur və 80 q xiyar	
	280 q kök və 170 q ispanaq	
ilə qarışdırıb qəbul etməli	<b>Bir limonun şirəsini</b> 115 q sürtülmüş	qıtıqotu
ispanaq	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və	80 q
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	230 q kök, 140 q kərəviz və 90 q turp	
	230 q kök, 140 q süddüyən salata və 90 q	
ispanaq		
<b>DİABET</b>		
	280 q kök və 170 q ispanaq	
ispanaq	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və	90 q
lobya və 90 q kələm	170 q kök, 110 q süddüyən salata, 90 q	qınlı
	260 q kök və 140 q kərəviz	
lobya	170 q kök, 140 q brüssel kələmi və 140 q	qınlı
	230 q kök, 140 q süddüyən salata və 140 q	ispanaq
	<b>DİZENTERİYA</b>	
	280 q kök və 170 q ispanaq	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	<b>DİFTERİYA</b>	
	280 q kök və 170 q ispanaq	

ispanaq	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və	90 q
	250 q kök və 140 q kərəviz	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	280 q kök, 90 q zəncirotu və 90 q ispanaq	
<b>SARILIQ</b>		
	280 q kök və 170 q ispanaq	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	310 q kök və 90 q çuğundur	
<b>SİDIYİN LƏNGİMƏSİ</b>		
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	255 q kök və 140 q kərəviz	
	340 q kök və 110 q cəfəri	
<b>ÜRƏK QIQCIRMASI</b>		
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	280 q kök və 170 q ispanaq	
	310 q kök və 90 q çuğundur	
	255 q kök və 140 q kərəviz	
	340 q kök və 110 q cəfəri	
<b>BÖYRƏKDƏ DAŞ</b>	<b>200-250 q-lıq limonun şirəsi bir stəkan</b>	
qaynar suda		
	290 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	255 q kök və 140 q kərəviz	
	310 q kök və 90 q çuğundur	
	230 q kök, 90 q çuğundur və 140 q kərəviz	
	340 q kök və 110 q cəfəri	
<b>KOLİT</b>		
	280 q kök və 170 q ispanaq	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
<b>QIZILCA</b>		
	280 q kök və 170 q ispanaq	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	280 q kök, 90 q zəncirotu və 90 q ispanaq	
<b>ÖRƏ (krapivniüa)</b>		
	280 q kök və 170 q ispanaq	
	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri, 90 q	ispanaq
<b>MALYARIYA</b>		
	310 q kök və 140 q portağal	
	<b>150-200 q-lıq limon şirəsini</b> 110 q-lıq	
sürtülmüş qıtıqotu ilə qarışdırmalı		
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	230 q kök, 140 kərəviz, 90 q turp və 90 q	ispanaq
<b>MİQREN (parabaş)</b>		
	280 q kök və 170 q ispanaq	
	200 q kök, 110 q kərəviz, 90 q cəfəri və	90 q
ispanaq		
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	280 q kök, 90 q zəncirotu və 90 q ispanaq	
	255 q kök və 200 q kərəviz	
<b>NEVRASTENİYA</b>		
	280 q kök və 170 q ispanaq	



	255 q kök və 200 q kərəviz	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	255 q kök və 140 q kərəviz	
ispanaq	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və	90 q
ispanaq	200 q kök, 140 q süddüyan salatı və 90 q	

**QEYRİ-İXTİYARİ GECƏ İŞƏMƏSİ.** Bu adətən iki yaşına kimi baş verir. Əgər bu sonra da davam edərsə, uşağa saat dördədən sonra və gün ərzində çoxlu maye verməməli. İşəmə vaxtını təqribən təyin edərək uşağı hər dəfə 10-20 dəqiqə qabaqcadan oymalı. Bunu uşaq normal vəziyyətə qayıdana kimi davam etdirməlidir. İspanaq və rəvəndin bişmiş halda qəbul edilməsi çox yaxşı vasitə hesab olunur. Aşağıdakı şirənin də verilməsi məsləhət görülür.

	280 q kök, 90 çuğundur və 90 q xiyar	
<b>NEFRİT (böyrəyin iltihabı)</b>		
	280 q kök, 140 q ispanaq	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	255 q kök və 140 q kərəviz	
	310 q kök və 90 q çuğundur	
	340 q kök və 110 q cəfəri	
<b>AŞAĞI QAN TƏZYİQİ (hipotoniya)</b>		
	280 q kök və 170 q ispanaq	
ispanaq	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və	90 q
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	310 q kök və 90 q çuğundur	

**GENİŞ SKLEROZ.** Yalnız çiy bitkilərlə qidalanmaqla və hər gün üç litrə qədər təzə çiy tərəvəzlərin şirəsini qəbul edərək, bir çoxları özündə tədricən sağalma müşahidə etmişlər.

	280 q kök və 170 q ispanaq	
	255 q kök və 140 q kərəviz	
	340 q kök və 110 q cəfəri	
ispanaq	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və	90 q
	<b>KÖKƏLMƏ.</b> Ziddiyyətli qidalarla və izafi miqdarda kraxmal və şəkər qəbul edərkən orqanlar ətrafında yağ toxumalarının hədsiz toplanması müşahidə edilir. Dietadan tərkibində hər cür kraxmal və yağ olan qidaları, alkoqol içkiləri (o cümlədən pivəni) çıxarmaqla, bəzi şəxslər 20 kq-a qədər çəkisini və 30 sm və daha çox belinin dövrəsini azaltmağa qadir olurlar. Belə üsulla çəkisini azaldan insanlar hiss edir, öz sağlamlığını və əhvali-ruhiyyəsini nizamlaya bilirlər. Bu məqsədlə aşağıdakı şirələrin qəbul edilməsi də məsləhətdir.	

	280 q kök və 170 q ispanaq	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	310 q kök və 140 q kələm	
	200 q kök, 140 q kərəviz və 110 q ispanaq	
<b>BÖYRƏKLƏRDƏ QUM</b>		
	<b>Bir limonun şirəsini bir stəkan qaynar suda qarışdırıb içməli</b>	
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
	260 q kök və 140 q kərəviz	
	340 q kök və 110 q cəfəri	
<b>PİOREYYA (diş ətinin iltihabı və dişlərin tərpanməsi)</b>		
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	
ispanaq	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və	90 q
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar	

**PODAQRA (bədəndə maddələr mübadiləsinin pozulması nəticəsində əmələ gələn oynaq və tox-**

<b>uma xəstəliyi)</b>	280 q kök və 170 q ispanaq		
ispanaq	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və	90	q
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar		
	310 q kök və 90 q çuğundur		
	255 q kök və 140 q kərəviz		
	340 q kök və 110 q cəfəri		
<b>İSHAL</b>			
	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və		
90 q ispanaq			
<b>SOYUQLAMA</b>			
	280 q kök və 170 q ispanaq		
ilə qarışdırılmalı	<b>Bir limonun şirəsini</b> 110 q sürtülmüş	qıtıqotu	
	280 q kök, 90 q çuğundur, 90 q xiyar		
	230 q kök, 140 q kərəviz və 90 q turp		
	310 q kök və 140 q turp		
<b>SIZANAQ, CİVZƏ və s. Məlhəm (maz) və digər dərmanlardan istifadə etməməli, yalnız təbii üsullar tətbiq etməli.</b>			
	280 q kök və 170 q ispanaq		
ispanaq	230 q kök, 140 q süddüyən salatı və 90 q		
<b>RAXİT</b>			
	280 q kök və 170 q ispanaq		
	310 q kök, 90 q zəncirotu və 60 q şalğam		
	255 q kök və 200 q kərəviz		
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar		
salatı	255 q kök, 90 q zəncirotu və 110 q latuq		
<b>REVMATİZM (yel)</b>			
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar		
	280 q kök və 200 q ispanaq		
<b>TOKSEMİYA (toksiki maddələrlə orqanizmin zəhərlənməsi)</b>			
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar		
	280 q kök və 170 q ispanaq		
	260 q kök və 200 q kərəviz		
<b>TROMBOZ (damarlarda qan laxtası əmələ gəlməsi)</b>			
qarışdırılmalı	<b>110-150 q-lıq limonun şirəsini</b> 110 q sürtülmüş	qıtıqotu	ilə
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar		
	230 q kök, 110 q ispanaq, 60 q şalğam və 60 q su	bozalağı	
	230 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və 60 q	ispanaq	
<b>VƏRƏM</b>			
	280 q kök və 170 q ispanaq		
	340 q kök və 110 q zəncirotu		
	280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar		
	200 q kök, 110 q kərəviz, 60 q cəfəri və 90 q	ispanaq	
qarışdırılmalı	<b>100-150 q-lıq limon şirəsini</b> 110 q sürtülmüş	qıtıqotu	ilə
	260 q kök və 200 q kərəviz		
	230 q kök, 140 q kərəviz və 90 q turp		

## QARACIYƏR SİRROZU

280 q kök və 170 q ispanaq  
280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar

## SİSTİT (sidik kisəsinin iltihabı)

280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
280 q kök və 170 q ispanaq  
260 q kök və 140 q kərəviz  
310 q kök və 90 q çuğundur  
340 q kök və 110 q yaşıl istiot

## EKZEMA

280 q kök və 170 q ispanaq  
280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
200 q kök, 90 q çuğundur, 110 q süddüyən və  
255 q kök və 140 q kərəviz

60 q şalgam

## YARA, XORA

280 q kök və 170 q ispanaq  
280 q kök, 90 q çuğundur və 90 q xiyar  
230 q kök və 200 q kərəviz

Qeyd etmək lazımdır ki, tərəvəz və meyvə şirələri çox yaxşı bioloji təsirə malik olduğu üçün onlardan uzun müddət (heç olmasa bir aydan az olmayaraq) istifadə edilməsi yaxşı nəticə verir. Şirələrdən istifadə edərək sağlamlığının yaxşılaşdığını hiss edən bəzi şəxslər, bəzən onun uzun müddət qəbulundan imtina edir. Amerika alimləri təzə çiy tərəvəz şirələrinin təsirini öyrənərək qeyd edirlər ki, sistemli şəkildə göstərilən reseptlərə ciddi riayət edən bir sıra sağlam və xəstə şəxslərdən müsbət rəylər almışlar.

### Bitki məhsulları ilə səmərəli qidalanmaq üzrə bəzi tövsiyələr

Sağlamlığı möhkəmlətmək üçün meyvə və tərəvəzlərlə daha çox qidalanmaq, heyvan mənşəli qidadan isə az istifadə etmək məsləhətdir. Uzun və sağlam ömür sürmək üçün bitki məhsullarından səmərəli istifadə edildikdə aşağıdakı 12 məsləhətə riayət etmək lazımdır:

1. Sutkalıq menyuya narıncı rəngli istənilən meyvə daxil edilməlidir, bu meyvələrin tərkibində orqanizm üçün faydalı olan **betakarotin** olub onkoloji və ürək xəstəlikləri riskini azaldır.

2. Masa üstündə hər gün tərkibində «C» vitamini olan meyvə və tərəvəz olmalıdır. Bu, ilk növbədə şəkər diabeti xəstələrinə aiddir, İtaliya alimlərinin tədqiqatlarına görə gündəlik doza 1000 mq «C» vitamini insulin hormonununun hazırlanmasına gücləndirir.

3. Pomidor dadlı olmaqla yanaşı, tərkibində yüksək miqdarda **likopin** olduğundan müalicəvi xassəyə malikdir. Pomidordan gündəlik istifadə olunması yoğun bağırsağ, ağız boşluğu, mədədə xərçəngin əmələ gəlməsinin xeyli qarşısını alır, belə ki, xərçəng toxumalarının inkişafına səbəb olan **nitrozaminlərin** təsirini neytrallaşdırır. Müəyyən edilmişdir ki, kifayət qədər pomidor yeyən şəxslər, ondan imtina edənlərdən daha enerjili və hərəkətli olurlar.

4. Meyvəni çiy halda yemək lazımdır.

5. Ərik qaxı (qaysı qurusu) və kişmiş yemək faydalıdır. Onlar sağlamlığı möhkəmlədir, insana güc və enerji verir, belə ki, tərkibində olan kalium ürək əzələlərinin işini yaxşılaşdırır.

6. Meyvə şirələrinin tərkibində süddəki qədər zülal, yağ, bir çox mikroelementlər olmayıb kaloriyasız olsalar da çox faydalı sayılır. Qeyd etməliyik ki, meyvə şirələri qidamı əvəz edə bilməz, bəzən uşaqlara həddən çox şirə verirlər. Lakin uşaqlar üçün gündə bir stəkan meyvə şirəsi kifayətdir.

7. Gün ərzində iki meyvə yeməyindən istifadə olunmalıdır. Belə baxdıqda bu real görünür, əslində isə çox sadədir. məsələn, səhər sıyığına (kaşa) banan qatmaq və gün ərzində bir ədəd portağal yedikdə meyvədən istifadənin gündəlik norması təmin olunur.

8. Çiy halında tərəvəz insanda xoş əhval yaradır, dərinə təzələyir, zərif qədd-qamət əmələ gətirir, tərkibində çoxlu miqdarda sellüloz olduğu üçün mədə və bağırsaqda əngəli aradan qaldırır. Bu, xüsusən oturaq həyat tərzi keçirənlər üçün vacib olub, kökəlmə və qəbizliyə qarşı vasitədir.

9. Soğan və sarımsaq düzgün qidalanmadıqda həzm yolunda çürümənin qarşısını almaqda və qripin kütləvi yayılması dövründə mühüm rola malikdir.

10. Meyvəni yeməkdən yarım saat qabaq, acqarına və çörəksiz yemək məsləhətdir.

11. Duzdan az istifadə etmək (gündə 6 qram – bir çay qaşığı) lazımdır.

12. Alkoqoldan istifadənin zişansız dozası, gündə 20 qram təmiz spirtdən, təxminən bir bokal şərəbdən ibarət olmalıdır.

P.Breqqə görə bütün dietanın 3/5-nü meyvə və tərəvəz (bişmiş və suda az bişirilmiş) təşkil etməlidir.

## XX FƏSİL

### TƏBİƏTİN MÜXTƏLİF İSTİQAMƏTLİ DƏYİŞDİRİLMƏSİ VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI

Elmi-texniki tərəqqi təbiətin insan tərəfindən dəyişdirilməsi prosesini gücləndirdi. Əgər insan öz təşəkkül tapdığı dövrdə təkamül gedişində maddələr mübadiləsi və enerji tsiklinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərə bilmirdisə, hazırkı zamanda cəmiyyətin həyatı, artıq təbii landşaftları və onlarda gedən prosesləri əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdirə bilər.

**Əkinçilik, yaşayış məntəqələrinin, şəhərlərin salınması, sənaye istehsalının sürətlə inkişafı, faydalı qazıntıların çıxarılması, meşə tədarüku, meliorasiya işləri, heyvandarlığın intensivləşdirilməsi** nəticəsində hazırda planetimizdə praktik olaraq bu və ya digər dərəcədə insan fəaliyyətinin təsiri ilə dəyişilməyən, ilkin təbii landşaftlar demək olar ki, qalmamışdır.

Hazırda ayrı-ayrı materiklərdə landşaftların dəyişilmə dərəcəsi müxtəlifdir.

Aqrolandşaftlarla zəbt olunmasına görə birinci yeri Avropa tutur. Əkinçilik üçün əlverişli olan düzən rayonlarda mülayim qurşağın yarpaqlı meşələri və subtropiklərin həmişəyaşıl meşələri hər yerdə meşə-çöl (tarla) və bağ-plantasiya landşaftları ilə əvəz olunmuşdur.

Asiyada şumlanan sahələrin iki böyük arealı ayrılır: Onlardan biri şimali Qazaxıstan və Cənubi Sibir, digəri isə Mussonlu Asiyanın düzənlik, ovalıq və yüksəklikləri – Hindistandan başlamış Çinə qədər uzanır. Qanqanın düzənliklərinin yarısı əkin altında istifadə olunur, bəzi yerlərdə təbii landşaftlar tamamilə mədəni savannalar şəklində aqrolandşaftlarla əvəz edilmişdir. Asiyanın quraqlıq rayonları – Orta Asiya, Yaxın və orta Şərqi ölkələri, həmçinin Hindistanın qərbindəki torpaqlar ən qədim zamanlardan suvarma əkinçiliyi altında istifadə olunur. Çay vadilərində suvarılan landşaftlar geniş massivlər təşkil edir, digər yerlərdə isə onlar böyük olmayan sahələr şəklində su mənbələri yaxınlığında yerləşir. Kiçik Asiyadan Monqolustana qədər suvarılmayan ərazilər otlaqlar altında istifadə olunur.

Afrikanın arid rayonlarında antropogen landşaftların formalaşmasına əsasən maldarlıq təsir göstərir, mövsümi-rütubətli meşə landşaftlarının dəyişilməsi isə meşələrin qırılıb yandırılması əkinçilik sistemi ilə bağlıdır.

Şimali Amerikanın (ABŞ-in şərq hissəsi və Kanadanın cənubu) müasir landşaftları yüksək dərəcədə mənimsənilməsi ilə səciyyələnir. Belə ki, preri zonasının 80%-dən, yarpaqlı meşə zonasının 60%-dən çox hissəsi şumlanmış və ya tikintilər altında istifadə edilir.

Cənubi Amerikada kontinentin 50%-ə qədər ərazisi meşə ilə örtülüdür, 10%-ə qədəri əkin altında, 20% qədəri isə otlaq kimi istifadə olunur.

Avstraliyada materikin mərkəzi hissəsində qumlu və daşlı səhralar və şimalda izafi rütubətli meşə rayonları mənimsənilməmiş qalaraq ərazinin 25%-nə qədərini təşkil edir. Tarla və bağ-plantasiya landşaftları ərazinin cəmi 3%-ni, meşələr isə 5%-ə qədərini tutur. Savanna, bozqır və seyrək meşə otlaq landşaftları fon yaradır, geniş sahələrdə şum, suvarma, gübrələrin tətbiqi, ot səpini işləri aparılır, bununla əlaqədar bu otlaq landşaftları dəyişilmə xarakterinə və dərəcəsinə görə əkinçilik landşaftlarından az fərqlənir.

Təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində təbii əlaqələri dağılan, pozulan landşaftların (şəhər və kənd, müxtəlif mühəndis və energetik qurğular, nəqliyyat magistralları) zahiri görünüşü tamamilə dəyişmişdir. ABŞ, İngiltərə, Almaniya, Yaponiya və digər ölkələrin sənaye rayonlarında mənimsənilən ərazinin 60%-dən çoxu tikintilər altındadır. Seliteb sahələr əksəriyyət hallarda şum sahələrinin hesabına genişlənir. Belə ki, ABŞ-da hər il şəhər ərazilərinin genişlənməsi nəticəsində 350 min ha əkin sahəsi itirilir.

İtirilmiş əkin sahələrinin yeri meşə və otlaqların hesabına doldurulur, bu isə meşə sahələrinin azalmasına və keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Geniş ərazilər səmərəsiz mənimsənilmə nəticəsində təsərrüfat istifadəsindən çıxır. Bura bedlendlər, rekultivasiya olunmayan atılmış karxanalar, şorlaşmış və bataqlaşmış sahələr, hərəkət edən qumlar, həmçinin sənayeməişət tullantıları atılaraq çirklənmiş ərazilər aiddir.

Biosferin resurslarından səmərəli istifadə edib onu qoruyub saxlamaq üzrə elmi əsaslar hazırlamaq üçün təbiətdə antropogen təsirin maddələr və enerji dövrünün uçotu aparılmalıdır. İnsan fəaliyyətinin təsiri nəticəsində ekosistemin strukturunun və fəaliyyətinin dəyişilməsinin aşkar edilməsi və qiymətləndirməsi bu dəyişilmənin insanın sağlamlığına təsirinə təyin edilməsi üçün də vacibdir.

Tədqiqatçıların fikrincə yoluxucu (infeksiya) xəstəliklərin istiqaməti, sürəti və dərinliyinin dəyişilməsinin aparıcı təyinedici faktoru insanların yaşayış şəraitinin dəyişilməsi hesab olunur.

Əlbəttə, təbii landşaftların antropogen landşaftlara çevrilməsi yoluxucu xəstəliklərin, əsasən ətraf mühitlə

sıx əlaqədə olan zoonozların yayılması xarakterinə bu və ya digər şəkildə təsir göstərməyə bilməzdi. Bir çox yoluxucu xəstəliklərin müasir yayılma xarakterini təyin edən başlıca faktor insanın özü və onun praktiki fəaliyyətidir.

İnsan cəmiyyətin inkişafının müəyyən mərhələsində xəstəliklərin arealının kəskin genişlənməsi üçün əlverişli şərait yaratmışdır. Bu, ilk növbədə intensiv təsərrüfat fəaliyyəti ilə, əhalinin daxildə və kontinentlər arası yüksək dərəcədə qarşılıqlı əlaqələrin olması (ünsiyyətin) və infeksiyaya (yoluxmaya) qarşı mübarizə aparma bacarığının olmaması ilə əlaqədar olmuşdur. Şübhəsiz, bir çox hallarda bu və ya digər ərazilərdə insanların sosial-iqtisadi şəraitinin aşağı səviyyədə olması da xəstəliklərin sürətlənməsində mühüm rol oynamışdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, infeksiya xəstəliklərinin yayılmasında təbiətin dəyişdirilmə prosesinin təsiri müxtəlifdir. Bu təsir yoluxmanın bir mənbəyini aradan qaldırır, mədəniləşdirilmiş sahədə isə digər yoluxma mənbəyi – antropogenik tip mənbə, yəni insan fəaliyyəti nəticəsində yaranan infeksiya mənbəyi baş verir.

Təkamül prosesində yaranan ilkin landşaftların dəyişməsi və insanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində onlara uyğun ekosistemlərin pozulması xəstəliklərin ibtidai təbii mənbələrinin olduğu şəraiti də dəyişdirir.

Kənd təsərrüfatı landşaftları şəraitində vəhşi heyvanlar yerli biosenozlarla yeni qarşılıqlı əlaqəyə girir, bunun nəticəsində kənd təsərrüfatı sahələrində formalaşan biosenozlar da insanlarla yeni qarşılıqlı əlaqəyə daxil olur. Bu, insanın həyatında yeni heyvan növlərinin peyda olmasına səbəb olur. Bu növlər kənd təsərrüfatı ziyanvericiləri və yoluxucu xəstəliklərin mənbəyi ola bilər.

Antropogen landşaftlarda heyvanların məskunlaşmağa uyğunlaşma prosesi sərt seçmə ilə müşayiət olunur. Ekoloji plastikliyə malik olmayan və yeni şəraitdə əlverişli ekoloji şərait tapa bilmək qabiliyyəti olmayan növlər ya sıxışdırılır, yaxud da məhv olur. İnsan fəaliyyəti nəticəsində həyat şəraiti digər növlər üçün yaxşılaşır, belə halda bu növlərin populyasiyalarının sayı artır və arealı genişlənir. Mədəniləşdirilmiş landşaftlarda belə heyvanların populyasiyalarının sayı təbii landşaftlarla müqayisədə yüksək olsa da, onların bəziləri təbii biotoplarla əlaqə saxlamaqda davam edir. Buna adi **çöl siçanı, cırdan çöl siçanı** və b. misal ola bilər.

Dəyişilmiş landşaftlarda əmələ gələn biosenozlara heyvanların adaptasiya olunma qabiliyyəti sayəsində onların xəstəlik törədiciləri də adaptasiya olunur. Beləliklə, landşaftların antropogen dəyişilməsi prosesi təbii infeksiya mənbələrinin təkamülünə, onların yeni ekosistemlərə adaptasiyasına meyl göstərir. Təkamül prosesində dəyişilmiş infeksiya mənbələrini təbii deyil, təbii-antropogen (antropogenik) kimi təyin etmək lazımdır.

Antropogen mənbələr həm təbii mənbələrin mədəniləşdirilmiş ekosistemlərlə bilavasitə təmasda olduğu zonalarda, həm də sinantrop mənbələr vasitəsilə formalaşır, burada biosenozların əsas üzvləri heyvanlar hesab olunur.

Heyvanlar insanın yaşadığı yerə və ya təsərrüfat tikintilərinə daxil olma dərəcəsinə görə aşağıdakılara bölünür: **euzinantrop** (bilavasitə evlərdə və mənzillərdə yaşayan), **sinantrop** (insanın məskunlaşdığı yerlərdə əmələ gətirdiyi bir-birindən asılı olan və ya yarım-asılı olan müvəqqəti və ya daimi populyasiyalar) və **ekzoantrop** (insanın məskunlaşdığı yerə vaxtaşırı gələn heyvanlar).

Əkin (şum) sahələri kollu otlarla növbələnən və heyvandarlıq tikililəri ilə, meşə qalıqları saxlanılan yaşayış məntəqələri ilə birləşən antropogen landşaftlarda vəhşi və sinantrop heyvanlar təmasda olur və onların kənd təsərrüfatı heyvanları ilə əlaqəsi yaranır. Ona görə də çox vaxt sinantrop heyvanlar ekoloji istiqamət (məcrə) rolunu oynayır və bu məcrə ilə antropogen mənbədən yoluxmanın başlanğıcı insanın məişətinə daxil olur. Bu heyvanlar yaşayış məntəqəsi daxilində müstəqil sinantrop infeksiya mənbəyi yaradaraq yoluxma başlanğıcını bir yaşayış məntəqəsindən digərinə keçirə (yaya) bilər.

Yalnız ərazi tam mənimsəniləndikdə insan təbii biosenozlara kökündən (radikal) təsir göstərir. Bu, yoluxmanın təbii mənbələrini ləğv edə bilər. Əsas yoluxma mənbələrini və yayıcılarını ümumilikdə ləğv etməklə və ya təbii biosenozları tamamilə məhv etməklə buna nail olmaq olar. Belə təsirlərə iri su anbarlarının yaradılması (su sicanlarının məskəni – yuvaları tamamilə su ilə basılır), bataqlıqların və digər su hövzələrinin qurudulması, torpağın başdan-başa şumlanması (gəmiricilərin toplandığı yerlər məhv edilir) və b. aid etmək olar.

Əkinçiliyin inkişafı müxtəlif xəstəliklər yayan gəmiricilərin (sünbülqıran, dağ siçanı, marmot və b.) yox edilməsinə səbəb oldu. Bununla yanaşı, bu yerlərdə insanların məskunlaşması və daim yaşaması çöl (bozqır) zonasında ev siçanlarının peyda olmasına şərait yaratdı. Bu isə miqrasiya zamanı insanı **tülyaremiya** xəstəliyinin mənbəyi ilə bağlayaraq onun daşıyıcılarını bozqırdan yaşayış məntəqələrinə gətirdi.

Meşələrin məhv edilməsi də çəmən-bozqır tipli tülyaremiya mənbələrinin inkişafına təkan verdi. Bu mənbə tipi açıq kənd təsərrüfatı landşaftları üçün xarakterikdir. Belə mənbələrdə tülyaremiyanın yayıcılarının mövcudluğuna adi **çöl siçanı** və otluq gənəsi kömək edir. Onların hər ikisi açıq biotopların sakinləri sayılır: **çöl**

**siçanları** tarla və çəmənlərdə, otlaq gənəsinə isə mal-qara otarılan meşə talaları, meşə kənarı, meşə qırma sahələrində rast gəlinir.

Məlum olduğu kimi, epidemioloqların xidməti sayəsində təhlükəli sayılan **taun** xəstəliyinin qarşısı alınmışdır. Lakin intensiv mənimsənilən sənaye ərazilərində bu xəstəliyin mənbələrinə təsadüf edilir. Məsələn, Abşeron yarımadası şəraitində başdan-başa neft buruqları və nəqliyyat magistralı şəbəkəsi olan sahələrdə taun xəstəliyinin törədiciyi sayılan qum siçanı yayılmışdır.

Təbiətin dəyişdirilməsi bilavasitə vəhşi istiqanlı heyvanların kütləvi çoxalmasına şərait yaratdı, bu heyvanlar eyni zamanda infeksiyanın sahibi və mənbəyi sayılaraq, davamlı və müxtəlif epizootik prosesin əmələ gəlməsinə səbəb olur.

### **20.1. ƏKİNÇİLİK VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI**

Əkinçilik insanın digər təsərrüfat fəaliyyəti növləri ilə müqayisədə təbiətin dəyişdirilməsində ən böyük rəqib vasitə hesab olunur. Xəm və dincə qoyulmuş torpaqların şumlanması, səpin işləri, plantasiyaların salınması təbii biotopları kənd təsərrüfatı sahələri ilə əvəz edərək, torpağın üst horizontlarının fiziki-kimyəvi strukturunu dərinlən dəyişdirir, yabani bitən floranın əsas kütləsini məhv edir. Nəticədə təbii biotoplar kökündən dəyişilir, onlara uyğun biosenozlar pozulur, bunun sayəsində biosenozların üzvləri arasında təbii mənbə xəstəliklərinin törədicilərinin dövrən sistemi də pozulur.

Buna Cənubi Qafqaz düzən-dağətəyi taun mənbəyinin deqradasiyası nümunəvi misal ola bilər. Əvvəllər Kür-Araz ovalığı landşaftlarında yayılan qırmızı quyruq qum siçanı bu mənbələri saxlayırdı. 1950-ci illərdə Şirvan, Mil, Qarabağ bozqırlarının, yarımsəhranın ərazisi mənimsənilməyə başlandı, ərazinin şumlanması və irriqasiya sisteminin yaradılması bu gəmiricinin məskunlaşdığı yerləri bir-birindən aralı saldı. Taunun törədicilərinin kök salması üçün şərait ləğv olundu, onun mənbələri sönməyə başladı. Beləliklə, xəm torpaqların başdan-başa şumlanması Cənubi Qafqazın bu hissəsinin sağlamlaşdırılmasına səbəb oldu.

Şimali Qazaxıstanın ilkin bozqır (step) «qızdırma - Ku» zonasında torpaq massivlərinin şumlanması bu xəstəliyin əsas infeksiyası epizootik zəncirindəki başlıca üzvlərindən biri sayılan Marmota-bobasın sayının kəskin azalmasına səbəb oldu.

Torpağın müntəzəm hazırlanaraq mədəni bitkilərin səpilməsi bir çox digər yoluxucu xəstəliklərə qarşı başlıca sağlamlaşdırıcı tədbir hesab olunur. Belə ki, Qazaxıstanın geniş xəm torpaqlarında hər il taxıl bitkiləri becərilən ərazilərdə biosenozlarla əlaqədar yayılan çöl gəmiricilərinin yuvaları dağıdıldığı üçün gənə səpmə yatalağı və digər yoluxucu xəstəliklərin təbii mənbələri (ocaqları) yox edildi.

«Qolodniy» çölündə pambıq altında becərilən torpaqlarda leyşmaniozların təbii mənbələri məhv edildi. Türkmənistanın Sumbar vadisi başdan-başa bağa çevrildikdən sonra mığ-mığa, gənə ilə birlikdə gəmiricilərin biosenozları tamamilə dağıdıldı və gənə-səpmə yatalağının mənbələri yox edildi.

Ərazinin kənd təsərrüfatı mənimsənilməsi prosesinin yoluxmanın (infeksiyanın) təbii ocağına (mənbəyinə) təsir mexanizmi aşağıdakı kimi baş verir. Xəm torpağın şumlanması zamanı təbii biosenozlardakı siçanşəkilli gəmiricilər kütləvi surətdə məhv edilir. Dərin şumlama onların yuvalarını dağıdır, yem bazasını yox edir. Gəmiricilərin çoxu bilavasitə kotanın altında məhv olur, sağ qalanları isə yuvalarından və yemdən məhrum olub əlverişsiz temperatur şəraitində acından ölürlər. Az sayda sağ qalan gəmiricilərin bir hissəsi şumun kənarına, yol qırağına və ya otlaq sahəsinə çataraq orada məskunlaşır.

Torpağın dövrü olaraq şumlanması yoluxucu xəstəliklərin təbii mənbələrinə təsiri həmçinin torpaqda istənilən mərhələdə və inkişafda olan gənələrin də məhv edilməsi ilə əlaqədardır. Bu, yalnız tamamilə mexaniki səbəblərlə deyil, həm də şum aparılan sahələrdə mikroiklimin kəskin dəyişməsi –temperaturun aşağı düşməsi, rütubətliyin artması, yaz şaxtaları və ayazlarla aydınlaşdırılır. Şum sahələrində gənələrə çox nadir hallarda təsadüf etmək olar.

Şumlama dayandırıldıqda (əkin dövrüyəsindən çıxarılan sahələr, dincə qoyulan və ya çoxillik otlar səpini aparılan) gəmiricilərin məskunlaşması və sayı bərpa olunur. Belə yerlərdə ətraf şum aparılmayan sahələrdən gəmiricilərin təkrar məskunlaşması böyük rol oynayır.

Beləliklə, yalnız geniş massivlərdə şumlama apararaq torpağın üst horizontlarını sisteməlik olaraq dağıtmaqla gəmiriciləri stabil olaraq məhv etmək və ərazini sağlamlaşdırmaq mümkündür. Gəmiricilərin məhv edilməsində əkinçilik mədəniyyətinin yüksək səviyyədə aparılması da həlledici rol oynayır.

### **20.2. MEŞƏDƏN İSTİFADƏ VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI**

Əkinçiliyin keçmiş inkişaf tarixi meşələrin məhv edilməsi tarixi ilə bağlıdır. Paleocoqrafların məlumatına görə 900-cu ildə Qərbi Avropanın 70%-i meşə ilə örtülü olmuşdur, hazırda isə bu rəqəm 25%-dir. Yer kürəsində

qarışıq və sırf yarpaqlı meşələrin sahəsi 50-60%-dən də artıq, Aralıq dənizi kserofil tipli meşələr 80%, musson meşələri isə 90%-dən də çox azalmışdır.

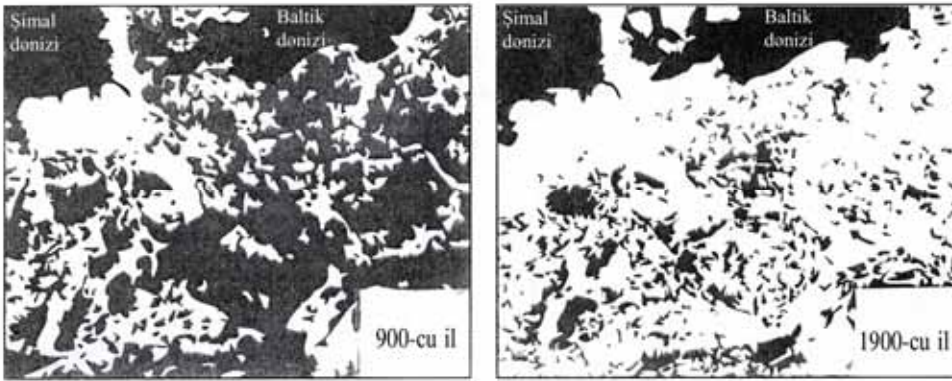
Meşəsiləşdirmə nəticəsində suyun təbii dövrünü pozulur, daşqınların, sellərin, su eroziyasının, tozlu tufanların, quraqlıq və quru küləklərin dağıdıcı gücü artır, səhrələşmə prosesi sürətlənir, bununla da biosferin davamlığı aşağı düşür, ərazi isə insanın həyatı üçün az yararlı olur.

Qırma və daşıma qaydalarına riayət etmədən meşələrin istismarı arzu edilməz nəticələrlə qurtarır. İlkin meşə biotipi müvəqqəti və ya birdəfəlik sıradan çıxır. Qırıntıdan sonra meşə on illərdən sonra bərpa olunur, adətən başqa tərkibli, əvvəlkindən az qiymətli ağaclarla əvəz olunur. Düzgün aparılmayan qırıntı və oduncağın daşınması zamanı çox vaxt meşə torpağı dağıdılır, ağac, qabıq və s. ilə çaylar zibillənir. Mikroiklim, yem və qoruyucu funksiya şəraiti kəskin dəyişdiyindən bu meşələrdə heyvan qruplaşmaları transformasiyaya uğrayır. Heyvanların növ tərkibi və say nisbəti dəyişir, meşə heyvan növlərinin fon stabilliyi itirilir. Meşə qırıntısı, ağacların seyrəkləşməsi zamanı bozqır (step), meşə-bozqır və kolluq heyvan növləri (sümbülqıran, dağ siçanı, boz dovşan, çöl siçanının bir neçə növü) üçün yaşayış şəraiti yaxşılaşır, bu isə meşə zonasında onların sayını və arealını genişləndirir.

Meşə biosferinin kökündən dəyişməsi əlbət ki, yoluxucu xəstəliklərin təbii mənbələrinin taleyinə də təsir göstərməyə bilməzdi.

Meşə massivlərinin məhv edilərək ərazinin şumlanması, orada bataqlıq tipli tulyaremiyanın mənbələrinin sağlamlanması halları məlumdur. Buna Barabın ovalığının mərkəzi və cənub hissəsi misal ola bilər.

Bununla belə, meşədən düzgün istifadə olunmaması bir sıra yoluxucu xəstəliklərin təbii mənbələrinin transformasiyasına, hətta onların aktivləşməsinə səbəb olur. Məsələn, Malakka (Malayziya) yarımadasında meşənin qırılması nəticəsində törəmə tipli kol bitkiliyində ilkin meşə biosferindəki 50 gəmirici növündən 15 növü qalmışdır. Lakin «Rattus» siçovulunun və bununla əlaqədar qırmızıbədən gənələrin (L.dellens və L.akamushi) sayı kəskin artmışdır, bu isə susuqamış-qızdırma xəstəliyinin törədicilərinin dövr etməsinə olduqca əlverişli şərait yaratmışdır.



*Şəkil 20.1. Son minillikdə Avropada meşə sahəsinin dəyişməsi*

Meşənin qırılması ilə su rejimi dəyişir, səthi axım artır, bu isə çox vaxt ərazinin bataqlaşmasına, ot örtüyünün dəyişməsinə səbəb olur. Bununla əlaqədar faunanın tərkibinin dəyişməsi leptospiroz xəstəliyinin epizootoloji vəziyyətini də dəyişdirir. Meşədə dominantlıq edən sarı **çöl siçanı** nadir hallarda leptospirozun daşıyıcısı olur, onu əvəz edən boz **çöl siçanı** isə leptospiroza qarşı yüksək yoluxdurucu hissiyyətə malik olduğundan bu infeksiyanın təbii mənbələrini kəskin aktivləşdirir. Meşə landşaftlarının kənd təsərrüfatı sahələrinə çevrilməsi və faunasının dəyişməsi prosesində qızdırma xəstəliyinin ilkin meşə mənbələri çəmən-bozqır mənbəyinə transformasiya oluna bilər, burada çöl siçanları mühüm rol oynayır.

Ensefalit xəstəlikləri qrupuna tündiynəli və yarpaqlı meşələr yayılan demək olar ki, bütün ölkələrdə rast gəlinir və onun törədiciləri qohum viruslar hesab olunur. Təbiətdə bütün hallarda ensefalit xəstəliklərinin törədiciləri məməlilər, əsasən gəmiricilər və quşların müxtəlif növləri, daşıyıcısı isə iksod gənələridir.

Meşə landşaftlarının dəyişilməsi gənə ensefaliti mənbələrinin təkamülünə ciddi təsir göstərdi. Meşələrin yox edilməsi ilə əkinçiliyin inkişafı, ağac kütüklərinin çıxarılması və taxıl səpini üçün ərazinin şumlanması təkamül prosesində yaranan gəmirici biosferləri – meşə gənələri dağıdıldı, belə ki, əkinçilik rayonlarında iksod gənələri əlverişli şərait tapmadığından məhv oldular. Nəticədə gənə ensefalitinin başdan-başa arealı saxlanılan meşə qalıqları hüdudunda ayrı-ayrı adacıqlara çevrildi.



3-7 yaşlı qırıntı sahəsində yeniyetmələr, kollar və ot bitkiləri inkişaf etdiyindən, günəş şüaları nisbətən azalır, gənələrin sığınacağı və yemlənməsi üçün şərait yaranır. Bura meşə heyvanları, o cümlədən özü ilə gənələr daşıyan gəmiricilər miqrasiya edir.

Ağac və kollarla örtülən 7-15 yaşlı qırıntı sahəsində şərait optimuma, gənələr və onları yemləyən gəmiricilərin sayı isə maksimuma çatır. Lakin meşə qırıntı sahəsində cavan ağaclıq sıxlaşdıqca gəmiricilər üçün ekoloji şərait pisləşir. 15-35 yaşlı yarpaqlı ağac cinslərindən ibarət meşəlikdə çətirlər birləşdikdə kollar və ot örtüyü sıradan çıxır. Nəticədə yem bazası azalır, çürümüş qırıntı qalıqları heyvanlar (gəmiricilər) üçün sığınacaq vəzifəsini görmədiyindən onlar miqrasiya edir, yemləyicilərindən məhrum olan gənələr də azalır.

Meşə massivlərinin antropogen dəyişilməsinin yoluxucu xəstəliklərin yayılmasına təsirinə 1960-cı illərdən sonra Avropa ölkələrini bürüyən **quduzluq** epizootiyasını misal göstərmək olar.

Böyük meşə massivlərinin azalmasının uzunmüddətli prosesi və bir sıra kiçik «adacıqlar» şəklində saxlanılan meşə qalıqları tülkülərin sayının kəskin çoxalmasına səbəb oldu, meşənin dərinliklərində isə tülküyə rast gəlinmir. Qırıntı sahələrində çoxlu sayda gəmiricilər məskunlaşdığından tülkülər üçün yaxşı yem bazası yaranır. Tülkünün ekoloji plastikliyi onun yaşayış məntəqələri yaxınlığında məskunlaşmasına şərait yaratmışdır.

Tülkülərin sıxlığı 10 km<sup>2</sup> sahədə 1-2 fərddən artıq olduqda onların arasında quduzluq epizootiyası baş verir. Tülkülər bu yoluxmaya həssas, həm də aqressiv olurlar. Tülkülər arasında quduzluğun epizootik dalğası adətən hər 3-4 ildən bir təkrarlanır. Hazırda tülkü təbiətdə quduzluğun əsas mənbəyi sayılır.

Avropada tülkülərdə quduzluq epizootiyası 1960-cı illərdən Qərbi Polşadan başlamış və oradan Almaniya, Danimarka, Belçika, Lüksemburq, Avstriya, İsveçrə, Fransa, Çexoslovakiyaya yayılmışdır.

Tülkülərdə quduzluq hadisəsi Şimali Qafqaz, Qazaxıstan və Sibirdə də qeydə alınmışdır.

İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin xəstəliklərin bir təbii mənbəyinin inkişafına, digərininkinin isə deqradasiyasına süni salınan meşə zolaqları da səbəb olur.

Süni salınan meşə zolaqları ətraf əraziyə nisbətən ekoloji şəraiti dəyişərək heyvanlar üçün yeni məskunlaşma yeri yaradır və yerli faunanın yerdəyişməsinə səbəb olur, tərkibinə yeni növlər cəlb edir. Bu zaman heyvanların bir qisim növləri (kserofil-çöl heyvanları) sıxışdırılır və ya oradan uzaqlaşır, digərləri isə əksinə burada çoxalmaq üçün əlverişli şərait tapır.

Növ tərkibinin kasatlaşması və ümumi sayının azalmasına səbəb olan digər təsərrüfat fəaliyyətindən fərqli olaraq tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının təsiri altında faunanın keyfiyyət və kəmiyyət tərkibi dəyişsə də, meşəsiz çöl ərazilərinə nisbətən onurğalı heyvanların növ tərkibi və sıxlığı artır. Burada (zolaqda) həm meşə və kolluq stasiyalarına uyğun xırda məməli növlərinə, həm də açıq sahədəki növlərə rast gəlinir.

Meşə zolaqlarında heyvanların konsentrasiyasının əsas səbəbi açıq və meşə sahələrinin birləşməsidir, burada müxtəlif ekoloji tələbatı olan növlər əksər hallarda meşə həyatı keçirərək, burada düşmənlərindən və iqlim faktorlarının əlverişsiz təsirindən qorunur, açıq sahələr isə (tarlalar) heyvanlara zəngin yem verir.

Meşə zolağının mikroiklimi ətraf ərazinin iqlimindən xeyli fərqlənir, meşə zolağında temperatur tərəddüdü amplitudası tarlaya (çölə) nisbətən aşağıdır, odur ki, heyvanlar burada gecənin soyuğundan və gündüzün istisindən qorunur.

Müxtəlif məməli heyvan növlərinin çöl və meşə zolaqları arasında mövsümi miqrasiyasını dəqiq izləmək olar. Yazda çölün (tarlanın) ətrafında gəmiricilərə az təsadüf edilir, lakin meşə zolağında onların sayı çox olur. Taxıl bitkisi böyüdükcə açıq sahələrdə gəmiricilər və onların təzə yuvaları peyda olur, meşə zolağında isə onların sayı azalır. Taxılın yetişdiyi dövrdə açıq tarlada ev siçanları və adi çöl siçanının sayı maksimuma çatır. Məhsul yığıldıqdan sonra çöldə gəmiricilərin sayı azalır, meşə zolağında isə yenidən çoxalır.

Siçanabənzər gəmiricilərin müntəzəm mövsümi miqrasiyası tarlaqoruyucu meşə zolaqları ilə zolaqlararası çöldə (tarlada) bir ekoloji vahid yaradır və burada meşə zolağı ilə zolaqlar arasında vahid biosnoz əmələ gəlir.

Azərbaycanın yarımsəhra zonasındaki meşə zolaqlarında yarımsəhrada olmayan meşə və ev siçanlarına rast gəlinir. Onlarda *L. agilis* və *L. algericus* gənələri parazitlik edir. Meşə zolaqlarında çoxlu sayda olduqca müxtəlif quş növləri məskən salır, onların çoxu burada yuva qurur. Meşə zolağındakı bəzi sərçə yuvalarında külli miqdarda *Ornithonissus sylvarum*, *Steatonissis* və b. gənələr aşkar edilmişdir, onlar çöl şəraitində rast gəlinməyən parazit gənələrə aiddir.

Gəmiricilərlə mübarizədə meşə zolaqlarına məməlilərin və quşların cəlb olunması yaxşı effekt verir. Bu işdə faydalı heyvanların məskən salması üçün əlverişli şərait yaradan ağac və kol cinslərinin seçilməsi də mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Meşələrdə və tarlalarda gəmiricilərin məhv edilməsi üzrə müntəzəm mübarizə tədbirləri aparılmalıdır. Meşə zolaqlarında gənələrin artmasının qarşısını almaq istiqamətində aşağıdakı əsas aqrotexniki tədbirlər həyata keçirilməlidir:

- iri formalı iksod gənələrinin parazitlik dövründə (aprel və sentyabr-oktyabr) meşə zolağında və onun 100 m yaxınlığında mal-qara otarılmasına yol verilməməlidir;
  - meşə zolağı boyu yolların sayını azaltmalı;
  - meşə zolağı kənarı xam sahələr şumlanmalı.
- Göstərilən tədbirlər sağlamlaşdırıcı effektlə yanaşı, həm də səpin sahələrini çoxaldar.

### **20.3. SÜNİ SU ANBARLARI VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI**

Su anbarlarının yaradılması energetika, kənd təsərrüfatı, su nəqliyyatı, su təchizatı, balıq təsərrüfatı, rekreatsiya və bir sıra digər problemlərin həllinə kömək göstərir.

Su anbarlarının yaradılmasında əsas məqsəd su elektrik stansiyalarını tikmək yolu ilə çayların enerjisindən istifadə etmək hesab olunur.

Bənd və su anbarı yaratmaqla əlaqədar hidrotexniki qurğular çayların rejimini və hidrogeoloji vəziyyəti kəskin dəyişir. Su anbarı ətrafında yeni tipli torpaq-qrunt su rejimi formalaşır: yeni sulu horizontlar əmələ gəlir, yeraltı suların temperatur rejimi dəyişir, təzyiqli sızma inkişaf edir. Su anbarı rayonunda ərazini su basır və bataqlaşır, sahillər yenidən formalaşır.

Flora və faunanın növ tərkibi və ekoloji formaları, yerli növlərin sayı və yayılma xarakteri dəyişir, yeni miqrasiya yolları əmələ gəlir, əvvəlki biosenotik əlaqələr, bitki və heyvanların bəzi bioloji əlamətləri dəyişir.

Su anbarları istilik və radiasiya balansını transformasiya edir, bu isə öz növbəsində su hövzəsi üzərində və onunla sərhədlənən ərazilərin iqlim xarakteristikasını dəyişir.

Su səthinin təsiri ilə meteoroloji rejim adətən bilavasitə sahilyanı zonada və oradan bir neçə yüz metr kənarda daha çox dəyişir, sonra bu təsirin intensivliyi kəskin azalır. Lakin hakim küləklər istiqamətində su anbarının təsiri 10 km və daha uzaqlarda müşahidə olunur.

Su anbarına bilavasitə hidroloji təsir zonası birləşir, burada qrunt sularının səviyyəsi və rejimi aydın müşahidə edilir.

Qrunt sularının səviyyəsinin qalxması bir tərəfdən su anbarı yaxınlığında ərazini bataqlaşdırır, digər tərəfdən isə torpaqda qleyləşmə prosesinin inkişafına səbəb olur.

Su anbarlarına yüksək konsentrasiyada fosfor və azot birləşmələrinin daxil olması çox vaxt evtrofikasiya prosesinə səbəb olur, su hövzəsinin bioloji məhsuldarlığı yüksəlir (fito və zooplankton, mikroorqanizmlər).

Su anbarında və ətraf təbii mühitdə gedən bir çox proseslər xəstəliklərin təbii mənbələrinin tələyinə bilavasitə təsir göstərir. Bu təsirin əsas aspektlərini aşağıdakı kimi göstərmək olar:

1. Su hövzələri səthində ekoloji vəziyyətin dəyişməsi müxtəlif yoluxucu xəstəliklərin (malyariya, ontoserkoz və b.) – hidrofil qansoran buğumayaqlı törədicilərin yayılmasına şərait yaranır.

2. Su anbarlarının sahil zonasında ekoloji vəziyyətin dəyişməsi burada məskunlaşan xırda onurğalı heyvanların və onların ekzoparazitlərinin müxtəlif təbii mənbə infeksiyasının (tulyaremiya, leptospiroz və b.) – sahib və törədicilərinin həyat tərzinə təsir göstərir.

3. Su hövzəsi daxilində ekoloji vəziyyətin dəyişməsi molyusk, xərçəngkimilər və balıqların yaşama şəraitini dəyişdirir, nəticədə belə su hövzələrində müxtəlif helmintozların (sistosomoz, epistorxoz, difillobotrioz və b.) enedemik mənbələri formalaşır.

Su anbarlarının yaradılması zamanı biosenozlarda gedən köklü dəyişkənliklər xəstəliklərin birinin təbii mənbələrinin məhv edilməsi bu xəstəliklərin yoxa çıxmasına və ya əksinə digər xəstəliklərin təbii mənbələrinin əmələ gəlməsinə və yaxud aktivləşməsinə əlverişli şərait yaradır. Su anbarlarının yaradılması hər şeydən əvvəl invaziya və infeksiyanın yayılmasını əks etdirir, belə ki, qansoran törədicilərin daşıyıcılarının həyat fəaliyyəti bilavasitə su hövzəsi ilə bağlıdır (malyariya, onxoserkoz və b.).

Hidrotexniki qurğuların yaradılması çox vaxt malyariya xəstəliyinin artması və ondan ölüm hadisələrinin çoxalması ilə nəticələnmişdir. Məsələn, belə hal Panama kanalının, Hindistanda Sarda kanalı, Tennesi çayı üzərində Xaleye Bar bəndinin salınması nəticəsində baş vermişdir.

Su anbarı zonasında malyariya vəziyyətini təyin edən əsas faktorlar dayazlıqların olması və xarakteri, suyun səviyyəsinin dəyişməsi, dalğa fəaliyyəti və bitki örtüyünün xarakteri hesab olunur.

Vaxtilə malyariyanın kütləvi yayıldığı ölkələrdə, o cümlədən respublikamızda planlı və aktiv kütləvi səhiyyə-profilaktik tədbirlər aparılması malyariya ərazilərini sağlamlaşdırmağın mümkün olmasını təsdiq edir.

Su anbarı yaratdıqda ərazinin su ilə basılması ilə əlaqədar bir çox biotopların suradan çıxması burada vaxtilə məskunlaşan siçanabənzər gəmiricilərin sayına və həyat tərzinə təsir göstərmişdir. Bozqır, quraqlıq sevən növlər (sümbülqıran, ərəbdovşanı, qum siçanı) su anbarı yaradıldıqdan sonra çox vaxt əlverişsiz ekoloji

şəraitə düşür. Onların zəbt etdiyi ərazilər azalır və populyasiyalarının sayı aşağı düşür. Yarpaqlı və qarışıq meşələr zonasında tipik növlər məhv olur və ya kəskin azalaraq yerini yeni rütubətsevən növlərə verir.

Su anbarının sahilyanı zolağında yeni rütubətsevən cəngəlliyin yaranması, quruyan dayazlıqlar tədricən gəmiricilərlə mənimsənilir, lakin onların qalması su anbarında suyun səviyyəsinin dəyişməsindən asılıdır.

Su anbarının sahilyanı ərazisində gəmiricilərin zəbt etməsinin qarşısını almaq üçün orada meliorativ və aqrokultur tədbirlər həyata keçirməli, ərazi intensiv kənd təsərrüfatında və bağçılıqda istifadə edilməli və yaşıllıqlar salınmalıdır.

Tropik zonada su anbarlarının yaradılması da əlavə ekoloji dəyişikliklər və problemlər yaradır. Burada hər yeni su anbarı yaradıldıqda xəstəlik və ölüm hadisələrinin səviyyəsi kəskin yüksəlir: su mübadiləsinin zəif olması, su biokütləsinin çoxalması ilə əlaqədar su anbarlarının suyunun keyfiyyəti çay sularına nisbətən adətən pis olur. Bu isə xəstəliklərin artmasına səbəb olur. Malyariya, şistosomoz kimi xəstəliklərin yayıcıları əvvəlkinə nisbətən su anbarlarının suyunda yaşamaq üçün əlverişli şərait tapır, bu isə xəstəliklərin kəskin çoxalmasına səbəb olur. Tədqiqatçılar qeyd edirlər ki, şistosomoz Afrikada malyariyadan sonra yayılmasına görə ikinci parazitər xəstəlik sayılır, kontinentin bəzi rayonlarında əhalinin 90%-ə qədər bu xəstəliyə tutulur.

Şistosomoz schistosoma sorucu-helminth cinsi tərəfindən əmələ gələn xəstəlik qrupudur. Helminthin yumurtasının hansı orqanın divarcığında parazitlik etməsindən asılı olaraq şistosomoz üç cür olur: sidik-tənəsül, bağırsağ və yapon şistosomozun invaziya mənbəyi sidik və nəcis vasitəsilə helminthin yumurtasını xaricə ayıran xəstə insan hesab olunur. Şistosomoz xəstəliyi Qana çayının üzərindəki Akosombo su anbarının sahilində, Zambəza çayında yaradılan Karib SES-nin bəndi rayonunda (Zambiya və Zimbabedə), Bandama çayında (Baule rayonu) tikilən bəndin yaratdığı Kосу su anbarı (Fil Sümüyünün sahilı) rayonunda qeydə alınmışdır.

Son illər rütubətli ekvatorial meşə zonasında da su anbarları tikilir. Bu isə yuxarıda göstərilənlərlə yanaşı, əlavə yeni problemlər yaradır. Burada daim yüksək dərəcə istiliyin olması şəraitində su bitki örtüyü olduqca yaxşı inkişaf etdiyi üçün su anbarında suyun səthi praktiki olaraq görünür. Ölü su biokütləsinin sonrakı çürüməsi həll olmuş oksigeni sudan tam udaraq nəhayət qalan biokütlənin anaerob çürüməsinə və olduqca zəhərli hidrogen-sulfidin ayrılmasına gətirib çıxarır. Burada ölümlə nəticələnən ensofalit xəstəliyinin bir növü də daha çox müşahidə olunmağa başladı. Belə vəziyyət Surinamda (Cənubi Amerikanın şimal-şərqində dövlət) da mövcuddur, burada o qədər də böyük olmayan Brokopondo su anbarında hidrogen-sulfidin iyi o dərəcədə kəskindir ki, SES-də operatorlar işlədiyi zaman əleyhiqazdan istifadə edirlər.

Su hövzələrində ekoloji vəziyyətin dəyişməsi opistorxoz kimi helminthozların yayılmasına səbəb olur. Taylandda bu invaziya 1960-70-ci illərdə Ponq çayı üzərindəki Ubolratana və Non-Vay bəndinin sahil kəndlərindəki yerli əhali arasında yayılmışdır. Yoluxmaya uğrayan balıqdan istifadə edən adamlar da opistorxoza yoluxmuşlar.

Beləliklə, su anbarları həm özündə formalaşan biosenozlar ilə, həm də onların hidroloji, iqlim rejimlərinə və ətraf ərazilərdəki biosenozlara təsiri vasitəsilə yoluxucu və parazitər xəstəliklərin təbii mənbələrinə kökündən təsir edə bilər. Lakin bu təsirin insanın sağlamlığına təsiri baxımından müsbət və ya mənfi olması su anbarının yaradılması faktından asılı olmayıb onun layihələşdirilmiş texniki və gigiyena qaydalarına və iş rejiminə riayət edilməsindən asılıdır. Bu qaydalara riayət edildikdə və epidemiyaya qarşı maraqlar nəzərə alındıqda su anbarının yaradılması xəstəliklərin təbii mənbələrinə məhvedici təsir göstərir və onları həttə ləğv edə bilər.

#### **20.4. QURAQLIQ ƏRAZİLƏRİN SUVARILMASI VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI**

Suvarma əkinçiliyinin hüdudu yağıntuların cəmi ildə 250-500 mm düşən ərazilərə uyğun gəlir. Bu həm təbii (yağıntının rejimi, buxarlanmanın intensivliyi və b.), həm də sosial-iqtisadi faktorlarla təyin edilir. İnkişaf etməkdə olan ölkələrdə suvarma əsasən yağıntuların cəmi çox az olan rayonlarda aparılır. Məsələn, yaxın Şərqdə suvarma yağıntular 250 mm və daha az düşən ərazilərdə aparılır. ABŞ-da yağıntuların illik cəmi 350-400 mm-dən artıq olduqda suvarmanın aparılması məqsədəuyğun hesab edilmir. ABŞ-da suvarma həm quraqlıq qərb, az miqyasda cənubi-qərb, həm də kifayət qədər, lakin qısa müddətli yağıntı düşən, şərq ştatlarında aparılır. Burada suvarma əsasən sənaye meyvəçilikdə və tərəvəzçilikdə aparılır.

Su təsərrüfatı və əkinçiliyin düzgün olmayan metodlarla aparılması ilə əlaqədar bataqlaşma və təkrar şorlaşma kimi neqativ nəticələri istisna etsək, suvarma yer səthi havasında və torpağın üst qatlarında bitki üçün əlverişli istilik və rütubət nisbəti yaradır, yüksək temperaturun və bitki vegetasiyasının ayrı-ayrı dövrlərində rütubət çatışmazlığını aradan qaldırır. Suvarma torpaqların mikroiqlimini və su rejimini dəyişir: radiasiya balansı yüksəlir, torpağın nəmliyi və onun səthindən, həmçinin bitkinin özündən buxarlanma çoxalır, havanın rütubətliyi artır, havanın və torpağın temperaturu aşağı düşür. Biokimyəvi proseslərin intensiv gedişi üçün şərait

yanarır, torpağın münbitliyi artır. Hidroloji və hidrogeoloji şəraitin dəyişməsilə bitki örtüyü də dəyişir. Kanal boyu zəngin hidrofily və mezofily bitki örtüyü inkişaf edir, ağac bitkiləri peyda olur, yerli fauna yeni növlərlə zənginləşir, yerli növlərin əksəriyyətinin sayı çoxalır, lakin onların bir hissəsi, xüsusən kserofillər sıradan çıxır və sayı azalır. Vahələrdə çoxlu miqdarda həm təsərrüfat üçün faydalı, həm də zərərli heyvanlar və həşəratlar toplanır.

Kanalların sahili boyu qarğı, qamış və cil bitkiləri ilə zəbt olunan sahələrdə müxtəlif rütubətsevən gəmiricilər geniş məskunlaşır.

Avropanın bozqır zonasında hər cür suvarma üsulları nəticəsində sahələrdən ilk növbədə gəmiricilərin bozqır, kserofit növləri (ərəb dovşanı, çöl siçanı, cənub siçanı və s.) sıxışdırılır. Şırımlarla suvarma aparılan çəltik tarlalarında ev siçanı məskunlaşır. Səthi suvarma aparılan sahələrdə, zolaqlar boyu ev siçanı, meşə siçanı, adi çöl siçanı, pis planirovka aparılan yerlərdə və zolaq boyu təpəciklərdə isə sünbülqıran qalır. Drenaj suvarmada bu növlərə boz dağ siçanı da əlavə olunur. Səthi suvarma aparılan sahələrdə torpaq quruduqdan sonra ev siçanı və meşə siçanı yenidən qayıdır, həm də onların sayı burada yaxşı yem olduğundan dəmyə tarlalara nisbətən daha çox olur.

Qaraqum kanalı tikildikdən sonra kanal boyu və ona bitişik suvarılan sahələrdə rütubətsevər faunanın nümayəndələri (ağcaqanad, mığmığa, milçək, ev siçanı, boz dağ siçanı, lövhədişli siçovul, qırmızıquyruq qum siçanı və b.) burada əlverişli mikroiklim və yem şəraiti tapdığından bir çox kserofil heyvanları sıxışdıraraq uzaq məsafələrə çəkilməyə məcbur edir.

Yuxarı Qarabağ və Yuxarı Şirvan suvarma kanallarının tikilməsi Şirvan, Mil, Muğan və Qarabağ düzlərinin yarımşəhra mənzərəsini dəyişdirərək oradakı biotopların xarakterik əlamətlərini və növ strukturunu dəyişmişdir. Belə ki, tulyaremiya xəstəliyi infeksiyasının əsas yayıcısı olan su siçovulu suvarma kanalları ilə yarımşəhranın dərinliklərinə soxularaq bura özü ilə tulyaremiyanın spesifik parazit daşıyıcılarını (*L.muris*, *H.anphibius*, *H.glasgowi*) (Hacıyev və b., 1970) gətirdi.

Kəskin yoluxucu xəstəlik leptospirozların törədicilərinin yayıcıları olan gəmiricilər çəltik tarlalarında da müşahidə olunur, burada onların yayılması suyun bolluğu, müxtəlif cür heyvan və bitki yeminin mövcudluğu və yuva qurmaları üçün əlverişli yerlərin olmasıdır. Açıq suvarma kanalları şəbəkəsi inkişaf etmiş Şimali İsraildə, su tarlalara borularla verilən ölkənin cənubuna nisbətən leptospirozdan əziyyət çəkənlər daha çoxdur. Çində leptospiroz xəstəliyinə çox vaxt kənd əhalisi tutulur, onlar bu xəstəliyə əsasən çəltik tarlalarında əlaq işləri və məhsulun yığılı zamanı yoluxurlar. İtaliyanın Po çayı vadisində yerləşən əyalətlərində (Paviya, Modena, Kremona, Mantuya, Balonya) çəltik tarlalarında çalışan mövsümi fəhlələr arasında hər il düyü məhsulu yığılı dövründə leptospiroz xəstəliyinə yoluxanlar qeydə alınmışdır, çəltik tarlalarından kənar yerlərdə isə bu xəstəliyə yoluxanlara rast gəlinmir. Leptospiroz xəstəliyinin yayıcıları həm suvarma kanallarından və ya çöldə olan və yolkənarı gölməçələrdən xəstəliyə yoluxan ev heyvanları (iri və xırda buynuzlu mal-qara, donuz), həm də vəhşi heyvanlar, əsasən gəmiricilər ola bilər. Bataqlıqlarda və ya bataqlaşmış su kanalları boyu yerləşən kolluqlarda, həmçinin çox suvarılan bağlarda bu xəstəliyin yayıcı mənbəyi ev siçanları hesab olunur.

Qrunt sularının səviyyəsinin qalxması, sahil xəttinin su ilə basılması, suvarılan torpaqdan düzgün istifadə edilməməsi müxtəlif qızdırma xəstəliyi növləri, ensefalit və ilk növbədə malyariya yoluxucu xəstəliklərinin yayıcılarının artmasına səbəb olur. Belə xəstəliklərin yayıcılarının yayılmasında çəltik tarlalarında günəşlə yaxşı qızdırılan dayaz su hövzələri və işin qeyri səmərəli təşkil olunması hesab edilir. Çəltik tarlası, bəzən su əlaq bitkiləri ilə birlikdə ağcaqanadların, o cümlədən *Culex* cinsinin ən sevimli yerinə çevrilir.

Quruducu kanalların və nasos qurğulu suqəbuledicilərin tikilməsi, lazımsız su hövzələrinin torpaqla örtülməsi, ağcaqanadların sürfə qoyduğu yerlərin şumlanması, suvarıcıların sudan istifadə qaydalarına riayət etməsi, həm ağcaqanadların artmasının qarşısını alır, həm də kənd təsərrüfatında istifadə üçün münbit torpaq sahələrini artırır.

Beləliklə, quraqlıq ərazilərin suvarılması deyil, onun layihələşdirilməsi, tikilməsi və irriqasiya qurğularının istismarı zamanı buraxılan ayrı-ayrı səhvlər təbii infeksiya ocaqlarının aktivləşməsinə səbəb olur. Bu nöqsanların aradan qaldırılması suvarılan ərazilərin sağlamlaşdırılmasına şərait yaradır.

## **20.5. İZAFİ RÜTUBƏTLİ VƏ BATAQLAŞMIŞ ƏRAZİLƏRİN QURUDULMASI VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI**

İzafi rütubətliyə malik olan və bataqlaşmış ərazilərin qurudulması müxtəlif təsərrüfat sahələrində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Lazımi hidromeliyorasiya və aqrotexniki tədbirləri həyata keçirməklə bu potensial zəngin torpaqlar qiymətli kənd təsərrüfatı sahələri qrupuna keçir. Meşə təsərrüfatında bataqlaşmış ərazilərin qurudulması ağac cinslərinin böyüməsini yaxşılaşdırmaq, tikintidə – bataqlaşmış sahənin istifadəsi və yol sal-

maq məqsədilə aparılır. Nəhayət izafi rütubətli və bataqlaşmış sahələrin qurudulması ərazinin sağlamlaşdırılması və abadlaşdırılması məqsədi daşıyır.

Qurudulmuş, mədəniləşdirilmiş bataqlıqların öz mikroiqlimi formalaşır, torpağın və yersəthi havanın temperaturu və havanın nisbi rütubətliyi aşağı düşür, temperaturun gündəlik amplitudu yüksəlir. Qurudulma torpağın aerasiyasını yaxşılaşdırır, onun məsaməliyini artırır və qida maddələri ilə (nitratlarla) zənginləşməsinə səbəb olur, bununla əlaqədar mikrobioloji proseslər intensivləşir. Qurudulma nəticəsində qrunt sularının səviyyəsi aşağı düşür və yaz dövründə qar ərinti suları qalmır. Torpaq tez quruyur. Ərazinin mikrorelyefi və təbii kompleksi yaxşılaşır. Rütubətlik şəraitinin aşağı düşməsi nəticəsində rütubətsevər bitki və heyvanların əksəriyyətinin həyat şəraiti kəskin pisləşir, lakin quraqlıqsevən növlər üçün əlverişli şərait yaranır. Beləliklə, qurudulma tədbirlərinin təsiri altında yerli biosenozlar dəyişilir, buna xəstəliklərin təbii ocaqları müxtəlif cür reaksiya göstərir. Ərazinin tam qurudulması biosenotik əlaqələrin pozulmasına, törədicilərin dövrününün dayanmasına və xəstəliklərin mənbələrinin ləğvinə səbəb olur. Qurutma hissə-hissə aparıldıqda xəstəlik ocaqlarının sahəsi azalır və qismən sağlamlaşma gedir.

Sovet hakimiyyəti dövründə radikal qurutma meliorasiyası aparılaraq Kolxida düzənliyi kökündən dəyişmişdir. Hazırda düzənliyin ərazisi tamamilə qiymətli subtropik bitkilər altında istifadə edilərək, orada malyariyanın ocaqları tam ləğv edilmişdir.

İzafi rütubətliyin və bataqlaşmış torpaqların qurudulması bir sıra ölkələrdə malyariyaya qarşı kəsərli mübarizə tədbiri vəzifəsini görmüşdür. Bu üsul sayəsində Panama kanalı zonası sarı qızdırma xəstəliyindən xilas olunmuşdur.

Quruducu meliorasiya tədbirləri leptospiroz və tulyaremiya xəstəliklərinin mənbələrinin ləğv edilməsində radikal üsul sayılır. Bataqlıq və bataqlaşmış sahələrin qurudulması infeksiyasının əsas su ilə ötürülmə yolunu təcrid edir (gəmiricilər – su - insan), həm də gəmiricilərin məskunlaşma şəraitini dəyişir, belə ki, əsas yem bazası sayılan bataqlıq bitkiliyi məhv edilir. Bu rütubətsevər gəmiricilərin (çöl siçanı – gkonom siçovul) sayının azalmasına, sonra isə tamamilə ləğvinə səbəb olur.

Ərazinin qurudulması ilə əlaqədar böyrəklərin kəskin zədələnməsi infeksiyası leptospiroza xəstəliyinin deqradasiyası, hətta tam ləğvi halları da məlumdur. Qurudulan ərazilərin şumlanması zamanı rütubətsevər gəmiriciləri, məsələn, çöl siçanlarını, az rütubətsevər meşə, ev və dağ siçanları əvəz edir. Bu növlərin nümayəndələri leptospiroz zamanı ciddi epizootoloji əhəmiyyət daşımadığı üçün xəstəliyin əvvəlki olduqca aktiv təbii ocaqları sönür.

Beləliklə, ərazinin qurudulması leptospirozun epizootiyasının gərginliyi kəskin aşağı salır. Lakin meliorasiya sistemindən düzgün istifadə edilməməsi ilə əladəqar təkrar izafi rütubətliyin yaranması xəstəliyin təbii ocağının aktivləşməsinə gətirib çıxara bilər.

Bununla yanaşı, çay vadisində, subasarlarında bataqlığın başdan-başa qurudulması və bataqlıqların tam ləğvi təbii çəmənçiliyin məhsuldarlığını aşağı sala bilər. Oudur ki, səmərəli meliorasiya apararaq təbii rütubət balansını və meşə, çöl, çəmən, bataqlıq, çay və göllərin müəyyən birliyinin, əlaqəsinin saxlanmasına çalışmaq lazımdır. Bataqlıqlar dərman bitkilərinin, giləmeyvələrin (mərcanı, sarı böyürtkən və b.) «anbarı», bir sıra quş və heyvan növlərinin məskunlaşdığı yer hesab olunur. Bataqlıq qoruğu bu mürəkkəb ekoloji sistemin öyrənilməsində qiymətli obyekt sayılır.

Qurudulma işlərinin düzgün aparılmaması ərazinin sağlamlaşmasına kömək etmir, əksinə xəstəliklərin təbii ocaqlarının aktivləşməsinə səbəb olur. Belə ki, geniş bataqlıq massivinin quruducu xəndəklərlə ayrı-ayrı xanalara (kletkalara) parçalanması gəmiricilərin mozaiki konsentrasiyasına şərait yaradır. Quru isti hava şəraiti və meliorasiya qaydalarına riayət olunmaması ilə əlaqədar quruducu xəndəklərin ətrafi təcik halını alır və orada əmələ gələn kol cəngəllikləri xırda heyvanların daha da çox toplanmasına şərait yaranır. Belə yerlər iksod gənələrin toplanması üçün də əlverişlidir. Beləliklə, xəstəliyin mikroocaqları yaranır, oradan infeksiya çaybasara tökülür, burada biçin mövsümündə axmazlar və xırda çaylar boyu çoxlu miqdarda su siçovulları müşahidə edilir. Tulyaremiya epizootiyasının sonrakı inkişafı su siçovulları arasında uçan qansoran həşəratlar vasitəsilə olur.

Qurutma işləri yoluxucu xəstəliklərin törədicilərini yayan qansoran buğumayaqlıların sayının azalmasına və entomoloji vəziyyətin yaxşılaşmasına səbəb olur.

F.Q.Fedorova (1976) qeyd edirdi ki, quruducu işləri qurtardıqdan iki-üç il sonra kontrol sahəsində sürfələrin, həmçinin insana hücum edən ağcaqanadların sayı 10-20 dəfə azalmışdır.

Lakin tam qurudulma aparılmanın ikinci ilində *L.persulcatus* gənəsinin cəm göstəricisi qurudulma dövrünə nisbətən 7-18 dəfə çoxalmışdır. *D.pictus* gənə növü qurutma işindən 3-4 il sonra kəskin artmışdır, lakin onların daşıyıcıları olan siçanvari gəmiricilər az olduğundan infeksiyanın yayılmasında böyük rol oynamamışdır.

Qurudulma işinin sibir xorası mənbəyinə təsiri başqa cür olmuşdur, onun törədicisi bir çox onilliklər tor-

paqda qalmaq qabiliyyətinə malikdir.

Tədqiqatçıların bir sıra müşahidələri göstərmişdir ki, bataqlaşmış ərazi qrunt suyunun səviyyəsinin yuxarıda olduğu üçün sibir xorası üçün əlverişli sayılır. Adətən sibir xorası mənbəyi əsasən çay subasarında və ya xırda çayların yaxınlığında yerləşir, daşqın dövründə sibir xorası sporları yuyulub səthə çıxır və onlar yaxınlıqda yerləşən sahələrə yayılır.

Ümumiyyətlə, izafi rütubətli və bataqlaşmış ərazilərin qurudulması yerli təbii biosenozları kökündən dəyişdirir və təbii yoluxucu xəstəliklərin ocaqlarının aktivləşməsinin yatırılmasına səbəb olur, bu əsasən rütubətsevər gəmiricilərin və qansoran buğumayaqlıların məskunlaşma şəraitinin pisləşməsi nəticəsində baş verir.

## **20.6. HEYVANDARLIĞIN İNTENSİVLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI**

Gələcəkdə maldarlığın müasir metodların təkmilləşdirilməsi istiqamətində aparılması mal-qaranın yoluxucu xəstəliklərini azalda bilər. Belə ki, mal-qaranın iri sürülərdə toplanması, bütün yay ərzində çəmənlərin otlaq kimi istifadə edilməsi, otlağın mal-qara tərəfindən güclü tapdanması çöl gəmiricilərinin məskunlaşma şəraitini pisləşdirir. Bu isə **tulyaremiya, Ku qızdırma** xəstəliklərinin təbii ocaqlarının sönməsinə səbəb olmalıdır.

Bununla belə, heyvandarlığın intensivləşdirilməsi, törədici mənbəyi kənd təsərrüfatı heyvanları olan zoonozların (brüseloz, sibir xorası, leptospiroz və b.) profilaktikası işlərinin aktivləşdirilməsinin vacib olmasını qarşıya qoyur. Bu işdə aktual vəzifələrdən biri profilaktik tədbirlərin zoonozların təbii ocaqlarının antropogen (antropurqik) infeksiya ocaqlarına çevrilməsinin qarşısını almaq istiqamətində gücləndirilməsidir.

Dırnaqlı heyvan sürülərinin otarılması insanın təbii bioloji komplekslərə ən geniş yayılan təsir formasıdır. Otarma səmərəli aparıldıqda bitki örtüyünün tərkibində müxtəlif otların miqdarı artır, bu isə olduqca müxtəlif heyvanların və onların növ müxtəliyinin çoxalmasına səbəb olur. Lakin hədsiz otarma zamanı çəmən və bozqır bitki örtüyü deqradasiyaya uğrayır, çim qatı məhv edilir, torpaq qatı dağıdılır, faunanın növ tərkibi kasatlaşır. Otarma nəticəsində bozqır örtüyünün zəif komponentləri sıxışdırılır, ölü örtük tapdalanır və məhv edilir, yeyilmədən mühafizə olunan komponentlər (tikanlı, sıx yatıxmış, süd şirəli və b. bitkilər) güclü inkişaf edir, birilliklər və efemerlər çoxalır, kənardan gətirilən əlaq otları artır, torpaq tapdanır, quruluğu güclənir, bu isə quraqlıq sevən bitkilərin peyda olmasına səbəb olur, torpağa çoxlu miqdarda gübrə verilir.

Otarmanın təsiri nəticəsində torpağın hidroloji rejimi pozulur, bərkimmiş torpaqda otların böyüməsi olduqca zəifləyir, nəticədə qurumuş, tapdanmış torpaq qatı bitkidən məhrum olur.

Mal-qara tapdağının nəticəsi yaşayış məntəqələri ətrafında daha çox nəzərə çarpır. Belə yerlərdə eroziya və səhrələşmə prosesi özünü göstərir.

Bozqır sahələrin mal-qara döyənəyinə çevrilməsi və burada xam yerdən fərqli alçaq boylu və quraqlıq sevən bitkilərin yayılması müxtəlif sünbülqıran növlərinin yayılması üçün əlverişli şərait yaradır. Yuvalarının bilavasitə açıq sahədə yerləşməsi sünbülqırana düşməninizi izləmək imkanını asanlaşdırır. Bir çox tədqiqatçıların müşahidələri göstərir ki, ot örtüyü daha çox tapdanaraq məhv edilmiş açıq sahələrdə sünbülqıranlar daha çox məskunlaşır.

Beləliklə, infeksiyanın təbii ocaqlarının aktivləşməsinə yol verməmək üçün gəmiricilərinin sayına nəzarət etməlidir. Gəmiricilərin sayını azaltmaq üçün heriyə qoyulan sahələrdə taxıl otları assosiasiyalarını bərpa etmək, quru çöl və yarımsəhra zonalarında mal-qaranı norma ilə otarmaq, ölümləri şumlayaraq ot səpini aparıb mədəni otlaqlar yaratmaq məqsədəuyğundur.

Təbii otlaqlardan fərqli olaraq səpin aparılan otlaqlarda yeni ekoloji şəraitə malik olan və gənələrin yaşaması üçün az əlverişli şəraitli olduqca yeni biotop yaranır, belə ki, burada onları yemləyənlərin sayı kəskin azalır. Məsələn, təsərrüfatda istifadə edilən səpin aparılan otlaqlarda dördüncü – beşinci ilində gənələrin miqdarı təbii otlağa nisbətən on dəfələrlə az olmuşdur.

Mal-qaranın döyənəyi gəmiricilənin məskunlaşmasına mozaiki-ocaq xarakteri verir. Çoxsaylı gəmirici olan belə ocaqlar (mənbələr) insanın yaşayış yerinə qədər uzanırsa, mal-qara döyənəyi elementar infeksiya ocaqlarının olmasına və onların keçirilməsinə şərait yaradır.

Quru step (bozqır) və yarımsəhra rayonlarında mal-qara otarılması gəmiricilərin yem bazasını dağıdır və çox vaxt onların özlərini və yuvalarını da məhv edir.

Lakin otarmanın intensivləşdirilməsi ilkin təbii xəstəlik ocaqlarını törəmə antropogen ocaqlarla əvəz edə bilər, bir halda ki, bir tərəfdən iksod gənələrin yeyicilərinin sayı çoxalır, digər tərəfdən isə gəmiricilər yem axtarmaq üçün çox hərəkətli olur və onların iksod gənələrlə təmasda olmaq imkanı kəskin artır. Analoji vəziyyət hədsiz otarma nəticəsində sovrulan və yarımberkiyən qumların sahəsinin çoxalması ilə bağlıdır, belə halda bir

sıra təbii ocaq infeksiyası daşıyan psammofil heyvanlar yeni yerlərdə məskunlaşmağa məcburdur.

Səhra landşaftı və quru bozqırların təmas xəttində yerləşən köçəri otlaqlarda iksod gənələrinin sayının yüksək olması nəticəsində kənd təsərrüfatı heyvanları Ku-rikketsioz törədicilərinə intensiv yoluxurlar.

Meşə və meşə-çöl zonalarında dırnaqlı vəhşi heyvanlar azlıq təşkil etdiyindən Ku-rikketsiozun qalmasında kənd təsərrüfatı heyvanları əsas rol oynayır.

Keçmiş SSRİ-nin cənub rayonlarında köçəri maldarlıq metodu üstünlük təşkil edir, ona görə də mal-qara bütün il boyu aktiv Ku-rikketsioz təbii ocaqları ilə sıx təmasda olur. İsti iqlim şəraiti gənələrin tez inkişafına və onların yüksək sayda qalmasına əlverişli şərait yaradır, nəticədə mal-qarada yüksək gənəlik dərəcəsi müşahidə edilir.

Meşə zonasında yaxşı meşəsiz otlaqların çatışmazlığı ilə əlaqədar burada meşə sahələri və atılmış əkin sahələrindən otlaq altında istifadə olunur. Meşə otlaqlarında mal-qaranın otarılması nəticəsində yerli biosenozlar dəyişilir. Bitki örtüyünün dəyişməsi faunanın növ tərkibinin dəyişməsi ilə müşayiət olunur, bu da yerli epizootik və epidemioloji vəziyyəti dəyişdirir.

Meşə otlaqlarında mal-qara iksod gənələrini yetişkənlik fazada yemləməkdə birinci dərəcəli rol oynayır. Meşə zonasında bir qayda olaraq iksod gənələrinin ən böyük miqdarı otlaqlarda olur.

Uzun müddət belə fikir irəli sürülürdü ki, meşədən istifadə olunması gənə ensefalitini azaldır. Lakin meşə zonasında istifadə ərazisinə çəmən-bozqır və sinantrop məməli heyvan növləri soxulur, bu meşə gənələri üçün davamlı yem bazası sayılır və xəstəlik mənbəyində virusun dövrünə şərait yaranır. Vəhşi məməlilərin növ müxtəlifliyinin son dərəcə kasatlaşması və onların sayının azalması ev heyvanları ilə əvəz olunur, vahid sahədə onların sıxlığı vəhşi heyvanlarla müqayisədə aşağıdır. Nəticədə meşə otlağında gənələrin sayı artır. Beləliklə, kənd təsərrüfatı heyvanları iksod gənələrinin həm yedizdiricisi, həm də onların yayıcıları rolunu oynayır.

Heyvandarlıq binaları tikilərkən çox vaxt yanlarında süni suvatlar düzəldilir, bu isə binalarda və ətraf ərazilərdə boz siçovul, ev siçanı, çöl siçanı, bəzi hallarda qum siçanının toplanmasına səbəb olur. Bu, təbiətdə gedən epizootik prosesə kənd təsərrüfatı heyvanlarını da cəlb edir və nəticədə infeksiyanın antropogen (antropurqik) mənbələri formalaşır. Belə antropogen ocaqlar epidemioloji təhlükə sayılır, belə ki, onların axar suları açıq su hövzələrini də yoluxdura bilər.

Çoxlu sayda heyvanların məhdud sahədə cəmləşməsi epizootiyanın təsərrüfat daxilində baş vermə təhlükəsini yaradır, bu hər hansı bir endemik infeksiya rayonundan gətirilmiş damazlıq (cins) heyvanlardan və ya heyvandarlıq kompleksi zonasında toplaşan xəstəliyə yoluxmuş vəhşi, yaxud xırda sinantrop məməlilərdən keçə bilər.

Məhdud ərazidə çoxlu saylı heyvanların cəmləşməsi təsərrüfatın ekstensiv formada aparılması ilə müqayisədə baytar-səhiyyə şəraitinin kəskin dəyişməsinə səbəb ola bilər. Odur ki, xəstəliklərin törədicilərinin həm kənardan gətirilməsinə, həm də intensiv təsərrüfatlardakı mal-qara arasında yayılmasının qarşısını almağa yönəldilən baytarlıq-səhiyyə tədbirləri sistemi hazırlamaq lazımdır. Bu zaman profilaktik karantin tədarükçü təsərrüfatlara nəzarəti təşkil etmək yolu ilə kənardan infeksiyanın qarşısını almağa əsas diqqət yetirməlidir.

Zoogigiyena tələblərinə və baytarlıq-səhiyyə qaydalarına (profilaktik dezinfeksiya, deratizasiya, dezinseksiya və əlbəttə profilaktik peyvənd daxil olmaqla) ciddi riayət edilməsi iri ixtisaslaşdırılmış təsərrüfatlarda infeksiyanın yayılma yollarına maneə yaradır.

## **20.7. TİKİNTİ İŞLƏRİ VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞI**

Tikinti işləri təbii biosenozların intensiv dəyişməsi ilə müşayiət olunur.

Geoloji-kəşfiyyat işləri prosesində nəqliyyat magistrallarının, neft və qaz kəmərlərinin, müvəqqəti və daimi təsərrüfat qurğularının tikilməsində əmələ gələn antropogen relyef formalarında (yolun kənarındakı küvetlər, müxtəlif süni çuxurlar, dəmir yolu kənarı torpaq yığımları və s.) yerli epidemioloji vəziyyəti mürəkkəbləşdirən gəmiricilər və qansoran buğumayaqlılar məskunlaşır. Bəzən tikinti işləri sahəyə kiçik və təsərrüfat üçün yararsız su hövzələri ilə müşayiət olunur, belə yerlər qansoran qoşaqanadlıların sürfələri üçün yaşama yerlərinə çevrilə bilər. Əvvəllər faydalı qazıntılar çıxarılan və su ilə dolan karxanaların yerində əvvəlcə adətən az miqdarda Culex, Ayodes cinsindən olan ağcaqandlar məskunlaşır. Sonralar bu su hövzələri köhnəldikcə bitki ilə örtülür və suyun reaksiyası zəif turşuluğa (pH=6,5-6,8) yaxınlaşır, burada malyariya ağcaqanadlarının sürfələri peyda olur.

Dəmir yolu və şose yolları boyu ayrılan zolaqlarda geniş küvetlərin yaradılması bir sıra hallarda yararsız su hövzələrinin əmələ gəlməsinə səbəb olur, bu isə yaxınlıqda yerləşən yaşayış məntəqələrində anofelogen vəziyyəti kəskin dəyişər və belə yerlər malyariya ağcaqanadlarının mənbəyinə çevrilə bilər.

Dəmir yolu və şose yolları, həmçinin su və qaz kəmərləri boyu torpaq təpələri, bəndlər və s. qum siçanı, çöl siçanı üçün əlverişli sığınacaq (məskunlaşma) yeri sayılır. Bu torpaq qurğuları bəzən «ekoloji novalça»ya

çevrilərək gəmiricilər oradan əvvəllər məskunlaşmadığı ərazilərə soxulur və orada infeksiya törədicilərini yayırlar.

Landşaftların dəyişdirilməsi ilə əlaqədar epidemioloji problemlər hələ insanın təbiətə ilk müdaxilə mərhələlərində baş vermişdir: tikinti zamanı insanın infeksiyanın təbii ocaqları ilə təmasda olması hələ əvvəllər də dəfələrlə infeksiya xəstəliklərinin olduqca dəhşətli «parlayışına» səbəb olmuşdur. Buna bir çox misallar gətirmək olar: Panama kanalının tikilişi zamanı sarı qızdırma xəstəliyindən 20 mindən artıq adam ölmüşdür. And dəmir yolunun çəkilişi zamanı on minlərlə insan bartonellez (Barton xəstəliyi) xəstəliyinə tutulmuşdur.

Məlum olduğu kimi Baykal-Amur Magistralı (BAM) kilometrərlə tayqa meşəsini kəsib keçir. Epidemioloji kəşfiyyat magistralın həmin zonasında gənə ensefalitinin təbii ocaqlarının mövcudluğunu nəzərə alaraq infeksiya xəstəliklərinin kompleks profilaktika tədbirlərini həyata keçirmişdir. Tikinti işçiləri arasında ensefalit gənəsi xəstəliyinə qarşı vaksin və digər profilaktik tədbirləri (xəstəliyə qarşı peyvənd) görüldüyündən BAM-ın tikilişi zamanı insanlarda bu xəstəlik müşahidə edilməmişdir.



## XXI FƏSİL

### BİOSFERƏ XÜSUSİ TƏSİR NÖVLƏRİ

#### 21.1. Ətraf mühitin akustik (səs) çirklənməsi və sağlamlığa təsiri

Səs tezliyi 20 hs-lə 20000 hs arasında olan və ixtiyari elastik mühitdə yayılan mexaniki dalğadır. Tezliyi **20 hs-dən** aşağı olan səs **infrasəs**, 20000 hs-dən yuxarı olan səs **ultrasəs**,  $10^9$ - $10^{13}$  hs olan səs **hipersəs** adlanır. Hipersəsin yuxarı sərhədi atom və molekulların ölçüləri ilə təyin edilir: qazlarda  $10^9$  hs-dən, bərk cisimlərdə isə  $10^{13}$  hs-dən yuxarı olur.

Səsin əsas xarakteristikası onun **spektridir**. Spektrdə əsas tezlik səsin ucalığını, harmonik toplananlar çoxluğu səsin tembrini təyin edir. Səsin intensivliyi onun təzyiqinin amplitudasından, mühitin xassəsindən, dalğanın formasından asılıdır.

Səsin sürəti mühitin sıxlığından və onun elastikliyindən asılıdır; quru havada  $0^{\circ}\text{C}$  temperaturda 330 m/san, şirin suda  $17^{\circ}\text{C}$  temperaturda 1430 m/san-dir. Əksər metallarda uzununa dalğanın sürəti 4000-7000 m/san, eninə dalğanın sürəti 2000-3500 m/san-dir.

Müasir ekologiyanın global problemləri (istilik – parnik effekti, ozon qatının dağılması, suyun və atmosferin çirklənməsi, radioaktiv tullantılar və s.) arasında **akustik (səs) çirklənməsi ən həyəcənli problemlərdən sayılır**, çünki insanlara digər faktordan, məsələn, ozon qatının dağılması, turşulu yağışlardan az təsir göstərmir. Əlverişsiz akustik təsiri planetimizdə bu və ya digər dərəcədə hər iki adamdan biri hiss edir. Sənayeyə yeni intensiv texnologiyanın geniş tətbiqi, avadanlıqların gücü və sürəti, bir sıra yer, hava və su nəqliyyatından geniş istifadə olunması, müxtəlif elektriklişdirilmiş məişət avadanlıqlarının hər yerdə tətbiqi insanın işdə, məişətdə, istirahət yerlərində, hərəkət etdikdə və s.-də insan bir çox zərərli səslərin təsirinə məruz qalır.

Səsin akustik tərəddüdünün (titrəyişinin) intensivliyi, loqarifmik şkala üzrə destiballarla (dBA) ölçülür. O (sıfır) dBA-ı küləksiz havada qışda meşə yaradır. 1 dBA-lı səs çox yaxşı eşitmə qabiliyyətinə malik olan adam tərəfindən çətinliklə eşidilir. İnsanın normal tənəffüsündən yaranan səs 10dBA ilə qiymətləndirilir. Səsin belə səviyyəsi normal eşitmə qabiliyyəti olan adamların hamısı tərəfindən eşidilir. Pıçıltı 20 dBA səs yaradır. 25-30 dBA intensivlikli səsdə istirahət və yuxu mükəmməl sayılır. Müəssisə və idarələrdə səs 40-60 dBA-ya qədər yüksəlir. Bəzi səslə müəssisələrdə adamlar 70 dBA səsdə işləyir. Həddindən yüksək səs zərərli və ağrı həddi adətən 120-130 dBA arasında olur, bundan sonra bilavasitə eşitmə aparatı zədələnmə bilər.

Səhiyyə normalarına uyğun olaraq binalar arasında gündüz saatlarında səsin səviyyəsi 55 dBA-nı, gecə (saat 23-dən səhər 7-yə kimi) – 45; mənzillərdə uyğun olaraq 40 və 30 dBA-nı keçməməlidir.

**Səsin yüksəkliyi** səs titrəyişi tezliyi ilə təyin olunur və **herslərlə** (Hs), yəni saniyədə dövrüliyün sayı ilə ölçülür.

İnsanın səsi eşitmə diapazonunda (16-dan 20 min Hs) ona ən əlverişsiz təsir spektrdə yüksək tezlikli (800 Hs-dən yuxarı) səs hesab olunur; ultrasəs (tezliyin tərəddüdü 20 kHs-dən yuxarı) və infrasəsi (tezliyin tərəddüdü 1-dən 16Hs-ə qədər) insanın qulaqları qəbul etmir, lakin onlar da pis təsir göstərə bilər. İsveçrə tədqiqatçılarının məlumatına görə «səs çirklənməsi» hazırda bütün şəhərlərə xasdır və burada insanların ömrünü 10-12 il qısaldır. Təcrübələr göstərir ki, yüksək səs **bitkinin inkişafına** da əlverişsiz təsir göstərir. Müxtəlif mənbələrdəki səsin səviyyəsi və orqanizmin akustik təsirə qarşı reaksiyası 21.1 cədvəldə verilir.

*Cədvəl 21.1*

#### Müxtəlif intensivli akustik təsirə qarşı orqanizmin reaksiyası

Akustik təsir mənbəyi	Səsin səviyyəsi, dBA	Uzun müddət akustik təsirə orqanizmin reaksiyası
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Yarpaqların, ləpənin səsi	20	Sakitləşdirir
Mənzildə, sinifdə orta güclü səs	40	Gigiyenik norma
Magistralda yerləşən binanın daxilində	60	Qıcıqlanma hissi, yorğunluq, baş ağrısı verir

1	2	3
Televizor	70	
Qatar (metroda və dəmir yolunda)	80	
Çığırın adam	80	
Motosiklet	90	
Dizel yük maşını	90	
300 m yüksəklikdə uçan reaktiv təyyarə	95	Eşitmə tədricən zəifləyir, əsəb-psixi xəstəliyi stresi (əzginlik, həyəcan, təcavüzkarlıq), mədə yarası, hipertoniya
Toxuculuq fabrikində səs	110	
Pleyerin səsi	114	Alkoqola bənzər səs sərxoşluğu, yuxu və psixi sağlamlığı pozur, karlığa səbəb olur
Toxucu dəzgahı	120	
Kömürsındıran çəkiç	120	
Reaktiv mühərrik (25 m məsafədə uçan zaman)	140-150	
Diskotekada səs	175	
Simfonik orkestr	115	

Nəqliyyat vasitələrinin səsinin intensivliyinin (dBA) aşağıdakı kimi olması aşkar edilmişdir:

minik avtomobili –	5-80
yük avtomobili –	0-90
motosiklet –	0-95
mühərrikli qayıq -	0-95
metro qatarı -	-95
adi qatarlar -	5-100
təyyarə uçan zaman -	10-130
iri reaktiv təyyarə -	55-160

Böyük nəqliyyat axınının səs cəmi yüksək səviyyəyə (90-95 dBA) çatır və magistralda sutka boyu davam edir. Nəqliyyat səs-küyündən ən çox şəhər, həmçinin iri avtomagistralın dəmir yolları və stansiyaların, dəniz və çay limanları, aeroportların yaxınlığında yerləşən yaşayış məntəqələrinin əhalisi əziyyət çəkir. Son 100 ildə Almaniya gündəlik səs səviyyəsi 7 dəfə artmışdır.

Sankt-Peterburq, Moskva, Nijniy-Novqorod, Yekaterinburq və digər iri şəhərlərdə səs ekvivalent səviyyəsi orta hesabla 73-83 dBA, maksimum – 90-95 dBA təşkil edir, yaşayış binaları yaxınlığında səs səviyyəsi 65-80 dBA-ya çatır, bu isə yol verilən səviyyədən (YVS) xeyli yüksəkdir. Moskvada 1992-ci ildə 2000-ci il daxil olmaqla avtonəqliyyatın sayı üç dəfədən artıq çoxalmışdır, bununla əlaqədar əhaliyə səs-küy yükü də yüksəlmişdir.

Romada avtomobil nəqliyyatından akustik çirklənmənin payına 75%, dəmir yoluna – 8%, avianəqliyyat və tikintiyə 12%, sənaye obyektlərinə 5% düşür. Meqapolislərdə səs (səsin ekvivalent səviyyəsi) 65-80 dBA arasında dəyişir.

Pekin	65
Mexiko, Madrid, Paris	70
Honkonq, Nyu-York, Moskva	75
Roma, Berlin	80
San-Paulu	95

İri şəhərlərin əhalisi (60%-dən çoxu) akustik çirklənmə şəraitində yaşayır, çirklənmə parametri yol verilən həddi keçir. Səsin səviyyəsi orta hesabla 3 dBA miqdarında artır. Mütəxəssislərin fikrinə görə, birləşmiş Avropada 130 mln-dan artıq adam, səviyyəsi 65 dBA-dan yüksək intensivlikli səs təsirinə məruz qalır, 400 mln-dan artıq adama isə səviyyəsi 55 dBA-nı keçən səs (yəni normativdən artıq) təsir göstərir.

Yeniyyətlər üçün **pleyerlər** və **diskotekalar** xüsusilə **təhlükə yaradır**. Skandinaviya alimləri belə nəticəyə gəlmişlər ki, hər beşinci yeniyyətə ağır eşidir, lakin çox vaxt bunun səbəbini anlamır. Səbəbi isə pleyerlərdən sui istifadə və diskotekalardakı səs-küydür. Diskotekalarda səs adi səviyyəsi 80-100 dBA

arasında tərəddüd edir, pleyerin səsinin gücü 100-114 dBA-ya çatır. Elə kömürsındıran çəkiç də, belə qulaqbatırıcı səslə işləyir, lakin belə vəziyyətdə səsdən qorunma tədbiri nəzərdə tutulur. Fransız mütəxəssislərinə görə, pleyer əsrində eşitmənin pozulması gənclərdə müşahidə olunur və pleyerdən sonra bu adamlar eşitmə aparatına keçməlidir.

Bakının şadlıq evlərində musiqi səsinin səviyyəsi demək olar ki, diskotekalardakı səsin səviyyəsinə yaxındır. Burada eşitmənin pisləşməsinin ilk simptomunu «**toy**» **effekti** adlandırmaq olar. Çoxsaylı insanların toy məclisində gur səsin təsirindən yanında əyləşən ayrı-ayrı məclis iştirakçılarının danışıq səsinə və nitqini qarışıq salırsan, bilmirsən kim nədən söhbət edir, nə üçün gülür, pis vəziyyətdə qalırsan. Toydan çıxanda elə bil başın şişir, sütləşirsən, o gecəni yata bilmirsən, səhər isə iştahan olmur, əzgin halda durub evdən çıxmağa çalışırsan. Sonralar isə çoxsaylı görüşlərdən kənarlaşmağa çalışırsan, bu isə insanı sosial təcrid olunmağa, təkənməyə aparır.

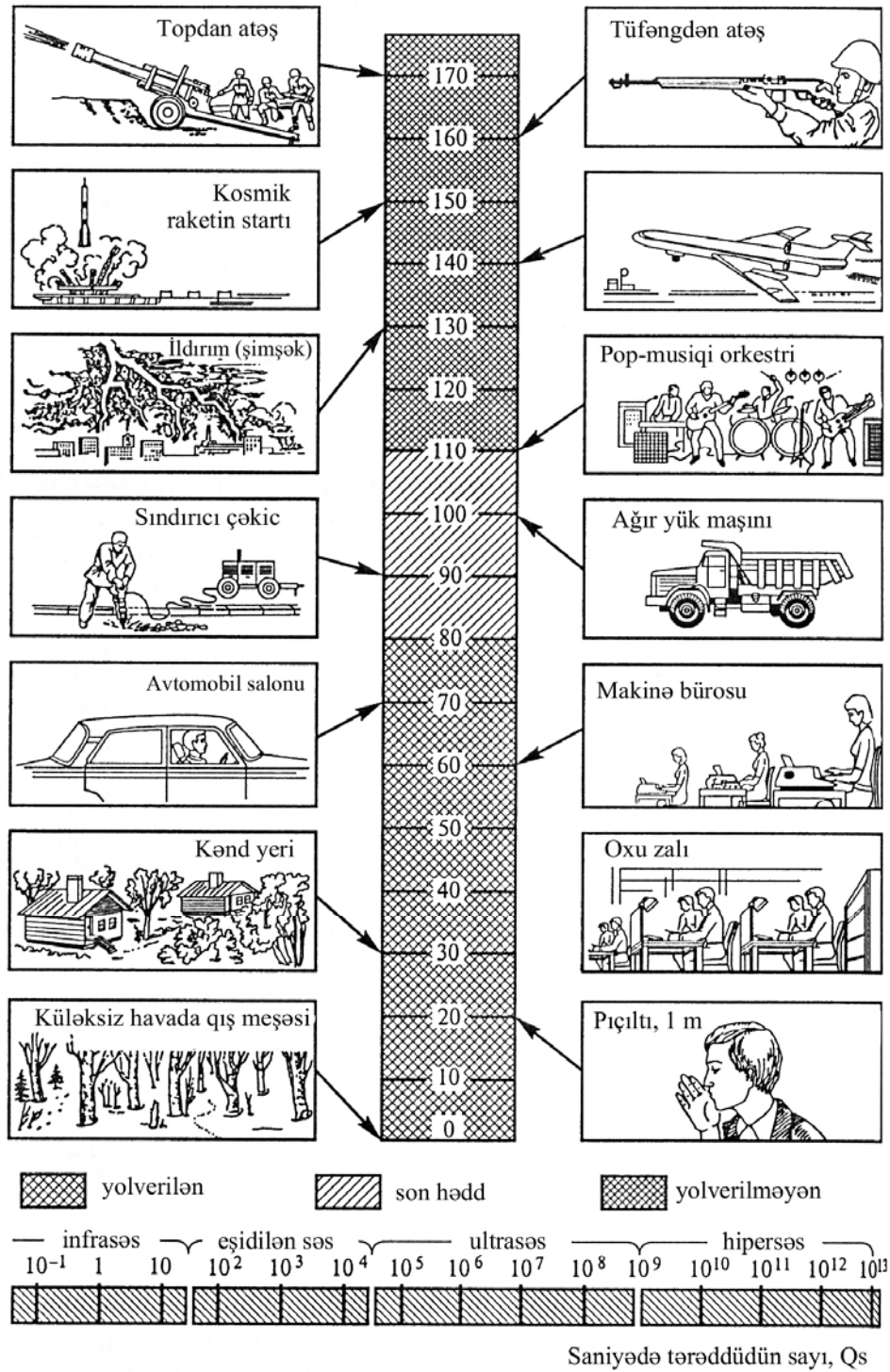
Musiqinin səsi ucaldıqca orqanizmdə çoxlu miqdarda stres hormonları, məsələn **adrenalin** yaranır. Bu zaman qan damarları daralır, bağırsağın fəaliyyəti ləngiyir. Sonralar isə bütün bunlar ürəyin və qan dövranının fəaliyyətini də pozur. Bu həddindən artıq yüklənmə infarkta səbəb ola bilər.

#### **21.1.1. Səs və vibrasiyanın ətraf mühitə və insana təsiri**

Səsin insana və onun orqanizminə təsiri və ona qarşı tədbirlər son onilliklərdə bütün dünyada ən aktual problemlərdən biri sayılır. Qeyd edildiyi kimi, səs insana istehsalatda (sənaye müəssisələri və bəzi səsli obyektlər), küçədə və evdə təsir göstərir. Yaşayış evində buna çox vaxt zəngin radiotexnika, divarların konstruksiyası və s. səbəb olur.

Sənayenin intensiv artması səs və onun insanlara təsiri haqqında elmin inkişafına səbəb oldu. 1868-ci ildə alman fiziki H.Helmhols (1821-1894) ilk dəfə eşitmə və görmənin fiziologiyasını əsaslandırdı. Həmin vaxtdan etibarən sağlamlığa ziyanlı istehsalatda (dəmirçi, pərçimçi, qazançı) insanlarda ağır eşitmə ilə bağlı müxtəlif istiqamətlərdə tədqiqatlar aparılmışdır.

Səs, ümumi bioloji qıcıqlandırıcı olub insan orqanizminin bütün orqanlarına və sisteminə təsir göstərərək müxtəlif fizioloji dəyişikliklər əmələ gətirir. Bu təsir həm spesifik xarakter (eşitmənin dəyişməsi) daşıyır, həm də qeyri spesifik hadisələr (qan təzyiqinin yüksəlməsi, diqqətin və yaddaşın zəifləməsi, gözlərin yorğunluğu), psixi-fizioloji göstəricilərin (qıcıqlanmanın artması, yuxunun pozulması, həmçinin məktəbə hazırlığın aşağı düşməsi) pozulması şəklində özünü göstərə bilər. Ətraf mühitin səs çirklənməsi şəraitində yaşayan uşaqlarda çox vaxt məktəbə hazırlaşma problemi yaranır. Bu uşaqlarda psixi pozuntuların artma sürəti 1dBA səviyyədə səsə 0,5% olduğu aşkar edilmişdir. Səsin təsir effekti genetik və orqanizmin əldə etdiyi xüsusiyyətlərdən asılıdır. Bəzi adamlar səsə qarşı xüsusi hissiyata malikdir.



Şəkil 21.1. Müxtəlif mənbələrdən səs

• **Səsin ürək-damar sisteminə təsiri.** Səs ürək-damar sistemi stresinin potensial faktoru sayılır. Aviasiya və nəqliyyat səsi həm gündüz, həm də gecə vaxtları bütün dünyada qəbul edildiyi kimi, qan təzyiqinə təsir göstərir. Böyük Britaniyada nəqliyyat səsinin təsiri qiymətləndirildikdə ürəyin işemiya xəstəliyi 66-77 dBA səviyyədə 1,1 təşkil edildiyi aşkar olunmuşdur. Alman alimlərinin «hadisə-nəzarət» metodu ilə apardığı tədqiqatlar göstərdi ki, 60-80 dBA səviyyəsində səs infarkt-miokardanın əmələ gəlməsi riskini yaradır. Magistral nəqliyyatının və aeroportun yüksək səviyyədə səsinin təsiri nəticəsində uşaqlarda **sistoloji** və **diostoloji** qan

təzyiqinin yüksəlməsi müəyyən edilmişdir.

Bir sıra mənbələrdən yaranan səsin gündəlik təsiri fizioloji sistemlər bərpa olunduğu istirahət dövründə əhalinin sağlamlığına pis təsir göstərə bilər.

Fasiləsiz yüksək səs qan təzyiqinin qalxmasına, ürək döyüntüsünün qısalmasına, qan damarlarının daralmasına, qanın əzələlərə, beyinə və digər orqanlara verilməsinin güclənməsinə səbəb olur. Səsin təsiri nəticəsində beyin maddələrində adrenalinin və noradrenalinin ayrılması arta bilər. Məlum olduğu kimi, adrenalin ürəyin fəaliyyətinə təsir göstərir, sərbəst turşu və qanın ayrılmasına şərait yaradır. İnsanda belə effektin yaranması üçün onun qısa müddət ərzində 60-70 dBA səviyyəsində səsə məruz qalması kifayət edir.

• **Səsin əsəb sisteminə təsiri.** Assosiativ reaksiyaların tədqiqatlarının nəticələri göstərdi ki, əlverişsiz akustik şəraitdə yaşayan şəxslərdə mərkəzi əsəb sisteminin funksional vəziyyətinin dəyişməsinin ilkin əlamətləri görünür. Təyyarə tərəfindən yaranan nisbətən az intensivlikli səs (50-60 dBA) yalnız elektrokortikal reflekslərin şərti qıcıqlandırıcısı deyil, həm də orqanizmə digər təsirlərin signalı ola bilər. Bundan başqa, uçan təyyarələrin saatlıq təsiri və daim davam edən səs 70 dBA səviyyədən yüksək işləyən aviasiya mühərriklərinin səs-küyü mərkəzi əsəb sisteminin funksional vəziyyətində davamlı oyanma yaranmasına səbəb olur.

Beyin qabığına daxil olan səs zamanı qıcıqlanma orada gedən əsəb proseslərini dəyişdirir. Əgər səs çox güclü olarsa və ya uzun müddət təsir göstərsə, beyin qabığının hüceyrələrində həddindən artıq həyəcan başlayır. Bu zaman əsəb hüceyrələrinin iş fəaliyyətinin hüdudu pozulur və bu hüceyrələrin qıcıqlandırmaya cavab reaksiyasının xarakteri dəyişir.

Bir sıra kliniki müşahidələr göstərir ki, səs qıcıqlandırıcıları kənar edildikdə hipertoniya xəstələrində arterial qan təzyiqi normaya düşür. Zehni əməklə məşğul olan adamlarda məişət səslərinin təsirindən qan təzyiqi yüksəlir. Bir sıra hallarda stenokardiya tutmasının məişətdə qəflətən səs qıcıqlanması arasında əlaqə aşkar edilmişdir.

Hətta ana bətnində olan körpə də səsin zərərli təsirindən mühafizə oluna bilmir.

Nəzarət olunmayan səs insanın dərək etmə fəaliyyətinə böyük ziyan vura bilər, onun həyəcanını artırır, vəzifəsini yerinə yetirərkən strategiyasını dəyişə bilər, ona diqqəti azalar.

• **Səsin yuxuya təsiri.** Yuxu prosesində insan orqanizminin bütün sistemi bərpa olunur. Səsin daim təsiri zamanı belə funksiyalar, yəni beyinin aktivlik funksiyası və yuxu zamanı ürək-damar sistemi üçün dinclik dövrünün təmin olunması pozulur. Yuxunun keyfiyyətinin aşağı düşməsi gündüz vaxtı insanın fəaliyyətinə pis təsir göstərə bilər.

Məişət səsi yuxunu xeyli pozur. Fasiləli və qəflətən olan səslər, xüsusən axşam və gecə saatlarında hələ təzə yuxuya getmiş adamlara səs olduqca pis təsir göstərir. Bu, təzə yuxuya gedən adamın «hipnoz» fazası vəziyyətində olması ilə izah edilir.

Yuxu vaxtı qəflətən olan səs (yük maşınının gurultusu, radionun ucadan səsi) çox vaxt, xüsusən, uşaq və xəstələrdə qorxu yaradır.

Səs yuxunun davamiyyətini və dərinliyini azaldır. Səsin xronoloji konfigurasiyası, müxtəlif intensivlikli səslərin əvəzlənməsinin mühüm rol oynadığı aşkar edilmişdir. Belə ki, nəqliyyatın qeyri-bərabər hərəkəti intensiv və eyni qaydada hərəkətindən yuxunu daha çox pozur.

Müxtəlif adamlar yuxu vaxtı səsə eyni cür reaksiya vermir. Səs təsirinə reaksiya insanın yaşı, cinsi və sağlamlığından asılıdır. Belə ki, 70 yaşlı adamların eyni intensivlikdə olan səsədən 72%-i, 7-8 yaşlı uşaqların isə cəmi 1%-i oyanır. Uşaqların oyanması üçün intensiv səsin hüdudu 50 dBA, yaşlılar üçün 30 dBA hesab olunur, ahıl yaşlılar səsin daha aşağı intensivliyində oyanır.

Səs yuxunun müxtəlif mərhələlərinə təsir göstərir. Belə ki, yuxunun yuxugörmə ilə müşayiət olunan paradoksal mərhələsi, ümumi yuxu dövrünün 20%-dən az olmur; yuxunun bu mərhələsinin qısalması əsəb sisteminin və zehni fəaliyyətin ciddi pozulmasına səbəb olur. Dərin yuxu mərhələsinin qısalması hormonal pozuntulara, depressiyaya və digər psixi pozuntulara səbəb olur.

50 dBA intensivlikli səsin təsirindən yuxuya getmə müddəti bir saat və daha çox uzanır, yuxu çox səthi (ötəri) olur, oyandıqdan sonra isə adam özünü yorğun hiss edir, başı ağrıyır, çox vaxt isə ürəyi döyünür.

Əmək günündən sonra normal istirahət olmadıqda, işdən sonra olan yorğunluq aradan götürülmür, tədricən xroniki süstlüyə keçir və bir sıra xəstəliklərin (əsəb sisteminin pozulması, hipertoniya xəstəliyi) əmələ gəlməsinə səbəb olur.

• **Səsdən mühafizənin əsas istiqamətləri.** Ətraf mühitin akustika çirklənməsini aşağı salmaq məqsədilə aşağıdakılardan istifadə edilir:

- Çoxsəsli mənbələr texnologiyası azsəsliylərlə əvəz olunmalıdır;

- Səs mənbəyi şüalanmasının istiqamətinin dəyişdirilməsi;
- Mənbəyindən başlayaraq mühafizə olunduğu yerə qədər səs yayıldığı yolda intensivliyinin azaldılması;
- Səs aqreqlərində, nəqliyyatda səsdən mühafizə olunması üçün kompleks tədbirlərin görülməsi;
- Yaşayış tikintilərində arxitektura-planlaşdırma işləri;
- Təşkilati tədbirlər;
- Qəbul edilən səs keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması;
- Yeni akustik texnologiyanın tətbiqi;

Göstərilən tədbirlərin «Mühəndis ekologiyası və ekoloji menecet» (M. «Loqos», 2004) kitabında ətraflı izahı verilir.

**Vibrasiyanın sağlamlığa təsiri.** Vibrasiya (lat. vibratio – rəqs, titrəyiş) – müxtəlif formalı elastik cisimlərin mexaniki rəqsidir.

Vibrasiyanın orqanizmə təsiri müxtəlif olur: bütün orqanizmə təsir göstərsə, **ümumi vibrasiya**, orqanizmin bir hissəsinə təsir göstərsə, **yerli və ya lokal vibrasiya** adlanır. Qatarda, təyyarədə gedərkən, qopartma çəkiclə və s. mexanizmlərlə işləyərkən, həmçinin kosmik uçuşlarda start və yerənmə zamanı əmələ gəlir. Vibrasiyanın bioloji təsiri onun tezliyindən asılıdır; tezliyi 15 Hs-dək olan rəqslər vestibulyar aparata təsir edir. Tezliyi 25 Hs-dək rəqslər ayrı-ayrı təkanlar şəklində olub, sümüklərdə və oynaqalarda dəyişikliklər əmələ gətirir; 50 Hs-dən 250 Hs-dək olan rəqslər isə sinir sisteminə təsir edir, damarların spazmasına, ürək fəaliyyətinin dəyişməsinə, yorğunluğa, ayrı-ayrı orqanlarda ağrılara, vibrasiya xəstəliyinə səbəb olur. Daha yüksək ultrasəs tezliklərdə mexaniki enerji istilik enerjisinə çevrilir.

## 22.2. Mühitin elektromaqnit çirklənməsi və onun insan sağlamlığına təsiri

Ekoloji problemlərin təhlili zamanı elektrik və maqnit sahələrinin bütün növlərini mənşəyinə görə aşağıdakı qruplara ayırmaq olar:

- Keçmiş mənbələrdən törəyən elektromaqnit sahələri (Günəş, ulduzlar və s.);
- Yerə sabit elektrostatik maqnit sahəsi;
- Yerə atmosferi və ionosferində baş verən bəzi proseslər zamanı əmələ gələn elektromaqnit sahələri (şimşək, qütb şəfəqi və s.);
- Bioloji obyektlərdən törənən elektrik sahələri;
- Antropogen mənşəli elektromaqnit şüalanması.

İnsan fəaliyyəti ilə törənən elektromaqnit sahələri yalnız son 10 ildə Yerə təbii fonu ilə müqayisədə min dəfədən də çox artmış və bu sahələrin diapazonu da kəskin genişlənməmişdir. Odur ki, insanın elektromaqnit sahəsi (EMS) ilə qarşılıqlı təsiri problemi son vaxtlar olduqca aktual olub, radioəlaqə və radiolokasiyanın intensiv inkişafı, texnoloji əməliyyatları həyata keçirmək üçün elektromaqnit enerjisindən istifadə sferinin genişlənməsi, məişət elektrik və radioelektron qurğularının kütləvi yayılması ilə bağlıdır.

Son onilliklərdə ətraf mühitin yeni faktoru – antropogen mənşəli elektromaqnit sahələri – **elektrosmoq** formalaşmışdır.

Mühitin elektromaqnit çirklənməsi dünya miqyasında vacib məsələ olduğundan, ÜST bu problemi bəşəriyyət üçün ən aktual problemlər sırasına daxil etmişdir. Bəzi mütəxəssislər isə EMS-ni bütün canlılar üçün fəlakətli nəticələrə səbəb olan güclü təsir göstərən ekoloji faktorlar sırasına daxil edir. EMS-lərinin gərginliyi xüsusən, elektrik ötürücü xətlərin (EÖX), radio və telestansiyaların, radiolokasiya və radiorabitə (o cümlədən mobil və peyk) vasitələrinin, müxtəlif energetik və enerji sərfi qurğularının, şəhər elektrik nəqliyyatının yaxınlığında kəskin yüksəlmişdir. Son illər şəhərlərdə bütün tezlikli diapazonlu (10QQs-yə qədər) EMS-nin müxtəlif mənbələrinin sayı artmışdır. Bura radiotelefonlar (Mobil əlaqə sistemləri), DAM-lərin radarları, kiçik dalğalı sobalar, kompüterlər və b. daxildir.

EMS-nin bioloji təsiri sahəsində aparılan tədqiqatlar insan orqanizminin ən həssas sistemləri – əsəb (sinir), immunitet və endokrin olmasını təyin etməyə imkan yaratdı. Elektromaqnit çirklənmənin insana təsiri üzrə qeydə alınan nəticələr arasında orqanizmin əsas funksiyalarının, o cümlədən, ürək-damar və həzm sistemlərinin zədələnməsi, psixi pozuntuların inkişafı və b. göstərmək olar.

EMS-in hətta nisbətən zəif səviyyədə təsiri xərçəng xəstəlikləri, davranışın dəyişməsi, huşun itirilməsi, bronxit, astma, aritmiya, miqren, xroniki yorğunluq və bir çox digər neqativ vəziyyətin inkişafına səbəb ola bilər.

Bəzi məlumatlara görə, böyük şəhərlərdə infarkt miokard hadisələrinin baş verməsinin çox hissəsi,

sıçrayışla güclü aşağı tezlikli texnogen EMS-lər ilə bağlıdır.

EMS-nin təsiri, xüsusən ana bətnindəki körpə, uşaqlar və allergiya xəstəliklərinə məruz qalan şəxslər üçün təhlükəli sayılır, çünki onlar EMS-nin intensivliyi şəhərdən kənardakı səviyyəni 1000 dəfə keçir. Moskvada yalnız son illər elektromaqnit çirklənməsi 20-30 dəfə artmışdır. Rusiyanın iri sənaye mərkəzlərində EMS-nin gərginliyi son bir neçə onillikdə 1000 dəfə artmışdır (Xotunsev, 2002).

*Cədvəl 21.2*

**Sanitar-qoruyucu zonanın sərhədi**

<b>Yüksək gərginlikli xəttin gərginliyi, KV</b>	<b>Xəttin məsafəsi</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
1150	300
750	250
500	150
330	75
220	25
110	20
35	15
20-yə qədər	10

Faktlar təsdiq edir ki, iri sənaye şəhərinin aşağı tezlikli elektromaqnit sahəsinin adi səviyyəsi təbii «maqnit qasırgası»na uyğun gəlir. EÖX yaxınlığında yaşamaq təhlükəlidir.

Yaşayış yerini kəsb keçən yüksək gərginlikli xətt yolu boyu sanitar qoruyucu zonanın sərhədi 21.2 sayılı cədvəldə verildiyi kimi göstərilir.

Qoruyucu-sanitar zonası hüdudunda yaşayış binası, dayanacaq və nəqliyyat dayanacağı yerləşdirmək, istirahət yeri, idman və oyun meydançaları düzəltmək qadağan olunur.

Hələ məktəb fizikası fənnindən bilir ki, dəyişən cərəyan axan naqıl ətrafında elektromaqnit sahəsi yaradır. 50 Qs-lik maqnit sahəsinin komponenti, xüsusən hər bir maneə, o cümlədən bədənimizdən yaxşı keçir. Tədqiqatçılar müəyyən etmişlər ki, 03-6 kmTl indikasiyalı aşağı tezlikli maqnit sahəsi şəraitində daima olduqda adamlarda asteniya (gücsüzlük), melankoliya (qəmginlik), depressiya və qıcıqlanma müşahidə edilir.

Dəyişən maqnit sahəsinin insan sağlamlığına təsir nəticələri kəskin hal olduğundan, 1970-ci illərin sonlarında onlarla ölkələrdə bu istiqamətdə geniş miqyasda epidemioloji tədqiqatlara başlandı. 1992-ci ildə İsveçdə sənaye tezlikli yüksək qiymətli maqnit sahəsi şəraitində yaşayan 500 min adamın sağlamlığı üzərində aparılan müşahidələr yekunlaşdı.

Tədqiqatlar göstərdi ki, yaşayış yerində maqnit sahəsinin induksiyası 03 mk Tl-i keçərsə, xərçəng xəstəlikləri və leykozlara iki dəfə tez rast gəlinir. ABŞ və İsveçdə insanlar olan yerdə maqnit sahəsi induksiyanın səviyyəsi 02 mk Tl olarsa, neqativ nəticə müşahidə olunmaz.

Hazırda onlarla ölkədə maqnit sahəsinin 50 Qs miqdarı təhlükəsiz sayılır. Odur ki, şəhər tikintilərində, mənzil layihələşdirildikdə və məişət texnikası hazırlayarkən, bu rəqəm əməl etmək vacibdir.

Bizim mənzillərdə təhlükəli maqnit sahələri aşağıdakı güclü cərəyanlı cihazlardır: qril, ütü, soyuducu, televizor, kompüter, giriş yolundakı və ya liftdəki ümumi yüksək enerjili kabel.

«Palma» yemək hazırlayan mikrodalğalı elektrik sobası da təhlükəli cihazlar siyahısına aid edilmişdir. Ev qadını sobanın yanında saatlarla dayanır, sobadan 30 sm aralıda maqnit sahəsinin miqdarı 04-4 mk Tl təşkil edir. Mikrodalğalı sabadakı həтта 1 m aralıda maqnit sahəsi 0,5 mk Tl-dən aşağı olmur. Maqnit sahəsinin yüksək miqdarı qabyuyan maşın və paltarı yuyub-qurudan maşının yanında da qeydə alınır.

Videooyunlar, elektrik odevalları və digər elektrik qızdırıcılarından müntəzəm istifadə edən uşaqların leykoz xəstəliklərinə tutulma riskinin yüksək olması haqqında 1991-ci ildə ABŞ-da məlumatlar dərc olunmuşdur.

Elektrik qatarlarında (elektriçka, metro, tramvay, trolleybus) EMS-nin səviyyəsi təbii fonu yüz min dəfə keçir, maqnit sahəsinin gərginliyi isə 10 mTl-ə çata bilər və təhlükəsiz səviyyəni 5000 dəfə keçə bilər. Belə EMS-nin təsiri ürək-damar xəstəliklərindən əziyyət çəkən adamlarda patoloji proseslərə səbəb olar və infarkta gətirib çıxara bilər.

Güclü elektromaqnit şüalanmasının biri də cib radiotelefon Mobil rabitəsi sayılır. Məişət şunursuz telefonlar təhlükə yaratmır. 900 MQs diapazonunda, 1 Vt şüalanma gücü ilə işləyən radiotelefonlar insanın gicgahının kəllə hissəsi sahəsində yol verilən miqdardan (10 mk Vt/sm<sup>2</sup>) 10-100 dəfə artıq axın gücü sıxlığı yaratmağa monal xəstəliklərə, təzyiqin yüksəlməsinə ürək-damar effektinə və davranışın dəyişməsinə gətirib çıxarır.

Bir ay ərzində, həftədə 6 gün, gündə iki saat standart **mobil telefondan** istifadə edən **20 nəfər** könüllü üzərində **eksperiment** aparılmışdır. Bunun nəticəsində həmin şəxslərdə qalxanvari vəzin işinə məsul olan hormonların davamlılığının aşağı düşməsi müşahidə olunmuşdur. Bu zaman oksigendən istifadə azalmış, mübadilə proseslərinin sürəti aşağı düşmüşdür. Bunun xarici əlamətləri – saçın tökülməsi, quru sarı çalarlıqlı şişkin dəri, xırıltılı səs olmuşdur.

450-900 MQs daşıyıcı tezlikli mobil telefonlarından istifadə zamanı beyində şüalanma qeyri-bərabər udulur.

Gücü 2 Vt və işçi tezliyi 900 MQs olan telefonlardan istifadə zamanı baş beyində gərginlik sahəsi 20-dən 30 V/m, güc sıxlığı isə 120-dən 230 mkVt/sm<sup>2</sup> təşkil edir (Rusiyada və ABŞ-da mobil telefonların istifadəçiləri üçün normativ 100 mk Vt/sm<sup>2</sup>-dir).

Sotoviy (mobil) telefonun şüa saçması mürəkkəb spektrli, aşağı tezlikli (2 Qs-yə qədər) olub, mənbəyi qida batareyasıdır. Bəzi modellərdə bu aşağı tezlikli 6 mk Tl-ə qədər maqnit sahəsi yaradır, yəni təhlükəsiz səviyyəni 30 dəfə keçir. Müəyyən modulyasiya rejimində EMS allergiyaya meyilli şəxslər olduqca yüksək həssaslığa malikdirlər. Onlar üçün 1-4 mk Vt/sm<sup>2</sup>-in təsiri də təhlükəli sayılır, odur ki, belə şəxslərin mobil telefonlardan istifadə etmələri nəzərə alınmalıdır.

Hazırda Azərbaycanda hər 4 adamdan birinin mobil telefonu vardır (4200000 ədəd). 1996-cı ildə Moskvada elektromaqnit təhlükəsizliyi Mərkəzində aparılan ölçü işləri göstərdi ki, antennadan 5 sm məsafədə axın gücünün sıxlığının səviyyəsi 0,2-0,7 Vt/sm<sup>2</sup>, orta hesabla 0,5 Vt/sm<sup>2</sup> təşkil etmişdir. Bu 10 mk Vt/sm<sup>2</sup> həddə səviyyəsini 50 dəfə və 100 nkVt mobil telefonu istifadəçisinin yol verilən şüalanma səviyyəsini 5 min dəfə keçir.

1996-cı ilin dekabrında Moskvada dövlət sanitar-epidemioloji nəzarət Mərkəzinin, mobil telefonlarını sınaqdan keçirməsi göstərdi ki, müxtəlif modelli mobil telefonlarının antenasından axın gücünün sıxlığı 0,01-dən 0,08 Vt/sm<sup>2</sup> təşkil edir, bu yol verilən səviyyədən 100-800 dəfə artıqdır.

YES Çenelec 50166 standartına uyğun olaraq, əhali üçün EMS-nin udulma gücü dozasının həddə miqdarı 0,08 Vt/kq-a bərabərdir.

Şüalanma gücü 1 Vt olan mobil telefonların yaratdığı orta xüsusi udulma gücü ASM sistemi üçün 3,09 Vt/kq, Dest – 1800 sistemi üçün isə 4,6 Vt/kq təşkil edir, yəni standartın tələbatından bir neçə on dəfə artıqdır.

İnsanda davranışın dəyişməsi xüsusi udulma gücü 2,5-5 Vt/kq olduqda hormonal dəyişiklik 3-4 Vt/kq, ürək-damar effekti isə 0,3-3 Vt/kq olduqda başlayır. EMS-nin sakinlər üçün təhlükəli səviyyəsi, hətta mobil telefonu olmayan şəxslər üçün adətən evlərin çardaqlarında qurulan mobil rabitənin bazası (mənbəyi) yarada bilər. 1996-cı ildə Moskvada belə baza stansiyaları 100-dən artıq olmuşdur.

Kompüterlər geniş spektrdə elektromaqnit şüalanması yaradır: rentgen, ultrabənövşəyi, yüksək tezlikli (10-300 MQs), aşağı tezlikli (5 Qs-300 kQs) və elektrostatik sahə.

İstifadəçi üçün başlıca təhlükə monitorun diapazonunda 20 Qs-300 MQs tezlikli elektromaqnit şüalanması və ekrandakı statik elektrik yükü sayılır. Elektromaqnit şüalanması bütün istiqamətlərdə yayılır və yalnız istifadəçiyə deyil, həm də ətrafdakılara (monitordan 5 m aralıda olan) təsir göstərir.

Yaxşı konstruksiyalı kompüter süzgeci (əgər yerlə əlaqələndirilsə) elektrostatik sahəni xeyli azalda bilər.

Personal kompüterlərinin işi havanın aeroion tərkibini pisləşdirir (yüngül aeroionlar azalır, ağır aeroionların sayı çoxalır). İşin başlanğıcından 2 saat sonra əmələ gələn baş ağrısı çox vaxt yüngül aerosulun çatışmazlığı ilə bağlıdır. Yoxlama aparılan kompüter otaqlarının 95%-dən çoxunda yüngül aeroionların çatışmazlığı müşahidə olunmuşdur.

Kompüterdən istifadə zamanı insan aktiv seyirçi yükünə malik olur: o, displeydə şəklə baxır, konkret məlumatlar alır, simvolları, qrafikləri, tekstləri oxuyur və yerinə yetirdiyi iş üzrə qərar qəbul etmək üçün daima məşğuldur. Kompüter arxasında əyləşən şəxsin gözləri iş günü ərzində 15-20 min dəfə fokus axtarmalıdır.

Ekranın parıltı titrəyişi, simvolun görünüşünün yaxşı olmaması, işıq ləkələrinin və təhriflərin olması, aydınlıqlı (parlaqlıqlı) kontrastlığın optimal qarşılıqlı nisbətindəki problemlər istifadəçinin gözlərində və beyində ciddi problemlər yaradır, bu isə seyirçi diskomfortuna, gözlərin sancmasına, 60-85% istifadəçinin görmə qabiliyyətinin pisləşməsinə səbəb olur.

Kompüter istifadəçiləri üçün sağlamlıqlarında bir sıra subyektiv şikayətlər səciyyəvidir. Bura gözlərin sancması, baş ağrısı, yüksək əsəbilik, yorğunluq, yaddaş pozğunluğu, yuxunun pozulması, saçın tökülməsi, dərinin quruluğu və



qızarması, ekzema və allergiya, düzgün oturmamaqla əlaqədar qarında və bəldə ağrı, işçi yerinin konfigurasiyasının düzgün olmamasından (yerləşməməsindən) irəli gələn bilək və barmaqlarda ağrılar daxildir.

Ümumiləşdirilmiş məlumatlara əsasən monitoring arxasında sutkada 2 saatdan 4 saata qədər işləyənlərdə mərkəzi sinir sistemində funksional pozuntular, kontrol qruplarla müqayisədə 4,6 dəfə tez-tez; ürək-damar sistemi xəstəlikləri 2 dəfə tez-tez; yuxarı tənəffüs (nəfəs) yollarının xəstəlikləri 1,9 dəfə tez-tez; dayaq-hərəkət aparatında xəstəliklər isə 3,1 dəfə tez-tez baş verir. Kompüterdə iş vaxtının uzadılması istifadəçilər arasında sağlam və xəstələrin sayını kəskin artırır. Müəyyən edilmişdir ki, monitorların elektromaqnit şüalanması təsirinin tez-tez olması hamiləliyin anomol nəticəsinə səbəb olur.

1996-cı ildə Rusiya Federasiyasının Dövlət səhiyyə-epidemioloji nəzarəti «videodisplay terminallara, fərdi elektron-hesablama maşınlarına (FEHM) və işin təşkilinə gigiyena tələbatı»nda FEHM-da yaşlılar üçün fasiləsiz iş müddəti 2 saat, 5-6 yaşlı uşaqlar üçün 10 dəq., az yaşlı məktəblilər üçün 15 dəq., 5-7-ci siniflər üçün 20 dəq., 8-9-cu siniflər üçün isə 25 dəq. müəyyən edilmişdir. Yuxarı siniflər üçün birinci dərstdə 30 dəq., ikinci dərstdə 15 dəq. iş vaxtı tövsiyə olunur. Minimum fasilə 15 dəq. olmalıdır. 10-11-ci siniflər üçün FEHM-dən istifadə həftədə 2 dər, qalan siniflər üçün isə həftədə 1 dərstdən artıq olmamalıdır.

Stolun hündürlüyü 680-dən 800 mm-ə qədər nizamlanmalıdır, bu mümkün olmasa, stolun hündürlüyü 725 mm təşkil edib ayaqaltısı olmalıdır. İstifadəçinin kreslosu mütləq qalxıb-çevrilən olmaqla, yuxarıya və yanlara nizamlanmalıdır. İş yeri ekranın yanında sənədlər qoyulmaq üçün pyuputlə təchiz olunmalıdır.

İstifadəçinin gözü ilə monitorun ekranı arasındakı məsafə 50 sm-dən az olmamalı, optimal 60-70 sm təşkil etməlidir. Bir nəfər yaşlı istifadəçi üçün sahə 6 m<sup>2</sup>-dən az, həcm isə 20 m<sup>3</sup>-dən az olmamalıdır.

Ümumi işıqlandırma mənbəyi kimi lyuminessent lampalarından (LB) istifadə olunması məsləhət görülür. Pəncərədən düşən təbii işıq yandan yaxşı olar ki, sol tərəfdən düşsün.

Elektromaqnit təhlükəsizliyi Mərkəzi (Moskva) aşağıdakı tədbirləri hazırlamışdır.

1. Ekranın aşağı səviyyəsi gözlərin səviyyəsindən 20 sm-dən aşağıda, ekranın yuxarı kənarının səviyyəsi isə alın hündürlüyündə olmalıdır.

2. Klaviaturun hündürlüyü elə nizamlanmalıdır ki, istifadəçinin barmaqları horizontal vəziyyətdə olsun.

3. Kreslonun söykənəcəyi istifadəçinin kürəyinə dayaq olmalıdır.

4. Omba ilə onurğa arasında bucaq 90<sup>0</sup> olmalıdır.

5. Otaqda rütubətliyi yüksəltmək lazımdır; çiçək dibçəklərini, akvariumu kompüterdən 1,5 m radiusunda yerləşdirməlidir; optimal rütubətliyin 21<sup>0</sup>C temperaturda 60% olması məsləhətdir.

6. Yaşlı istifadəçinin monitor ekranı arxasında iş vaxtının tam uzunluğu (adi monitor qoruyucu ekranla) 8 saatlıq iş günündə 4 saat olmalıdır.

7. Hər iş saatının sonunda 5 dəqiqəlik, 2 saatdan sonra 15 dəqiqəlik fasilə etməli, monitoru söndürüb iş yerini tərk etməlidir.

FEHM-də iş üzrə Amerika tövsiyələrindən aşağıdakıları qeyd edək:

1. Ekran təxminən göz səviyyəsindən 20<sup>0</sup> aşağı olmalıdır.

2. Açıq fonda tünd hərflər daha asan oxunur.

3. Hər 10 dəqiqədən bir 5-10 saniyə ekrandan kənara nəzər salmalıdır.

Hər 40-45 dəq. işdən sonra idman fasiləsində gözləri saat əqrəbi istiqamətində və əksinə çevirməli, əl üçün sadə gimnastika hərəkətləri yerinə yetirmək lazımdır.

Həkimlər həyəcan təbili çalaraq, qeyd edirlər ki, uşaqların kompüterlə aludə olması onların görmə qabiliyyətini pisləşdirir, məktəbdə onların kompüterlə məşğul olması da, izziz-ələmətsiz qalmır – uzağı görməmə əlaməti, uşaqlarda 1-ci sinifdən 10-cu sinifə qədər 10 dəfədən də çox artır, təhsilin sonunda 11-ci sinifdə hər dörd uşağdan biri uzağı görməkdən əziyyət çəkir.

Aşağı keyfiyyətli displeydən istifadə etdikdə və otağın düzgün işıqlanmamasından yeniyetmələrdə il ərzində dioptrinə (optik şüşə) qədər görmə qabiliyyətinin itirilməsi qeydə alınmışdır.

Lazımı dəqiqliyi, kontrastlığı, təsvirin stabilliyini təmin etməyən köhnəlmiş kompüter texnikasından məktəblərdə istifadə olunmasını həkimlər çoxdan qadağan etmişlər.

Beş Moskvaətrafi şəhərlərin 37 məktəbində aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, kompüterlərdə yol verilən şüalanma normaları hər yerdə 2-20 dəfə yüksəkdir. Moskva şəhərində 1998-ci ildə kompüter siniflərinin 60%-i gigiyenik tələbata cavab verməyən və uşaqlar üçün təhlükə törədən birinci və ikinci nəsə aid olan kompüterlərdən ibarətdir.

**Notebook** portativ kompüterləri də təhlükəli EMS yaradır, hərçənd bu kompüterlərdə maye kristal əsasdan istifadə edilir. Ölçü işləri göstərdi ki, elektromaqnit şüalanması İsveç standartı MPR II-in ekoloji normativini keyli keçir.

Musiqi və reklam kliplərində və multafilmlərində təsvirlərin tez-tez sayrışması (parlayıb sönməsi), xüsusən təhlükəli sayılır. 1997-ci ildə 700 yapon uşaqları epilepsiya tutmasına oxşar simptomla xəstəxanaya gətirildi. Tutmadan əvvəl bu uşaqlar «Karmannıyı monstri» multifilminə baxırlarmış. Uşaqların sağlamlığının pozulması səbəbi bütün televiziya ekranı boyu təsvirlərin tez-tez 10-30 Qs tezlikli sayrışması olmuşdur. Aydın olmuşdur ki, belə tezlikli diapazonda ekranın parlaqlığı beynin neyronlarının bioritmlərinin xüsusi tezliyi ilə rezonansa düşür (girir). Televiziya təsvirlərinin insana, onun görmə aparatına və beyinə nəzarətsiz təsiri problemi olduqca real olduğundan, son vaxtlar alimlər **televiziya ekologiyası** adlı yeni fənn inkişaf etdirir.

Yaşı 10-dan 14-ə qədər olan uşaqlar əvvəlcə 30 dəqiqədən 2 saata qədər müxtəlif televiziya proqramlarına baxdıqdan sonra psixoloqların testləşdirilməsindən keçmişlər. Məlum olmuşdur ki, yarım saat «boyevik»in fraqmentinə baxdıqdan sonra dərs materialının adı mənimsənilmə sürəti, 20 dəqiqədən sonra musiqi klipi proqramına həmin müddət ərzində baxdıqdan sonra isə 2 saatdan sonra bərpa olunmuşdur.

Yaponiyada aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, uşaqların televiziya verilişlərinə aludə olması, onların «beyinlərinin pozulması», «leksik anomaliyası» ilə kifayətlənmir, bu həm də onların görmə qabiliyyətinin pisləşməsi, oynaqlarının xəstələnməsi, kökəlməsi, qan təzyiqinin yüksəlməsinə səbəb olur. Televiziya verilişlərinə baxmaq ən çox hamilə qadınlar və doğulan uşaqlar üçün təhlükə yaradır.

Yapon mütəxəssislərinə görə, ailədə söhbətlər və sadə «dil» ünsüyyəti psixoloji iqlimi yaxşılaşdırmağa doğru dəyişdirir, sinir sistemini möhkəmlədir, uşaqları daha təmkinli və sakit edir.

## BİOSFERƏ EKSTREMAL TƏSİR

**22.1. Kütləvi qırğın silahlarının ətraf mühitə təsiri və ekoloji nəticələri**

Bütün hərbi əməliyyatlar ətraf təbii mühitə böyük ziyan yetirir, onlar xüsusən böyük ərazilərdə uzun müddət ərzində aparılarsa, daha çox zərər vurur. Lakin düşmən müasir dağıdıcı vasitələrdən istifadə edərsə, qısa müddətli hərbi konfliktlər də olduqca ağır ekoloji vəziyyət yarada bilər.

İndiki dövrdə kütləvi məhvəddici silahlar (nüvə, kimyəvi, bakterioloji) böyük dağıdıcı potensiala malikdir.

**Nüvə** silahları böyük qüvvəyə və müxtəlif dağıdıcı (ziyanverici) təsirlərlə səciyyələnir. Bu, ətraf mühitə zərbə dalğası, işıq şüalanması, yayılma radiasiyası, radioaktiv zədələmə və elektromaqnit impulsu təsirləri ilə təyin olunur. Nüvə müharibəsi haqqında aşağıda geniş məlumat veriləcək.

**Kimyəvi silahlar** – insanı və digər canlı orqanizmləri, biotanı hərbi zəhərləyici maddələrin (qazların, maye və ya bərk maddələrin) köməyi ilə zəhərləmək məqsədi daşıyır. Onlardan raket, mina, mərmə, bomba və ya təyyarədən tozlama vasitələrindən istifadə edilir. Kimyəvi zəhərləyici maddələr trofik zəncirə daxil olaraq hərəkət etmə qabiliyyətinə malik olub, orqanizmlərin həyatı üçün yüksək toksiki təhlükə yaradır.

Kimyəvi silahlardan birinci dünya müharibəsində və Vyetnamda geniş istifadə olunmuşdur. 1914-1918-ci illərdə hərbi zəhərləyici maddələrdən əsasən **iptitdən** istifadə zamanı 10 min adamın ölümünə, 1,2 mln adamın isə şikəst olmasına səbəb olmuşdur.

Hazırda prinsipcə fərqlənən yeni zəhərləyici maddələr hazırlanmışdır. Bunlar sinir-paralitik (iflic) təsir (zarin, tabun, zoman və b.), həmçinin psixogen, ümumi zəhərləyici və boğucu təsir göstərir. Bütün bunlar təbii ekosistemlərə olduqca neqativ təsir göstərərək, insanların kütləvi zədələnməsinə, bütün onurğalı heyvanların və bitkilərin əksər populyasiyalarının məhvəinə səbəb olur.

Vyetnamda hərbi zəhərləyici maddələrdən əsasən defoliant (herbisid) şəklində istifadə edilmişdir, bu, bitkilərin yarpaqsızlaşmasına və geniş ərazilərdə onların tamamilə məhvəinə səbəb olmuşdur, bu isə əlbəttə, bütün təbii ekosistemlərə mənfi təsirini göstərmişdir. ABŞ ordusunun Vyetnama 100 min tondan artıq defoliant (herbisid) səpməsi nəticəsində ölkənin meşələrinin 12%-i, meşə sahələrinin 40%-i və kənd təsərrüfatı sahələrinin 5%-dən çoxu məhv edilmişdir. 150 quş növündən cəmi 18-si qalmış, həşəratların demək olar ki, hamısı sıradan çıxmış, bir çox bitkilər bioloji növ kimi məhv olmuşdur. 1,6 mln vyetnamlıların sağlamlığına bilavasitə zərər dəymişdir. 7 mln-dan artıq insan kimyəvi silahlardan istifadə edilmiş rayonları tərk etmişdir (N.F.Reymers, 1990). Amerika akademiyası hesabatının müəllifləri Vyetnam və Kambocada hərbi maddələrdən kütləvi istifadə edilməsi ilə əlaqədar bitki örtüyünə dəyən neqativ nəticələri, yalnız on illərdən bəlkə də yüz ildən sonra aradan qaldırmaq olar.

1961-1975-ci illərdə Vyetnam, Laos və Kambocada Amerika hərbiçiləri yalnız kimyəvi silahlardan istifadə etməklə kifayətlənməmiş, həm də «torpağın yandırılması» taktikasından geniş istifadə olunmuşdur. Bir yərə yönəldilən bombardmanlar nəticəsində geniş sahələr **antropogen bedlendlərə** çevrilmişdir. Nəhəng buldozərlərin köməyi ilə tropik meşələr torpaqla qarışıq kəsilmiş, napalmlardan (yandırıcı bombalardan) geniş istifadə edilmişdir. Məhz Hind-çindəki müharibə dövründə A.Talfson (1970) ilk dəfə «**ekosid**» (**ekoloji müharibə**) terminini işlətməmişdir.

İnsanları kütləvi qırmaq üçün istifadə edilən bakterial vasitələr (bakteriya, viruslar və s.), zəhərlər (toksinlər) **bakterioloji (bioloji)** silahlar adlanır.

Bu məqsədlə xəstəlik yayan canlı orqanizmlərdən (gəmiricilər, həşəratlar və s.), yaxud xəstəliyə yoluxdurulmuş toz və ya maye ilə doldurulmuş döyüş sursatlarından istifadə olunur.

Bakterioloji silahlar insan və heyvanların orqanizminə hətta olduqca kiçik miqdarda daxil olduqda belə, onlarda kütləvi taun, vəba, sibir xorası və digər xəstəliklərə kütləvi surətdə yoluxdurmağa qabildir. Bakteriyaların çoxu sporlar əmələ gətirmək qabiliyyətinə malik olub, onillərlə torpaqda qala bilərlər.

**22.2. Müharibələrin ətraf mühitə təsiri**

1945-1988-ci illərdə 200-dən artıq silahlı konfliktlər və müharibələr olmuşdur, bunun nəticəsində 20 mln-dan artıq adam ölmüşdür. Bu dövrdə olan böyük müharibələrə Koreyada (1950-1953); Cənubi-Şərqi Asiyada (1965-1975-ci illər); Əfqanıstanda (1979-1998); İran körfəzində (1991-ci il) və Yuqoslaviyada (1990-cı illərdə) bilavasitə 20-dən çox ölkə cəlb olunmuşdur.

XX əsrə qədər aparılan müharibələr təbiətə təsirlə o qədər nəzəri cəlb etməmişlər. Odur ki, uzun müddət

müharibələrin ekoloji aspekti tədqiq olunmamışdır, hərçənd bu problem haqqında bəzi qeydlərə rast gəlinir. Məsələn, eramızdan əvvəl 512-ci ildə farslar və skiflər arasındakı müharibə zamanı təbiətə ciddi zərərin vurulması göstərilir. Belə ki, skiflər fars çarı Dariyanın qoşunlarının qarşısını almaq üçün geri çəkilərkən, ilk dəfə «torpağın yandırılması» taktikasından istifadə edərək, bütün bitki örtüyünü və evləri yandırmışlar. Müharibə vaxtı bir çox flora və fauna növləri məhv edilmişdir.

Müharibə aparılması vasitələri inkişaf etdikcə, təbiətə daha ciddi və daha geniş sahələrdə təsir göstərilmişdir. Nəticədə «**müharibə və ekolojiya**» elmi istiqaməti meydana gəldi.

XX əsrdə baş verən iki dünya və yüzlərlə lokal və regional müharibələrin ciddi ekoloji nəticələri ilə əlaqədar olaraq «genosid» məfhumu ilə yanaşı, elmi və cəmiyyət terminologiyasına «**ekosid**» məfhumu (anlayışı) da meydana gəldi. Ekosid hərbi əməliyyatların bilavasitə və dolaylı yolla yer üzərində eyni dərəcədə həyat üçün vacib sayılan orqanizmlər və cansız materiya daxil olmaqla **geosistemlərə** təsirini ifadə edir.

**Genosid** və **ekosid** qarşılıqlı əlaqədədir. XX əsr yaddaşımızda yalnız texniki tərəqqi kimi deyil, həm də genosid və ekosid kimi yadda qalacaqdır. Geosistemin bütün elementləri yerin inkişafı üçün eyni dərəcədə vacibdir, onlardan əsas komponentlərdən birinin – homo sapiens-in (insanın) məhv edilməsi və ya hazırda və gələcəkdə Yer biosferinin vəziyyəti ona məhvədgici təsir göstərəcəkdir. Misal gətirək: son on il ərzində hərbi əməliyyatların gedişində 2 mln-a qədər uşaq ölmüş, 1 mln. yetim qalmış, 5 mln. uşaq isə şikəst olmuşdur. Uşaq və yeniyetmələrin ölümü – əhəlinin yaşama müddətinin (ömrünün) gələcəkdə hesablanmasında mühüm göstəricidir.

Ekosid anlayışından başqa, müharibələrin ətraf mühitə mənfi təsirini ifadə etmək üçün elmi ədəbiyyatda həmçinin «**terrasid**», «**biosid**», «**ekoloji müharibə**», «**geofiziki müharibə**», «**meteoroloji müharibə**» kimi məfhumlardan da istifadə olunur. Bu terminlər arasında «ekoloji müharibə» bəlkə də prosesin mahiyyətini daha da tam əks etdirir. Bu termin Vyetnam müharibəsindən sonra geniş istifadə olunmağa başladı.

Vyetnamdakı hadisələr göstərdi ki, ekoloji müharibə olduqca müxtəlif vasitələrlə aparılıb, meşə və aqroekoloji sistemləri məhv etmək, geniş ərazilərdə təsərrüfatları və gündəlik həyat şəraitini yox etmək məqsədi daşıyırdı. Ekoloji müharibə bəzən əraziləri bəhrəsiz səhralara çevirir.

#### **XX əsrin lokal müharibələrinin ekoloji nəticələri**

1. Təbii sərvətlərin (ilk növbədə neft, təbii qaz, kömür, oduncaq) normativdən artıq istismarı geniş ərazilərin zəbt olunmasına, resurslardan səmərəsiz istifadəyə və ətraf ərazilərin çirklənməsinə səbəb olur.

2. Minalanmış sahələr, karroziyaya uğramış texnikanın, kimyəvi maddələrin, yanmış məhsulların və yüksək toksik yanacağın qalıqları təsərrüfat sahələrinin azalmasına səbəb olur və insanın məskunlaşdığı mühitə zərər yetirir. Müharibənin belə nəticəsi üçün «müharibənin əks sədası» termini mövcuddur. Quruda və dənizdə – çoxlu miqdarda minalar, partlamamış mərmilər (o cümlədən kimyəvi maddə ilə doldurulmuş) qalmışdır. Adətən istifadə olunmuş döyüş sursatının 10%-i partlamamış halda qalır. Yalnız Hind-Çində 400 min ədəd partlamamış Amerika bombaları və 4 mln. ədəd mərmir qalmışdır. Sülh yaradııldıqdan sonra da bunun nəticəsində on minlərlə insanın itkisi davam edirdi. BMT-nin məlumatına görə Anqolada hər həftə bu səbəbdən 150-200 adam həyatını dəyişir. Minalar həmçinin nəqliyyat yollarının istifadəsini və kənd təsərrüfatı işlərinin aparılmasını çətinləşdirir. Kambocada ağır müharibənin nəticəsi olaraq, minalanmış sahələr 3,6 min km<sup>2</sup> təşkil edir, bu isə bir sıra rayonlarda həyat şəraitini iflic hala salır. Ekspertlərin qiymətinə əsasən ölkədə 10 mln. döyüş sursatını (əhəlinin sayı 9 mln.) zərərsizləşdirmək üçün hazırkı sürətlə bir neçə on illiklər tələb olunur. Hər ay minalanmış sahələrdə 300-ə qədər adam həlak olur. Ölkədə bununla əlaqədar hər 236 vətəndaşdan biri şikəst olmuşdur.

3. Bombaların partlayışı zamanı yaranan çuxurlar (çalalar) epoksiya prosesinin və bataqlıqların əmələ gəlməsinə səbəb olaraq geniş ərazilər təsərrüfat dövriyyəsiindən çıxır, bu çuxurlar həmçinin insan və heyvanlarda yoluxucu xəstəliklərin daşıyıcısı olan həşəratların inkişafı üçün mənəbəyə çevrilir. Vyetnamda hərbi əməliyyatlar aparılan ərazilərdə 26 mln. bomba çuxurları mövcuddur.

4. ABŞ-ın silahlı qüvvələri Vyetnamın cənubunda, həmçinin Laos və Kambocada geniş ərazilərdə zəhərləyici maddələrdən istifadə etmişlər. Vyetnamda tərkibində 170 kq dioksin olan 72 min ton «eycent oranj» defoliantı ilə ərazilərin tozlanması aparılmışdır. Bunun nəticəsində minlərlə yerli sakin həlak olmuş, tropik meşələr məhv edilmişdir. Defoliantdan istifadə nəticəsində ABŞ-ın hərbiçiləri daxil olmaqla, ümumi zərər çəkən insanların sayı 2 mln. təşkil edir. Vyetnamda cəmi 58 min, Koreya müharibəsində 7 min, 1990-1991-ci illərdə fars körfəzində hərbi əməliyyatlarda 383 amerikalı həlak olmuşdur.

Vyetnamda tropik meşələrin məhv edilməsi üçün həm də buldozərlər və xüsusi bombalardan (kütləsi 6800 kq) istifadə edilmişdir.

5. Böyük torpaq-qrunt kütləsinin qarışması ərazinin biogeokimyəvi balansının dəyişməsinə səbəb olur. İkinci Dünya müharibəsində 350 mln. m<sup>3</sup> torpaq-qrunt qarışmışdırsa, Vyetnam müharibəsində 2 mlrd. m<sup>3</sup> tor-

paq-qrunt qarışmışdır. Tədqiqatlar göstərir ki, belə transformasiya ekosistemin məhv olmasına gətirib çıxarır.

6. Hidrotexniki qurğuların bombardman edilməsi və dağıdılması geniş miqyaslı neqativ nəticələrə səbəb olur. Belə ki, Niderlandda su anbarı bəndinin hitler qoşunları tərəfindən dağıdılması, 200 min torpaq sahəsinin su ilə basılmasına səbəb oldu, bu isə ölkə üçün böyük faciə idi. Vyetnamda yalnız **Krasnaya** çayının hövzəsində bəndin dağıdılması 15 mln. adam üçün təhlükə yaratdı.

7. Meteoroloji müharibələr həmçinin Vyetnam müharibəsində də geniş tətbiq olunmuşdur, bu zaman B-52 təyyarəsindən xırda dispers halında gümüşün və qurğuşunun yod birləşmələri və digər maddələr səpərək, ölkədə əlverişsiz musson yağışlarının hava mövsümünü uzatmışlar. Bu zaman çayların səviyyəsinin qalxması bəndlərin dağılmasına, tarlaları su basmasına, yaşayış məntəqələrinin dağılmasına səbəb olmuşdur.

8. Bakterioloji və kimyəvi silahlardan istifadə olunması, həmçinin qeyri-qanuni hərbi-elmi kimyəvi və bioloji eksperimentlərin aparılması təhlükəlidir. Hind-Çində əhaliyə və ev heyvanlarına qarşı xəstəlik törədən mikroorqanizmlərin tətbiqi hadisələri də olmuşdur. Hətta belə silahlar yalnız ev heyvanlarına tətbiq olursa da, xəstəlik insanlara da yayılmışdır. Bəzi məlumatlara görə, Mancuriya ərazisində keçirilən sınaqlar nəticəsində 1931-ci ildə 200 min insan həlak olmuşdur.

NATO qoşunları Yuqoslaviyaya qarşı **zəifləşdirici uranlı** hərbi güllələrdən (bombalardan) istifadə etmişdir. NATO təxminən 100 hərbi əməliyyat keçirərək, tərkibində 10 ton zəifləşdirilmiş uran olan 31 minə qədər bombadan istifadə etmişdir.

Zəifləşdirilmiş uran radioaktiv maddə olub, kimyəvi və radioloji silahlar qrupuna aiddir. Bəzi mütəxəssislər göstərir ki, partlayış zamanı əmələ gələn mikrohissəciklər, ağciyərlərdə çökərək, dəri ilə təmasa girir və ya su və qida ilə orqanizmə daxil olaraq, alfa-hissəciklərin aktiv parçalanması hesabına xərçəng xəstəliyi törətməyə qəbildir.

Fars körfəzi zonasında müharibə zamanı zəifləşdirilmiş uranlı bombalardan istifadə edilməsi ilə əlaqədar İraqın bəzi rayonlarında çoxlu saylı normadan kənar yeni doğulmuş uşaqlar uranla aydınlaşdırılır. İraq və Küveytdə tanklara qarşı zirehdəşən bombaları gücləndirmək məqsədilə «**Səhrada tufan**» əməliyyatı zamanı 320 ton zəifləşdirilmiş urandan istifadə edilmişdir.

9. Lokal müharibələr zamanı bir sıra mühafizə olunan təbii ərazilər hərbi əməliyyatların bir hissəsinə çevrilir, nəticədə onların fəaliyyəti (iş) pozulur, mədəni-tarixi abidələr məhv edilir və ya zədələnir, planetin bioloji və mədəni müxtəlifliyi azalır. Bu yalnız quru üçün deyil, okeana da aiddir. Məsələn, kütləsi 100 kq-lıq 44 m radiusunda olan dəniz minasının partlaması zamanı faunanın bütün nümayəndələri məhv edilir.

10. Total ekoloji deqradasiya – lokal müharibələrin ən mürəkkəb komponentlərindən hesab olunur.

Lokal müharibələr zamanı zəngin təbii resurslara (xüsusən neftə) malik olan sərhədyanı rayonlarda, dövlətlərarası çay hövzələrində, meşə və otlaq areallarında kəskin problemlər yaranır.

Dövlətlər arasında iqtisadi okean zonalarında çoxlu problemlər yaranmışdır. Məsələn, Tayland ilə Myanma; Vyetnamla Malaziya; Çili, Peru ilə Ekvador; Yaponiya, Rusiya və Koreya Respublikası arasında.

### 22.3. Nüvə silahlarının ətraf mühitə təsiri nəticələri

Nüvə silahı (atom silahı) nüvə reaksiyaları nəticəsində qapalı həcmdə böyük miqdarda ayrılan nüvə daxili enerjiden baş verən partlayış təsirli silahlara deyilir. Bu reaksiyalarda maddənin kütlə vahidindən ayrılan enerji adi partlayıcı maddədəkinə nisbətən 20-80 mln. dəfə artıq olur. Son dərəcə sürətlə və külli miqdarda ayrılan enerji **nüvə partlayışı** kimi meydana çıxır və öz gücünə və zədələyici amillərin (zərbə dalğası, işıq şüalanması, nüfuzedici radiasiya, radioaktiv zəhərlənmə və elektromaqnit impulsu) xarakterinə görə adi döyüş sursatlarının partlayışından fərqlənir.

Nüvə silahı ən güclü kütləvi qırğın vasitəsidir: inzibati mərkəzləri, sənaye və hərbi obyektləri dağıtmaq, canlı qüvvəni məhv etmək, yanğınlara törətmək, mühiti radioaktiv zəhərləmək və s. məqsədi güdür. Nüvə silahı insanlara güclü mənəvi və psixoloji təsir göstərir. Hazırda rəsmi olaraq Rusiya, ABŞ, Böyük Britaniya, Fransa və Çinin silahlı qüvvələri nüvə silahına malikdirlər.

Xirosima və Naqasaki şəhərlərinin bombardman edilməsi şəhərlərdə nüvə silahlarının partlayışının nəticələrini bilavasitə öyrənməyə imkan verir. Bu faciəli hadisələr nüvə müharibəsinin potensial fiziki, bioloji və sosial nəticələri müxtəlif məlumatlar əldə etməyə imkan yaradır. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, adı çəkilən şəhərlərin hər biri yalnız bir atom partlayışına məruz qalmışdır və ora atılan bombaların gücü dünyanın bugünkü nüvə arsenalında toplananlardan olduqca azdır. Nəticədə hazırda 50 min vahid nüvə silahı mövcuddur, həm də onların hər birinin gücü Xirosimada partladılan bombanın gücündən dəfələrlə (500 dəfə) çoxdur. Nüvə bombasının gücü İkinci Dünya müharibəsində istifadə olunan ən güclü bombadan 100 min dəfə güclüdür.

Fasiləsiz olaraq daha güclü yeni silah növlərinin inkişaf etdirilməsi belə bir həyəcan sualı doğurur: əgər si-

lahlardan istifadə edilsə, nələr baş verər? Aydınır, belə bir addımın atılması 1945-ci ildəki illə müqayisə olunmayan ağır nəticələrə gətirib çıxarar. Bu, hələ indiyə kimi yaddan çıxmayan Xirosima və Naqasaki hadisələrindən prinsipcə tamamilə fərqli olacaqdır. Nüvə bombardmanı zamanı şəhərlərdə baş verən nəhəng yanğınlardan yaranan tüstünün nəticəsi olaraq Yerdə havanın və iqlimin qlobal dəyişməsi istisna edilmir.

Tədqiqatlar göstərir ki, iri miqyaslı müharibə başlayarsa, dünyanın böyük şəhərlərinin bombardmanı zamanı, Yerin geniş ərazilərini həftələrlə, aylarla duman, toran bürüyəcək. Günəş şüaları yanğınlardan zamanı hissəciklərindən ibarət olan möhtəşəm buludlardan keçə bilməyəcək. Ən ağır vəziyyət Şimal yarımkürəsində yaranacaq, burada atmosferin çirklənməsi daha güclü olacaqdır. Bir sıra regionlarda orta temperatur bir neçə 10<sup>0</sup>C aşağı düşəcək, yəni suyun donma nöqtəsindən də aşağı olacaqdır. Belə vəziyyət hərbi əməliyyatlar qurtardıqdan sonra bir neçə həftə, hətta bir neçə ay qala bilər. İqlimin pozulması, hətta bilavasitə müharibədə iştirak etməyən ölkələrdə də, bir neçə il keçdikdən sonra təsirini göstərəcəkdir. Dünyanın bir sıra rayonlarında yağıntılardan azalması da istisna edilmir.

Temperaturun və atmosfer yağıntılarının dəyişməsi tropik rayonlarda və cənub yarımkürəsində (Şimal yarımkürəsi ilə müqayisədə az dərəcədə) müşahidə oluna bilər. Tropik və subtropik rayonlarda da xeyli soyuqlaşmanın baş verməsi istisna edilmir.

Fəlakətlər dünya kənd təsərrüfatından və əsas ekosistemlərdən (meşə, bozqır, dəniz sahiləri) də yan keçməyəcək. Bitki və heyvan populyasiyaları adi halda nisbətən tez və dramatik dəyişilən şəraitə düşəcəklər. Məhsulun toplanması kəskin iqlim dəyişkənliyi ilə yanaşı, həm də enerji, texnika, gübrələrlə təmin olunmasında fasilələr, pozuntularla əlaqədar çətin ki, mümkün olsun. Bu həm müharibə aparılan, həm də neytral ölkələrdə qlobal ərzaq krizisinə səbəb olacaqdır. İstehsalın əsas sisteminin və ərzaq məhsullarının paylanmasının dağıdılması Yer əhalisinin sayının xeyli azalmasına gətirib çıxaracaqdır.

Mümkün iqlim dəyişmələrindən başqa, irimiqyaslı nüvə zərbələri nəticəsində baş verən yanğınlardan, partlayışlar, radioaktiv yağıntılardan düşməsi geniş əraziləri xarabazarlığa çevirəcəkdir. Digər nəticələr arasında enerji təchizatı sisteminin sıradan çıxması; Yer üzərində həyatı Günəşin təhlükəli ultrabənövşəyi şüalarından mühafizə edən ozon qatının nazılaşması; intensiv lokal radioaktiv yağmurlar və atmosferin uzunmüddətli qlobal çirklənməsi; çoxlu miqdarda yaranan toksik maddələr və qazlarla suyun və havanın zəhərlənməsini göstərmək olar.

Beləliklə, **nüvə konfliktini Yer üzərində olduqca ciddi iqlim və digər ekoloji dəyişkənliklərə səbəb olacaqdır.** Qeyd etmək lazımdır ki, hətta ən orta qiymətlə – **nüvə konfliktlərinin dünya kənd təsərrüfatı və təbii ekosistemlərə, nəticədə isə bəşəriyyətin özünə təsiri son dərəcə təhlükəlidir.**

#### **Nüvə konfliktinin iqlim effektləri**

Əgər dünyanın iri şəhərləri, xüsusilə qazıntı yanacağı növləri ilə işləyən enerji təchizatı sistemləri nüvə zərbələrinə məruz qalarsa, iqlimin qlobal pozulması qaçılmazdır. Tam ehtimal etmək olar ki, irimiqyaslı nüvə konfliktini zamanı şəhərlərin və ətrafındakı hərbi və sənaye obyektlərinin bombardman edilməsi nəticəsində Şimal yarımkürəsinin baş sənaye rayonları xarabazara çevriləcəkdir.

Nüvə partlayışının bilavasitə təsiri ionlaşdırıcı radiasiya, zərbə dalğası və istilik şüalanması ilə əlaqədardır. Bunlar dərhal insanların həlak olmasına və iri şəhər böyüklüyündə bir ərazinin fəlakətli dağılması ilə nəticələnir. Bundan başqa, nüvə partlayışları şəhərlərdə hökmən möhtəşəm yanğınlara səbəb olar və güclü tüstü cərəyanları atmosferə külli miqdarda his (qrum) aparar.

Nüvə partlayışları Yerin səthindən havaya çoxlu miqdarda toz, müxtəlif qırıntı materialları, torpaq qaldırır. Atmosferdə radiasiya tozunun mövcudluğu yaxın regionlarda, həm də bütün planetdə radioaktiv yağıntılardan düşməsinə gətirib çıxaracaqdır. Toz hissəcikləri atmosferin yuxarı qatlarına qalxaraq ciddi iqlim pozuntularına səbəb olacaqdır.

Nüvə partlayışlarının təsiri ilə, Şimal yarımkürəsinin iri şəhərlərində yerləşən alışqan (tezalışan) materialların dördü biri alışarsa, hesablamalara əsasən havaya təxminən 50-150 mln. ton hissəciklər düşəcək, onun da 30 mln. tonunun tərkibində karbon olan çox qara maddə günəş şüalarını effektiv udmağa qadirdir. His hissəcikləri ilə ən çox doymuş tüstü neft, benzin, qara neft, həmçinin neft-kimya məhsulları- plastmass, rezin, asfaltın yanması zamanı əmələ gəlir.

Meşə, bozqır və açıq sahələrdə baş verən yanğınlardan nəticəsində əmələ gələn tüstünün tərkibində his az olur, odur ki, onun iqlimə təsiri «sənaye» tüstüsü ilə müqayisədə ehtimal ki, ikinci dərəcəli hesab olunur.

Güclü yanğınlardan zamanı tüstü qalxan (yüksələn) hava axınları ilə aparıldığından, hissəciklər troposferin 10-15 km-lik qatına və hətta strotosferə qalxa bilər.

Bir çox halda tüstü cərəyanları aşağıda yerləşən tufanlı buludlardan tərəfindən saxlanıla bilər. Xirosima və Naqasaki üzərindəki belə buludlardan qalxan tüstüləri udaraq saxlamış, bunun nəticəsində tərkibində su ilə bərabər his,

toz, kül olan «qara leysan» düşməyə başlamış, bu, atom bombardmanlarından sonra bir neçə saat ərzində davam etmişdir. Son vaxtlar aparılan tədqiqatlar nəticəsində güman edilir ki, yağıntularla birlikdə bir neçə saat və ya bir neçə gün ərzində, atom bombardmanı zamanı baş verən yanğınlr nəticəsində əmələ gələn hissəciklərin 30-50%-i yerə düşür.

Qeyd edildiyi kimi, tərkibində his olan tüstü günəş işığı tərəfindən intensiv udulur. Hisin sıx buludları çox yüksəklikdə, planetin atmosferində qarışaraq günəş enerjisinin böyük miqdarını «tutub saxlayaraq» şüalanma yolunda keçilməz sədd yaradır. Bu, atmosferin yuxarı qatlarının qızmasına, əksinə, aşağı qatlarının soyumasına səbəb olur. Əgər Şimal yarımkürəsinin orta dairələri rayonlarında 30 mln. ton hissə tozlanarsa, Yer səthinə çatan günəş işığının miqdarı 90%-dən az olmayaraq azalacaqdır. Əvvəlcə his hissəcikləri nəhəng yastı «kökələr» halında toplaşaraq, küləklə uzaq məsafələrə aparılır. Sonra isə ehtimal ki, hava kəskin dəyişərək qısamüddətli güclü soyuqlaşma baş verir.

Nüvə parlayışından bir neçə gün ərzində atmosfer prosesləri nəticəsində səmanın təmizlənməsini ehtimal etməyə əsas yoxdur. Yəqin ki, bir neçə sutkadan sonra troposferin yuxarı qatları stabilləşir və Günəş histərkibli buludları qızdırır. Bunun nəticəsində his hissəcikləri bir qədər də yuxarı qalxır və oradan artıq yağışlar vasitəsilə «yuyula» bilmir.

Bir neçə gün ərzində tüstü buludları və his hissəcikləri bir kontinentdən Şimali Amerika, Avropa və Asiyanın böyük hissəsini örtə bilər.

### **Nüvə partlayışının digər nəticələri**

**1.** Nüvə partlayışı zamanı əmələ gələn **azot oksidləri** atmosfərə qalxaraq, **ozon qatının** azalmasına (nazilməsinə) səbəb ola bilər. Hesablamalara əsasən ozon qatı altı ay, hətta il ərzində Şimal yarımkürəsində 20-30% azala bilər. Qısa müddətlərdə «ozon dəşikləri» də yarana bilər və burada ozon qatının qalınlığı «normanın» 30%-ni təşkil edir. Açıq havada təhlükəli ultrabənövşəyi şüalanmanın intensivliyini artırır, hərçənd bir neçə ay ərzində atmosferin tüstülənməsi ona maneə (sədd) ola bilər. Lakin hisin atmosfərə daxil olması da bilavasitə və ya havanın temperaturunun dəyişməsi və atmosfer sirkulyasiyası nəticəsində ozon qatının dağılmasına səbəb ola bilər.

**2.** Nüvə zərbəsindən sonra atmosfərə külli miqdarda kimyəvi maddələr, o cümlədən karbon oksidləri, müxtəlif karbohidrogenlər, azot və kükürd oksidləri, sulfat turşusu, ağır metallar və bir sıra digər toksiki maddələr düşərək, ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olacaqdır. Bu maddələr bilavasitə və dolaylı yollarla insana və bütün canlı orqanizmlərə böyük ziyan yetirəcəkdir, həm də onun təsiri illərlə davam edə bilər. Bu və ya digər faktorlardan asılı olaraq yağış sularının turşuluğu xeyli artacaq, yalnız bir ayda çirklənmiş sənaye rayonlarında onun mövcud səviyyəsini 10 dəfə artıracaqdır.

Yer səthinə ay ərzində «turşulu dumanlar» bürüyəcəkdir Yavaş-yavaş davam edən (alovsuz) yanğınlrın mənbələri havada toksiki qarışıqlar əmələ gətirib insan sağlamlığı üçün təhlükəlidir.

**3.** Artıq əsas nüvə zərbələrinin ilk günlərində partlayış yerlərində intensiv **lokal radioaktiv yağıntılar** düşəcəkdir. Müharibə aparan dövlətlərin geniş ərazilərinə letal (öldürücü) dozada qamma-şüalanma düşəcəkdir. Xüsusi sığınacaqlar olmadıqda bir qədər az intensivli qlobal radioaktiv yağıntılar uzun zaman ərzində xərçəng və digər təhlükəli xəstəliklərin yayılmasına səbəb olacaqdır. Radioaktiv hissəciklər orqanizmə qida, su və hava (nəfəs aldıqda) ilə daxil olacaqdır. Nüvə bombardmanında salamat qalan insanlarda radiasiya daha çox hiss olunacaqdır – əvvəla onların sağlamlığı digər zərərli təsirlərdən və ətraf mühit şəraitinin pisləşməsi nəticəsində pozulacaq, ikincisi isə onlara tibbi yardım minimuma enəcəkdir.

Cənub yarımkürəsində lokal radioaktiv yağıntılar, yalnız nüvə partlayışları olan yerlərdən bir neçə yüz kilometrlik məsafədə təhlükəli ola bilər, yüksək dozalı radioaktivlikli qlobal yağıntılarn isə nisbətən az olması ehtimal edilir.

**4.** Əgər nüvə silahlarının partlayışları atmosferin yuxarı qatlarında baş verərsə, Yerın böyük əraziləri güclü elektromaqnit şüalanması təsiri altında qalacaqdır, bu isə rabitə, energetik və elektron sistemlərinin işini pozar, yaxud tamamilə sıradan çıxara bilər. Müharibənin başlanan vaxtında bunların itirilməsi təşviş və hərcmərclik yaradacaqdır, bu vaxt isə nüvə silahlarının istifadəsi haqqında məsul qərarlar qəbul edilməsi vacibdir.

### **Bioloji tədqiqatların nəticələri**

**1.** İrimiyyəli nüvə müharibəsinin yaratdığı iqlim və digər təsirlərə qarşı həm təbii ekosistemlər, həm də kənd təsərrüfatı strukturu olduqca həssasdır. Nüvə silahlarının bilavasitə təsirindən qaçqın düşən milyardlarla insan müharibədən sonra olduqca ağır vəziyyətə düşəcəkdir. Hər şeydən əvvəl məhsulun məhv olması, beynəlxalq ərzaq ticarətinin pozulması, enerji sistemlərinin dağılması, həmçinin ərzaq ehtiyatının tükənməsi nəticəsində **aclıq** hökm sürəcəkdir.

2. Nüvə konfliktindən sonra dənli bitkilərin məhsulunun azalması və temperaturun aşağı düşməsilə əlaqədar xeyli itirilməsi mümkündür.

3. Hətta iqlim pozuntusu olmadıqda belə, nüvə müharibəsinin nəticələri kimi – beynəlxalq ticarət sistemlərinin və məhsul (ərzaq) nəqliyyatının sıradan çıxması, anbarların, kənd təsərrüfatı texnikasının və enerji avadanlıqlarının dağıdılması, gübrə, pestisid, toxum fondu və digər kənd təsərrüfatı vasitələrinin dayanması nəticəsində dünya kənd təsərrüfatı istehsalı və məhsulun paylanması sistemi nüvə müharibəsinin nəticələrindən ciddi ziyan çəkəcəkdir.

4. İqlim və digər faktorların birgə təsiri nəticəsində Şimal yarımkürəsinin əksər hissəsində və Cənub yarımkürəsinin bir çox vilayətlərində irimiqyaslı nüvə konfliktindən sonra qida (ərzaq) məhsulu istehsalı bir ildən artıq praktiki olaraq dayana bilər.

5. Dünya ticarətinin ümumi pozulması, həmçinin bir çox ölkələrin taxıl ixracatında iştirak etməməsi ilə əlaqədar hərbi konflikt zamanı ərzaq məhsulunun eksportu dayanacaqdır. Bunun nəticəsində əhalinin böyük kütləsi aclıq təhlükəsi qarşısında qalacaqdır. Nüvə konfliktində iştirak etməyən və bilavasitə nüvə zərbəsinə məruz qalmayan ölkələr də müharibənin nəticəsi olaraq aclıq keçirəcəklər.

6. Kənd təsərrüfatı istehsalının dağılması şəraitində ərzaq istehsalının əsas mənbəyi təbii ekosistemlər olacaqdır. Əgər müharibə nəticəsində mühüm iqlim dəyişkənliyi baş verməsə də, təbii ekosistemlər Yer əhalisinin az bir hissəsini qidalandıra bilər. Hətta ən əlverişli nəticədə onlar kənd təsərrüfatı kimi zəngin mənbəni əvəz etməyə qadir deyildir.

7. Təbii ekosistemlər istənilən halda nüvə müharibəsinin yaratdığı iqlim pozulmalarına olduqca həssas olacaqdır. Onların dəyişməsi qütb tundrasından başlamış rütubətli tropik meşələrə, səhradan başlamış okeanlara və şirinsulu hövzələrə qədər olduqca müxtəlif olacaqdır. Şimal yarımkürəsində temperaturun aşağı düşməsi əsasən quruda özünü göstərəcək, işıqlanmanın azalması ən çox okean ekosistemlərinə təsir edəcəkdir, halbuki yağıntılardan xarakter və intensivliyinin dəyişməsi başlıca olaraq Cənub yarımkürəsinin bozqırlarına və digər ekosistemlərinə öz təsirini göstərəcəkdir.

8. Bioloji sistemlər hətta nüvə müharibəsinin yaratdığı nisbətən az iqlim dəyişkənliyinə o qədər həssasdır ki, məhvədgici ekoloji nəticələr zəif iqlim dəyişmələri zamanı da baş verə bilər və bunun nəticəsi olaraq Yer əhalisinin böyük hissəsi ziyan çəkər.

9. İqlim pozulması uzun müddət davam edərsə, bu vəziyyət prosesin kəskin dövründə, işıqlanmanın ekstremal azalması və temperaturun aşağı düşməsi qədər insan həyatına faciəli təsir göstərə bilər.

10. Qlobal radioaktiv yağıntılar, ehtimal olunduğuna görə, insan, ekosistem və kənd təsərrüfatı üçün böyük nəticələr törətməyəcəkdir. Lakin lokal radioaktiv yağıntılar, şübhəsiz ki, həm müharibə apararı, həm də ona qonşu ölkələrin əhalisinə ciddi təsir göstərəcəkdir. Müxtəlif rəylərə əsasən lokal radioaktiv yağıntılar nəticəsində milyonlarla, bəlkə də yüz milyonlarla insan həlak olacaqdır.

Şübhəsiz ki, həm təbii ekosistemlər, həm də kənd təsərrüfatı radioaktiv təsir altında qalacaqdır. Şimal yarımkürəsinin orta enliklərində geniş ərazilər, o cümlədən dəniz və şirinsulu ekosistemlər radioaktivliyə məruz qalacaqdır. Radioaktivlik bioloji sistemlərdə toplaşır: qida zəncirinin ən yüksək pilləsində duran canlı orqanizmlər ( o cümlədən insanlar) radioaktivliyə sirayət etmiş məhsullarla qidalanaraq min dəfə artıq radiasiya dozasını qəbul edir. Az ehtimal etmək olar ki, müharibədən sonrakı şəraitdə belə radioaktivlik zəhərlənməyə qarşı kəsərlə tədbirlər baş tuta bilsin.

#### **22.4. Texnogen ekoloji qəzaların təsiri**

Texniki qurğuların qəzası zamanı baş verir və ətraf mühitdə olduqda arzuolunmayan dəyişikliklərə, bir qayda olaraq canlı orqanizmlərin kütləvi qırğınına və iqtisadi ziyanlara səbəb olur. Antropogen qəzaların ekosistemlərə təsirləri arasında xüsusi təhlükəli olanlarından aşağıdakıları göstərmək olar:

- Atom elektrik stansiyalarında və kimyəvi müəssisələrdə baş verən qəzalar;
- Yanacaq, radioaktiv və zəhərli maddələrin nəqliyyatı zamanı baş verən qəzalar;
- Sütəmizləyici qurğularda və neft borularında baş verən qəzalar;
- Geniş ərazilərdə meşə yangınları;
- Tankerlərin və neftçıxarma platformalarının qəzaları.

Qəzalar və fəlakətlər qəflətən baş verərək lokal xarakter daşıyır, eyni zamanda onların ekoloji nəticələri daha geniş məsafələrə yayıla bilər.

Təcrübələr göstərir ki, texnogen ekoloji qəzalar (TEQ) hətta yüksək texnoloji standartlara malik olan ölkələrdə də baş verə bilər və onun baş verməsi bir sıra aşağıdakı kompleks səbəblərdən ola bilər: təhlükəsizlik



texnikasına riayət edilməməsi, insanların səhvləri, yaxud onların fəaliyyətsizliyi, müxtəlif sınımlar, təbii fəlakətlərin təsirindən və b. ən təhlükəli ekoloji fəlakətlər radiasiya obyektlərində (atom elektrik stansiyalarında nüvə yanacağı istehsal edən müəssisələrdə, uran filizləri çıxarılan mədənlərdə və b.), kimya müəssisələrində, neft və qaz borularında, nəqliyyat sistemlərində (dəniz və dəmiryolu nəqliyyatında və s.), su anbarları bəndlərində və b.

Bəşəriyyət tarixində texnogen xarakterli faciələrlə nəticələnmiş ən böyük qəza 1986-cı il aprelin 26-da Ukraynada Çernobil AES-in dördüncü enerji blokunda baş verdi. Çernobil faciəsinin nəticələri haqqında «Energetika və ekologiya» böləsində ətraflı məlumat verilir.

Çernobil qəzasından əvvəl, nüvə energetikasında ən ağır qəza 1979-cu ildə Amerikanın Trimayl-Aylend AES-ində (Pensilvaniya ştatının Qarrisberq şəhərinin yaxınlığında) baş vermişdir. Reaktorun qoruyucu örtüyü bu qəzanın ağır ekoloji nəticələrinin qarşısını alsa da, əhaliyə və ətraf təbii mühitə ciddi ekoloji ziyan dəydi. 30 km-lik faciə zonasından bütün əhali köçürüldü.

1957-ci il sentyabrın 29-da Çelyabinski vilayətində (Kışım kəndinin yaxınlığında), müharibədən dərhal sonra atom silahı əldə etmək məqsədilə tikilmiş müdafiə müəssisəsində böyük qəza baş verdi. Partlayış nəticəsində atmosfərə radioaktiv məhsullar atılaraq, sonralar 15 min km<sup>2</sup> əraziyə yayıldı. Tullantı 2 mln. 100 min Kü təşkil etmişdir (Çernobil qəzası zamanı atmosfərə 50 mln. Kü atılmışdır).

Ekoloji nəticələr baxımından kimya obyektlərində baş verən böyük qəzalar çox təhlükəli və ağırdır. Bu halda atmosferin yerüstü təbəqəsi, su mənbələri, torpaq və s. zəhərli maddələrə yoluxur. Zəhərləyici maddələr yüksək konsentrasiyalı olduqda, insan və heyvanlarda kütləvi zədələnmə (zəhərlənmə) müşahidə edilir. Kimya sənayesində ən ağır faciəli fəlakət 1984-cü il dekabrın 3-də gecə Hindistanın Bxopala şəhərinin təhlükəli obyektində, Amerikanın **pestisid** istehsal edən «Yunion-karbayd» kompaniyasının zavodunda baş vermişdir. Soyuducu sisteminin və qəza təbilinin nasaz olması ilə əlaqədar iki saat ərzində rezervuardan atmosfərə 40 tondan artıq fosgen qarışıqlı **metilizosianatın** 200<sup>0</sup>C temperaturunda 10 atmosfer təzyiqli ilə buxarı atılmışdır. Metilizosianat CH<sub>3</sub>NCO – güclü zəhər olub, kənd təsərrüfatı ziyanvericiləri və təhlükəli xəstəliklərin daşıyıcılarını məhv etmək üçün istifadə edilən pestisidlərin istehsalında aralıq məhsul hesab olunur. CH<sub>3</sub>NCO-nun molekulyar çəkisi 57 olub, onun buxarı havadan iki dəfəyə qədər ağırdır. Gecə vaxtı havanın şaquli qarışması zəif olduğundan, zəhərli buludlar əhalisi yatmış şəhərin üzərinə çökmüşdür. Zəhərlənmə nəticəsində 3200-dən artıq adam ölmüş, 30000-i isə beynindən ciddi xəsarət almasından və iflic olmasından şikəst qalmışlar. Ümumilikdə, qəzadan bir milyona qədər insan ziyan çəkmişdir. Fəlakətdən sonrakı nəsillərdə də bir sıra eybəcərliklər müşahidə olunmuşdur. Qəzanın baş verməsinə təhlükəsizlik texnikasının kobud şəkildə pozulması səbəb olmuşdur. Qəza vəziyyətində personalın davranış qaydaları öyrədilmədiyindən onun nəticələrini daha da ağırlaşdırmışdır.

1976-cı il iyulun 10-da İtaliyanın **Sevezo** şəhərində kimya istehsalında dəhşətli qəza üz vermişdir. Personalın buraxdığı səhvə görə, 2,5 kq yüksək toksikliyə malik olan dioksin maddəsi (tetraxlordibenzodioksin) axmışdır. Məlum olduğu kimi, bu maddə kanserogen, teratogen və mutagen təsirinə malikdir. Qəza nəticəsində bir neçə yüz adamda ağır dəri xəstəliyi – **xlorakne** baş verdi, zəhərlənmiş on minə qədər heyvan kəsildi (məhv edildi). Ekoloq mütəxəssislərin fikrincə, dioksinin təsiri hələ iki-üç onilliklər davam edəcəkdir, belə ki, bu maddə uzun müddət öz toksikliyi saxlamaq qabiliyyətinə malikdir.

Su ekosistemləri və bütövlükdə biosfer üçün neft və neft məhsullarının dənizlərə axıtılması böyük təhlükə hesab olunur. Neftlə doldurulmuş tonkerlərin və neft çıxarılan platformaların qəzaları nəticəsində dənizə qəflətən olduqca böyük miqdarda neft axıtılır. Bu neft su səthində yayılaraq 100 km-lərlə məsafələrə aparılır. Hər bir belə qəza dəniz orqanizmlərinin – planktondan tutmuş iri balıqlara, dəniz məməlilərinə qədər canlıların min kvadrat kilometrə sahədə kütləvi qırğınına səbəb olur. Neftin dünya ixracatının yarıdan çoxu tankerlərlə daşınır. Hazırda dünyada 1000-dən artıq supertankerlər istismar edilir, onların hər biri 100000 tondan artıq neft daşıya bilir. Hər il yüzə qədər, o cümlədən 20 ağır tanker qəzaya uğrayır.

Ən böyük ekoloji fəlakət gəmilərin qəzası zamanı tankerlərdən axan neftlə əlaqədardır. «**Amoko-Kadis**» tankerinin Fransanın sahilləri yanında batması nəticəsində 220 min ton neft okeana buraxılmışdır (1978-ci ildə).

1989-cu ildə «**Ekson-Valdes**» tankerinin yolundan çıxması və Alyaskada Prins-Ulliam körfəzində deşilməsi nəticəsində dənizə 45 min ton neft axmış və 1500 km<sup>2</sup> sahilyanı ərazinin çirklənməsinə səbəb olmuşdur.

«**Naxodka**» adlı Rusiya tankeri Yapon dənizində 1997-ci il yanvarın 2-də fırtına zamanı parçalanıb suyun dibinə batdı. Dənizə 5 min ton mazut tökülərək Yaponiyanın beş adası sayılan Xonsyunun sahil ərazisinin böyük hissəsinin çirklənməsinə səbəb oldu. Balıq və digər dəniz məhsullarına olduqca böyük ziyan dəydi. Yaponiyanın mühüm istirahət zonasının çimərlikləri çirklənməyə məruz qaldı.

Tankerlərin qəzaları Dünya okeanı və onun sakinləri üçün XX əsrin əsl bəlasına çevrilmişdir. 1970-ci ildə - 29; 1989-cu ildə – 11; 1991-ci ildə – 7 böyük qəza üz vermişdir. 1987-ci ildə İngiltərənin sahilində baş verən tankerin qəzası nəticəsində su səthinə 117 min ton xam neft dağılmışdır.

Qeyd edək ki, belə qəzaların nəticələri onillər boyu müşahidə olunur. Bu qəzaların əksəriyyəti yaxşı havada baş verir və buna həmişə sahibkarların və ekipajların səhlənkarlığı səbəb olur.

## XXIII FƏSİL

### TƏBİİ FƏLAKƏTLƏR

Yerin geoloji tarixində alimlər (Y. Kyuyve və b.) fəlakətlərin böyük rol oynadığını göstərir.

**Təbii fəlakətlər** – geofiziki vəziyyətin ekstremal nəticəsi olub, təbii əlverişsiz vəziyyətdə dağdıcı faktorlar əmələ gələrək təbii faciələr törədir.

**Ekoloji fəlakətlər** – təbiətin anomaliyası (qeyri adiliyi) uzunmüddətli quraqlıq, kütləvi qırğın (məsələn, heyvanların və s.) olub, çox vaxt insan fəaliyyətinin təbii proseslərə bilavasitə və dolay yolla təsiri əsasında baş verir və müəyyən regionda kəskin əlverişsiz iqtisadi nəticələr törədir və ya əhalinin kütləvi surətdə məhv olmasına səbəb olur.

**Texniki qurğuların** (atom elektrik stansiyaları, tankerlər və s.) **qəzası** mühitdə kəskin əlverişsiz dəyişikliyə səbəb olaraq canlı orqanizmlərin kütləvi ölümü və iqtisadi ziyanla nəticələnir.

Təbii fəlakətlərin aşağıdakı növlərini göstərmək olar: daşqınlar, tropik tsiklonlar, tufanlar, tayfunlar, sunamilər, zəlzələlər, vulkan püskürmələri, quraqlıq, ayazlar, meteorit zərbəsi, sürüşmələr, dağ uçqunları, qar uçqunu, xortumlu burulğan (smepç) və s.

Təbii fəlakətlər litosfer, hidrosfer və atmosferdə qarşılıqlı əlaqədə olurlar.

#### 23.1. FIRTINALAR

Fırtınalar Yer kürəsinin hər yerində qeydə alınan təbii fəlakətlər olub, çox müxtəlifliyi ilə səciyyələnilir. Onlardan bir hissəsi, eyni zamanda inkişaf edib burulğanlı (burulğanlı fırtına) və burulğansız hava axınının hərəkəti kimi təzahür olunur. Digəri üçün isə havanın yalnız axın hərəkəti formasında (hava axını fırtınası) baş verməsi xarakterikdir.

**Burulğanlı fırtınalar** arasında çox vaxt **tozlu fırtınalar** (tufanlar) ayrılır. Belə fırtınalar eni 500 m-ə çatan və adi sürəti saatda 60 km-ə qədər olan geniş hava kütlələridir. Belə axınlar adətən quraqlıq vilayətlərdən yarımquru və rütubətli vilayətlərə toz və xırda qırıntı materialı gətirir. Bir neçə on santimetr hündürlükdə havada çınqıl və iri qum: 2 metrə qədər hündürlükdə xırda qum uçuş, daha çox yüksəkliklərdə isə (1,5 km-ə qədər) xırda toz hissəciklərinin tutqun buludu əmələ gəlir. Aparılan hissəciklərin tərkibindən asılı olaraq qara fırtınalar (Rusiyanın Avropa hissəsinin cənubu üçün səciyyəvidir, burada qara torpaqlar sovrulur); sarı fırtınalar – Orta Asiya üçün xarakterik olub sarı-qonur qumluca və gillicə sovrulur; qırmızı fırtına (dəmir oksidinə boyanmış gillicə); ağ fırtına – geniş şoran ərazilərdə baş verir (duz hissəcikləri sovrulur). Ağ fırtınalar qurumaqda olan Aral gölü yerləşən sahələrdə müşahidə olunub, göldən uzaq ərazilərdə də torpağın şorlaşmasına səbəb olur. Tozlu tufanların müddəti bir neçə saatdan 7 ... 70 sutkaya kimi davam edir. Küləyin sürəti adətən saniyədə 40 metri keçmir. Tozlu tufanlar praktiki olaraq insan həyatı üçün bilavasitə təhlükəli olmasa da böyük maddi ziyan yetirir.

Tozlu fırtınalar kənd təsərrüfatı üçün ən təhlükəli meteoroloji hadisələrdən biri hesab olunur. Onlar həm təbii, həm də antropogen faktorların təsirindən baş verir. Keçmiş SSRİ ərazisində (Ukraynanın Odessa vilayətinin cənub-qərbində, Krımın bozqır rayonlarında, Nikolayev və Xerson vilayətinin cənubunda, şimali Qafqazın bozqır rayonlarında, Qazaxıstanın Quryev vilayətinin Xəzəryanı, Aktyubinsk və Qızıl vilayətlərinin Aralyanı rayonlarında və s.) ən güclü tozlu tufanlar 1892, 1928, 1960-cı illərin yazında baş vermiş, torpağın eroziyasına (sovrulmasına), səpinlərin korlanmasına, sovrulma materiallarının yolları basmasına səbəb olmuşdur.

Tozlu fırtınaların baş verməsi və inkişafına kompleks aqrometeoroloji faktorlar səbəb olur, bu faktorlara güclü küləklər (10 m/san-dən yüksək), torpağın üst qatının tozlu və quru olması, tarlalarda bitki örtüyünün olmaması və ya zəif inkişaf etməsi, geniş açıq sahələrin mövcudluğu aiddir. Tozlu tufanlar adətən havanın nisbi rütubətliyi 50%-dən aşağı olduqda baş verir. Qış dövründə bu faktorlara qarşı örtüyünün olmaması, torpağın sementləşməsi və dərin olmayan donuşluğunu da aid etmək olar.

Göstərilən faktorlar kompleksi bozqır, yarımsəhra və səhra zonalarında yaranır.

Tozlu tufanlar ən çox yaz mövsümündə güclü küləklər əsən zaman, tarlalar şum altında olduqda və ya bitki örtüyü orada zəif inkişaf etdikdə baş verir. Bozqırlarda yayın sonunda torpaq quruduqda və erkən yazlıq bitkilərin məhsulu yığıldıqdan sonra torpaq şumlandıqda da tozlu tufanlar olur. Küləyin sürəti artdıqca torpağın sovrulma intensivliyi də çoxalır. Məsələn, küləyin sürəti 12-dən 15 m/san-yə qədər yüksəldikdə torpağın sovrulma intensivliyi (eroziyası) 2 dəfəyə kimi artır.

Maneələrin (meşə zolağı, tikinti) yaxınlığında küləyin sürəti azaldığından daha ağır hissəciklər toplanaraq

torpaq yığıni əmələ gətirir. Ən yüngül torpaq hissəcikləri atmosferdə asılı vəziyyətdə qalır. Ona görə də tozlu fırtına zamanı görünüş və işıqlanma pisləşir, Günəş tozlu örtükdən çətinliklə işıqlana bilər.

Tozlu fırtınaların mənfi təsirinə qarşı aparılacaq tədbirlər torpaq səthində küləyin sürətini zəiflətməyə və torpaq hissəciklərinin ilişgənliyini artırmağa yönəldilməlidir. Belə tədbirlərə aşağıdakılar daxildir. Ajour tipli meşə zolaqlarının salınması və küləkqoruyucu kulislər sisteminin yaradılması əsas tədbir hesab edilir. Tarlada kövsəni saxlamaqla, torpağın laydarsız (əkin qatını çevirmədən) şumlanması, torpaq hissəciklərinin ilişgənliyini artırmaq üçün kimyəvi maddələrin tətbiqi, çoxillik otların səpini ilə torpaqqoruyucu əkin dövrüyyəsi, birillik səpinlər, çoxillik otların zolaqlarla növbələnməsi və b.

Tozlu fırtınalarla mübarizə tədbirlərini hazırlayarkən hakim küləklərin istiqaməti, ərazinin relyefi, tarlanın mikroiqlimi və torpağın xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır.

Burulğanlı fırtınaların özünəməxsus növmüxtəlifliyi – qəfil fırtınalar olub aşağıdakı xarakterik əlamətlərə malikdir: demək olar ki, qəfildən baş verməsi, qısa müddətli dağıdıcı gücə malik olmasıdır. Belə fırtınalar dənizdə və quruda baş verir, bir qayda olaraq leysan yağışlarla və dolu ilə müşayiət olunur. Moskva ətrafında 1937-ci ildə baş verən qəfil fırtına zamanı küləyin sürəti 35 m/san-yə çatmışdır. Bu zaman möhtəşəm ağaclar kökündən çıxmış, çardaqlar uçmuş, pəncərələr sıxılmış, havanın temperaturu 12<sup>0</sup>C-yə qədər aşağı düşmüşdür. Dağıntılar 100 km məsafədə də qeydə alınmışdır.

**Axın fırtınalarında «burağan gövdə»** olmur, odur ki, hərəkət edən hava axın şəklində olur. Belə fırtınalardan ən çox yayılanı qışda bəzi çayların mənsəbində və estuarilərdə baş verən, sahil boyu ərazilərdə yerləşən dağlardan yüksək sürətlə aşıb gələn **bora** adlanan güclü soyuq sərt şimal küləyidir. Bora quru və su hövzələri arasında atmosfer təzyiqi kəskin fərqli (quruda yüksək, su hövzəsində isə aşağı) olduqda yaranır. Sürəti bəzən 40 m/san-dən də çox olur. Bora tipli küləklər Novorossiyskdə – «**Nord-ost**», Baykalda – «**Sarma**», Provansda (Fransanın Aralıq dənizi sahili boyu və Atlantika sahillərində) – «**Mistrab**», Texasda (ABŞ-da) – «**Norzer**», Amazonka çayında – «**Pororoka**» adlanır. Ən güclü bora Çində Fuçuntsyan çayında müşahidə olunur.

**Bora** hadisəsinə Novorossiysk borası klassik misal ola bilər. Şimaldan gələn soyuq hava kütləsi Qafqaz sıra dağlarının qərb qurtaracağından aşaraq Qara dənizin Semes buxtasına düşür və Novorossiyskiyə basılır. Bu zaman bir neçə saat ərzində temperatur 20<sup>0</sup>C-dən çox aşağı düşə bilər.

Küləklə dənizdən ayrılan su damlalarının sürəti 60m/san-yə çataraq liman və şəhər tikililərində və buxtadan çıxmamış gəmilərdə donur. Əmələ gələn buz qatının qalınlığı bəzən 4 m-dən də çox olur. Donmuş gəmilər çevrilir. Belə ki, 1848-ci ildə praktiki olaraq Qara dəniz eskadası məhv edildi. Yalnız fraqman frəqatı (hərb gəmisi) «Midiya» və Şxuna (üçdörlü yelkənli gəmi) «Smely» sağlamat qaldı, qalanları isə sahilə atıldı və ya donaraq komanda ilə bir yerdə suya batdı. Bir çox binaların qapı və pəncərələri qırıldı, möhtəşəm ağaclar, teleqraf dirəkləri və evlərin çardaqları yerindən qopdu, dəmir yolunda vaqonlar çevrildi. Son 10 il ərzində Novorossiyskdə belə güclü **boralar** iki dəfə baş vermişdir.

Antarktika, Novozemelski və Balxaş boraları Novorossiyski boralarına bənzərdir.

Qəfil fırtınaların baş vermə yerini müəyyənləşdirməyi qabaqcadan bilmək hələlik praktiki olaraq qeyri mümkündür, odur ki, qabaqcadan xüsusi xəbərdarlıq təhlükəsizliyini həyata keçirmək mümkün olmur.

Qəfil fırtınalardan fərqli olaraq bora tipli axın fırtınaları həmişə eyni yerdə baş verdiyindən qabaqcadan daxil olan xəbərdarlıq, fırtınadan qabaq gəmilərin buxtadan çıxarılmasına, əhaliyə isə boranın dağıdıcı nəticələrini azaltmaq üçün tədbirlərin görülməsinə imkan yaranır.

#### **Xortumlu fırtınalar (tromb, tornado)**

Olduqca tez (sürətlə) fırlanan qıf formalı hava burulğanıdır. Qıfın daxilində təzyiq kəskin aşağı olur. Bir qıfın fırlanma sürəti böyük həddə dəyişir və bəzən havada sürəti hətta səsin sürətindən də çox olur (1200 km/saat).

Qasırğadan fərqli olaraq xortumlu fırtınaların (smerç) ölçüsü çox az olur (orta eni 350 ... 400 m), qət etdiyi yol (məsafə) isə 20 km-ə çatır (bəzən 500 km-ə). Bir qayda olaraq xortumlu fırtınalar ildırım, şimşək, tufanlı leysan yağışları və dolu ilə müşayiət olunur. Ayrı-ayrı doluların dənəsinin dairəsi bəzən 45 sm-ə çatır. Xortumlu fırtınalar Rusiyada tez-tez baş verir, bəzən insan ölümünə də səbəb olur. D.V.Nalivkin (1969, 1984) Şərqi Avropada Mərkəzi-Qaratorpaq rayonunu, Baltıqyanı ölkələri və Belarusiyanı yüksək xortumlu fırtınalar fəaliyyət göstərən vilayətlərə aid edir. Ayrı-ayrı bu tipli fırtınalar Solovetsi adaları ərazisində (Soçiyə qədər) qeydə alınmışdır.

**Tromb (meteoroloji tromb).** Atmosferin burulğanlı çox güclü, şaquli hərəkətidir. Tromb qurunun üstündə ilin isti dövründə tropik kontinental, atmosferin stratifikasiyası qeyri-sabit olan zaman baş verir. Tromb kiçik ərazidə (diametri bir neçə 10 metr), iti sürətlə (tromb zamanı küləyin sürəti 50-100 m/san-yə çatır) və eni 100

m-ə qədər zolaqda böyük dağıdıcı qüvvəyə malik olur. Tromb ABŞ-da baş verən **tornadoya** oxşayır. Onun təkrarlanması son 10-35 ildə 8-10 dəfə artmışdır. Böyük Britaniyada son illərə qədər qeydə alınmırdı. Lakin indi ildə onlarla tromb hadisəsi baş verir. Meteoroloji trombun çoxalmasının əsas səbəbi ərazinin meşəsizləşdirilməsi, geniş açıq sahələrin əmələ gəlməsi, yer səthinin qeyri-bərabər isinməsinin artması və iqlim anomaliyasıdır.

**Tornado.** Amerikada güclü atmosfer burulğanının adıdır, Avropa trombu ilə müqayisədə olduqca tez-tez təkrarlanır. ABŞ-ın cənub-şərqində, xüsusən Missisipi çayının orta axarı boyunca və Vest-Hinddə (Qərbi Hindistanda) baş verir. Tromb başlıca olaraq yazda və yayda kiçik bir sahədə müşahidə edilir. Bu zaman küləyin sürəti 50-100 m/san-yə çatır və fəlakətli dağıntılar əmələ gətirir. ABŞ-ın şərq hissəsində ildə bir neçə yüz tromb müşahidə olunur.

Beləliklə, hava kütlələrinin sürətlə hərəkəti ilə əlaqədar baş verən təbii fəlakətlər həyat fəaliyyətini xeyli aşağı salır. Göstərilən təbii proseslərin mənfi nəticələrini azaltmaq üçün ilk növbədə dövrü olaraq fəlakətlər baş verən rayonlarda onlara uyğun hava kütlələrinin hərəkətinə davam gətirən binalar və qurğular inşa edilməli, ikincisi isə baş verəcək fəlakətlər haqqında vaxtında xəbərdarlıq edilməlidir. Lakin belə təbii fəlakətlərin həyat fəaliyyətinə təsirini tam aradan qaldırmaq hələ ki, mümkün olmamışdır.

### 23.2. Azərbaycanda güclü küləklər

Respublikamızda külək rejimini onun coğrafi mövqeyi, səth quruluşu, dağların mövcudluğu və Xəzər dənizinin olması müəyyənləşdirir. Xəzər sahili boyu ərazilərdə şimal, şimal-şərq və şimal-qərb, cənub, düzən rayonlarda qərb, şimal-qərb, şərq və cənub-şərq istiqamətli, dağlarda isə dağ-dərə küləkləri hakim rol oynayır. Respublika ərazisində küləyin orta sürəti 1-5 m/san-dir, zəif küləklər noyabr-dekabr, güclü küləklər isə yaz aylarında əsir (cədvəl 23.1).

*Cədvəl 23.1*

**Küləyin orta sürəti (m/san ilə), Əyyubov, Rəhimov, 2000**

Stansiyalar	Aylar												İllik
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
Mərdəkan	6,0	6,4	6,6	6,0	5,7	5,8	6,1	5,6	5,4	5,6	5,5	5,6	5,9
Cəfərxan	1,8	2,3	2,6	2,7	2,7	2,5	2,3	2,2	2,0	1,9	1,7	1,6	2,2
Göyçay	2,4	2,2	2,3	2,3	2,2	2,2	2,0	1,9	2,0	2,1	1,9	2,1	2,1
Füzuli	1,9	1,9	1,8	2,0	1,9	2,1	2,0	2,0	1,8	1,7	1,6	1,7	1,9
Qazax	0,9	1,1	1,3	1,4	1,4	1,5	1,4	1,3	1,2	1,0	0,8	0,8	2,0
Prişib	1,7	1,9	2,3	2,3	2,2	2,5	2,4	2,3	1,9	1,6	1,5	1,5	2,0
Zaqatala	1,1	1,2	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,1	1,1	1,3
Naxçıvan	1,3	1,8	2,6	2,9	2,7	3,0	3,8	3,9	3,4	2,6	2,0	1,2	2,6

23.1 sayılı cədvəldən görüldüyü kimi, küləyin orta sürəti respublikamızın rayonlarında böyük deyildir. Bununla belə, bəzi rayonlarda gücü 15 m/san-dən yüksək olan küləklər də əsir. Belə küləklər ən çox Abşeron yarımadası üçün səciyyəvi olub il ərzində onların sayı 100 gündən artıqdır. Sonrakı yeri Naxçıvan MR-in dağlıq zonası tutur, burada küləyin sürəti 15 m/saniyədən artıq olan il ərzində günlərin sayı 50-ni keçir (MR üçün ümumi 38 gün təşkil edir). Respublikanın digər ərazilərində belə küləklərin sayı ildə 10-25 gün arasında dəyişir (cədvəl 23.2).

*Cədvəl 23.2*

**Güclü küləkli (sürəti 15 m/san-dən çox olan) günlərin sayı**

Stansiyalar	Aylar												İllik
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Mərdəkan	15	19	19	13	11	10	11	11	10	15	11	13	102
Cəfərxan	2	2	3	4	4	4	5	1	2	2	2	2	18
Göyçay	3	3	5	4	2	4	2	1	2	3	1	3	18
Füzuli	3	3	4	4	6	6	4	3	3	4	3	2	26
Qazax	1	3	3	2	3	3	3	2	1	1	1	5	8
Zaqatala	1	1	4	5	7	4	3	5	4	0	2	0	20
Naxçıvan	2	3	4	7	6	5	6	5	4	2	3	1	34

Gücü 21 m/saniyədən çox olan küləklər ildə Putada 140, Sumqayıtda 121, Maştağada 52, Bakıda 50, Artyemda 40 gün əsir, yüksək dağlıq və dağətəyi ərazilərdə belə küləklərin sayı ildə 1-5 dəfə olur. Bunlar göstərir ki, Abşeron yarımadası güclü küləklərin ən çox təkrarlandığı ərazidir, burada bəzən gücü 40 m/san-yə çatan küləklər də müşahidə olunur. Bakıda belə güclü küləklər 1945-ci il 25 oktyabr, 1952-ci il 12-13 fevral, 1957-ci il 20-21 noyabr, 1980-ci il 18-20 mart və 26 sentyabr, 1999-cu il 10 noyabr, 2004-cü ilin fevralında, Gəncədə 2001-ci il 4 sentyabrda, Dəvəçidə 2002-ci il 9-10 fevralda, Göyçayda 2002-ci ilin 16 fevralında müşahidə edilmişdir. Güclü küləklər respublikamızda tez-tez təkrarlansa da gücü 32 m/san-yə çatan küləklər hər il, 38 m/san-yə çatan – 5 ildən bir, 40 m/san-yə çatan küləklər isə 20 ildən bir olub, davamiyyəti 2 saatdan 20 saata, Abşeronda nadir hallarda 48 saata çatır (Babaxanov, Paşayev, 2004).

Abşeron üçün **şimal («Xəzri»)** küləyi orta hesabla il ərzində 100 gün təkrarlanır. Belə küləklər yay dövründə havanın temperaturunu 5-6<sup>0</sup> aşağı salaraq onu mülayimləşdirir, qışda isə 10-12<sup>0</sup> aşağı salaraq havanın kəskin soyumasına və güclü qar yağmasına səbəb olur. Şimal, şimal-qərb küləkləri respublikanın dağlıq ərazilərində də baş verərək havanın temperaturunu kəskin aşağı salır. Məsələn, 2002-ci ilin qışında Naxçıvan MR ərazisində şimal küləyinin müşayiəti ilə temperatur – 40<sup>0</sup>-yə enmişdir.

Abşeronda digər üstünlük təşkil edən **cənub (gilavar)** küləyi qışda havanı mülayimləşdirir, yayda isə havada nəmliyi aşağı salır. Güclü gilavar zamanı hava quraqlaşır, tozlu-qumlu tufanlara səbəb olur. Cənub küləyi Xəzər sahili boyu, Kür-Araz ovalığı və Naxçıvan MR ərazisində daha çox təkrarlanır.

Güclü küləklər avtomobil, dəmir yolu, hava nəqliyyatının ritmik fəaliyyətini pozur, dəniz, çay, göl və su anbarlarında güclü dalğalar əmələ gətirir. tozlu-qumlu tufanlara, külək eroziyasına səbəb olur, elektrik və rabitə xətlərini yararsız hala salır, bağlara, üzümlüklərə ziyan yetirir, ağacları kökündən çıxarır, yolları, kanalları, dren və kollektorları torpaq və qumla doldurur, yaşayış evlərinin, təsərrüfat binalarının dam örtüyünü, pəncərələrini, istixanaları sındırır, yararsız hala salır. İnsanların səhhətinə neqativ təsir göstərir, ürək-damar xəstəlikləri, qan təzyiqi və digər xəstəliyi olan şəxslər güclü küləklərdən daha çox əziyyət çəkirlər (Babaxanov, Paşayev, 2004).

Abşeronda, o cümlədən Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin şəhəratrafi ərazilərin yaşıllaşdırılmasında və qoruyucu meşə zolaqlarının salınmasında küləyə davamlı ağaclardan zeytun, eldar şamı, hələb şamı, sərvi, çinar, daş palıd, pittosporum və b. üstünlük verilməlidir.

Şəhər və qəsəbələrdə, evlərin arasında və yollar boyu azömrü, tez boy atan qovaq ağaclarının əkilməsi məsləhət görülmür, çünki bu ağaclar küləyin təsirindən tez yıxılır, binalar və əhali üçün təhlükə yaradır.

### 23.3. ZƏLZƏLƏ

Təbii səbəblərdən (əsasən tektonik proseslərdən) və antropogen faktorların təsirindən yeraltı təkanların yaranması və Yer səthinin tərpənməsi **zəlzələ** adlanır. İnsan fəaliyyəti nəticəsində süni yaranan və ya **texnogen zəlzələlər** baş verir. Onların gücü nəqliyyatın hərəkəti ilə bağlı olduqda torpaq-qruntun bir qədər tərpənməsi şəklində olur. Yeraltı nüvə partlayışı sınaqları zamanı, su anbarları yaradıldıqda, həmçinin suyun dərin qatlara yeridilməsi (vurulması) zamanı isə nəzərə çarpacaq dərəcədə titrəyiş baş verir. Məsələn, Kolorado ştatında (ABŞ) radioaktiv tullantılarla zəhərli suların xüsusi dərin quyulara vurulması 700-dən artıq kiçik zəlzələlərin baş verməsinə səbəb olmuşdur (A.Allison, D.Palmer, 1984).

Zəlzələlər Yer səthində qeyri-bərabər yayılmışdır. Yer kürəsində əsas **iki seysmik** qurşaq məlumdur. **Aralıq dənizi** (Avrasiyanın cənubu ilə Portuqaliya sahillərindən qərbə – Malayya arxipelaqınadək uzanır) və **Sakit okean** (Sakit okean sahillərini halqa kimi əhatə edir). Zəlzələlərin 90%-i Sakit okean halqa qurşağına düşür.

Göstərilən qurşaqlardan kənarda, materiklərdə zəlzələ episentrləri ən yeni tektonik aktivləşmə sahələrində (Tyanşan tipli epiplatforma orogenləri), həmçinin qırılmalar sisteminin əmələ gəlməsi ilə müşayiət olunan rift

zonalarındadır (Şərqi Afrika, Qırmızı dəniz riftləri, Baykal riftlər sistemi və s.). Platformalarda və okean dibinin çox hissəsində (okeanlardakı silsilələrdən başqa) zəlzələlər nadir hallarda baş verir və gücü az olur.

Hər il 20-dən artıq güclü zəlzələ baş verərək böyük dağıntılara səbəb olur, onlardan orta hesabla yalnız biri fəlakətli olur.

*Cədvəl 23.3*

**Zəlzələnin nəticələrinin qısa səciyyəsi və onların balla qiyməti  
(MSK-64)**

<b>İntensivlik, balla</b>	<b>Zəlzələnin xarakteristikası</b>	<b>Xarici effekt</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	Hiss edilməyən	Yalnız seysmik cihazlarla qeydə alınır
2	Çox zəif	Tam sükunətdə olan tək-tək şəxslər hiss edir
3	Zəif	Əhalinin az qismi hiss edir
4	Mülayim	Əşyaların, pəncərə şüşələrinin yüngül tərpənməsi və cingiltisindən hiss olunur
5	Bir qədər güclü	Binalar tərpənir, mebel silkələnir. Pəncərə şüşələri və divarların malası çatlayır. Yatanlar oyanır
6	Güclü	Hamı hiss edir. Divardan asılan şəkillər düşür. Divardan mala parçaları qopub sökülür. Binalar yüngül zədələnir
7	Çox güclü	Daş evlərin divarları çatlayır
8	Dağıdıcı	Yamaclarda çatlar əmələ gəlir. Karnizlər, tüstü turbaları düşür. Heykəllər tərpənir və ya aşır. Evlər çox zədələnir
9	Viranedici	Daş evlər çox zədələnir və dağılır
10	Məhvədici	Torpaqda iri çatlar (1 metrə qədər) əmələ gəlir. Uçqunlar və sürüşmələr baş verir. Daş tikililər dağılır. Dəmir yolu relsləri əyilir
11	Fəlakətli	Yerin üst qatında enli çatlar yaranır. Çoxlu sürüşmələr, uçqunlar baş verir. Daş, panel evlər tamam dağılır
12	Güclü fəlakətli	Yer səthində böyük dəyişikliklər baş verir. Çoxlu çatlar, sürüşmələr, uçqunlar yaranır. Şəlalələr, süni göllər əmələ gəlir. Çaylar məcrasını dəyişir. Bütün tikintilər dağılır

İl ərzində milyona qədər kiçik tərpənmələr qeydə alınır.

Böyük gücə malik olan zəlzələlər bütün əsrlərdə baş vermişdir. Onlardan həqiqi sənədlərə əsaslanan məlumatlar aşağıdakılardır: Çində 1556-cı ildə baş verən zəlzələ – 830000 adamın ölümünə səbəb olmuşdur. 1755-ci ildə Portuqaliyada baş verən zəlzələ nəticəsində Lissabon şəhərinin üçdə biri dağılmış, 60000 adam həlak olmuşdur. 1887-ci ildə Alma-Atada zəlzələ 15 dəqiqə ərzində bütün şəhəri alt-üst etmişdir. 15 km məsafədə çoxlu uçqunlar, eni 1 metrə çatan çatlar yaranmışdır. Bu zəlzələ Alma-Atadan radiusu 400 km-dən artıq məsafədə yayılaraq dağlarda sürüşmələr yaratmış, çoxlu yeni göllər əmələ gəlmiş, çoxlu insanların ölümünə səbəb olmuşdur.

XX əsrdə ən güclü zəlzələlər ABŞ-da Prin-Uilyam körfəzində (10-11 bal, 1964), Yuqoslaviyada Skopye

şəhərində (9-10 bal, 1963), Mərakeşdə Aqadir şəhərində (11 bal, 1960), Aşxabadda (9 bal, 1948), Spitakda (10 bal, 1988), Rusiyada Zabaykalyədə (9-10 bal, 1957), Daşkənddə (8 bal, 1966).

1976-cı ildə Çində (Tyanşan əyaləti) baş verən zəlzələ nəticəsində bir milyonluq şəhər və ətrafdakı qəsəbələr Yer üzərindən silinmişdir (Aleksyenko, 2005).

1970-ci ildə Peruda baş verən zəlzələdən 60 min, 1978-ci ildə İrandakı (Tabas şəhəri rayonu) zəlzələ – 25 min, 1990-cı ildə İranda (Gilyan əyaləti) olan zəlzələ 50 min, 2003-cü ildə İranda (Bam şəhəri rayonu) baş verən zəlzələ isə 41 min adamın həyatına son qoymuş və ya itkin düşmüşdür. 2005-ci il oktyabrın 10-da Pakistanda 7,6 bal (Kəşmirdə 7,8 bal) baş verən zəlzələ nəticəsində ərazinin 60%-i zəlzələdən ziyan çəkmiş, 73 min adam ölmüş (o cümlədən 17 min Kəşmirdə), 65 min adam yaralanmış, 3 milyon adam evsiz-eşiksiz qalmışdır.

2006-cı il martın 31-i səhər çağı İrannın qərbində Loriston vilayətində 6 bal gücündə zəlzələ zamanı 70-dən çox adam ölüb, 1300-ü yaralanmışdır.

2006-cı il 26 may səhər çağı İndoneziyada Yava adasında Rixter cədvəli üzrə 6,2 bal gücündə zəlzələ baş verdi. Zəlzələnin epimərkəzi Cokaya – Karta şəhərində minlərlə ev dağıldı, 7000-ə yaxın insan həlak oldu.

Seysmoloqların hesablamalarına əsasən zəlzələlər 13 milyondan artıq insanın ölümünə səbəb olmuşdur. Sivilizasiyanın inkişafı, əhalinin iri şəhərlərdə cəmləşməsi ilə əlaqədar zəlzələlərin nəticələri daha dəhşətli şəkildə alır – iri, çoxmərtəbəli binalar dağılır, insanlar ölür, müxtəlif boru kəmərləri sökülür.

Zəlzələlərin baş vermə vaxtı, onun yeri və intensivliyini qabaqcadan proqnozlaşdırmaq hələlik mümkün deyil, odur ki, seysmik baxımdan təhlükəli rayonlarda onun faciəli nəticələrindən qorunmaq üçün bir sıra tədbirlər həyata keçirilməlidir.

Respublikamızda da bütün əsrlərdə zəlzələlər olmuşdur. 427-ci ildə Gəncə şəhərindən 25 km cənub-şərqdə (episentrə) 9 bal gücündə, 1139-cu ildə Gəncədən 50 km cənubda 9 bal gücündə dağıdıcı zəlzələlər baş vermişdir, Kəpəz dağının bir qanadının zəlzələnin təsirindən uçaraq Ağsu çayının qabağını kəsib Göygölün yaranması da həmin dövrə təsadüf edir. Ən dağıdıcı zəlzələlər 1662, 1669, 1671-ci illərdə Şamaxıda olmuşdur. Qış aylarında, yəni 4 yanvar 1869-cu il, 1 fevral 1871-ci, 28 yanvar 1872-ci il və 13 fevral 1902-ci ildə Şamaxı şəhəri rayonunda baş verən zəlzələlər ən güclü sayılır. 1859-cu ildə Şamaxıda baş verən zəlzələ daha faciəli olmuşdur, 1 neçə saniyə davam edən zəlzələ nəticəsində şəhər dağılmış, 8 minə qədər adam ölmüşdür.

XIX əsrdə Lənkəranda 25, Naxçıvanda 20, Şuşada 14 dəfə zəlzələ olmuşdur.

1982-ci ilin əvvəli və 2000-ci ildə Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacında gücü 7-8 ballıq 3 dəfə zəlzələ baş vermişdir. Zəlzələ nəticəsində İsmayılı şəhəri və ətraf kəndlər güclü dağıntıya məruz qalmışdır.

Azərbaycanın seysmik rayonlaşmasına əsasən gücü 8-9 bala çatan zəlzələ təhlükəli ərazilər respublika ərazisinin 30%-ni təşkil edir, burada 4 milyondan artıq əhali yaşayır (Babaxanov, Paşayev, 2004).

N.A.Babaxanov, N.Ə.Paşayev (2004) respublikamızın ərazisində zəlzələyə qarşı aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsini təklif edir:

1. Tikinti apararkən zəlzələdən təhlükəli rayonlardan imtina etməlidir. Zəlzələ təhlükəli rayonlarda möhkəmlik və etibarlıq təmin edilməli;
2. Respublikanın mikroseysmik rayonlaşdırılması və iri miqyaslı seysmik xəritələşdirilməsi vacibdir. Bu işlər ilk növbədə 8-9 ballıq zəlzələ ehtimalı olan Şamaxı-İsmayılı zonasında və Naxçıvanda aparılmalıdır;
3. Göstərilən rayonlarda dövlət əhəmiyyətli və zəlzələdən çətin mühafizə olunan dövlət əhəmiyyətli binaların tikilməsi qadağan edilməlidir. Tikinti işlərində antiseysmik qaydalara riayət olunmalıdır;
4. Doqquz ballıq zəlzələlərin və sürüşmələrin baş vermə ehtimalı olan ərazilərin təsərrüfat və tikinti işləri altında istifadəsi qadağan edilməli, həmin ərazilərdə istirahət üçün meşə-bağlar yaradılmalıdır.

#### **23.4. SUNAMI**

Yaponca- əsasən güclü sualtı zəlzələ, qismən vulkanik püskürmə və digər tektonik proseslər nəticəsində okean səthində yaranan dalğalardır. Yayılma sürəti 50-1000 km/saat, hündürlüyü açıq okeanda 2-3 m, sahil yaxınlığında 10-50 m və daha çox olur. Sunami qurunun içərilərinə soxularaq böyük dağıntılara səbəb olur. Əsasən Sakit okeanda müşahidə olunur. Sunami ilə əlaqədar 1000-dən artıq hadisə məlumdur; bunun 100-dən çoxu (məs. Yaponiya sahilləri yaxınlığında, 1933, Kamçatkada, Kuril adalarında, 1952 və s.) faciə ilə nəticələnmişdir.

**1946-cü ildə Aleut adalarının** (Sakit okeanın şimalında arxipelaq, ABŞ, Alyaska ştatı) baş verən sunami 780 km/saat orta sürəti ilə 3800 km yol (məsafə) qət etmişdir. Yüksək dalğalar əvvəlcə buxtanı qurutmuş, sonra isə sahilə doğru təxminən 1 km soxularaq evləri, körpüləri, insanları, dənizdə gəmiləri yuyub geri qayıtmışdır.

**1960-cı ildə Çilidə** baş verən zəlzələ 15 saat ərzində Havay adalarına (Sakit okeanda arxipelaq, ABŞ-in



ştatı) çataaraq, 11000 km məsafə qət edir, qabaqcadan xəbərdarlığa baxmayaraq, insan tələfatına səbəb olmuş, 75 mln. dollar ziyan yetirmişdir. 8 saatdan sonra dalğalar **Yaponiyaya** çataaraq, 180 adamın ölümünə səbəb olmuş, liman qurğularını dağıtmışdır.

**2004-cü ildə İndoneziya, Hindistan, Şri-Lanka, Malayziya, Tayland, Banqladeş, Somalini** əhatə edən sunami 150 min insanın tələf olmasına və İtkin düşməsinə səbəb oldu, 1 mlrd. dollara qədər maddi ziyan törətdi.

2005-ci il avqust ayının 23-də başlanğıcını Atlantik okeanının Baham adalarından götürən **Katrina** adlanan sunami, ABŞ-da Meksika körfəzinin ən gözəl guşəsində, Luiziana ştatının **Yeni Orlean** şəhərini bütünlüklə su altına aldı. Dəniz səviyyəsindən aşağıda yerləşən Missisipi deltası Yeni Orlean şəhərini cənubdan dövrəyə alır. Ondan şimalda **Pontçartreyn** gölü yerləşir və bunlar birlikdə yaratdığı çökəklikdə Yeni Orlean şəhəri yerləşir. Şəhər qasırganın epimərkəzində olmayıb, Katrina dalğası şərqlə tərəf yönəlir, bu isə dəhşətli daşqının inkişafı üçün təhlükəli variant olur: leysan yağışları Pontçartreyn gölünü ağzına qədər doldurur və onun suyu qoruyucu bəndi dağıdır.

Katrina sunamisi 2005-ci il 23 avqustdan 31 avqusta kimi davam edir, bu zaman küləyin sürəti saatda 280 km-ə çatır.

Qasırganın baş verməsi haqqında 28 avqustda elan verilib, şəhər əhalisinin mütləq köçürülməsi haqda əmr olsa da, 150000 adam ona tabe olmur. Qasırga başlayanda və su şəhəri basanda əhali Luiziananın böyük «Superdome» stadionunda sığınacaq tapır. Stadion 9000 tamaşaçı üçün hesablınsa da, orada 1 sentyabrda 23 min adam (bəlkə də iki dəfə artıq) toplanır. Dörd gün Yeni Orlean şəhərində – sığınacaqda və ondan kənar da faciələr baş verdi.

Elektrik işığı olmayan və sudan, yeməkdən, dava-dərmandan qıtlıq çəkən antisanitar şəraitdə sözlə deyiləsi olmayan hadisələr baş verdi. Həftə ərzində stadion üfunətli zibilliyə, siçovulların məskəninə çevrildi.

Katrina sunamisini Atlantik okeanının ən dəhşətli və baha başa gələn qasırgası hesab etmək olar. 20000-dən artıq insan itkin düşdü. Ölənların sayı məlum deyil, çünki yüzlərlə, bəlkə də minlərlə insanı sunami dalğası yuyub-süpürüb batırdı. 160 mindən artıq ev xarabaya çevrildi. Neft emalı istehsalına böyük təsir göstərdi. Amerika neftinin 30%-i burada istehsal olunurdu. Neft buruqlarının 90%-nin işi dayandı, hesablamalara görə 50 mlrd. dollar məbləğində əmlak su altında batdı.

### 23.5. DAŞQINLAR

Daşqınlar vahid hadisə zamanı mütləq ölümün sayına görə birinci yerdə durur.

Ən güclü daşqınların tarixi 23.4 sayılı cədvəldə göstərilir.

**Çində Xuanxe və Yantszi** çaylarında bəndlərin dağılması nəticəsində 1887-ci ildə 900 min adam, 1931-ci ildə isə 1 mln. adam həlak olmuşdur. 1985-ci il mayın sonunda **Benqal körfəzində** tropik tsiklondan 25 min adam ölmüşdür. YUNESKO-nun məlumatına görə 1947-1960-cı illər dövründə Yer üzərində daşqınlardan, tropik tsiklonlardan, tayfunlardan, tufanlardan 2,9 mln. insan ölmüşdür.

Suyun səviyyəsinin qalxmasına qasırga, tufanlar, sunami, leysan yağışlar, qarın tez əriməsi, çaylarda buzun yığılıb maneə törətməsi ola bilər.

Qasırga, tufan, burağan adətən leysan yağışlarla müşayiət olunur, bunun nəticəsində çay və göllərdə suyun səviyyəsi qalxır. Dənizlərin sahilində göstərilən təbii hadisələr hündürlüyü 15 m-ə çatan qasırga dalğaları yarada bilər. 1922-ci ildə **Çində Xan çayının** körfəzində belə dalğaların qalxması qasırga (150 km/saat) leysan yağışı ilə müşayiət olunaraq daşqın əmələ gətirdi. Böyük dağıntılar oldu və bu, 60000-ə qədər insan tələfatı ilə nəticələndi.

**Hollandiyada** 1953-cü ildə fırtına dalğaları ilə bəndlər dağılmış, hündürlüyü 9 metrə çatan su, ölkənin daxilinə doğru soxularaq fəlakətli daşqın əmələ gətirmişdir.

Tsiklonlar yaranan daşqın yeri S.Peterburqun **Fin körfəzi** sayılır. Burada 1824-cü ildə baş verən daşqın zamanı 200-dən artıq adam ölmüşdür (B.A.Alekseyenko, 2005).

Adətən yağışla müşayiət olunan qarın sürətlə əriməsi Rusiyanın hər yerində çoxlu daşqınların əmələ gəlməsinə səbəb olur. 1998-ci ildə fəlakətli daşqın zamanı Hindistanda 82 min km<sup>2</sup> ərazi su altında qalmış, 7,2 mln. yaşayış evi dağılmış, 2379 adam ölmüş, 172 min baş ev heyvanı tələf olmuşdur.

1998-ci ildə **Çində Yantszi** çayında baş verən daşqın nəticəsində 2500 adam həlak olmuş, 56 mln. adam evsiz-eşiksiz qalmışdır.

2001-ci ilin yazında **Yakutiya**da baş verən **faciəli** daşqın **Lensk** şəhəri ilə birlikdə ona bitişik Saldikel, Murya, Natora, Nyuya, Batamay qəsəbələrini də praktiki olaraq alt-üst etmişdir. Burada daşqın yerlərində yalnız evlərin, sənaye obyektlərinin bünövrələri qalmışdır. Daşqın zamanı 46790 adam zərər çəkmiş, onlardan daşqın zonasında 30977 sakini başqa yerlərə köçürülmüşdür.

1970-ci ildə **Banqladesdə** olan fırtına və sel-daşqın zamanı 300 min adam həlak olmuş və itkin düşmüşdür. Yalnız **2002-ci ildə** baş vermiş daşqınlar nəticəsində dünyanın 80 ölkəsində 17 mln. adam zərər çəkmiş, 8 mln. km<sup>2</sup> ərazi su altında qalmış, dünya iqtisadiyyatına 40 mlrd. ABŞ dolları həcmində zərər dəymişdir.

2006-cı il yanvarın 2-də başlayan leysanlar yanvarın 3-də də davam edərək, İndoneziyada daşqınlara səbəb oldu, bir neçə kəndi su basdı, sürüşmə nəticəsində evlər torpağın altında qaldı, 250-dən artıq insan dünyasını dəyişdi.

31 mart, 5 aprel 2006-cı ildə Elba və Dunay çaylarında baş verən daşqınlar nəticəsində Avstriya, Macarıstan, Çexiya və Almaniyanın 8 şəhərində, xüsusilə Saksoniya vilayətində, o cümlədən Elba çayı üzərində yerləşən tarixi Drezden şəhərində gərgin vəziyyət yarandı. Drezdendə Elba çayının səviyyəsi 7,5 metrə çatdı, əgər bu səviyyə 0,5 m də qalxsa idi, bütün şəhər su altında qalardı. Daşqın zamanı 10 nəfərdən artıq insan dünyasını dəyişdi. Minlərlə adam evakuasiya olundu. Almaniya və Çexiyada fəvqəladə vəziyyət elan olundu.

Azərbaycanda daşqın hadisələri əsasən Kür-Araz ovalığında Kürün aşağı axarlarında yerləşən ərazilərdə baş verir. Bu daşqınlar və onların nəticələri haqqında məlumatların şərhini N.A.Babaxanov və N.Ə.Paşayevin (2004) yazdıqları «Təbii fəlakətlərin iqtisadi və sosial-coğrafi öyrənilməsi» əsərinə istinad edilərək verilmişdir.

Kür-Araz çaylarının yaratdığı daşqınlar onların aşağı axarları sahillərində yerləşən Zərdab, Kürdəmir, Sabirabad, Saatlı, Salyan, Neftçala rayonlarının 150-yə qədər yaşayış məntəqəsinə və Əli Bayramlı şəhərinə fasilələrlə böyük ziyanlar yetirir.

Müəlliflər qeyd edir ki, hazırda respublika əhalisinin 15%-i daşqın təhlükəsi altında yaşayır. Kür çayının yaratdığı daşqın hadisələri hələ qədim vaxtlardan ovalıqda böyük dağıntılar və ölüm hadisələri törətmişdir. Məsələn, 1897-ci ildə Kür çayında baş vermiş daşqın nəticəsində 200 min hektar torpaq, o cümlədən əkin sahələri yararsız hala düşmüş, təsərrüfatlara dəyən zərərin həcmi dövrün pul vahidi ilə 1,3 mln. qazıl pul təşkil etmişdir. Yalnız 1915, 1921, 1933-cü illərdə baş vermiş daşqınlar nəticəsində 290 min hektar əkinə yararlı qiymətli torpaq sahəsi su altında qalmışdır. 1900-2003-cü illərdə Kür və Araz çaylarında 150-yə qədər daşqın hadisəsi qeydə alınmış və bunun nəticəsində Azərbaycan iqtisadiyyatına təqribən 1 mlrd. ABŞ dolları miqdarında zərər dəymişdir. Hər baş verən daşqınla mübarizə işinə 1,5-2,0 mln. ABŞ dolları sərf edilmişdir.

*Cədvəl 23.4*

**Bəzi böyük daşqınların nəticələri  
(F.İaklin, L.Beykerin məlumatına görə)**

Tarix	Yeri	Ölənlərin sayı	Maddi ziyan
1	2	3	4
İyun 1972 –ci il	ABŞ-ın şərq hissəsi	100-dən artıq	2 mlrd. doll.
İyun 1972 –ci il	Rapid-Siti Cən. Dakota	215	10 mlrd. doll.
9 oktyabr 1963 –cü il	Belluno, İtaliya	2000-dən artıq	«Vayont» bəndindən suyun aşıb-daşması
4 oktyabr 1955 –ci il	Pakistan, Hindistan	1700	63 mln. doll.
1 avqust 1954 –cü il	Kazvin vilayəti, İran	2000-dən artıq	-
31 yanvar-1 fevral 1953 –cü il	Şimali Avropa	2000-dən artıq	Sahil rayonları xarabalığa çevrildi
28 avqust 1951 –ci il	Mancuriya	5000-dən artıq	-
1887 –ci il	Xenan, Çin	9000-dən artıq	Yaşayış məntəqələri dağıldı («Sarı» çayın daşması)

1	2	3	4
1911 –ci il	Yantzi, Çin	100000	-
1642-ci il	Çin	300000	-

Kür çayında daşqın hadisələri, əsasən 4 ay (mart-iyun ayları) baş verir.

Azərbaycanda 1954-cü ildə tikilən su anbarları və hidrotexniki qurğular Kür və Araz çaylarında baş verən daşqınların qarşısını almaqda böyük rol oynadı, lakin onun qarşısını tamamilə ala bilmədi.

Yalnız 1967, 1969, 1979, 1982, 1988, 1997, 2002, 2003-cü illərdə baş verən daşqınlar nəticəsində Azərbaycan iqtisadiyyatın azı 0,5 mlrd. ABŞ dolları həcmində birbaşa və dolaylı yolla zərər dəymişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Kür və Araz çaylarının aşağı axınlarında 800 km-ə qədər məsafədə bir, bəzən iki sıra torpaq bəndləri min illərdən bəri ətraf ərazilərdəki yaşayış məntəqələrini, əkin sahələrini, bağları daşqınlardan qoruyurdu. Bu bəndlərin təmirinə hər il külli miqdarda vəsait sərf edilirdi. Son 20 ildə bu bəndlərə münasibət dəyişmiş, yararsız hala düşmüş və ya onlardan başqa məqsədlər üçün istifadə edilir. Hazırda Kürboyu zonada yaşayış məntəqələri genişləndiyindən, bəzi ərazilərdə bəndlər kəndlərin daxilində qalmışdır. Əslində isə yaşayış məntəqələri torpaq bəndlərindən 50-100 metr aralıda yerləşməli idi, bəndlərlə çay arasında bütün tikinti işləri və digər mənimlənmələr dövlət qanunu ilə qadağan olunmalıdır. Burada yalnız meşələrin, meşə-bağların salınması məqsədəuyğun olardı. Bu torpaq bəndlər bəzən dağıdılır, ətraf əraziləri suvarmaq üçün bəndləri kəsərək arxlar və kanallar çəkilir, üstündən avtomobil yolu kimi istifadə edilir.

Tarixən Kürün sağ sahilində çay boyunca çoxlu kiçik göllər və axmazlar mövcud olmuşdur. Onlardan Sarısu və Ağgöl indi də qalmaqdadır. Vaxtilə bu göllər və axmazlar Kür çayının suyunun tənzimlənməsində mühüm rol oynamışdır. Belə ki, Kür çayı daşarkən, sular bu göl və axmazlara dolar, səviyyə aşağı düşəndə isə əksinə göl və axmazlardan Kür çayına axaraq, onun səviyyəsini tənzimləyirdi. Lakin 1960-cı ildən başlayaraq göl və axmazları Kürə birləşdirən təbii kanal və axarlar insanlar tərəfindən bağlandı. Onların bəziləri qurudularaq əraziləri pambıq bitkisi altında istifadə olundu. İnsanların təbiətə belə düşülməmiş müdaxiləsi nəticəsində ərazidəki təbii torpaq və bitki örtüyünə, heyvanat aləminə neqativ təsirini göstərmişdir (Babaxanov, Paşayev, 2004). Onu da qeyd etmək ki, göl və axmazların qurulmasında Mingəçevir su anbarının tikilməsi ilə əlaqədar Kürboyu yerləşən ərazinin su rejiminin dəyişməsi, yeraltı suların səviyyəsinin aşağı düşməsi, çayın dövrü olaraq daşdığı ətraf sahələri basmasının müşahidə olunmaması mühüm rol oynamışdır. Bununla yanaşı, gəmiçilik üçün Kürün istiqamətinin (əyrilərinin) düzləşdirilməsi ilə əlaqədar göl və axmazların Kürdən xeyli aralı düşməsi də onların qurumasında müəyyən rol oynamışdır, bu həm də relyefin mikrohündür yerlərində rütubətsevər qovaq meşələrinin qurumasına səbəb olmuşdur. Bu proses haqqında Azərbaycanın meşələri (Məmmədov, Xəlilov, 2002) kitabında geniş məlumat verilir.

Kür və Araz çaylarının aşağı axarı ərazilərində yaşayış məntəqələri bir-birinə yaxın yerləşir, bəzən bir-birilə birləşərək vahid məskunlaşma sistemi yaradır. Burada əhalinin sayı 1 mln.-dan artıq təşkil edir və artım sürətlə gedir. Odur ki, baş verən daşqın əvvəlki illərlə müqayisədə daha çox ziyan yetirir.

2002-ci ilin dekabr ayı və 2003-cü ilin əvvəlində (qış mövsümü dövründə) Azərbaycanın bütün ərazisində son 100 ildə baş verməyən real dağıdıcı daşqın və sel hadisələri təhlükəsi yaranmışdı. Bəzi Kürətrafi ərazilərdə 10 min hektarlarla əkin sahələri su altında qaldı. Əməli olaraq görülən tədbirlər (torpaq bəndlərinin bərkidilməsi, təmiri, yenidən qurulması) nəticəsində ərazidəki yaşayış məntəqələri (Kürdəmir, Neftçala, Salyan) daşqınlardan qismən mühafizə oluna bildi.

2003-cü ilin mart-may aylarında Kür-Araz çayları suyunun 30-40 ildən sonra yenidən ən yüksək səviyyəyə çatması burada məskunlaşan 1,5 mln.-dan artıq əhalini, 10 min hektarlarla əkin sahələrini, minlərlə yaşayış evlərini böyük təhlükə qarşısında qoydu. Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi tərəfindən aparılan hesablamalara görə, 2003-cü ildə müxtəlif təhlükəli fəlakətlər nəticəsində kənd təsərrüfatına 145,4 mld. manat ziyan dəymişdir, bunun 60%-dən çoxu Aran rayonlarının payına düşür (əsasən daşqınlar vurduğu ziyan).

Kür çayının səviyyəsinin kəskin aşağı düşməsi də Kür-Araz ovalığında problemlər yaradır. 2002-ci ilin yay aylarının əvvəllərində son 50 ildə təsadüf olunmayan, Kür çayının səviyyəsi kəskin aşağı düşdü. Ərazidə əkinçilik yalnız suvarmaya əsaslandığından əkin sahələrinin bir hissəsi tamamilə məhv olmuş, bağ və üzümlüklərin çoxu quruyaraq yararsız hala düşmüşdür. Kürdə səviyyənin kəskin aşağı düşməsi nəticəsində suyu çaydan vuran borular çaydan aralı qalmış, onlardan istifadə mümkün olmamışdır. Bu hal 20-25 gün davam etdiyindən əhali içməli sudan da çox əziyyət çəkmişdir. Kür sahilindəki axmazlar, göllər, süni yaradılan balıqçılıq göllərinin əksəriyyəti qurumuş, balıqçılıq təsərrüfatına xeyli ziyan dəymişdir. Kür çayı hövzəsindəki kənd əhalisinin gediş-gəlişi üçün istifadə edilən nəqliyyat vasitələri (gəmi, qayıq) fəaliyyətini

dayandırmışdır.

Yuxarıdakılar göstərir ki, daşqınlar bütün dünyada ağır nəticələrlə müşayiət olunur, epidemiya xəstəliklərinə, ölüm hadisələrinə və aclığa səbəb olur.

Daşqın suları torpaqları, təsərrüfat qurğularını, binaları, yolları, əkin sahələrini basır. Böyük su kütləsinin yüksək sürəti körpüləri aparır, sahil qurğularını dağıdır, gətirilən iri daşlar insanlar üçün təhlükə yaradır. Su çəkildəndən sonra yığılan çay gətirmələri (lil, qum, çinqil) əsasən kənd təsərrüfatına böyük zərər yetirir.

### 23.6. TROPİK TSİKLONLAR

Tropik tsiklonlar özündə olduqca böyük enerji ehtiyatı daşıyır və böyük dağıdıcı gücə malikdir. Orta ölçülü tsiklonun kinetik enerjisini bir neçə nəhəng hidrogen bombasının partlayış enerjisi ilə müqayisə etmək olar və şimal yarımkürəsinin bütün kinetik enerjisinin 10%-nə qədərini təşkil edir.

Əksəriyyət ölkələrdə tropik tsiklonların baş verməsi haqqında xəbərdarlıq sisteminin fəaliyyət göstərməsinə baxmayaraq hər bir tsiklonun keçməsi arzuolunmaz insan tələfatı ilə nəticələnir. İnsan tələfatı və böyük maddi zərər qasırgalı küləklərlə, güclü leysan tərəfindən yaradılan daşqınlarla, həmçinin suyun fırtınalı qovulması ilə əlaqədardır. Suyun qovulması nəticəsində tsiklonun quruya doğru hərəkəti zamanı sahil boyu su 8 metr və daha çox qalxa bilər.

1998-ci ilin oktyabrında Qonduras və Nikaraquada ən dağıdıcı qasırgalardan sayılan «MITCH» qasırgası 11 min adamın həyatına son qoydu, 2 mln. adam isə evsiz-əşiksiz qaldı. Bu ölkələrdə son 200 ildə ən güclü daşqınlar baş verdi. Qasırganın vurduğu iqtisadi ziyanın ümumi miqdarı 2 mlrd. dolları keçdi.

#### Tropik tsiklonlar törənən rayonlar

Tropik tsiklonlar ilin istənilən vaxtında Sakit okeanın cənub-şərq hissəsi və Atlantikanın cənub hissəsi müstəsna olmaqla bütün okeanların tropik hissələrində baş verə bilər. Onlar ən çox Sakit okeanın tropik zonasının şimal hissəsində baş verir, burada hər il orta hesabla 30-a qədər tsiklon müşahidə olunur. Tropik tsiklonların əsas inkişaf mövsümləri avqust, sentyabr aylarıdır, qış və yaz aylarında onların təkrar olunması çox azdır.

Tropik tsiklonlar daha çox (87%)  $5^{\circ}$  və  $20^{\circ}$  enliklərdə baş verir. Daha yüksək en dairələrində onlar yalnız 13% halda təsadüf olunur.  $35^{\circ}$  şimal en dairəsindən şimalda və  $22^{\circ}$  cənub enliyinin cənubunda tsiklon heç vaxt qeydə alınmamışdır. Böyük intensivliyə malik olan tropik tsiklonlar hər rayonda öz adını daşıyır. Sakit okeanın şərq hissəsində və Atlantikada onlar **uraqan** (ispan dilində urakan), Hindistan yarımadası ölkələrində **tsiklon** və ya **ştor**, Uzaq Şərqdə **tayfunlar** («tay» adlı çin sözündən, güclü külək deməkdir). Az yayılan yerli adlardan – Avstraliyada «villi-villi», Okeaniyada – «villi-vau», Filippində «**baqio**» adlanır. Azərbaycanda tropik tsiklona **qasırga** deyilir.

#### Tropik tsiklonların baş vermə səbəbləri və təkamülü

Tropik tsiklonlar su səthində yüksək temperatur ( $26^{\circ}$ -dən yüksək) olan yerdə və su ilə havanın temperatur fərqi  $2^{\circ}$ -dən artıq olduqda baş verir. Bu, buxarlanmanın çoxalmasına, havada rütubət ehtiyatının artmasına səbəb olur, bu da məlum dərəcədə atmosferdə istilik enerjisinin toplanmasını təyin edir və havanın şaquli qalxmasına şərait yaradır. Əmələ gələn güclü çəkici qüvvə su səthinin üzərində isinmiş və rütubətlənmiş yeni-yeni hava kütləsini çəkib aparır. Yerin fırlanması qalxan havaya burağan hərəkəti verir və burağan möhtəşəm gücə malik fırlanğıca çevrilir.

İntensivliyinə görə tropik tsiklonlar aşağıdakı kimi adlanır:

1. Tropik qəzəbi – küləyin sürəti az olur (17 m/san)
2. Tropik depressiya – küləyin sürəti 17-20 m/san
3. Tropik fırtına – küləyin sürəti 38 m/san-yə qədər
4. Tayfun (qasırga) – küləyin sürəti 39 m/san-dən çox

Tropik tsiklon mülayim en dairəsinə çıxdıqda özünün spesifik xassəsini itirir və qeyri-tropik enliyin adı tsiklonuna çevrilir.

### 23.7. TAYFUNLAR

Tayfunlar ən dağıdıcı tropik tsiklonlar sırasına aiddir. Hər il tayfunlar Asiyanın bir sıra ölkələrinin iqtisadiyyatına olduqca böyük itkilər verir. İqtisadi baxımdan zəif inkişaf etmiş ölkələr tayfunların vurduğu ziyanları çətinliklə bərpa edə bilər.

Sakit okeanın qərb hissəsinin üzərində ildə 25-30 peyda olunan tayfundan ayrı-ayrı illərdə 1-dən 4-ü Yapon dənizinə və Primorski ölkəsinə çıxır. Bütün bunlar Filippindən şimali-şərqdə okean üzərində əmələ gəlir.

Onların orta mövcudluğu 11 gün, maksimum isə 18 gün təşkil edir. Belə tropik tsiklonlarda müşahidə olunan minimal təzyiq geniş tərəddüdə malik olur (885 qPa-dan 980 qPa-ya qədər), lakin onlar Rusiya ərazisinə çıxdıqda mərkəzlərində təzyiq 960-1006 qPa-ya qədər yüksəlir. Sutka ərzində maksimal yağıntıların cəmi 400 mm-ə, küləyin sürəti isə 20-35 m/san-yə çatır.

Uzaq Şərqi mülayim enliklərinə tayfunların çıxma vaxtı iyuldan başlayaraq, sentyabr daxil olmaqla davam edir. May, iyun və oktyabr aylarında Yapon dənizində tropik tsiklonlar nadir hallarda peyda olur və ya müşahidə edilmir.

Son illər bir neçə yadda qalan qeyri adi dağıdıcı tropik tsiklonların olması ilə əlamətdardır. Onların arasında 1992-ci ildə Floridada baş verən «**Endryu**» qasırgasını göstərmək olar. Əvvəlcədən qasırganın olacağı haqda vaxtında verilən xəbərdarlığa görə cəmi 65 adam həlak oldu. Lakin «Endryu» 60000 ev və digər tikintiləri dağıtdı və 30 mlrd. dollar ziyan vurdu.

Altı il keçdikdən sonra (1998-ci il 22 sentyabr) Mərkəzi Amerikada «**Corc**» qasırgası zamanı küləyin sürəti saatda 200 milə çatırdı. Qasırga 4000 adamın həyatına son qoydu, Salvador və Nikaraqua dövlətlərinə 10 mlrd. doll. ziyan vurdu.

1999-cu il dekabrın ortalarında Venesuelanı darmadağın edən güclü daşqınlar və sürüşmələr, 20000 adamın ölümünə səbəb oldu, iqtisadi ziyanın miqdarı 15 mlrd. təşkil etdi.

1999-cu il sentyabrın sonunda «**Bart**» tayfunu sıx əhalisi olan Kyusyu şəhərində 26 adamın həyatına son qoydu, ölkəyə 5 mlrd. maddi ziyan vurdu.

Şimal yarımkürəsində **qış qasırgaları** da dağıdıcı xarakter daşıyır. Stiven Lambert «*Journal of Geophysical Research*» məqaləsində bu yarımkürədə XX əsrdə güclü qış qasırgalarını təhlil etmişdir: 1920-1970-ci illər arası 40-a qədər qış qasırgası baş vermişdir. Sonralar temperaturun yüksəlməsi ilə əlaqədar olaraq qasırgaların tez-tez baş verməsi müşahidə edildi, 1985-ci ildən başlayaraq şimal yarımkürəsində ildə 80-ə qədər qasırga hadisəsi baş verir. Son onillikdə Qərbi Avropada çoxlu saylı misli görünməmiş dağıdıcı güclü qasırgalar baş vermişdir. 1999-cu ilin qışında Qərbi Avropada üç qeyri-adi dəhşətli qasırga olmuşdur: «**Anatol**», «**Martin**» və «**Lotar**». Bu qasırgalar 150 insanın ölümünə səbəb olaraq 10,3 mlrd. dollar maddi ziyan vurmuşdur. Dekabrın 26-sı milad bayramı günü «**Lotar**» qasırgası Fransa, Almaniya və İsveçrəyə 7,5 mlrd. dollar ziyan yetirdi.

2001-ci ildə Primorsk ölkəsində havaya heç bir tayfun bilavasitə təsir göstərmədi, lakin 2000-ci ildə dörd dəfə baş verdi: «**KAI-TAK**», «**SAOMA**», «**PROPIROON**» və «**BOLAVEN**». Sonuncu tayfun daha dağıdıcı oldu: 116 yaşayış məntəqəsini su basdı, 190 körpü və 2000 km-ə qədər avtomobil yolu sıradan çıxdı. İqtisadi zərər 800 mln. rubldan artıq oldu.

Aşağıda **qasırgaların** xronikası göstərilir:

- **Kalkutta**, 1737-ci ildə. 300000 adam həlak oldu.

- **Vest-Hind** adaları (Atlantik okeanında). Böyük qasırga, 1780-ci il. ABŞ. 6000 adamın həyatına son qoyuldu.

- **Qonkonq**, 1906-cı il. 10000 adam öldü.

- **Qalveston**, 1900-cu il. ABŞ-in tarixində ən məhvedici qasırga. 4-5 metrlik fırtına dalğaları Qalveston adalarını bütövlüklə örtüdü, 8000 insan həlak oldu.

- **Mayami** böyük qasırgası. 1926-cı il, 900 adam həlak olmuş, iqtisadi nəticəsinə görə ən dağıdıcı sayılır. 80 mlrd. dollar ziyan dəymişdir.

- **Santo-Dominqo** qasırgası, 1930-cu il. Dominikan Respublikası, 4 saat ərzində 4000 adamın həyatına son qoydu, 5000 adam yaralandı, 9600 bina dağıldı.

- **Flora qasırgası**. Kuba, Haiti, 10 sutka ərzində 7200 adam həlak oldu. Qasırga bir neçə dəfə Kubanı müxtəlif istiqamətlərdə kəsib keçdi. Kofe plantasiyalarının məhsulunun 90%-ni məhv etdi.

- **Banqladeş qasırgası (tsiklonu)**. 1970-ci il. Fırtına dalğalarından 300000-dən artıq insan həlak oldu.

- «**Fifi**», **Qonduras**. 8000 adam həlak oldu.

- «**Ayk**», **Filippin**. 1,1 mln. adam evsiz qaldı, 1363 adam öldü.

- «**Endryu**» **qasırgası**. ABŞ. Tarixdə ən çox ziyan vurmuş 26,5 mlrd. dollara başa gəlmişdir.

- «**Mitç**» **qasırgası**. Mərkəzi Amerika, Atlantikanın ən məhvedici qasırgası, 11000 adam həlak olmuşdur.

- «**Qorki**» **tropik tsiklonu**. Banqladeş, 1991-ci il. 138 min adam həlak olmuş və itkin düşmüşdür.

23 sentyabr 2005-ci ildə başlanan «**Rita**» qasırgası sentyabrın 24-də Amerika sahillərinə (Texas ştatı), 190 km/saat sürətilə külək əsib (qasırga 19 ştatı əhatə edib), daşqınlar baş verib, minlərlə adam təxliyə (evakuasiya) olunmuşdur.

Karib qasırgalarının xronikası

- «**Janne**» (kateqoriya 1), 16 sentyabr, 2004. Şərq sahil. Samana və Puerto-Plato

- «**Corec**» (kateqoriya 3), 22 sentyabr, 1998. Santo-Dominqo və La Romana, cənub-şərq sahil.
- «**Qortenziya**» (kateqoriya 3) 10 sentyabr, 1996. Punta-Kanıdan Somanıya qədər. Şərq sahil. 130 km/saat.
- «**Emeli**» (kateqoriya 4). 22 sentyabr 1987. Bani, cənub-qərb sahil, küləyin sürəti 220 km/saat.
- «**David**» (kateqoriya 4), 31 avqust 1979. Santo-Dominqo və cənub sahil.
- «**Beula**» (kateqoriya 4), 10-11 sentyabr 1967. Baraonanın qərb hissəsi. Küləyin sürəti 225 km/saat.
- «**İnes**» (kateqoriya 4), 29 sentyabr 1996. Baraonanın qərb hissəsi. Küləyin sürəti 240 km/saat.
- «**Edis**» (kateqoriya 2), 26-27 sentyabr 1963. **La Romana**, cənub sahil, küləyin sürəti 160 km/saat.
- «**Kati**» (kateqoriya 1), 16 oktyabr 1955. Baraonanın qərb hissəsi. Küləyin sürəti 125 km/saat.
- «**San - Zenon**» (kateqoriya 4-5), 3 sentyabr 1930. Santo-Dominqo, mərkəzi hissəsi.
- **Lils**. 21 sentyabr 1894. Santo-Dominqoda ilk dəfə qeydə alınan qasırğa.

### 23.8. LEYSAN YAĞIŞLARI, DOLU

Leysan yağışları dedikdə, topa yağış buludlarından sutka ərzində 15-20 mm-dən artıq iri yağış damlları (diametri 7 mm-ə qədər) şəklində yüksək intensivlikdə düşən yağıntılar nəzərdə tutulur.

Dünyada ən güclü leysan Vunionvilldə (ABŞ) 1956-cı ilin iyulun 4-də qeydə alınmış, dəqiqədə 31,2 mm yağıntı düşmüşdür. Havay adalarında yağıntı (1913-cü il) dəqiqədə 21 mm təşkil etmişdir. 1860-1861-ci ildə Çerapuncidə (Hindistan) il ərzində 26461 mm yağıntı düşmüşdür.

Respublikamızda leysan yağışları ən çox Böyük Qafqazın cənub yamacında təkrarlanır. Maksimal yağıntılar Əlibəy meteor. stansiyasında dəqiqədə 10,7 mm (10-17 iyun 1959-cu il), Damarçık (Kişçayın qolu) stansiyasında 6,50 mm (30 iyun 1953-cü ildə), Qəbələdə – 6 mm (22 iyun 1959-cu ildə) qeydə alınmışdır. Cənub yamacda leysan yağışları əsasən yaz və payızda (bəzən yayda) aprel və oktyabr aylarında günün ikinci yarısında, axşam, bəzən isə gecə saatlarında müşahidə edilir. Yağıntı yaranan proseslər qərbdən hərəkət etdikdə şiddətli leysanlar Şəki-Zaqatala, şərqdən qərbə hərəkət etdikdə isə Oğuz-İsmayılı-Şamaxı bölgəsində baş verir. Leysan yağışların intensivliyi dəniz səviyyəsindən 600-1200 m yüksəklikdə dəqiqədə 4,0-6,0 mm, 1700-2000 m-də 9,0-11,0 mm-ə çatır. İl ərzində şiddətli leysanlar ən çox Zaqatala, Qax, Şəki, Qəbələ rayonlarında (4-8 dəfə), ən az isə Şamaxıda qeydə alınmışdır. Şiddətli leysan yağışları həmçinin Şuşa-Laçın, Kəlbəcər-İstisu, Lənkəran zonalarda da baş verir. Respublikanın düzən rayonlarında, Abşeronda və Naxçıvan MR-də tək-tək hallarda leysanların intensivliyi dəqiqədə 2-4 mm müşahidə edilir (Cabbarov M.A., 1978).

Leysan yağışları güclü torpaq eroziya prosesinə, sürüşmələrə, uçqunlara, sellərə, daşqınlara səbəb olur. Yolları, kommunikasiya sistemlərini yararsız hala salır, şəhər nəqliyyatının normal fəaliyyətini pozur, yollarda tıxaclar əmələ gətirir. Kanalizasiya qurğuları yağış sularını tam ötürə bilmir, gətirilmiş zibil və s. asılı materiallar kanalizasiya qurğularını müvəqqəti sıradan çıxarır, yaşayış evlərinin zirzəmiləri, yağış suları ilə dolur. Bakı şəhərində belə hallar hər 3-5 ildən bir-iki dəfə təkrar olunur. 2002-xi il mayın 14-də Masallıda, mayın 25-də Sabirabadda, iyulun 6-7-də Qusar, Xaçmaz. Quba və Dəvəçidə, iyunun 30-da və iyulun 1-də Zaqatalada, noyabrın 9-10-da Lənkəranda baş vermiş leysan yağışlar bu rayonların təsərrüfatlarına külli miqdarda zərər vurmuş, dağıntılara səbəb olmuşdur (Babaxanov, Paşayev, 2004).

Külli miqdar yağıntılar Bakı şəhərində də müşahidə olunur. Məsələn, 25 dekabr 2005-ci il gecə başlayan yağış 26 dekabrda da bütün günü davam etdi, yollarda gölməçələr, palçıq yığınları əmələ gəldi, Badamdar yolunda sürüşmə baş verdi, şəhərdə nəqliyyatın iş rejimi pozularaq iflic vəziyyət yarandı, avtomobillərin qəza hadisələri çoxaldı.

**Dolu.** İlin isti dövründə topa yağış buludlarından dənə-dənə buz halında düşən yağıntıya dolu deyilir. Dolunun ölçüsü adətən 5-55 mm-ə qədər, bəzən daha çox olur. Diametri 130 mm, kütləsi 1 kq olan dolular da olur. İri ölçülü dolular ən çox tropik enliklərdə düşür. Məsələn, Hindistanda kütləsi bir neçə kq olan dolu dənələri müşahidə olunur. Orta enliklərdə dolunun kütləsi 1 kq-dan artıq olmur.

Dolunun düşmə müddəti geniş miqyasda dəyişərək, bir neçə saniyədən bir saata qədər davam edə bilər, adətən dolu 3-5 dəqiqə müddətində düşür və zolaqlar şəklində müşahidə olunur. Bu zolaqların eni 1-2 km, uzunluğu 10-20 km-ə çatır. Bəzən dolu düşən zolağın eni 10 km, uzunluğu 400 km-ə çatır.

Azərbaycan ərazisində ilin isti dövrlərində çox vaxt leysan yağışları ilə bərabər dolu yağır. Respublika ərazisinin relyef quruluşu və dənizin təsir məsafəsindən asılı olaraq dolu düşməsi qeyri-bərabər paylanmışdır.

A.A.Mədətzadə (1957) Azərbaycanda dolu düşməsinin yayılması və təkrarlanmasına görə rayonlaşdırılmasını aşağıdakı kimi göstərir:

1. Kiçik Qafqazın şimal hissəsində ildə dağlarda 4-7, dağətəyində 2-3 gün, düzənliklərdə dolunun təkrarlanması ildə bir gündən artıq olmur.

2. Kiçik Qafqazın şərq hissəsində doludüşmə yüksək dağlıq (2000 m-dən yüksək) ərazilərində ildə 6-8

günə, dağlıq ərazilərdə 3-5 günə, düzənliklərdə 1-2 günə bərabərdir.

3. Ovalıq və dənizsahili ərazilər daxil olmaqla Talışın dağlıq ərazisində doludüşən günlərin sayı ildə bir gündən artıq olmur, yüksəkliyi 200 m-dən 1000 m-ə qədər olan ərazilərdə isə 2 gündən 4 günədək dolu müşahidə olunur.

4. Azərbaycan ərazisində Böyük Qafqazda dolunun orta düşmə müddəti 4-5 günə, dağlıq hissələrdə (1000-1500 m) 1-2 günə, düzənlik hissədə 1 günə, şimal-şərq yamacda 2-3 günə bərabərdir.

5. Naxçıvanın dağlıq ərazilərində doludüşmə ildə 4-5 günə, düzənliklərdə isə 2-3 günə bərabərdir.

6. Azərbaycanın düzənlik ərazilərində dolunun düşməsi 4-5 ildə 1 dəfə, qərb rayonlarında isə 2 ildə 1 dəfə müşahidə edilir.

Ə.C.Əyyubov və X.Ş.Rəhimov (2000) orta çoxillik materialları təhlil edərək respublika ərazisində dolu hadisəsinin, hündürlük qradiyentinə görə təkrarlanmasını aşağıdakı kimi göstərir. Böyük Qafqazın cənub yamacının öndağlıq hissələrində ildə 1 dəfə, alçaq dağlıq hissələrində isə 2 dəfə dolu düşməsi ehtimalı vardır. 1000 m yüksəklikdən yuxarıya doğru dolu düşməsinin təkrarlanması artır. 1000 m-dən 2000 m-ə qədər dolu düşməsinin şaquli qradiyenti hər 100 m-də 0,4 günə bərabərdir. Dəniz səviyyəsindən 2300 m-dən 2700 m-ə qədər dolu düşməsinin təkrarlanması daha çox (7-8 gün) ehtimala malikdir. Müəlliflərə görə Böyük Qafqazın şimal-şərq yamacında dolu düşməsi ən çox 2200-2400 m yüksəklikdə müşahidə edilir, burada illik təkrarlanma 3-4 günə qədər təşkil edir. Kiçik Qafqazın dağətəyi hissəsində dolunun təkrarlanması ildə 1 dəfə, aşağı dağlıq hissədə ildə 3 dəfə, 2300-2700 m yüksəklikdə isə ən çox - 9-11 gün təşkil edir. Kiçik Qafqazın cənub yamacında dolunun ən çox təkrarlanması 2400-2900 m yüksəklikdə müşahidə edilərək 7-8 günə çatır. Naxçıvan MR-də dolunun ən çox təkrarlanması 2800-3200 m yüksəkliyi əhatə edərək 5-6 günə çatır. Talış dağlarında dənizin yaxınlığı dolu buludlarının əmələ gəlməsinə şəraiti azaltdığı üçün dəniz kənarında dolu 2-3 ildən bir, 1000-1200 m yüksəklikdə isə ildə 2 gün düşür.

Dolu düşməsinin ortaillik sayının dəniz səviyyəsindən yüksəklikdən asılılığı 23.5 cədvəldə verilir (Cabbarov, 1978).

*Cədvəl 23.5*

**Dolu yağan günlərin orta aylıq, illik sayı (1986-1960-cı illər.  
Cabbarov, 1978)**

Məntəqələr	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	İllik
Əlibəy	0,04	0,08	2,0	0,56	0,16	0,30	0,60	0,32	4,82
Zaqatala	0,04	0,25	0,50	0,40	0,08	0,12	0,25	0,20	1,84
Muğanlı	0,0	0,0	0,50	0,40	0,08	0,0	0,0	0,00	0,98
Şəki	0,08	0,28	0,36	0,20	0,12	0,30	0,20	0,12	1,40
Qəbələ	0,09	0,40	0,54	0,30	0,04	0,0	0,16	0,08	1,67
Şamaxı	0,15	0,50	0,40	0,30	0,19	0,04	0,08	0,20	1,87

N.A.Babaxanov və N.Ə.Paşayevin (2004) «Qafqaz təqvimi», «Qafqaz haqqında məlumatlar məcmuə»ləri və digər mənbələrdən topladıqları maraqlı materialların bəzilərini sadalamaq yerinə düşərdi. Məsələn, 1852-ci il tarixli «Qafqaz təqvimi»ndə yazılır: «6 avqustda Kür çayı sahilində Eymur kəndindən Ketovana qədər 40 verstlik məsafədə güclü göy gurultusundan sonra 30 dəqiqə ərzində şiddətli yağışla bərabər və ölçüsü 1-20 futa (1 fut-0,3048 m) çatan müxtəlif ölçülü, müxtəlif formalı buz parçaları yağmışdır, bunun da nəticəsində bağlar, bostan sahələri məhv edilmiş, meşələrdə böyük ağacların bütün budaqları sınımış, çəkil bağlarında isə ağaclar kökünə qədər məhv edilmişdir».

«Qafqaz haqqında məlumatlar» məcmuəsində 1859-1878-ci illər ərzində Qafqazda 451 dəfə dolu düşməsi qeydə alınması göstərilir. Bunun 333-dən dəyən zərər 5,5 mln. rubla bərabər olmuşdur. Həmin dövr ərzində Azərbaycanda 49 dəfə dolu düşməsi qeydə alınmışdır. 1912-1916-cı illər ərzində Azərbaycana 2,5 mln. rubl ziyan dəymiş, ən çox ziyan çəkən Yelizavetpol (Gəncə) quberniyası olmuşdur. Ziyanın məbləği Zəngəzurda – 489 min rubl., Gəncədə – 380 min rubl, Karyagində (Füzulidə) isə 370 min rubl olmuşdur.

Meteoroloji aylıq məcmuələrin məlumatlarına istinad edərək göstərilən müəlliflər 1969-70-ci illərdə respublikamızda 30 rayonun doludan ziyan çəkməyini qeyd edirlər. 1969-1973-cü illər ərzində Qazax rayonunun 10 təsərrüfatında doluvurma nəticəsində 600 ha dənli, 100 ha çoxillik yem bitkiləri məhv olmuş və

ziyan 500 min rubl məbləğində qiymətləndirilmişdir. Doluvurmanın ən ağır nəticələri Zaqatala rayonunda 1970-ci ilin aprel-may, Qazax rayonunda 1972-ci ilin sentyabr, Saatlı rayonunda isə 1973-cü ilin yanvar aylarında qeydə alınmışdır. Zaqatala rayonunda 1970-ci il aprel-may aylarında doluvurma nəticəsində 318 ha tütün (əkinin 100%-i), 801 ha taxıl, 180 ha çoxillik yem otları sahəsi, 5 ha bostan bitkiləri məhv edilmişdir. Yalnız 2002-ci il mayın 5-də düşən dolu Qazax, Tovuz, Ağstafa, Qax rayonlarının təsərrüfatlarına 100 mlrd. manat ziyan vurmuşdu. Qax rayonunda düşən dolunun hündürlüyü 50 sm olmuşdur (Babaxanov, Paşayev, 2004).

**Doluya qarşı mübarizə tədbirləri.** Doluya qarşı mübarizə aparmaq məqsədilə **radiolokatorun** köməyi ilə dolu buludlarının yeri müəyyənləşdirilir, onun düşmə sahəsi və dolunun ölçüsü təyin edilir. Sonra radiolokatorla müəyyən edilmiş dolu mənbəyinə **zenit** artilleriyası və raketlərlə **reagentlər** (yodlu – gümüş, yodlu - qurğuşun) buraxılır.

Doluya qarşı **topdan «Elbrus - 2»** güllələrinin buraxılması qorxulu deyil. Bu güllələr 100 mm-lik zenit toplarından atılır. Zenit toplarının effektivlik radiusu 14 km-ə çatır, reagentin çəkisi 75 qramdır. Bir zenit topundan «Elbrus-2» gülləsi dolunu dağıtdıqda 40-60 ha sahəni doludan qorumaq olur.

Dolu buludunu dağıtmaq məqsədilə «Bulud» adlı raket qurğusundan da istifadə olunur.

Vaxtilə respublikamızda zenit artilleriyası və raketlərdən istifadə olunaraq, min hektarlarla kənd təsərrüfatı sahələri doluvurmada mühafizə olunurdu. Lakin son 10 ildən artıqdır ki, doluya qarşı mühafizə dəstələrinin fəaliyyəti məlum hadisələrə görə dayandırılmışdır. Lakin respublikamızda kənd təsərrüfatına, bağlara və başqa sahələrə dolu vurma hadisələrinin törətdiyi ziyanları aradan qaldırmaq üçün doluya qarşı mühafizə dəstələrinin işinin bərpa olunması məqsədə uyğundur.

### 23.9. SEL HADİSƏLƏRİ

Dağ və dağətəyi çaylarının yataqlarında dağıdıcı qüvvəyə malik və gətirmələrlə (əsasən daş, qum, çınqıl, lil, qismən ağac, ot və s.) zəngin, qısamüddətli güclü axınlara **sel** deyilir. Bu hadisə Azərbaycanda **sel**, Orta Asiya Respublikalarında **sil**, Fransada **nant**, Almaniyada **mur**, Gürcüstanda **qvarsoppi** adlanır.

Sellər, intensiv leysan yağışları, buzlaqların və mövsümi qar örtüyünün sürətlə əriməsi, yamaclardan məcraya çoxlu miqdarda süxur qırıntı materiallarının tökülməsi və s. nəticəsində baş verir. Sel hadisələrinin aktivləşməsində antropogen faktorlar (dağ yamaclarında meşələrin qırılması, meşənin subalp çəmənləri ilə yuxarı sərhədinin aşağı salınması, yay otlaqlarında və meşələrdə mal-qaranın intensiv otarılması ilə əlaqədar torpaq və ot örtüyünün deqradasiyası və s.) da mühüm rol oynayır.

Daşqınlardan fərqli olaraq, sel ayrı-ayrı dalğalar şəklində hərəkət edir. Sürəti 0,5-5,0, bəzən 15 m/san-ya çatır. Axının 70-80%-i gətirmə materiallarından (süxur qırıntıları, palçıq, daş və s.) ibarət olur, suyun payına 20, bəzən 30% düşür. Axının yuxarı hissəsində sürəti aşağıya nisbətən 5... 7 dəfə çox olur, ona görə də aşağı hissədə qısa müddətdə olduqca çoxlu miqdarda axıb gətirilən material toplanır. Bir dəfədə bəzən bir neçə milyon m<sup>3</sup> qırıntı materialı gətirilir, bunların içərisində bəzi daşların ağırlığı 100-200 ton olur.

Sel hadisələri ABŞ, Yaponiya, Vyetnam, Avstriya, İsveçrə, İtaliya, Qafqaz, Qazaxıstan, Orta Asiya respublikaları, Krım, Sibir və başqa ölkə və regionların dağlıq ərazilərində baş verir.

Sel axınları böyük sıxlığa (1100-2000 kq/m<sup>3</sup> və bəzən daha çox) və güclü sürətə malik olduğundan çayların yatağını və sahillərini yuyur, qarşısındakı maneələri dağıdır, insan tələfatına səbəb olur. Belə fəlakətli sel hadisələri ABŞ-in Los-Anceles şəhəri rayonunda (1914, 1916, xüsusilə 1934 və 1938-ci illərdə), Qazaxıstanın, əsasən Kiçik Alma-Ata çayında (1921, 1963, 1973) baş vermişdir. V.A.Alekseyenko (2005) Tyan-Şanda diametri 3,5 m olan sel gətirən daşlar müşahidə etmişdir. Əlbəttə, belə iri daşlar böyük dağıdıcı gücə malikdir. Müəllif qeyd edir ki, 1968-ci ildə Tyan-Şanda baş verən güclü sel axını bir neçə dəqiqə ərzində Alma-Ata şəhərinin yaxınlığında yerləşən qəsəbəni dağıtdı. Qırğızıstanın olduqca gözəl İssakkul dağ gölünü məhv etdi. Gölün yaxınlığında olan insanlar seldən xilas ola bilmədilər. Sel hadisələrindən Novorossiysk, Alma-Ata və digər şəhərlərdə də ciddi dağıntılar olması məlumdur.

Dağlıq ölkələrdə sellərin yaratdığı dağıdıcı hadisələrdən çoxlu misallar gətirmək olar.

Azərbaycanda Böyük Qafqazın cənub və cənub-şərq yamacı və Naxçıvan MR-in çayları güclü dağıdıcı selləri ilə məşhurdur.

Böyük Qafqazın cənub yamacında L.N.Leontyevin (1951) sel hadisələrinin getdikcə azalması (zəifləməsi) fikrinin əleyhinə olaraq B.Ə.Budaqov, N.A.Babaxanov (2004) qeyd edirlər ki, Azərbaycanda (o cümlədən Böyük Qafqazın cənub yamacında) XX əsrdə sellər daha da aktivləşmiş və arealını genişləndirmişdir.



Müəlliflər bunun səbəbini əsasən antropogen faktorların təsirinin güclənməsi ilə əlaqədar açıq (bitkisiz) ərazilərin genişlənməsi ilə izah edirlər. Onların fikrincə, sel hadisələri əsasən yaz-payız aylarında hər 3-4 ildən bir təkrarlanır, son 100 ildə Azərbaycanda 200-dən artıq dağıdıcı sellər baş verərək respublikaya 1,5 mlrd. ABŞ dolları miqdarında ziyan vurmuşlar. 1910-cu il avqust ayında gecə vaxtı güclü leysan zamanı Şin çayında 2 saat davam edən coşğun sel nəticəsində Şəki rayonunun Baş Göynük kəndində 130 ev dağılmış, 400 nəfər adam ölmüş, 10 minlərlə mal-qara qırılmışdır. Belə dağıdıcı sellər Şinçayda insan ölümü ilə nəticələnməsə də, 1955, 2000, 2003-cü illərdə də baş vermişdir. Böyük dağıntıya və insan ölümünə səbəb olan sellər 1936 və 1955-ci illərdə Kişçayda, 1931-ci ildə Ordubadçayda olmuşdur. 1772-ci ildə Kişçayda baş verən sel hadisəsi Şəki şəhərinin çox hissəsini tamamilə dağıtmışdır. Son 100 ildə Kişçayda 20 dəfə, Balakənçayda 9 dəfə, Göyçay, Şinçay, Vəndamçay, Girdimançay, Ordubadçay, Kəndəçay və digər çayların hər birində 10 dəfə dağıdıcı sel hadisələri təkrarlanmışdır. Yalnız 1998-ci ildə baş vermiş sellər nəticəsində Azərbaycan iqtisadiyyatına 50 mln. ABŞ dolları miqdarında zərər dəymişdir (Budaqov, Babaxanov, 2002, Babaxanov, Paşayev, 2004).

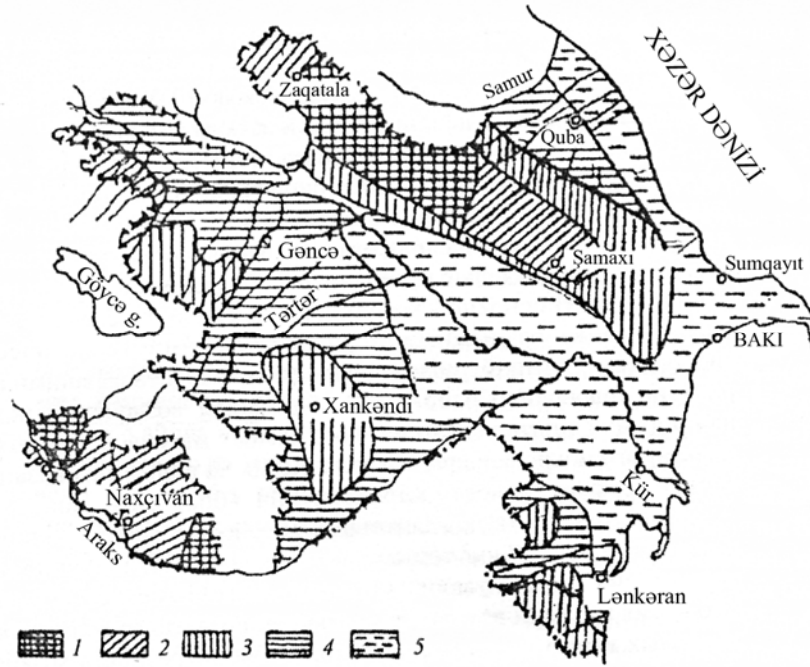
Yuxarıda göstərilən müəlliflər qeyd edirlər ki, Azərbaycan əhalisinin 1 milyon nəfəri daima sel təhlükəsi altında yaşayır. 18 inzibati rayonun ərazisində yerləşən 100-dən çox şəhər və kəndlər fasilələrlə və ya müntəzəm olaraq sellərə məruz qalır. Bunlardan Şəki, Zaqatala, Balakən, Qax, Qəbələ, Oğuz, İsmayılı, Göyçay, Ordubad və s. kimi inzibati rayon mərkəzlərini göstərə bilərik. Respublikanın dəmir yollarının 300, avtomobil yollarının 1000 km-i, 100-lərlə körpü fasilələrlə sellərə məruz qalır.

S.H.Rüstəmov (1960) sellərin əmələ gəlməsi şəraitinə, selbasar ayrı-ayrı çay hövzələrinin fiziki-coğrafi xüsusiyyətlərinə və sellərin vurduğu ziyanın dərəcəsinə görə respublikanın ərazisini üç əsas rayona bölür:

**1. Şiddətli sel olan rayonlar.** Buraya Böyük Qafqazın cənub yamacının mərkəzi hissəsi, Naxçıvan MR-in Ordubad, Culfa və Şahbuz rayonları daxildir. Bu rayonlarda sellərin inkişafına şərait yaradan təbii amillər vardır. Böyük Qafqazın cənub yamacı relyef xüsusiyyətlərinə və geoloji quruluşuna görə digər dağlıq rayonlarından kəskin fərqlənir. Burada dağ yamaclarının çox yerləri asanlıqla aşına bilən gil şistlərdən, qum və mergellərdən ibarət olub, həm səth və qobu eroziyasının geniş yayılması, həm də sellərin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır.

**2. Orta dərəcəli sel olan rayonlar.** Buraya Kiçik Qafqazda Zəngəzur və Dələdəyöz silsilələrinin Naxçıvan MR ərazisinə düşən yamacları və Qarabağ silsiləsinin cənub-şərq yamacı daxildir. Bu rayon iqliminin kontinentallığı, relyefin girintili-çıxıntılı, bitki örtüyünün zəif olması və eroziya prosesinin geniş yayılması ilə respublikanın başqa rayonlarından fərqlənir. Burada sel ən çox Vənənd, Əylis, Ordubad və Çanaxçı çaylarında müşahidə edilir.

**3. Zəif dərəcəli sel olan rayonlar.** Buraya Quba, Qusar rayonları və Kiçik Qafqazın şimal yamacı daxildir. Bu rayonlarda aşınmaya məruz qalan süxurların az olması, eroziya prosesinin nisbətən zəif inkişaf etməsi sel hadisələrinin seyrək halda baş verməsinə səbəb olur.



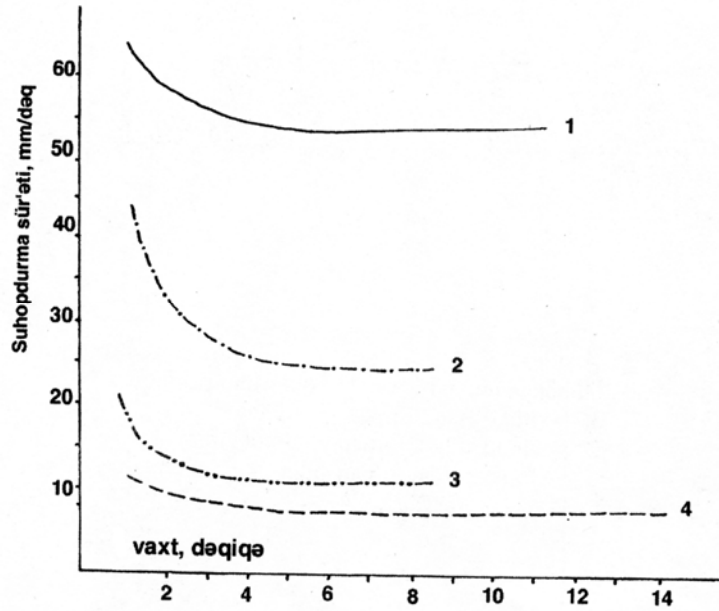
**Şəkil 23.1. Azərbaycanın seli hövzələri (tərtib edənlər: B.Ə.Budaqov, İ.E.Mərdanov). 1 – güclü sel təhlükəli hövzələr (2-3 ildən bir); 2 – orta sel təhlükəli (5-10 ildən bir); 3 – zəif sel təhlükəli (10-15 ildən bir); 4 – potensial sel təhlükəli; 5 – seldən təhlükəsiz hövzələr**

23.1 sayılı şəkildə B.Ə.Budaqov və İ.E.Mərdanov tərəfindən tərtib olunmuş Azərbaycan Respublikasının selli çay hövzələrində onların sellilik dərəcəsi xəritə-sxemi verilir.

İndiyə qədər Azərbaycanda sellərə qarşı kompleks mübarizə tədbirləri həyata keçirilməyib, yalnız passiv mübarizə metodları ilə, yəni böyük xərc və vəsait sərf olunaraq çay yataqlarında və yamaclarda mühəndis-texniki qurğularından, sahilbərکیدici hidrotexniki vasitələrdən istifadə etməklə kifayətləndiyindən demək olar ki, səmərəli nəticə əldə edilməmişdir. Bu mübarizə tədbirləri yalnız sellərin yaratdığı nəticələri aradan qaldırmaq üçün həyata keçirilir.

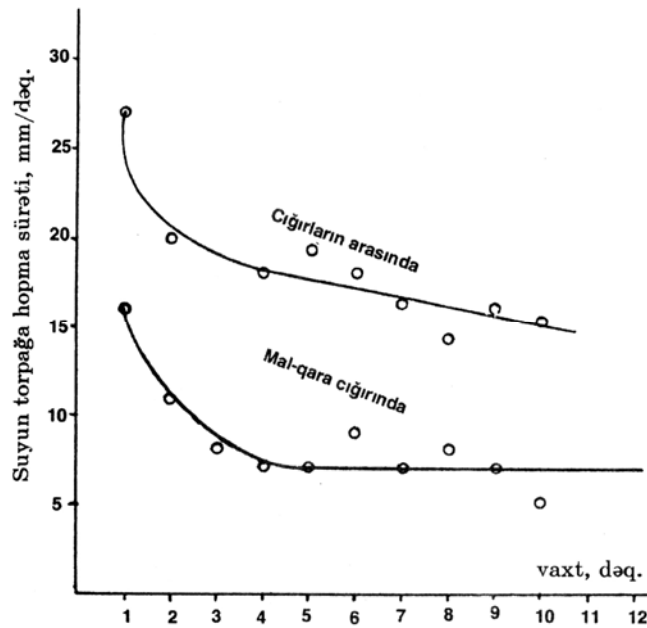
Lakin sellərlə mübarizə məqsədilə passiv metodlarla yanaşı, həm də aktiv metodlardan, yəni selləri əmələ gətirən səbəblərin qarşısının alınması istiqamətində mübarizə aparmaq daha çox vacibdir. Bura əsasən dağ yamaclarında bitki örtüyünün mühafizəsi və bərpası tədbirləri daxildir.

Apardığımız tədqiqat işləri göstərdi ki, dağ meşələri eroziyaya və sellərin qarşısını almaqda böyük rol oynayır, belə ki, çöl təcrübə işlərimizə əsasən normal meşə torpağının susuzdırma qabiliyyəti yüksək olub 70-100 mm/dəq-dirsə, qanunsuz qırıntı nəticəsində seyrəkləşmiş meşə sahəsində (doluluğu 02-yə salınmış) torpağın susuzdırma qabiliyyəti normal meşəyə nisbətən 40-50 dəfə, meşəsizləşdirilmiş kəndətarfi örüşə nisbətən isə 60-70 dəfə az olmuşdur (şək. 23.2, 23.3).

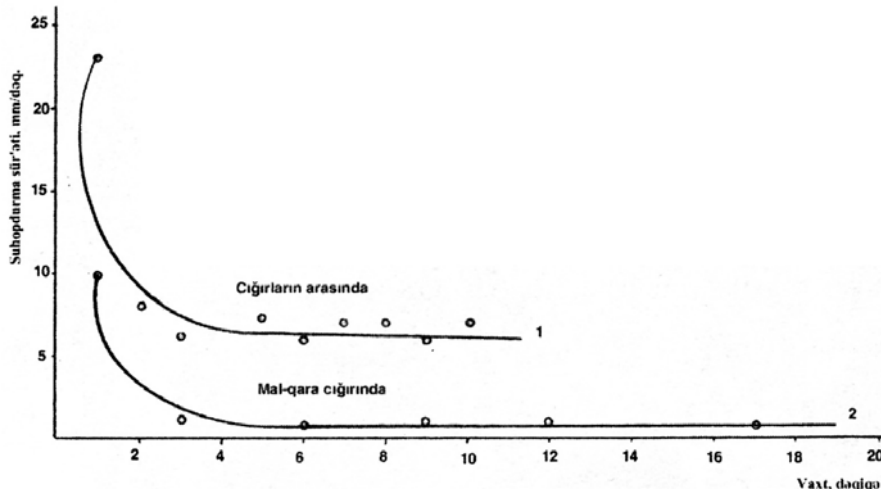


Şəkil 23.2. Meşəbitmə şəraitinin transformasiyası ilə əlaqədar torpağın su hopdurması

1. Aşağı doluluqlu palıd meşəsi
2. Palıd seyrəkliyi (ciğirlər arasında)
3. Palıd seyrəkliyi (ciğirlərdə)
4. Meşənin yerində subalp çəmənliyi



Şəkil 23.3. Yuxarı meşə qurşağında palıd seyrəkliyində mal-qara otarılan sahədə torpağın suhopdurma qabiliyyəti



**Şəkil 23.4. Meşənin yerində yaranan subalp çəmənliyində torpağın suhopdurma qabiliyyəti**  
1 – cığırın arasında; 2 – cığırlarda

Yüksək dağlıq, o cümlədən subalp meşələri eroziyanın və dağıdıcı sellərin zəifləməsində mühüm rol oynayır. Təəssüf ki, apardığımız tədqiqatlar nəticəsində aydın olmuşdur ki, respublikamızın bütün dağlarında təbii (iqlim) sərhədində (2400-2500 m) meşələrə təsadüf etmək çox çətinidir. Meşənin müasir (antropogen) yuxarı sərhədi orta hesabla dəniz səviyyəsindən 1600-1900 (2000 m) yüksəklikdən keçir, bəzən isə bu sərhəd təsərrüfat üçün daha əlverişli olan az meyilli yamaclarda 1300-1400 m-ə endirilmişdir.

Tədqiqatlar göstərir ki, şimal və yamacların az meyilli bütün cəhətlərində meşə örtüyü yox edildikdə onu müəyyən müddətdən sonra subalp çəmənləri əvəz etməyə başlayır. Yamacın cənub baxarlarının dik yamaclarında isə meşənin məhv edilməsi arzu olunmaz təhlükəli nəticələrə gətirib çıxarır. Belə ki, öz mühafizəçisindən məhrum qalmış yamaclarda elə bil ki, dərhal müvazinət kəskin pozulur. Uzun illərin yaratdığı münbit torpaq qatı dağlıq şəraitinə məxsus olan güclü leysan yağışların təsirinə davam gətirə bilməyərək dağılır, sular onu çaylara, dərələrə axıdaraq sel mənbəyinə çevirir.

Təcrübələr göstərir ki, meşənin yerində yaranmış subalp çəmənləri meşənin rolunu özü kimi oynaya bilmir. Meşənin geri çəkilməsi və onun yerində çəmən bitkiləri və kolluqların yaranması torpağın strukturunu və susuzdırma qabiliyyətini pisləşdirir. Təcrübələr göstərir ki, çəmən bitkisinin torpaqoruyucu rolu meşədən dəfələrlə geri qalır. Belə ki, çəmən suhopdurma qabiliyyəti seyrək meşəyə nisbətən 2-3 dəfə, normal meşəyə nisbətən isə 8-10 dəfə aşağıdır. Torpağın susuzdırma qabiliyyətinə mal-qara otarılması daha çox mənfi təsir göstərir. Bu istiqamətdə apardığımız tədqiqat işləri göstərir ki, seyrək meşədə mal-qara cığırları arasında su, torpağa 15-18 mm/dəq sürətlə hopduğu halda, mal-qara cığırlarında bu sürət 2,5-3,0 dəfə az olmuşdur (şəkil 23.4). Buna görə də normadan dəfələrlə artıq mal-qara otarılan çəməndə leysan yağışları torpağa hopmağa macal tapa bilmir və torpaq səthində güclü su axımı əmələ gətirir, bu da çim qatının dağılmasına, şırımların və yarıqların əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Elə bu səbəbdən də meşəsi az olan və meşənin yuxarı sərhədi daha çox aşağı düşən Kürmük, Tala, Şin, Kiş, Dəmiraparan, Tikanlı, Vəndam və Girdiman çayları hövzələrində daha dağıdıcı sellər müşahidə olunur. Sellərin güclənməsinə bu çayların yuxarı axarlarında yerləşən yay otaqlarında (subalp və alp çəmənlərində) mal-qara otarılması da böyük təsir göstərir.

Katex, Mazım və Balakən çayları hövzələrinin çox hissəsi dövlət qoruğunun sahəsində olduğundan meşələr nisbətən yaxşı qorunduğu üçün eroziya prosesi zəif gedir, sel hadisələri az olur, bu çayların suyu çox vaxt duru axır.

Əməkdar meşəçi, professor İ.S.Səfərovun məlumatına görə, respublikamızda sel təhlükəsi olan 34 çayın hövzəsinin 30%-ə qədəri meşə ilə örtülüdür. Meşəlik dərəcəsinin dağ yamaclarında belə azlığı nəticəsində sel hadisələri respublikamızda geniş yayılmışdır. Çünki dağ yamaclarını yalnız və yalnız meşələr dərinə işləyən güclü kök sistemi və nəhəng yerüstü gövdələri ilə tutub saxlamağa, mühafizə etməyə qadirdir.

Akademik A.İ.Voyeykov (1963) meşə bitkisinin dağ yamaclarını bərkidici rolunu göstərərək qeyd edir ki, meşələr Yer in relyefini yarandığı dövrdəki kimi saxlaya bilir. O, daha sonra yazır ki, meşə bitkisi elə dik yamaclarda kök sala bilir ki, orada ot bitkisi başdan-başa örtük əmələ gətirə bilməz.

Yuxarıda deyilənlərdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, dağ çayları hövzələrində eroziyaya və dağıdıcı sellərə

qarşı aktiv mübarizə metodlarına aid olan aşağıdakı tədbirlərin həyata keçirilməsi təbiəti mühafizə işinin ən aktual və təxirəsalınmaz vəzifəsi hesab edilməlidir. Mövcud meşələrin mühafizəsini gücləndirmək, hər vasitə ilə onların məhsuldarlığını və qoruyucu funksiyasını yüksəltmək, meşəsizləşdirilmiş yamaclarda (əsasən meşənin yuxarı sərhədində) eroziyaya qarşı meşəliklər yetişdirmək, yay otlaqları kimi istifadə olunan yuxarı dağ qurşağı meşələrində mal-qara otarılmasına yol verməyərək meşənin təbii sərhədinə qayıtmasına kömək göstərmək, otarma normasına riayət etməklə müxtəlif eqrotexniki tədbirləri həyata keçirərək, subalp və alp çəmənlərinin məhsuldarlığını artırmaq.

### 23.10. SÜRÜŞMƏLƏR

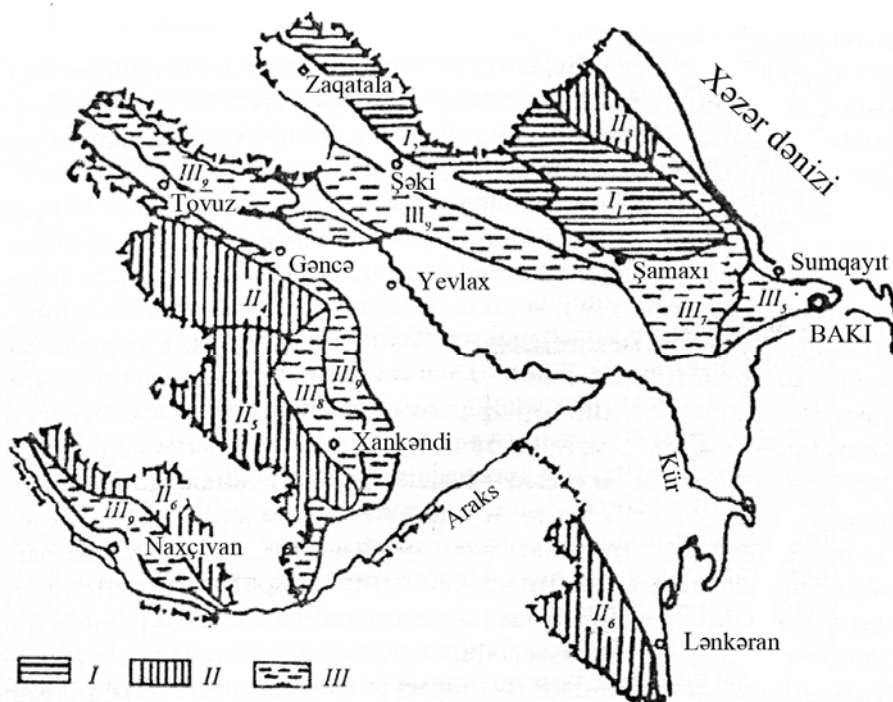
Ağırılıq qüvvəsinin təsiri ilə yumşaq süxur kütləsinin yamac boyu aşağıya sürüşərək yerini dəyişməsi **sürüşmə** adlanır. Sürüşmələr abraziya, eroziya, aşınma, suffoziya, seysmik hadisələr, həmçinin yerin geoloji, geomorfoloji şəraitini nəzərə almadan insan tərəfindən təsərrüfat məqsədilə görülən işlərin təsiri nəticəsində yaranır. Sürüşmə əsasən susaxlayan (gilli) və sulu (qumlu-çınqıllı və s.) süxur laylarının üst-üstə yerləşdiyi yamaclarda baş verir. Süxur layları yatımının yamacın meyli istiqamətinə uyğun gəlməsi və ya onların həmin istiqamətdə çatlarla kəsilməsi sürüşmənin inkişafına təsir göstərir.

Çox miqdar və leysan yağıntıları, daşqın və sel hadisələri də sürüşmənin yaranmasına və fəallaşmasına səbəb olur.

Sürüşmələr əkin sahələrinə, sənaye müəssisələrinə, yaşayış məntəqələrinə, yollara, meşə sahələrinə və s. böyük zərər yetirir, insan ölümünə də səbəb olur.

K.Y.Kondratyevin (1995) məlumatına əsasən 1981-1989-cu illər ərzində yüz fəlakətli sürüşmələrin yalnız biri zamanı mindən artıq insan tələfatı olmuşdur (Ekvador, 1987). Bu dövr ərzində (1987-ci ildə) Neapolda daha çox insan (35 min adam) sürüşmədən ziyan çəkmişdir. Sürüşmədən ən böyük maddi zərər İsveçrəyə (1988) dəymişdir. 1989 və 1998-ci ilin qışı və yazında Çeçenistan və İncuşetiyada sürüşmələrin fəallaşması nəticəsində 27 minə qədər adam evsiz-eşiksiz qalmışdır.

2006-cı il fevral ayının 16-17-də Filippində torpaq sürüşməsi olub, iki kənd torpaq altında qalmış, 500-ə qədər adam həlak olmuşdur.



**Şəkil 23.5. Azərbaycan Respublikası ərazisinin sürüşmə dərəcəsinə görə rayonlaşdırılması xəritə-sxemi (tərtib edən: B.Ə.Budaqov)**

**I.** Fəal sürüşmə rayonları: 1) cənubi-şərqi Qafqazın orta dağlıq zonası, orta təbaşir və yura dövrünün karbonatlı süxurları, seysmiklik – 8-9 bal, ortaillik atmosfer yağıntıları 600-900 mm; 2 – Böyük Qafqazın cənub

yamacı, Yura süxurları və Alt Təbaşir dövrünün şistli, qumdaşı və əhəngdaşları üzərində aktiv sürüşmə, seysmiklik – 8 bala qədər, ortaillik atmosfer yağıntıları– 1200-1400 mm.

II. 3 – Orta dərəcədə fəaliyyətdə olan sürüşmə rayonları; 3 – Qusar maili düzənliyi və ona bitişik alçaq dağlıq ərazilər, dördüncü dövrün dəniz, kontinental allüvial çöküntüləri, ortaillik atmosfer yağıntıları 400-600 mm; 4 – Kiçik Qafqazın şimal-şərq yamacının orta, qismən yüksək dağlığı, terrigen, vulkanik və piroklastik çöküntülər, seysmiklik – 7-8 bal, ortaillik atmosfer yağıntıları – 600-900 mm; 5 – Həkərə və Tərtər çayları hövzəsinin orta, qismən yüksək dağlıq hissəsi, təbaşir, terrigen – vulkanik çöküntülər, seysmiklik 7-8 bal, ortaillik yağıntılar 600-900 mm; 6 – Naxçıvan və Lənkəran rayonlarının orta, qismən yüksək dağlıq hissəsi, vulkanik çöküntülər, Naxçıvanda seysmiklik 9 bala qədər, ortaillik yağıntılar 600-900 mm; Lənkəranda 7 bal və 200-600 mm.

III. Zəif fəaliyyətdə olan sürüşmə rayonları: 7 – Qobustan alçaq dağlıq, üçüncü dövrün karbonatlı-terrigen çöküntüləri, seysmiklik – 7 bala qədər, ortaillik yağıntılar – 400-500 mm; 8 – Qarabağın orta, qismən yüksək dağlıq hissəsi, vulkanik mənşəli terrigen – piroklastik çöküntüləri, seysmiklik 6-7 bala kimi, yağıntılar – 600-900 mm; 9 – sürüşməyə qismən məruz qalmış ərazilər.

Azərbaycanda sel hadisələri A.A.Əlizadə, M.A.Qaşqay, M.D.Zairi (1943), N.K.Kərimov (1959), B.Ə.Budaqov (1982, 1983), D.M.Süleymanov (1968), İ.D.Mərdanov (1978), A.Ş.Həbibov, F.S.Seyidəliyev, A.M.Məmmədov (1976), B.Ə.Budaqov, N.A.Babaxanov (2002), N.A.Babaxanov, N.Ə.Paşayev (2004) və b. əsərlərində ətraflı məlumat verilir.

Sürüşmələr əsasən Böyük Qafqazın cənub yamacında Mazımçay, Balakənçay, Talaçay, Muxaxçay, Kürmükçay, Şinçay, Kişçay, Girdimançay, Göyçay, Ağsuçay, Pirsaatçay, Çikilçay, Böyük Qafqazın şimali-şərq yamacında – Qusarçay, Qudyalçay, Qaraçay, Vəlvələçay, Ataçay, Kiçik Qafqazda – Gəncəçay, Kürəkçay, Şəmkirçay, Talış dağlarında – Lənkərançay, Viləşçay hövzələrinin dağlıq və dağətəyi ərazilərində baş verir.

Azərbaycan ərazisi üçün sürüşmələrin genetik tipinə və onların intensivliyinə görə rayonlaşması B.Ə.Budaqov (1982) tərəfindən verilmişdir (şəkil 23.5). Rayonlaşma xəritə-sxemindən görüldüyü kimi, respublikamızın ərazisində sürüşmə prosesləri qeyri bərabər yayılmışdır. Ən fəal sürüşmə hadisələri Böyük Qafqaz dağlarının bütün yüksəklik qurşaqlarında müşahidə olunur.

Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacında dağ yamaclarının dikliyi, gil və gil çöküntülərinin geniş yayılması, layların nisbətən dik yatması, dərinə eroziyanın intensiv inkişafı, zəlzələlərin baş verməsi və insanın intensiv təsərrüfat fəaliyyəti sürüşmələrin geniş yayılmasına səbəb olmuşdur.

Bununla yanaşı, sürüşmələrin intensivliyi həmçinin buradakı Malkamud, Qaynar, Gəmirvan, Qazmaqırız. Siyəzən və digər tektonik pozulma və üstəgəlmələrin fəallığı ilə də əlaqədardır (Budaqov, Quluzadə, 2000).

23.5 xəritə-sxemindən görüldüyü kimi, Kiçik Qafqazda orta dərəcədə fəaliyyətli sürüşmələr inkişaf etmişdir. Xəritənin müəllifinin (Budaqov) tədqiqatlarına görə Kiçik Qafqazda sürüşmələr orta-dağlıq qurşaqda, əsasən dağarası çökəkliklərə (Başkənd-Dəstəfur, Xoşbulaq və b.) toplanmış gilli örtük çöküntülərində və onları parçalayan çay dərələrinin yamaclarında inkişaf etmişdir, köklü ana süxurlarda sürüşmələr Gəncəçay, Kürəkçay, Tərtərçay, Əkərəçay, Paraçay, Naxçıvançay və başqa çay hövzələrində müşahidə edilir. Talış zonasında isə sürüşmələr ən çox Yardımlı çökəkliyində baş verir. Bu ərazilərdə sürüşmələrin inkişafında fikrimizcə, güclü antropogen təsirlərin (ərazinin meşəsizləşdirilməsi) də rolu az deyildir.

M.A.Müseiyibovun (1975) tədqiqatlarına əsasən orta Kür çökəkliyində sürüşmə prosesləri nisbətən az inkişaf tapmışdır, burada sürüşmələr əsasən Çobandağ silsiləsinin şimal yamacında, Elləroyuğu və Tülkütəpə yüksəkliklərində müşahidə olunur.

N.A.Babaxanov, N.Ə.Paşayev (2004) Azərbaycan ərazisində baş verən dağıdıcı sürüşmələr haqqında tarixi coğrafi mənbələrdə olan məlumatları araşdırmışlar. Onları aşağıda şərh edirik: 1920-21-ci illərdə baş vermiş sürüşmələr nəticəsində Dəvəçi rayonunun Bəy-Əhmədyurd kəndi dağılmış və başqa yerə köçürülmüşdür. 1943-cü ilin aprelində Yuxarı Fındığan kəndində sürüşmə nəticəsində 50 ev dağılmış, 40 ha-dan artıq əkin sahəsi yararsız hala düşmüşdür, sürüşmə nəticəsində Tumarxanlı kəndi də dağılmışdır. Uzunluğu 5 km, eni 2,5 km olan sürüşmə 3 gün ərzində Böyük Qafqazın cənub yamacında yerləşən Tircan kəndini dağıtmışdır, 1963-cü il mayın 12-də sürüşmə nəticəsində yenidən bərpa edilmiş Tircan kəndində 15 ev, Murdu kəndində isə 47 ev dağılmışdır (Mustafayev, 1975). 1973-cü ildə Girdimançayın sol sahilində Nohurlar kəndi yaxınlığında «Aqşin» adlı sürüşmə hərəkətə gəlmiş, 70-90 yaşlı ağacları yıxmış, çay yatağını külli miqdarda asılı materiallar doldurmuşdu. 1980-ci ildə Ağsu aşırımından İsmayılı, Qəbələ, Oğuz, Şəki rayonlarına çəkilən Muğanlı-İsmayılı yolunun 10 km-lik məsafəsi qədim, passiv sürüşmə ərazisindən keçdiyindən demək olar ki, hər il sürüşmələrə məruz qalır, yoldan uzun müddət istifadə olunmur. 2002-ci il mayın 9-da yolun 2 km-lik məsafəsi sürüşmə nəticəsində yararsız hala düşmüşdür (Babaxanov, Paşayev, 2004).

Son 10-15 il ərzində Bakı şəhəri ərazisində, xüsusən Bakı amfiteatrının Xəzərə bitişik yerlərində (Bayıl və Zığ sahələri) mövcud qədim sürüşmə sahələri daha geniş vüsət almış və Əhmədli, Yeni Günəşli qəsəbələrində, Bayıl yamaclarında fəallaşaraq tikintilərin dağılmasına, yolların, su, kanalizasiya, telefon, elektrik xətlərinin sıradan çıxmasına, hətta insan tələfatına (1990-cı il yanvarın 15-də Bayıl çıxıntısında 23 dənizçinin sürüşən torpaq altında qalması) səbəb olmuşdur (F.Ş.Əliyev, 2002).

F.Ş.Əliyev (2002) Bayıl yamaclarında sürüşmələrin yaranmasının səbəbini geoloji və iqlim şəraiti ilə yanaşı, əsasən aşağıdakılarla izah edir:

1. Ərazinin meyillik dərəcəsi, üst təbəqədə əlaqələri tez pozulan və növbələşən gilli-qumlu süxurların mövcudluğu;

2. Tikinti işləri aparılarkən süxurların quru vəziyyətdə yüklənmə qabiliyyətinin nisbətən yüksək olması, sonradan kommunikasiya sistemlərindən olan itkinin, suvarmanın, atmosfer yağıntılarının və s. hesabına öz fiziki-mexaniki və hidrokimyəvi xassələrini dəyişərək, dəyanətliyini itirməsi;

3. Yamacların ümumi yük götürmə qabiliyyətini modelləşdirmədən, müvafiq tədqiqatlar aparmadan, sahənin yüksək mərtəbəli binalarla yüklənməsi və ətraflarında hər hansı bir drenaj şəbəkəsi və hidroizolyasiya sistemlərinin yaradılmaması.

Bakı şəhəri ərazisində son illər yüksək mərtəbəli binaların (göydələnlərin) tikilməsi, çox hallarda bu ərazilərin geoloji mühəndis – geoloji və hidrogeoloji şəraiti nəzərə alınmadan həyata keçirilir. Təbii ki, az müddət keçdikdən sonra binalarda çatlar, oturmalar və s. nəzərə çarpacaqdır. Buna görə, böyük şəhər və qəsəbələr salınarkən, burada yüksək mərtəbəli və ağır yüklü binalar inşa olunduqda ilk növbədə xüsusi mühəndis – geoloji tədqiqatlar aparılmalı (1:200, 1:500, ən azı 1:1000 miqyasında), sonra tikintinin yük götürmə qabiliyyəti nəzərə alınaraq bu və ya digər konstruksiyalı və mərtəbəli binaların inşası layihələşdirilməlidir (F.Ş.Əliyev, 2002).

Bayıl yamacında və dərəsində sürüşmə prosesləri 1847, 1877, 1929, 1932, 1938, 1950, 1952, 1953, 1973-1974, 1996-cı illərdə və sonuncu 2000-ci il martın 7-də qeydə alınmışdır.

2000-ci il martın 7-də Bayıl yamacında baş vermiş sürüşmə nəticəsində gəmi təmiri zavodunun yardımçı binaları, Lukoyl yanacaq doldurma məntəqəsi, 27 fərdi ev və başqa tikililər, əsas magistral yol, kommunikasiya sistemləri dağılmış və bunun nəticəsində dövlətə 50 mln. dollar məbləğində ziyan dəymişdir (Babaxanov, Paşayev, 2004).

F.Ş.Əliyev (2002) qeyd edir ki, Şəhidlər xiyabanından başlayaraq N.Nərimanov prospekti ilə İsmayılbəy-Qutqaşınlı (keçmiş 2-ci Dağlıq küçəsi) küçəsi arasındakı yamacda yüklənmə qabiliyyəti nəzərə alınmadan tikilmiş 17-19 mərtəbəli binaların yerləşdiyi sahələrdə də, yaxın zamanlarda sürüşmə baş verə bilər. Badamdar yaylasında ucaldılan yüksək mərtəbəli binaların bir çoxunda da sürüşmə və suffoziya prosesləri, Bibiheybət məscidi zonasında isə daş uçqunları istisna edilmir.

2000-2003-cü illərdə respublikanın dağlıq və dağətəyi ərazilərində yerləşən əksər inzibati rayonlarda baş vermiş sürüşmələr dağıntılara səbəb olaraq Azərbaycan iqtisadiyyatına külli miqdarda zərər yetirmişdir. Bunlardan 2002-ci il mayın 11-12-də İsmayıl rayonuunun 8 kəndində olan dağıntı; 2001-ci il sentyabrın 7-də Şəki şəhərində, 2002-ci il aprelin 29-da Qusarın Nəcəf kəndində; 2002-ci il mayın 8-də Şamaxı rayonuunun Çobanı kəndində; 2002-ci il mayın 14-də Ağsu rayonuunun Cəgərək və Sanqalay kəndlərində və b. rayonlarda baş vermiş sürüşmələri göstərmək olar. Göstərilən 3 ili, son ildə respublikamızda sürüşmələrin ən fəal olduğu dövr hesab etmək olar (Babaxanov, Paşayev, 2004).

### **23.11. Qar uçqunu**

Dik dağ yamaclarında toplanmış böyük qar kütləsinin qoparaq və ya sürüşərək hərəkət boyu yeni-yeni qar porsiyalarını və digər obyektləri özü ilə aparmasına qar uçqunu deyilir. İki cür qar uçqunu olur: quru və ya qış qar uçqunu və yaş və ya yaz qar uçqunu. Quru qar uçqununun hərəkət sürəti 80-100 m/san, yaş qar uçqununun sürəti isə 10-20 m/san olur.

Qar uçqunu əsasən dik dağ yamaclarında çox qar yığılıb qarın qalınlığı 40-50 sm-dən artıq olduqda baş verir. Onun baş vermə səbəblərindən biri qarın aşağı laylarında təzyiqlə əlaqədar temperaturun qalxması, yaxud hava istiləşdikdə qar suyunun qar örtüyünün altına süzülərək yamacı islatması və qarın öz ağırlığı ilə aşağı sürüşməsidir. Qar uçqununun baş verməsində küləklər, zəlzələ, tektonik hərəkətlər, partlayış işləri, sürüşmələr böyük rol oynayır. Yamaclarda insanın fəaliyyəti (yamaclarda meşə və kolluqların qırılması, intensiv mal-qara otarılaraq çılpaqlaşmış yamaclarda sürülərlə hərəkət edən vəhşi heyvanlar) da qar uçqununa səbəb ola bilər. Qar uçqunlarının həcmi bir neçə milyon kubmetrə çata bilər.

Qar uçqunları fəlakətli güclü dağıdıcı və ölüm hadisələrinə də səbəb olur. Qar uçqunları çayların yanında, dağarası çökəkliklərdə olan yaşayış məntəqələrini, yolları, kommunikasiya xətlərini, turizm və istirahət

mərkəzlərini, meşələri və s. dağıdır, yararsız hala salır. Güclü qar uçqunları lokal xarakterli yer titrəyişlərinə, müvəqqəti və daimi su hövzələri və göllərin əmələ gəlməsinə səbəb olur (Babaxanov, Paşayev, 2004). Böyük dağ uçqunları zamanı uçqundan əvvəl onun hava dalğası daha təhlükəli olub tikintiləri dağıdır, ağacları (meşəni) yıxır.

Şimali Osetiya MR ərazisində 2002-ci ilin sentyabr ayında qar uçqunu faciə ilə nəticələnərək bir neçə kiçik kənd və burada kinofilm çəkən adamların bir qrupu qar-buz uçqunu altında qalmış, 15 nəfər həlak olmuş və ya itkin düşmüşdür.

Azərbaycanda qar uçqunları Böyük və Kiçik Qafqaz dağları yamaclarında və dərələrində baş verir.

Qar uçqunları ilə mübarizə məqsədilə qar uçqunlarına qarşı xüsusi xidmət təşkil olunmuşdur. Dik yamaclarda qarın böyük kütləsinin toplanmasını gözləmədən artilleriya qurğularının köməyi ilə dağıdıcılıq yaratmayan kiçik qar uçqunları törədilir. Yazda qar uçqunları daha çox baş verdiyi dövrdə bir sıra dağ yollarında hərəkət qadağan olunur.

2003-cü il sentyabrın 2-də biz Qax rayonunda Kürmükçayın sol qolu Hamaçayın orta axarında, kükürlü isti su çıxan, insanların müalicə üçün gəldiyi «Hamam» deyilən yerə 20-30 m qalmış hələ yazayında düşən hələ sentyabra qədər hamısı əriməyən qar uçqununun şahidi olduq. Qar uçqunu dar dərədə yolu kəsdiyindən yerli sakinlər qarı deşərək tuneli xatırladan oyuq açmışlar. Biz də oyuqdan keçib «hamam»dan istifadə etdik.

### 23.12. QURAQLIQ VƏ QURU KÜLƏKLƏR

Uzun müddət ərzində (çoxgünlük, çoxaylıq, çoxillik) atmosfer yağıntılarının olmaması və ya normadan az düşməsi əsasən yüksək temperatur şəraitində bununla əlaqədar torpaqda rütubət ehtiyatının tükənməsi, havanın nisbi rütubətliyinin kəskin aşağı düşməsi nəticəsində quraqlıq baş verir. Quraqlıq nəticəsində bitkinin inkişafı üçün əlverişsiz şərait yaranır, su hövzələrinin, suvatların (naxır bulaqlarının) quruması müşahidə olunur. Quraqlıq adətən kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının fəlakətli şəkildə aşağı düşməsinə və ya məhsulun tamamilə məhv olmasına, otlaqların (çəmənlərin, bozqırların) deqradasiyasına, meşədə ağacların illik artımının aşağı düşməsinə, heyvanların qırılmasına və digər canlı orqanizmlərin kəskin tərəddüdünə səbəb olur. 1970-1990-cü illərdə daha kəskin quraqlıqlar Saxaranın cənub zolağında (Saxelyədə) və Efiopiyada qeydə alınmışdır. Burada 65 mln. hektardan artıq ərazidə **səhrələşmə** baş vermişdir.

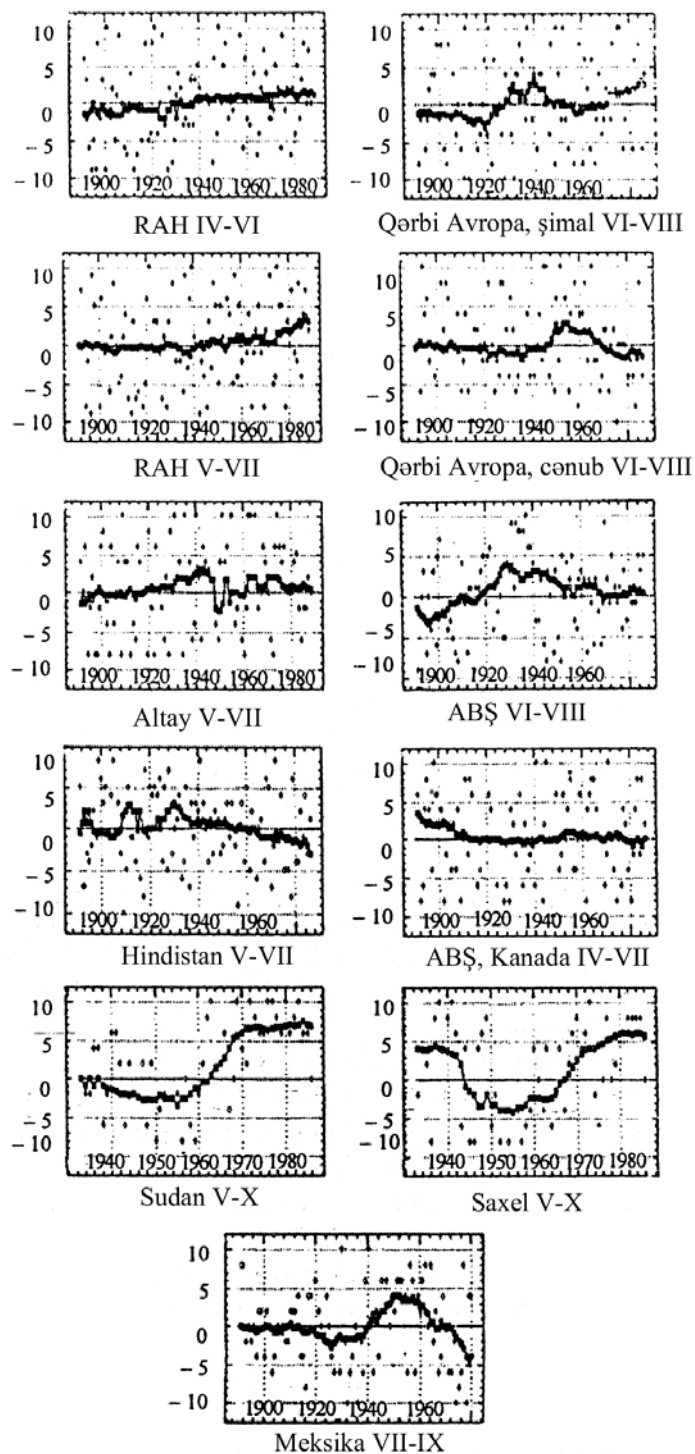
Atmosfer və torpaq quraqlığı məlumdur. **Atmosfer quraqlığının** baş verməsi antisiklonların əmələ gəlməsi və böyük ərazini əhatə etməsi ilə əlaqədardır. Belə hallarda uzun müddət yağıntı olmur; isti və quru hava ilə səciyyələnən buludsuz günəşli günlər ardıcıl surətdə, uzun müddət davam edir, havanın temperaturu 40°C və daha yüksəyə qalxır. Buxarlanma və transpirasiyanın artması nəticəsində torpaqdakı su ehtiyatının tükənməsi **torpaq quraqlığına** səbəb olur. Quraqlıq zamanı bitkilərin kök sistemi vasitəsilə su alması çətinləşir, bitkinin aldığı suyun miqdarı onun transpirasiya sərfindən az olur, toxumalar su ilə çox pis təmin olunur, normal fotosintez şəraiti pozulur. Nəticədə məhsul azalır, yaxud tamamilə məhv olur.

Quraqlığın intensivliyi müəyyən dövrdə düşən yağmurların miqdarı ilə təyin olunur. **Çox güclü quraqlıq** yazlıq buğdanın cüərdiyi dövrdən sünbulyaranan dövrə qədər 18 mm-ə qədər yağıntı düşdükdə baş verir. Bu zaman məhsuldarlıq 50%-dən çox azalır. **Güclü quraqlıq** göstərilən dövr ərzində 30-35 mm yağıntı düşdükdə baş verir, bu zaman məhsuldarlıq 20-50% aşağı düşür.

**Orta dərəcədə quraqlıq** – həmin dövr ərzində 30 mm-dən çox yağıntı düşdükdə məhsuldarlıq 20%-ə qədər aşağı düşür. Yaz quraqlığı yazlıq bitkilərin başlanğıc böyümə dövründə onların inkişafına daha çox təsir göstərir. Belə quraqlıq havanın nisbətən aşağı nisbi rütubətlik, aşağı temperatur və soyuq quru küləklərin olması ilə səciyyələnir. Payız-qış dövründə yağıntıların azlığı və torpaqda rütubətliyin aşağı olması fonunda baş verən **yaz quraqlığı** da uzun sürdükdə bitki olduqca ləng böyüyür, sonralar yağış yağsa belə, bu quraqlığın mənfi təsirinin qarşısını tam ala bilmir.

Yay quraqlığı yüksək temperatur rejimi, havanın nisbi rütubətliyinin aşağı olması, bununla da buxarlanmanın yüksək olması ilə səciyyələnir. Bu zaman bitkinin normal inkişafı pozulur, məhsuldarlıq aşağı düşür.





**Şəkil 23.6. Yer kürəsinin müxtəlif rayonlarında quraqlığın dəyişməsi: «+» - ayrı-ayrı quraqlıq; «-» - trend (RAH – Rusiyanın Avropa hissəsi)**

Qeyd etmək lazımdır ki, quru və yarımquru rayonlarda (bozqır, yarımsəhra) yağıntılar, kifayət qədər rütubətli rayonlarda isə radiasiya balans, temperatur, rütubətliyi səciyyələndirən əsas element hesab olunur. İl ərzində yağıntıların paylanması, torpağın tərkibi, relyef və digər faktorlar torpaqda rütubətin toplanmasını təyin edir.

XVIII yüz illikdə Rusiyanın Avropa hissəsində meteoroloji şərait xeyli tərəddüdlərlə və ekstremallığın ümumi güclənməsi, həmçinin hava şəraitinin kontrastlığı ilə qeydə alınmışdır: 39 il quraq, 19 il yağıntılı, 36 dəfə soyuq

qışla, 22 – mülayim qışla qeydə alınmışdır. Əvvəlki əsrlərlə müqayisədə soyuq yaz, yayda soyuğun qayıtması, yayın sonunda şaxtalar daha çox təkrarlanmışdır. Bu əsrdə Rusiya 68 olduqca aclıq ili keçirmişdir.

Rusiyanın Avropa ərazisində son 115 ildə quraqlıqlar aşağıdakı illərdə qeydə alınmışdır: 1885, 1889, 1891, 1892, 1897, 1901, 1906, 1914, 1917, 1920, 1921, 1924, 1931, 1934, 1936, 1938, 1939, 1946, 1948, 1950, 1951, 1954, 1963, 1966, 1968, 1972, 1975, 1981, 1984, 1986.

Ən çox quraqlıq dövrləri 1890-1895, 1920-1925 və 1950-1955-ci illər dövründə, yəni təqribən hər 30 ildən bir qeydə alınmışdır. Sonralar quraqlığın təkrar olunması çoxalmışdır. 60-70-ci illər altı böyük quraqlıq olmuşdur.

Axırıncı iki yüzilliklər ərzində Mərkəzi Avropada böyük quraqlıqlar orta hesabla 6-7 ildən bir təkrarlanmışdır, ən sərt quraqlıqlar 1881-ci ildən başlayaraq 1887, 1893, 1904, 1911, 1921, 1947, 1949, 1976-cı illərdə baş vermişdir. Həmin dövrdə eyni zamanda Fransa və Almaniyada quraqlıqlar 1891, 1917, 1919, 1926, 1936, 1945, 1961, 1976, 1977-ci illərdə müşahidə olunmuşdur (V.F.Loqinov, 2002).

Şimal yarımkürəsində ekstremal quru və ekstremal rütubətli ayların olması tezliyi XIX əsrin 1880-ci və 1890-cı illərində, XX əsrin 1940-1949 və 1950-1959-cu illərində minimum, XIX əsrin sonu və XX əsrin sonuncu onilliyində maksimum olmuşdur.

Yer kürəsinin müxtəlif rayonlarında quraqlıqların müəyyən əlaqəsi son yüzilliklərdə mövcuddur (şəkil 23.6), hərçənd korelyasiya böyük deyildir. Şəkildən görüldüyü kimi, Rusiyanın Avropa hissəsində, Şimali Avropada, Sudanda və Saxelye zonasında son bir neçə onillikdə quraqlıq artmış, Cənubi Avropada, Hindistanda və Meksikada isə azalmışdır.

Azərbaycanda quraqlıq, uzun müddətli yağışsız hava şəraiti, havanın yüksək temperaturu və aşağı rütubəti ilə müşayiət olunan Kür-Araz ovalığında müşahidə edilir.

Respublikamızda quraqlıq hadisələri Ə.C.Əyyubov və X.Ş.Rəhimovun (2000) məlumatına istinad edilərək verilir. Azərbaycan ərazisində quraqlıqların yayılması və mənşəyi, onlara qarşı mübarizə tədbirlərinin tədqiqi ilə İ.V.Fiqurovski (1926), Ə.M.Şıxlinski (1958, 1968), Ə.A.Mədətzadə (1976), G.Ə.Əliyeva (1977), Ə.C.Əyyubov (1968) və başqaları məşğul olmuşlar. Ə.M.Şıxlinskiyə tədqiqatları göstərir ki, quraqlıqlar Kür-Araz ovalığında aprel-sentyabr aylarında bir aydan üç aya qədər davam edir. Dağlıq ərazilərdə isə quraqlıqların davamı bəzən 1-2 ay çəkir. Düzən (aran) rayonlarında quraqlıqlar iki ildə 1-3 dəfə müşahidə edilir. Ə.C.Əyyubova (1968) görə respublikamızın düzən və dağətəyi ərazilərinin 60%-dən çoxu quraq zonaya daxildir və burada hər il quraqlıq ola bilər. Ə.M.Şıxlinskiyə (1968) hesablamalarına görə respublika ərazisində **buxarlanma çatışmazlığı** (buxarlanma qabiliyyəti ilə buxarlanma arasındakı fərq) 100-200 mm-lə (yüksək dağlıq zona) 900-1000 mm (Naxçıvanın Arazboyu düzənliyində və Qobustanda) arasında dəyişir. Kür-Araz ovalığında bu göstərici 700-900 mm arasında müşahidə edilir. Buxarlanma çatışmazlığı bitkilərin böyümə və inkişafı üçün çatışmayan rütubətin miqdarını təyin edir, bu **iqlim-suvarma norması** adlanır.

Ə.C.Əyyubov (1984) respublikamızın ərazisində rütubətlənmə göstəricisinə (Md) görə aşağıdakı landşaft zonaları ayırmışdır (cədvəl 23.6). Bu göstərici (Md) il və ya vegetasiya dövrü ərzində düşən yağıntıların miqdarının, həmin dövr üçün rütubətlik defisitinə olan nisbəti şəklində istifadə olunur. Müəllif ağyelli, quru və mülayim quru havaların olduğu şəraiti quraq günlər kimi qəbul edir və qeyd edir ki, belə günlər apreldən başlayaraq müşahidə olunur. Bununla belə, quraq dövr iyun ayından başlayaraq sentyabra qədər davam edir.

Respublika ərazisində quraq havalı günlərin davamiyyəti, torpağın və havanın rütubətliyinin paylanması təhlili nəticəsində quraqlıq dərəcəsinə görə 3 tip rayon ayrılır (Əyyubov, Rəhimov, 2000).

**1.** Havada quraqlıq, torpaqda isə az miqdarda (zəif) rütubətlik müşahidə edilən **quraq** rayonlar. Burada aprel-sentyabr aylarında quraq havalı günlərin sayı 50-90 gün arasında təbəddüd edir. Torpaqda müəyyən miqdarda rütubətin olması suya az tələbatı olan bitkilərin inkişafını təmin edir. Buraya Kür-Araz ovalığının mərkəzi hissəsi, Qarabağ, Muğan, Şirvan düzləri, Kiçik Qafqazın dağətəyi zonasının aşağı hissələri, Böyük Qafqazın cənub yamacının 300-400 m hündürlüyə qədər olan əraziləri daxildir.

**2.** Torpaqda əhəmiyyətli dərəcədə quraqlıq, havada isə rütubətin nisbətən çox olduğu rayonlar. Aprel-oktyabr aylarında quraq günlərin sayı 10-60 gün arasında dəyişir. Torpaqda olan cüzi rütubətlik ancaq dəvətikanı, yovşan və digər quraqlığa davamlı bitkiləri rütubətlə təmin edə bilər. Bu rayon əsasən dənizsahili zolağı əhatə etməklə, Giləzi burnundan Kür dilinə qədər olan ərazidə özünü daha aydın biruzə verir.

**3.** Havada və torpaqda daha çox quraqlıq müşahidə edilən rayonlar. Aprel-oktyabr aylarında quraqlıq havalı günlərin sayı 50-100 gündən artıq olub, bəzi yerlərdə 115-ə çatır (Culfa). Buraya Naxçıvan MR-in Arazboyu düzən hissəsi, Ceyrançöl, Qobustanın dağarası daxili hissələri aiddir.

**Quru küləklər (quru yellər).** Kompleks meteoroloji hadisə olub, havanın aşağı rütubətliyi bir qayda

olaraq yüksək temperatur və müxtəlif intensivli küləklərlə müşayiət olunur. Quru küləklər bitkinin yüksək transpirasiyasına səbəb olur, torpaq səthindən intensiv buxarlanma gedir, torpağın nəmliyi aşağı düşür və bunun nəticəsində bitkinin su balansının pozulmasına səbəb olur.

*Cədvəl 23.6*

**Rütubətlənmə (illik Md-yə görə) və landşaft zonaları**  
(Ə.C.Əyyubov, 1984, 2000)

Zonalar	Md	Landşaft zonaları	Sahə, %-lə	Suvar-maya tələbat	İqlim-suvarma norması, mm-lə	
1	2	3		4	5	6
Quru	<0,10	Səhra, yarım səhra		11	Çox yüksək	650-dən çox
Yarımquru	0,10-0,15	Yarımsəhra, quru bozqır		27	Yüksək	650-500
Quraq	0,15-0,25	Quraq bozqır		24	Orta	500-300
Yarımquraq	0,25-0,35	Meşə-bozqır		11	Aşağı	300-150
Yarımrütubətli	0,35-0,45	Çəmən-bozqır, meşə		9	Zəif	150-0
Rütubətli	>45	Meşə zonası, yüksək dağ çəmənləri, dağətəyi meşə-çəmənliyi		18	Yoxdur	Suvarma tələb olunmur

Azərbaycanda İraq, İran və Orta Asiya ərazilərindən daxil olan subtropik antitsiklonun təsiri nəticəsində ilin isti dövründə atmosfer prosesləri quraqlıq və quru yellərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Bu isə respublika ərazisində kənd təsərrüfatı bitkilərinin normal inkişafına mənfi təsir göstərir və məhsuldarlığını aşağı salır. Ə.M.Şıxlinski (1958) qeyd edirdi ki, respublika ərazisində müşahidə edilən quru yellər, yaranmasına və əlamətlərinə görə şərq və cənub-şərq istiqamətlidir. Müəllif Azərbaycan ərazisində ağ yellərin müşahidə edildiyi dörd zona ayırır: 1) Kür-Araz ovalığı, Böyük və Kiçik Qafqaz dağlarının 200-400 m hündürlüyə qədər olan hissəsini əhatə edən ərazilər. Burada il ərzində ağ yelli günlərin sayı 20-50 gün arasında müşahidə edilir; 2) Naxçıvan MR-in Arazboyu hissəsindən başlayaraq 1500 m hündürlüyə qədər olan ərazilər. Burada ağ yelli günlərin sayı 30-75 gün müşahidə olunur; 3) Böyük və Kiçik Qafqazın 400-800 m hündürlük arasında olan aşağı və orta hissəsi. Ağ yelli günlərin sayı 10-29 arasında dəyişir; 4) Dağlıq və yüksək dağlıq ərazilər, dəniz sahili ərazinin müəyyən bir hissəsi. Bu hissələrdə ağ yelli günlərin sayı 10 gündən artıq olmur.

**Quraqlıq və quru küləklərə qarşı tədbirlər.** Bu məqsədlə əsasən aqrotexniki və meliorasiya tədbirləri həyata keçirilir.

**Suvarma** – quraqlıq və quru küləklərə qarşı radikal üsul sayılır. Suvarma hətta səhra şəraitində bitkilərdən yüksək məhsul götürməyə imkan yaradır. Səhra şəraitində günəş enejiyi yüksək olduğundan, suvarma xüsusilə yaxşı effekt verir. Burada suvarma şəraitində (vahələrdə) alınan məhsul hətta mülayim zonadan da yüksək olur.

Suvarılan torpaq sahələrinin genişləndirilməsi nəinki səhra və yarım səhra rayonlarında, həmçinin sabit rütubətliyə malik olmayan bozqır (çöl) rayonlarında da vacibdir. Bozqır rayonlarda suvarma norması və vaxtı atmosfer yağıntıları ilə yaranan torpaq nəmliyinin rejimi ilə uyğunlaşdırılmalıdır, burada süni suvarma təbii rütubətliyi tamamlamalıdır. Əgər süni suvarma, yağıntıların miqdarı ilə torpağın nəmlik dərəcəsi nəzərə alınmadan aparıldıqda torpağın şorlaşmasına səbəb olur.

Quraqlıq rayonlarda suvarma quru küləklər əsən dövrdə aparıldıqda daha effektiv nəticələr alınır. Suvarma torpağın nəmliyi və temperaturu, həmçinin bitkilər arasında havanın temperatur və rütubətliyini dəyişir (nizama salır).

**Tarlaqoruyucu meşə zolaqları** quraqlıq və quru küləklərə qarşı mübarizədə mühüm tədbir sayılır. Bu zolaqlar arasındakı tarlalarda, torpaq səthi havasının meteoroloji rejiminə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Meşə zolaqları quru küləklər əsərkə daha yüksək effekt göstərir. Qoruyucu meşə zolaqları vegetasiya dövründə əkin sahələrini isti, quru və soyuq küləklərdən, temperatur dəyişkənliyindən qoruyur. Havanın, torpağın nəmliyini artırır, mikroiklim amillərini tənzim etməklə, kənd təsərrüfatı bitkilərindən sabit və yüksək məhsul götürülməsi üçün əlverişli şərait yaradır.

Quraqlıq və quru küləklərə qarşı mübarizədə səpin işlərinin vaxtında aparılması mühüm faktor sayılır. Quraqlığa davamlı yüksək məhsuldar kənd təsərrüfatı bitkiləri sortlarından istifadə edilməsi də quraqlıq və quru küləklərə qarşı mühüm üsul hesab edilir.

Yeni bitki sortlarının sınaqdan keçirilməsi aqrometeoroloji və aqroiqlim şəraiti nəzərə alınaraq rayonlaşdırılmalıdır.

### **23.13. VULKANLAR (qədim romalılarda «od allahı vulkanın» adından)**

Yer üzərində baş verən vulkan fəaliyyəti olduqca mürəkkəb fiziki-kimyəvi proses olub, uzun illərdir ki, ətraf mühitə öz təsirini göstərir. Vulkanizm litosferin – Yerin bərk qabığının, atmosferin və okeanların formalaşmasında böyük rol oynayır. On və yüz milyon illər ərzində iqlimin uzunmüddətli dəyişmələri də müəyyən dərəcədə vulkanizmlə təyin edilir.

Vulkan püskürmələri gücü atılan materialların miqdarı, püskürülən kütlənin tərkibi ilə fərqlənir. Hazırda yüzlərlə fəaliyyətdə olan vulkanlar olduqca müxtəlif püskürmələr nümayiş etdirir və bu zaman bir neçə yüz kubmetrdən kilometrə qədər və daha çox maddələr atıla bilər.

Vulkanik püskürmələr zamanı Yer qabığının maddələrinin intensiv şaquli hərəkəti və enerjinin daşınması baş verir, bu isə dərinlik kütlələrinin səthə çıxmasına səbəb olur. Dağ süxurlarının tərkibindən, digər fiziki-kimyəvi şəraitdən asılı olaraq vulkanizm rayonlarında vulkanik püskürmələr müxtəlif xarakter daşıya bilər. **Mərkəzi çat** və **sahə** püskürmələri ayrılır. Püskürülən kütlə bərk, maye və qazşəkilli maddələrdən ibarət olub, axıb yayıla bilər. sıxılıb basılar, yaxud partlayış halında ayrıla bilər. İqlimə təsiri baxımından partlayışlı püskürmələr daha çox maraqlı doğurur, belə ki, partlayış zamanı qazlı piroklastik şırnaqları (qazlı-kül sütunları) strotosferə keçir. Bu zaman maqma onda həll olan qazlarla qalxaraq dispersləşməyə məruz qalır. Püskürmənin belə rejimi **dispersiya** adlanır.

Vulkanların istilik gücü  $10^{10}$  MVT-a çata bilər, orta hərəkət sürəti 1-2 m/san, bəzən 8-10 m/san olur. Vulkanın partlayış püskürməsi maqmatik mənbələrdə təzyiğin növbəti toplanmasından sonra təkrar oluna bilər. Fəlakətli püskürmələr daha güclü olur, bunun nəticəsində vulkan qismən və ya tamamilə dağıldığı yerdə **kalder**-uzunluğu bir neçə kilometr, dərinliyi isə bir neçə yüz metr olan depressiya əmələ gəlir. Belə püskürmələr ayrı-ayrı vulkanlarda on və yüz min il fasilələrlə baş verir və Yer üzərində təbiətin ən dəhşətli hadisəsi hesab edilir.

İ.İ. Quşenkonun (1979) kataloqunda son bir neçə min ildə olan əzəmətli «**Tambora**» vulkanının püskürməsi belə təsvir edilir.

«... 1815-ci il aprelin 1-də uzaq məsafədən göy gurultusunu xatırladan kanonada (vulkan bombasının səsi) eşidildi. Aprelin 5-də partlayışlar güclənməyə başladı, onların uğultusu vulkandan 1800 km uzaqda da eşidilməyə başladı. Aprelin 10-da püskürmənin kulminasiyası başlandı. Vulkanın üzərində 70-80 km yüksəklikdə kül ilə doymuş nəhəng qaz sütunu meydana oldu. 3 sutka ərzində 500 km məsafədə zülmətli (qaranlıq) duman bərqərar oldu. Vulkandan 1100 km aralıda intensiv kül tökülməsi müşahidə edildi. Yava adasında – Surabayda, 425 km vulkandan aralı məsafədə hava dalğaları ağacları kökündən çıxardı, evləri dağıtdı. Tambora vulkanının mərkəzində yerləşən uzunluğu 275 km olan mənzərəli Sumbava adası səhraya çevrildi. Vulkandan 250 km məsafədəki əraziyə 0,6 m qalınlığında kül düşdü. Ölənlərin sayı təxminən 100 min təşkil etdi».

## Son 200 ildə ən güclü vulkan püskürmələri

Vulkan	Püskürmə tarixi	Enlik	Uzunluq	Püskü-lürən külün həcmi km <sup>3</sup>	Qaz-kül sütunu-nun yüksək-liyi, km	Maddə-lərin kütləsi, Mt
1	2	3	4	5	6	7
Asama (Yaponiya)	09.05.1783	36°24'ş.	138°31'şq.	017		
Laki (İslandiya)	01.06.1783	64°04'ş.	18°14'q.	03		100
Poqromniy (Aleut adaları)	1795	54°34'ş.	164°42'q.	1,0		
Sabrina (Azor adaları)	31.01.1811	38°ş.	25°q.			30-35
Tambora (İndoneziya)	10.04.1815	8°15'c.	118°00'şq.	150	70-80	70-150
Qalunqunq (İndoneziya)	08.10.1822	7°15'c.	108°03'şq.	1,5		15-25
Babuyan (Fillipin)	.07.1831	19°30'ş.	121°57'şq.			20-30
Kosiquina (Nikaraqua)	20.01.1835	12°59'ş.	87°34'q.	25		30-40
Çikuraçki (Kuril adaları)	11.02.1853	50°20'ş.	155°28'şq.	1,0		
Şiveluç (Kamçatka)	17.02.1854	56°41'ş.	161°35'şq.	1,0		
Vezuviy (İtaliya)	29.04.1872	40°49'ş.	14°26'şq.			6-8
Askya (İslandiya)	02.01.1875	65°02'ş.	16°44'q.	0,5		7-15
Krakatau (İndoneziya)	26.08.1883	6°06'c.	105°25'şq.	18		25-55
Taravera (Yeni Zenlandiya)	10.06.1886	38°14'c.	176°29'şq.	1,5		0,5
Ritter (Melaneziya)	13.03.1888	5°31'c.	148°07'şq.	1,75		5
Sufriyer (Sent-Vinsent adaları)	06.05.1902	13°23'ş.	61°11'q.	1	18	3
Mon-Pele (Martinika)	08.05.1902	14°50'ş.	61°10'q.		12	1
Santa-Mariya (Qvatemala)	24.10.1902	14°45'ş.	91°33'q.	5,4	21	5
Vezuviy (İtaliya)	08.04.1906	40°49'ş.	14°26'şq.	1	15	1
Ksudaç (Kamçatka)	28.03.1907	51°50'ş.	157°31'şq.	3		5
Taal (Fillipin)	30.01.1911	14°00'ş.	121°00'şq.	0,5	15	1
Katmal (Alyaska)	06.06.1912	58°16'ş.	154°59'q.	19,5		10-30
Tunquraya (Ekvador)	18.05.1918	1°28'c.	78°27'q.	0,5	25	3
Dueqo (Qvatemala)	21.01.1932	14°29'ş.	90°53'q.	1,0		1
Syerro-Asul (Çili)	10.04.1932	35°40'c.	70°46'q.	20	20	
Severqina (Kuril adaları)	09.01.1933	49°03'ş.	154°26'şq.	1	15	1
Klyuçevskoy (Kamçatka)	01.01.1945	56°11'ş.	160°47'şq.	0,6	17	0,5
Qekla (İslandiya)	29.03.1947	63°59'ş.	19°42'q.	0,21	30	5
Laminqton (Melaneziya)	21.01.1951	8°56'c.	148°10'şq.	1,0	15	0,5
Spurr (Alyaska)	09.07.1953	61°18'ş.	152°15'q.	0,2	23	1
Bezımyannaya (Kamçatka)	30.03.1956	56°04'ş.	160°43'şq.	1,0	35	0,5-1
Aqunq (İndoneziya)	17.03.1963	8°21'c.	115°30'şq.	0,2-0,6	31	10-30
Şiveluç (Kamçatka)	12.11.1964	56°47'ş.	161°35'şq.	1,5	15	1
Taal (Fillipin)	28.09.1965	14°00'ş.	121°00'şq.	-	20	1
Avu (İndoneziya)	12.08.1966	3°40'ş.	125°30'şq.	3,0	18	2
Fernandina (Qalapaqos adaları)	11.06.1968	0°21'c.	91°31'q.	2,0	24	2
Qekla (İslandiya)	05.05.1970	63°59'ş.	19°42'q.	0,1	15	1
Sufriyer (Sent-Vinsent adaları)	17.10.1971	13°20'ş.	61°11'q.	0,2	18	2
Dueqo (Qvatemala)	17.10.1974	14°29'ş.	90°53'q.	0,1	20	1,5-3
Sent-Xelens (ABŞ)	18.05.1980	46°12'ş.	122°11'q.	0,3	25	0,5-1

1	2	3	4	5	6	7
Aland (Kuril adaları)	27.04.1981	50°48'ş.	155°30'şq.	0,5	18	0,5-1
El-Çiçon (Meksika)	04.04.1982	17°20'ş.	93°12'q.	0,5	25	23

Vulkan püskürmələri havanın əsas təbii çirklənmə mənbəyi hesab olunur. Güclü vulkan püskürmələri zamanı xırda bərk və maye hissəciklərin böyük kütləsi havaya qalxır. Qazlarla birlikdə bu hissəciklər 20 km-dən də çox yüksəkliyə qalxaraq həftələrlə havada qala bilər. Məsələn, 1883-cü ildə İndoneziyada **Krakatau** vulkanı püskürən zaman vulkan tozu 24 km hündürlüyə qalxaraq 5 ilə yaxın havada qalmışdır. Havada qalan hissəciklər un və süd tozundan da xırda olub diametri orta hesabla 0,002 mm olmuşdur.

1912-ci ildə Alyaskada **Katmay** vulkanı püskürən zaman 20 mlrd. m<sup>3</sup> toz 50 km yüksəkliyə qədər qalxmışdır. 1975-ci ilin iyul-sentyabrında Kamçatkada püskürən **Tolbaçik** vulkanının məhsullarından ibarət olan tozun gün ərzində miqdarı antropogen toz tullantılarının 30%-ni təşkil edirdi. Vulkan püskürmələri zamanı havaya CO<sub>2</sub>-dən başqa CO, H<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, karbohidrogen qazları və s. buraxılır.

1986-cı il avqustun 21-də Kamerunda (Mərkəzi Amerikada dövlət) dəhşətli təbii fəlakət baş verir. Nios gölündən qəflətən boğucu qazın buludları 25 kv. km ərazini örtərək 1746 adamın və 20000-dən artıq heyvanların ölümünə səbəb olmuşdur.

Son 500 il ərzində 500-dən artıq vulkan püskürməsi baş vermiş və bunun nəticəsində 200 min adam dünyasını dəyişmişdir. 1947-1970-ci illərdə vulkan püskürməsindən 7220 adam, yəni ildə 300 adam tələf olmuşdur (Stepanovskix, 2003).

Partlayış xarakterli vulkan püskürmələrindən sonra atmosferdə strotosfer şəffaflığını azaldır və bununla əlaqədar olaraq **soyuqlaşma** inkişaf edir. Onillər və yüzillər ərzində analoji soyuqlaşmalar vulkan aktivliyinin güclənməsi ilə baş verir, bu stratosferdə aerolların miqdarının orta səviyyəsini artırır.

Bununla belə, geoloji keçmişdə vulkan aktivliyinin güclənməsi ilə əlaqədar atmosferdə karbon qazı kütləsinin artması iqlimin istiləşməsinə səbəb olmuşdur.

Beləliklə, vulkan aktivliyinin artması bir tərəfdən soyuqlaşmaya, digər tərəfdən isə istiləşməyə səbəb ola bilər.

Vulkanın sualtı püskürmələri də məlumdur, bunun nəticəsində yeni adalar əmələ gəlir. Yer üzərində 770-dən artıq vulkan mövcuddur, bunların 69-u suyun altındadır. Vulkanlar ən çox Sakit okean sahilləri və adalarındadır. Kiçik Qafqazda son vulkan püskürmələri Antropogendə olmuşdur.

Vulkanlar Yerin daxilində olan **maqma ocaqları** ilə əlaqədardır, bu ocaqların 70-100 km və daha çox dərinlikdə olması müəyyən edilmişdir. Azərbaycanda **Pliosen** vulkan kraterləri Kəlbəcər rayonunda müəyyən edilmişdir. Bu vulkanlarda lipirit və lapit püskürmüşdür. Antropogenə aid vulkan kraterləri Kəlbəcər və Laçın rayonlarında qeydə alınmışdır. Vulkan püskürmələri məhsulu Naxçıvan və Talışın dağlıq hissəsində də geniş yayılmışdır. Bəzi vulkanik süxurlardan (andezit və bazaltlardan) tikinti materialları kimi, şüşə və bazalt ərintisi istehsalında istifadə edilir.

### 23.13.1/. Palçıq vulkanları

Vulkan palçıqı materiallarından təşkil olunmuş, zirvəsində krateri olan yastı konus formalı təpələrdir (hündürlüyü 400 m-dək, əsasında diametri 100 m-dən 3,5 km-dək). Fasiləsiz və ya vaxtaşırı vulkan palçıqı, qaz, süxur qırıntıları, su (bəzən neftli) püskürür. Palçıq vulkanının püskürməsi adətən güclü yeraltı uğultu və partlayışla başlayır. Yerin dərin qatından səthə çıxan qazlar alışır. Vulkan üzərində alovun hündürlüyü bəzən 1000 m-ə (Qarasu adası vulkanı) çatır. Palçıq vulkanının qazları əsasən metandan, qismən ağır karbohidrogenlər, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> və təsirsiz qazlardan ibarət olur. Bəzi sahələrdə (Kerç yarımadası, Saxalin adası və s.) palçıq vulkanı qazlarının çox hissəsini CO<sub>2</sub> təşkil edir. Palçıq vulkanlarının suyu yod, brom, bor və s.-li, əsasən hidrokarbonatlı-natriumlu olur, palçıqının tərkibində çoxlu mikroelement (bor, civə, manqan, mis, barium, stronsium, liliyum və s.) iştirak edir. Palçıq vulkanı fəaliyyətinin sakit dövründə krater sahəsində qaz, su, lil sızan çoxlu parazit mikroquruluşlar – sala və qrifonlar əmələ gəlir. Palçıq vulkanları Rumıniya, İran, Birma, Kolumbiya, Venesuela ölkələrində, Taman, Kerç yarımadaı, Türkmənistan və Azərbaycanda yayılmışdır.

Dünyada olan palçıq vulkanının çoxu (üçdə birindən artığı) Azərbaycan Respublikasında yayılmışdır, onların sayı quruda və dənizdə birlikdə 250-yə qədərdir. Palçıq vulkanları əsasən Qobustanda (ən çox cənubi Qobustanda), Abşeron yarımadasında, Hərami-Salyan zonasında, Xəzərin sahiləni adalarında yayılmışdır. Onlardan ən böyükləri Qalmuş Torağay və Böyük Kənizdağ sayılır. Yerləşməsinə görə 3 qrup palçıq vulkanı məlumdur: quru palçıq vulkanı, kömülmüş palçıq vulkanı və dəniz palçıq vulkanı. Dəniz palçıq vulkanı ada

əmələ gətirən və sualtı palçıq vulkanına ayrılır. Bakı arxipelaqında 8 ada – Qarasu, Gil, Zənbil, Səngi-Muğan və s. palçıq vulkanının fəaliyyəti nəticəsində əmələ gəlmişdir. Xəzər dənizində 140-dan çox sualtı palçıq vulkanı məlumdur. Palçıq vulkanları mənşəcə neft və ya qaz yataqları ilə əlaqədar olub, əsasən cavan qırıqlıqlıq zonalarında yayılmışdır.

Şimali Qobustanda palçıq vulkanları az yayılmışdır, burada kiçik palçıq vulkanlarından Dəmirçi, Astraxanka, Kürləmic, Nabur və s. göstərmək olar.

Palçıq vulkanları müalicə məqsədilə işlədilən qiymətli xammaldır. Palçıq vulkanlı brekçiyə qələvi reaksiyaya malik olub tərkibində yod, brom, molibden, vanadium, fosfor, xlor, maqnezium kimi bioloji aktiv kimyəvi elementlər, həmçinin sulfatlar, hidrokarbonatlar, naften turşuları, bitum və s. vardır və onlar böyük müalicəvi effekt verir. Vulkanik brekçiyadan perefirik və mərkəzi sinir sistemi, mədə-bağırsaq traktı (həzm cihazı), dəri, həmçinin poliartrit, radikulit, polinefrit, hepatit və digər xəstəliklərdən əziyyət çəkən xəstələrin müalicəsində uğurla istifadə etmək olar.

Palçıq vulkanları ilə bir sıra faydalı qazıntı yataqları (dəmir filizi, kükürd, civə, arsen və s.) əlaqədardır.

Palçıq vulkanlarının fəaliyyəti nəticəsində Abşeron yarımadasında ətraf mühit toksik kimyəvi elementlərlə çirklənir. Belə ki, buradakı palçıq vulkanlarının suyu yüksək minerallığa, qələviliyə malik olub tərkibində natrium ionu üstünlük təşkil edir. Bu sularda duzların ümumi cəmi 6,5 ... 11,0 q/l təşkil edir. Su əsasən xloridli-sulfatlı-natriumlu tərkibli olub, mühit reaksiyası (pH) 8,0-8,7-dir (A.H.Əhmədov, 1985). Müəllif (Əhmədov, 1985) qeyd edir ki, palçıq vulkanlarının fəaliyyəti, xüsusi duzlaşmış landşaftın əmələ gəlməsilə əlaqədar olaraq, müəyyən müayinə aparılır. Vulkanik brekçiyalarda sodalı şoranlar və şoran torpaqlar formalaşır. Qələvili vulkan suları və brekçiyə ilə səthə bir sıra mikroelementlər gətirilir. Mikroelementlərin tərkibində bor, molibden və qurğuşun üstünlük təşkil edərək, konsentrasiya klarkı litosferin klarkından 3 dəfə artıq olur.

Palçıq vulkanlarının fəaliyyəti ətraf mühitin geokimyəvi xüsusiyyətlərinə güclü təsir göstərir.

Məlum olduğu kimi, bitkidə və suda bor, molibden və stronsiumun izafi miqdarda olması heyvanlarda **endem** xəstəliklərinə səbəb olur. Yarımşəhra zonasının yem bitkilərinin bəziləri (xostək, çərən, yovşan) xüsusilə borla zəngindir. Qoyunlarda endem toksikoz xəstəlikləri də bununla əlaqədardır. Bu xəstəlik nəticəsində qoyunların tükləri (yunu) tökülür. Yemin tərkibində molibdenin izafi olması heyvanlarda molibdeniozis xəstəliyi baş verir və orqanizmdə sidik turşuları toplanır. Stronsiumun çox olması isə qələvi xəstəliyinə (transrakit) səbəb olur.

### 23.14. KOSMİK FƏLAKƏTLƏR

Bir çox ehtimal olunan və az ehtimal olunan kosmik fəlakətlərdən ən məlum olanı və geniş yayılanı planetlərarası fəzadan Yer səthinə əsasən kosmik toz halında düşən meteoritlərdir (aerolitlər). Hər gün Yer səthinə yüz tonlarla meteorit düşür. Meteoritlərin ölçüləri təqribən 1 mm-bir neçə metr, çəkili isə təqribən 1 qram – 1 neçə tondur. Adətən meteoritlər atmosfərə sürtünməsi nəticəsində 160-180 km yüksəklikdə alışıq və Yerə çatmamış atmosferdə yanıb külə dönür, lakin bəzən onlar Yerə çatır. Tərkibinə görə meteoritlər üç növdür: daş meteorit (92%), dəmir-dağ meteorit (2%) və dəmir meteorit (6%). Daş meteorit əsasən dəmir-maqnezium silikatları və dəmir-nikel ərintisindən, dəmir-daş meteorit əsasən pollasitlərdən, dəmir-nikel və silikatlardan, dəmir meteorit isə nikelli dəmirdən ibarətdir.

Ən nəhəng meteorit (təqribən 60 ton) 1920-ci ildə Cənubi-qərbi Afrikada tapılan Qoba dəmir meteoriti hesab olunur. Ölçüsünə görə ikincisi (34 ton) Qrenlandiyada tapılmışdır. Kütləsi 1 tondan artıq olan təqribən 35 meteorit məlumdur. Meteoritlərin parçalanması nəticəsində minədək meteoriti olan qrup (meteorit yağışı) düşür. 1947-ci ildə düşən Sixote-Alin meteoriti yağışı təqribən 70 tondur. Keçmiş SSRİ ərazisində 160 meteorit tapılmışdır (1988). 1959-cu il noyabrın 24-də Yardımlı rayonuna ümumi ağırlığı 150 kq olan dəmir meteorit düşmüşdür.

Meteoritlər düşərkən güclü işıq, səs və mexaniki hadisələrə səbəb olur; səmada quyruğu səpələnən parlaq odlu kürə halında görünür, buna **bolid** deyilir. Bu, gecə bir neçə yüzlərlə kilometr ərazini işıqlandırır. Yerdəki kimyəvi elementlərin demək olar ki, hamısı meteoritdə də var. Meteoritdə radioaktiv kimyəvi elementlərin və onların parçalarının olması nəticəsində aşkar edilmişdir ki, meteorit maddəsinin yaşı 4,5 mlrd. ildir. Bəzən ağırlığı bir neçə ton olan meteorit Yerə düşdükdə planetar fəlakət yarada bilər. Onlar böyük bir zərbə ilə yerə düşdükdə parçalanır, diametri təqribən 1 metrdən bir neçə kilometr olan dairəvi və qıfənzər geniş **meteorit krateri** adlanan çuxur əmələ gətirir. 2 km/san-dən böyük sürətlərlə meteorit zərbə nəticəsində bərk haldan güclü sıxılmış qaza çevrilir və güclü zərbə dalğası yaranır. Meteorit krateri iki növdür: zərbə meteorit krateri və partlayış meteorit krateri. Zərbə kraterinin diametri nisbətən böyükdür (8 metrdən onlarla metrədək). Yüzə qədər meteorit krateri məlumdur. Ərinən böyük meteorit krateri **Arizona krateri** (Şimali Amerikada Arizon

ştatındadır) hesab olunur. Onun diametri 1207 m, dərinliyi 175 metrdir. 1947-ci ildə **Sixote-Alin** meteoriti adlandırılan dəmir meteoriti düşdükdə diametri 26 metrə çatan 24 meteorit krateri əmələ gəlmişdir.

Sarema adasında (Estoniya) 7 meteorit krateri vardır, onların ən böyüyünün diametri 110 metrə çatır. 1908-ci ildə Sibirə düşən **Tunquska meteoriti** ən böyük meteoritlərdən biridir. Onun düşməsindən əmələ gələn güclü səs çox uzaqlarda eşidilmişdir.

Düşən meteoritlərin belə böyük kraterlər əmələ gətirməsi, şübhəsiz ki, planetimizin atmosferində sapmalar yaratmış və ehtimal ki, qasırğa, tufan və zəlzələlərlə müşayiət olunmuşdur. Bununla yanaşı, zərbə nəticəsində olduqca çoxlu miqdarda havaya qalxan toz kütləsi atmosferin şəffaflığını, yerə düşən günəş şüalarını azaltmışdır. Bu isə yaqın ki, temperatur rejimini dəyişmişdir.

Bundan başqa, Alveresin böyük təbaşir dövrünün tərək olmasını (o cümlədən dinozavrların) möhtəşəm meteoritlərin düşməsi ilə əlaqələndirmə hipotezini qəbul edərək, Yer səthinin kimyəvi tərkibinin dəyişməsinə meteorit materialları hesabına getməsinə nəzərə almaq lazımdır. Hesablamalar göstərir ki, (Alekseyenko, 2005) o dövrdə torpaqda **iridiumun** kəskin artması (daş meteoritlərdə iridiumun (İr) miqdarı Yerin litosferindəkindən min dəfə çoxdur) bioloji fəlakətlər üçün kifayət etmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, A.İ.Perelmanın məlumatına əsasən **iridium anomaliyası** vanda və kembri (570 mln. il), Perm və Trias sərhədində (248 mln. il), təbaşir sisteminin turon əsrində (90 mln. il), alt kaynozoyun eosən şöbəsinə (40 mln. il) planetar miqyasda məlumdur. Tam ehtimal ki, bütün bunlar möhtəşəm kosmik fəlakətlərin nəticələri olmuşlar. Belə fəlakətlər olduqca çox nadir hallarda olur, onun qarşısının alınmasında bəşəriyyət hələ acizdir.

Bizim günümüzdə qədər biosfer mürəkkəb və asan olmayan yol keçmişdir. Onun payına olduqca müxtəlif ən möhtəşəm kosmik və planetar fəlakətlərdən tutmuş, regional və lokal fəlakətlər düşmüşdür. Onların inkişafı çox vaxt biosferi özünü məhv etmə və tam parçalanma həddinə salmışdır. Lakin hər dəfə daxili enerji nəticəsində biosfer olduqca çətin vəziyyətdən çıxıb bilməmiş və həyat yenidən canlanmışdır. Geoloji tarixdə belə hadisələr saysız-hesabsızdır. **65 milyon il** əvvəl baş verən biosferin qlobal krizisini buna parlaq misal göstərmək olar. Yerin möhtəşəm kosmik cisimlə (astroidlə) toqquşması nəticəsində ekoloji fəlakət baş vermişdir. Atmosferin qaz tərkibi və havanın yerüstü və dəniz akvatoriyalarının temperaturu dəyişmiş, qurunun geniş ərazilərində böyük miqyaslı meşə yanğınları baş vermiş və s. Bir neçə yüz milyard ton kütləsi olan 10 km-ə yaxın diametrli kosmik cismin partlaması əvvəlcə yanğınlara nəticəsində yerüstü temperaturun xeyli yüksəlməsinə, sonra isə «nüvə qışına» bənzər soyuqlaşmaya səbəb olmuşdur.

Təbii balansın pozulmasının olduqca böyük olması yerüstü iri onurğalıların, o cümlədən dinozavrların məhvəinə səbəb olmuşdur. Yerin üzvi həyatı tamamilə meşə örtüyündən məhrum olmuşdur. Bütün başıayaqlı molyusklar (ammonitlər və belemnitlər), plankton orqanizmlərin, mərcanların və mamırların bütün ailələrinin, braxionodların, qarınayaqlı molyuskların ailələrinin isə 75%-i və digər orqanizmlər sıradan çıxmışlar. Lakin nisbətən az vaxt ərzində – 3-5 milyon ildən sonra Yerdə üzvi həyat yenidən dirçəlmişdir.

Bununla belə, Yerin tarixində bu kosmik fəlakət ən böyüyü sayılır.

Geoloji tarixin son 800 milyon ili ərzində 21 dəfə belə kosmik fəlakətlər olmuşdur. Bu yalnız asteroidlərin bilavasitə zərbəsi və paltayışından ibarət olmayıb, həm də kometlərin (quyruqlu ulduzların) düşməsi və ya Yerin yaxınlığından uçuşması hadisələri də müşahidə olunmuşdur. Bütün bunlar üzvi aləmin inkişaf tarixində təsbit olunur və xronoloji şkalanın böyük sərhədlərində qeydə alınır. Əgər 65 mln. il Yərə asteroid düşməsəydi, kosmik bombalar atılmasaydı, dinozavrların ömrü neçə milyon il davam edərdi. Axı dinozavrlar yoxa çıxdıqdan sonra onların sığınacağına məməlilər tutmuşdur, onların təkamülü **Hopo-sapiensin** (insanın) peyda olmasına gətirib çıxarmışdır.

Yerin geoloji tarixində müxtəlif davamiyyətli **qlyasioeralar** (buzlaşma eraları) altı dəfə baş vermiş və hər dəfə kriosferin (Yer kürəsində temperaturu mənfi olan soyuq təbəqə) böyüməsi biosferin inkişafını məhdudlaşdırmış və onun homeostazını (davamlılığını, sabitliyini) pozmuşdur. Heyvanat aləminin və bitki örtüyünün həyat tərzində miqrasiyasına və ya dəyişməsinə səbəb olan yalnız Yer səthinin temperaturu pozulmamışdır, qlyasioeralar həmçinin biokütlənin olduqca azalmasına, deməli, maddələrin bioloji dövrünün pozulmasına gətirib çıxarmışdır. Hidroloji tsikl də pozulmuşdur. Buzlaşma epoxalarında okean və atmosfer arasında rütubət mübadiləsi aşağı düşür, atmosferdə rütubətin miqdarı azalır, deməli, istilik (parnik) effekti də aşağı düşür. Geniş ərazilərdə kriosferin inkişafı nəticəsində Yer səthinin albedosu xeyli yüksəlir, radiasiya



balansı isə azalır, bütün bunlar planetin soyuqlaşması effektini gücləndirir.

Vulkanizmin aktivliyi, xüsusən olduqca çoxlu miqdarda atmosferə piroklastik materialın atılması, həmçinin çoxlu miqdarda karbon qazının da atılması, əksinə parnik (istilik) effektinin güclənməsinə şərait yaratdı.

Planetar hadisələrin həm mənfi (soyuqlaşma), həm də müsbət inkişafı landşaftların orqanizmlərinin həyat fəaliyyətində yaxşı (əlverişli) şərait yaratdı, biosfer baş verən çətinliklərin öhdəsindən uğurla gələrək inkişaf etməyə başladı.

Lakin antropogen təsir zamanı əgər destruksiya (dağılma, pozulma) faktoru insan tərəfindən törədilən kriogen-qlyasial təsir olarsa, digər ssenari törənə bilərdi. Bu, nüvə konfliktinə və nüvə qurğularından geniş miqyasda istifadə edildikdə baş verməsi mümkündür. Belə halda Yer enerji ilə təmin olunması pozular, kriosfer planetar miqyasda yayılır, yəni Yer yeni buz planetinə çevrilə bilər.

Elm əsaslanmış dayanıqlı inkişaf və bəşəriyyətin optimal yaşama şəraitinin strategiyasını hazırlamaq üçün aşağıdakı prioritetləri müəyyənləşdirmək lazımdır.

- **Ali** – təbii-antropogen sistemlərin ekoloji-iqtisadi baxımdan optimallaşması. **Demoqrafik** problemin həlli də ali prioritetin həyata keçirilməsi uğurlarından asılıdır.

- **Yüksək** – təbii sistemlərin və **bioloji** müxtəlifliklərin qorunması.

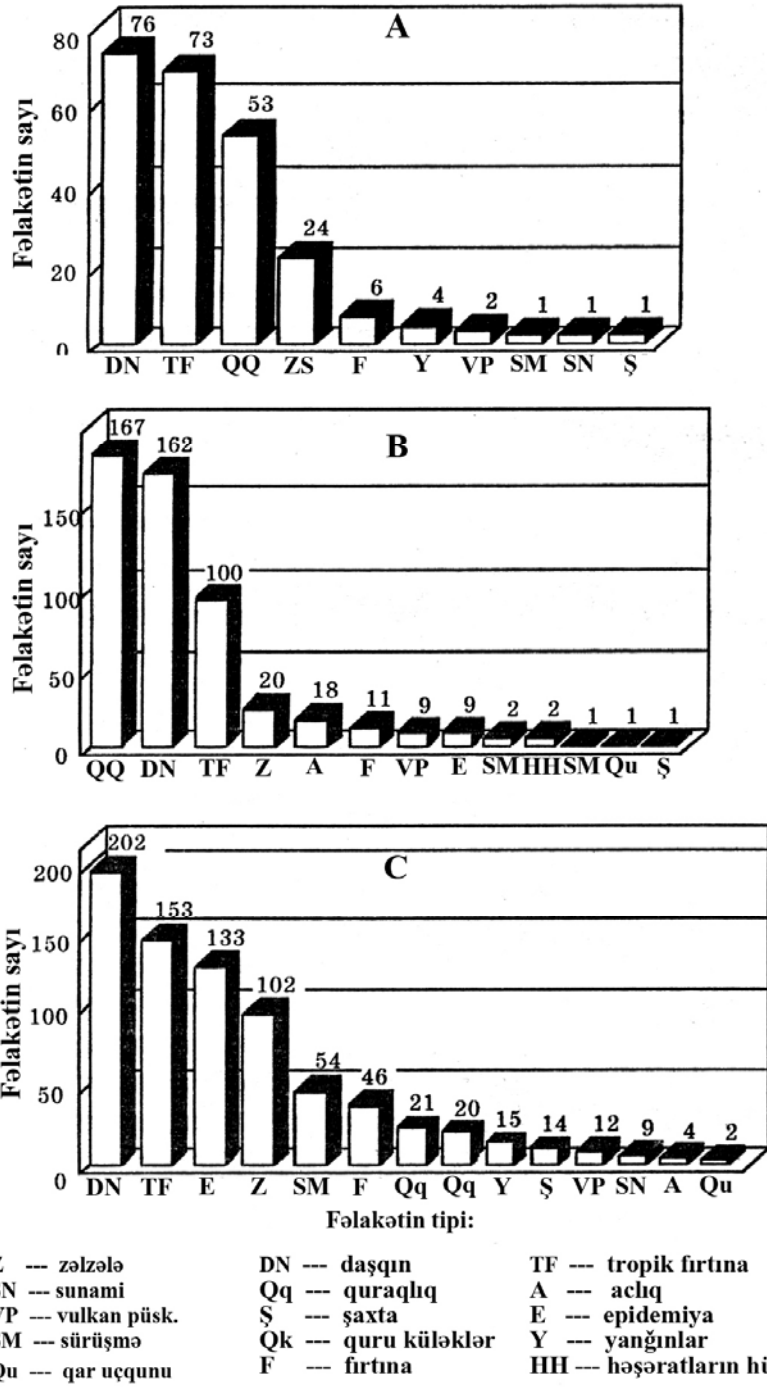
Dünyada təbii fəlakət baxımından tamamilə təhlükəsiz ölkə yoxdur. İldən-ildə təbii kataklizmlərin (dağıdıcı çevriliş) sayı getdikcə artır.

Mütəxəssislərin əksəriyyəti təbii fəlakətlərin sayının çoxalmasını birbaşa inan fəaliyyəti ilə bağlayır. «Scientific American» jurnalının məlumatına əsasən təbii ekosistemlərin (məs. meşələrin) məhv edilməsi quraqlıqların, daşqınların və qasırğaların sayının artmasına səbəb olur. Bununla yanaşı, Milli Tədqiqat Şurasının (National Research Council) məlumatına görə urbanizasiya da bu baxımdan neqativ rol oynayır. İqlimşünas Con Tviqqa/John Twigg qeyd edir ki, 1970-ci ildən başlayaraq təbii fəlakətlər hər il, orta hesabla 80 min insan ölümünə səbəb olur və 144 mln. adamın həyatına neqativ təsir göstərir.

Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının rəyinə görə Asiya və Amerika sakinləri, Avropaya nisbətən zəlzələ, daşqın, vulkan püskürməsinin daha çox qurbanı olurlar. Bu baxımdan inkişaf etməkdə olan ölkələr daha çox təhlükə (qorxu) altındadır. Çoxillik statistik məlumatlar göstərir ki, bütün ölüm hadisələrinin 90%-i məhz onların payına düşür. BMT-nin məlumatına əsasən daha az inkişaf etmiş 49 ölkənin 24-ü «risk (təhlükə) qrupunda» yerləşir. Son 15 il ərzində bu ölkələrdən altısı ikidən səkkizə qədər dəhşətli təbii fəlakətə məruz qalmışlar. 1990-cı illərdə 84 böyük təbii kataklizm qeydə alınmışdır, bu 1960-cı illərdəki illə müqayisədə üç dəfə çoxdur. Bu fəlakətlərin vurduğu ziyan 591 mlrd. dollar, yəni 1960-cı illərdəkinə nisbətən 8 dəfə artıq olmuşdur.

Təbii fəlakətlər sənaye cəhətdən inkişaf etmiş ölkələr üçün də qorxuludur. 1995-ci ildə Yaponiyada baş verən güclü zəlzələ minlərlə insanın ölümünə səbəb olmuşdur. Zəlzələnin olduqca güclü olmasına baxmayaraq, ölkə belə növ kataklizmlərə hazır olduğundan ölənlərin sayı çox olmadı və zərərçəkənlərə tez vaxtda köməklik göstərildi. İqtisadi ziyan 155 mln. dollar təşkil etdi.

Təbii Fəlakətlər Tədqiqat Mərkəzinin məlumatına görə təbii fəlakətlər hər sonrakı onillikdə artmaqda davam edir. Ziyan çəkənlərin sayı və iqtisadi itkilər də daima çoxalır. 1973-1982-ci illərdə dünyada 1,5 min fəlakət qeydə alınmışdır (1 mln-a qədər ölüm hadisəsi), 1983-1992-ci illərdə fəlakətlərin sayı 3,5 minə çatmış (1,2 mln. ölüm halı), 1993-2002-ci illərdə isə fəlakətlərin sayı 6 minə yaxın, ölənlərin sayı isə 620 min nəfər olmuşdur.



Şəkil 23.8. Dünyada 30 ildə (1962-1992) baş verən təbii fəlakətlərin müxtəlif tiplərinin sayı: ziyanın miqdarına görə (A); ziyan çəkənlərin sayına görə (B); ölənlərin sayına görə (C)

## ƏTRAF MÜHİTİN SOSIAL FAKTORLARI

**24.1. Papiros (siqaret) çəkmə və onkoloji xəstəliklər**

Siqaret çəkmə dünyada ən geniş yayılan vərdiş olub, ayrı-ayrı adamların, həm də bütövlükdə cəmiyyətin sağlamlığına zərər gətirir. Siqaret çəkməyə əhalinin bütün təbəqələri cəlb olunmuşdur, bu qadınlar və gənclər üçün daha təhlükəlidir.

ÜST-in məlumatına görə dünyada 1,1 mlrd. adam (yer əhalisinin 18%-i), o cümlədən 900 mln. kişilər, 200 mln. qadınlar, digər məlumata görə 60% kişilər, 20% qadınlar siqaret çəkirlər.

BMT-nin məlumatına əsasən bəşəriyyət tütün məmulatının alınmasına hər il 85-100 mlrd. dollar xərcləyir, yer kürəsinin hər bir sakini orta hesabla il ərzində min siqaret çəkir.

Dünyada gün ərzində 15 mlrd. siqaret çəkilir. ABŞ-da siqaret çəkməklə bağlı xəstələrin müalicəsinə ildə 50 mlrd. dollar xərclənir. Bu o deməkdir ki, 1993-cü ildə siqaret çəkmə ilə bağlı olan xəstəliklərin sağalmasında bir qutu siqaretin qiyməti 2 dollara başa gəlir.

İl ərzində siqaret çəkməkdən itkinin miqdarı 200 mlrd. dollar təşkil edir. Yer kürəsində hər beş adamdan biri bilavasitə və dolay yolla orqanizmin tütünlə zəhərlənməsindən əziyyət çəkir. Siqaret çəkmə nəticəsində ildə orta hesabla 8,5 mln. adam dünyasını dəyişir. Orta hesabla siqaret çəkmə ilə əlaqədar insan ömrü 6-8 il qısalır.

Siqaret çəkənlərin yarısı 35-69 yaşında müxtəlif xəstəliklərə tutularaq ölməyə risk edir. MDB ölkələrində 1998-ci ildə hər iki kişidən birinin ən parlaq çağlarında xərçəng xəstəliyindən ölümünə tütün tütüsü bəis olmuşdur. Siqaret çəkənlərin 80%-i xroniki bronxitdən əziyyət çəkir, ağciyərin xərçəng xəstəliyindən ölənlərin 95%-ni həris siqaret çəkənlər təşkil etmişdir. Qırtlağında xərçəng xəstəliyi olanların 80-90%-i siqaret çəkənlər olmuşdur. Siqaret çəkməklə birlikdə alkoqol qəbul edənlərin qida borusunda xərçəng xəstəliyinin əmələ gəlmə riski siqaret çəkməyənlərə nisbətən 9-12 dəfə yüksəkdir, mədədə xərçəng xəstəliyinin əmələ gəlməsində isə bu rəqəm 9,3 dəfə təşkil edir. Tütün dodaqda, ağız boşluğunda, qida borusunda, ağciyərdə xərçəng xəstəliyindən ölənlərin 60-80%-ni, xroniki bronxitin 75%-ni, ürək işemiyasından ölənlərin dördü birini təşkil edir.

Amerika tədqiqatçıları tütün tütüsünün kanserogen təsirinin mexanizmini aşkar etmişlər. Buna başlıca səbəbkar çoxdan məlum olan benzapiren, daha doğrusu, orqanizmdə **benzapirenə çevrilən benzapiren-diol-epoksid (BPDE)** maddəsidir. BPDE şişin böyüməsinin qarşısını alan gen p53-ün sahəsini zədələyir. Əvvəllər aşkar edilmişdir ki, bu genin mutasiyası ağciyər xəstəliyinə tutulan xəstələrin 60%-də, digər xərçəng növlərinin isə 50%-ə qədərində rast gəlinir. Normal vəziyyətdə gen p53 şişin böyüməsinə sızır, xəstə hüceyrələri kənarlaşdırır. Artıq siqaret çəkməyin xərçəng xəstəliyi əmələ gətirməsinə heç bir şübhə yoxdur.

Az qətran tərkibli tütündən hazırlanan «yüngül» siqaret istehsal edənlərə də ümid özünü doğrultmadı. Tədqiqatlar göstərdi ki, bu «sağlam» siqaretlər də digər xərçəng xəstəliyi növlərinin (adenokarsin) əmələ gəlməsinə cavabdeh olub ağciyərin dərin sahələrini zədələyir. Bunu sadəcə belə izah etmək olar ki, yüngül siqaretlərdən ləzzət almaq üçün tütünü daha çox dərinə sorurlar, yüngül siqaretlərin nisbətən az zərərli olması haqqında olan reklam həqiqətə uyğun deyildir.

Siqaret çəkmə gənclərin zehni və fiziki qabiliyyətlərinə mənfi təsir göstərir və onları impotentliyə aparır. Amerika tədqiqatçılarına görə siqaret çəkənlər yaxşı hazırlıqlı tələbələrin 17%-ni, orta hazırlıqlıların 45%, hazırlıqsızların 59%-ni təşkil etmişdir.

Rusiya Federativ Tibb Elmlər Akademiyasının məlumatına görə siqaret çəkəndən 10-15 dəqiqə sonra əzələnin gücü 15%, əzələlərin uyğunlaşması (koordinasiyası) 23% azalmışdır. Hətta passiv siqaretçəkmə ürək-damar xəstəliyinin başvermə təhlükəsini 1,5 dəfə yüksəldir. Həm də passiv siqaret çəkmədən 66,7% ailənin uşaqları əziyyət çəkir. Siqaret çəkənlərin 40%-ndən çoxu müvəqqəti iş qabiliyyətini itirir. Siqaret çəkən ailələrdə uşaqların çəkisi 700 qram az, boyu və başının çevrəsi kiçik olur. Belə uşaqlar 9-10 yaşına qədər fiziki və əqli baxımdan xeyli geri qalır.

Rusiyada kişilərin 67%-i, 15 yaşdan yuxarı qadınların 30%-i siqaret çəkir (1993-cü ilin məlumatı). Burada tütünün təsirindən hər il 280 min, hər üç kişidən biri və hər 20 qadıandan biri həyatını dəyişir.

Tədqiqatlar göstərir ki, Rusiyada 8-ci sinifdə şagirdlərin 25%-i, 10-cu sinifdə 42%, qızların 23%-i siqaret çəkir.

Bir neçə il əvvəl bütün dünyada siqaret çəkməklə mübarizəyə başlanılıb. Güclü mübarizə nəticəsində ABŞ-da 1970-1990-cı illərdə siqaret çəkənlərin sayı 70%-dən 28%-ə enib. Digər məlumata görə, ABŞ-da kişilərin 28%-i, qadınların 23%-i siqaret çəkir (1994-cü il məlumatı).

ABŞ-da hər il 100 min adamın ölümünə tütün səbəb olur. Avtomobillərin yarısından çoxu külqabısız buraxılır. Bir sıra kompaniyalar, məsələn «Loksid» və «Terner brodkostinq» siqaret çəkənləri işə götürür. «Teksas instrument» kompaniyası hər siqaret çəkən işçidən ayda 10 dollar, «Yu-xod» isə həfədə 5 dollar tutur.

Vebster Qroun (Missuri ştatı) şəhərinin fəalları yaşı 17-ə qədər uşaq olan xüsusi evlərdə siqaret çəkilməsinin qadağan olunmasını təklif edirlər. Pensilvaniyada avtomobillərdə siqaret çəkmək qadağan olunmuşdur. Kaliforniyanın bir neçə şəhərində çimərlikdə siqaret yandırmaq qadağan edilib, Devis şəhərində isə acıq havada da siqaret çəkməyə icazə verilmir. San-Diyeqo aeroportunda binadan bir neçə metr kənardə siqaret çəkmək olar.

Pentaqonda siqaretə qarşı müharibə elan edilib. 1994-cü ildə Müdafiə Nazirliyi iş yerində siqaret çəkməyə yasaq qoyub. 1980-ci ildən 1995-ci il daxil olmaqla ABŞ-ın silahlı qüvvələrində siqaret çəkənlərin sayı üçdə birə qədər azalmışdır. 1997-ci ildə ABŞ-ın ordusunda 1,4 milyon hərbiçinin 32%-i siqaret çəkmişdir.

1998-ci ilin sentyabrında 8 ştatda tütün kompaniyaları 25 il ərzində siqaret çəkməklə əlaqədar xəstələrin müalicəsinə 206 mlrd. dollar ayrılması barədə qərara gəlmişlər.

1999-cu ilin sentyabrında ABŞ federal hökuməti tütün kompaniyalarını məhkəməyə vermişdir. Kompaniyalar görkəmli ictimai yerlərdə siqaret reklamlarından istifadə etməməyi öhdələrinə götürmüşlər. ABŞ-da idarələr, parklar, şəhərlər və çaylar tütünsüz zona elan olunur.

Kanadada hərbi qulluqda, aeroportlarda, vağzallarla, Toranto və Ottavada hətta restoran və barlarda siqaret çəkmək qadağan olunmuşdur. Qaydanı pozanlar 250-dən 5000 Kanada dolları məbləğində cərimə olunur. Tütün kompaniyalarına, idman və müxtəlif mədəni tədbirlərə sponsorluq etmək qadağan edilmişdir.

İtaliyada siqaret çəkməklə bağlı hər il 90 min adam ölür. Burada siqaret çəkməklə mübarizə hər yerdə aparılır. Rusiyadan fərqli olaraq İtaliyada 11-15 yaşlı məktəblilərin yalnız 16%-i siqaret çəkir.

Avropanın bütün ölkələrində, Kanadada, Avstraliyada, ABŞ-ın əksər ştatlarında tütün məmulatlarının reklam olunması praktiki olaraq qadağan edilmişdir.

1998-ci ildə ÜST-nin başlıca vəzifəsi – xüsusilə üçüncü dünyanın ölkələrinin uşaqları və yeniyetmələrinin siqaret çəkməsilə mübarizə aparmaqdır. ÜST üçüncü dünyanın ölkələrində tütün məmulatlarının reklamına tam qadağan edilməsini qarşısına məqsəd qoymuşdur.

ABŞ-da siqaret istehsalı ilbəlilə aşağı düşür, siqaretin xaricə, xüsusilə Şərqi Avropa ölkələrinə və Rusiyaya satışı sürətlə artır.

1996-cı ilin iyunundan 1997-ci ilin iyununa qədər «Filipp-Morris» firması ABŞ-a 240 mlrd., kənar yerlərə isə 690 mlrd. dollarlıq siqaret satışı aparmışdır. Çində hər il 1,8 trilyon Amerika siqaretindən istifadə olunur.

1995-ci ildə ABŞ, Çin AİB (Avropa iqtisadi birliyi)-dən sonra Rusiya dünya tütün bazarında dördüncü yerdə durur. Rusiyada yaşlıların 50%-dən çoxu siqaret çəkəndir. Bir ildə onlar 150 mlrd. siqaret çəkir. Rusiyada tütün bazarı sürətlə genişlənir, ona uyğun olaraq, inkişaf etmiş sənaye dünyasında ölüm səviyyəsinə görə liderlik edir.

Tütün reklamı hər şeydən əvvəl gənclərə yönəldilib. Tütün firmalarından birinin direktoru deyir: «Bu **zibili** biz özümüz çəkmirik, onu yalnız satırıq. Çəkmək hüququnu gənclərə, kasıblara, qaralara və axmaqlara veririk».

## 24.2. Narkomaniya və toksikomaniya

Hesablamalara görə hazırda dünyada 50 mln. narkoman vardır. Narkomanlıq bütün bəşəriyyət üçün təhlükəlidir. Yunanca **narke**- donma, donub qalma, **mania** – ağılsızlıq, dəlilik deməkdir.

Narkomaniyanın mahiyyəti (həmçinin onun sosial mənası) daha tam şəkildə aşağıdakı kimi ifadə olunur: **narkomaniya – sosial təhlükəli psixi xəstəlik olub, əsası bu və ya digər kimyəvi birləşmələr qəbul etmək yolu ilə mərkəzi sinir sisteminə «komfort sahəsi»ni süni olaraq stimullaşdırmaq üçün (şövləndirməklə) fərdin (şəxsin) qarşısızalmaz cəhd göstərməsidir.** Narkomaniya zamanı deformasiya baş verir, sonra sübutlar (səbəblər) sistemi dağılır, əvvəlki sosial əlaqələr kəsilir və xəstədə narkotik maddə əldə etmək məqsədilə istənilən qeyri hüquqi əmələ əl atmaq davranışı formalaşır. Narkomaniya cəmiyyətdə böyük əxlaqi və maddi zərər yetirir.

«Narkomaniya» termini daha ümumi olan «toksikomaniya» termini ilə müqayisədə xüsusidir. İş ondadır ki, narkotik vəziyyəti psixikaya (ruhi aləmə) təsir göstərən bir çox maddələr yarada bilər. Onların hamısı olduqca zəhərlidir. Bunların arasında elələri də var ki, tibbdə əvvəllər narkotik kimi heç vaxt istifadə edilməmişdir. Bunlar geniş çərçivədə – psixotrop effektiv dərmandan tutmuş kimyəvi məişət vasitələrinə kimi maddələrdir. Alkoqol və nikotin də narkogen (toksik) maddələr olsalar da, narkotiklər nisbətən az təhlükəli hesab olunur, onlara həvəslə aludə olmağın özü də toksimaniya sayılır. Bu zaman alkoqol və siqaret çəkmə digər narkotiklərə yol açır.

Bununla belə, «narkomaniya» və «toksikomaniya» hazırda paralel də işlədilir. «**Narkomaniya**» - «klassik» narkotiklərə (opiya preparatları, Hindistan çətənəsi, cənubi Amerika bitkisi kökü və b.) hərislik və **toksikomaniya** isə geniş yayılan, nizamsız və getdikcə yayılması daha da genişlənən, psixikaya təsir göstərə bilən maddələr olub, bura müxtəlif növ həblərdən tutmuş benzinə qədər daxildir. Buna uyğun olaraq bir sıra narkomanlar və toksikomanlar (bura əsasən yeniyetmələr, cavan yaşlılar daxildir) ayrılır.

Narkotik maddələrdən asılılığın **ilk (birinci) mərhələsində** onu qəbul edən adam hər hansı bir məsuliyyətsizlik, arzusuna çatmaq hissiyyatı keçirir, nəyinsə çatışmazlığı barədə həyəcanlanır, psixoloji diskomfort duyğusuna məruz qalır.

Belə vəziyyəti kənarlaşdırmaq üçün yeni narkotik üsulları qəbul etdikdən sonra həmin şəxsə artıq ona qarşı inam yaranır və narkotikdən asılılıq inkişafının **ikinci – psixoloji mərhələsi** başlayır. Bu psixikanın xüsusi xəstəlik vəziyyəti narkomaniyanın əsası və mahiyyəti hesab olunur.

Narkotikdən asılılığın **üçüncü** mərhələsində narkotik maddələrə kəskin qarşısı alınmaz fiziki aclıq başlayır.

Narkotiklər subyektiv qəbul olunan psixi vəziyyətin yalnız stimulyatoru deyil, həm də modulyatoru sayılır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi narkotiklərin stimullaşdırıcı təsiri xoş əhvali-ruhiyyə hissiyyatının bilavasitə təsirindən əmələ gəlir. Onların modullaşdırıcı təsiri isə xoş təsiri gücləndirən digər faktorlardır. Məsələn, kokainin təsiri nəticəsində xüsusi gümrahlıq, yüngüllük, güc-«komfort zonasına» bilavasitə təsir yaranır, musiqi, rəqs və s.-nin təsirindən isə ləzzət, zövq güclənir. Hətta bədənin bütün səthi erogen zona kimi dərk olunur.

Narkotik maddələr yalnız kimyəvi quruluşuna görə deyil, həm də psixikaya təsir xarakterinə, yaranan asılılığın sürəti və dərinliyinə, müxtəlif orqanlara və fizioloji sistemlərə təsirinə görə də fərqlənir. Məsələn, nikotindən asılılıq nisbətən tez baş verir, lakin siqaret çəkmə psixikanın pozulmasına səbəb olmur. Bununla yanaşı, o, ürək-damar və tənəffüs sisteminə ziyandır, çox vaxt ağciyər və mədədə xərçəng xəstəliyinə səbəb olur. Alkoqol isə əksinə, psixi pozuntulara aparır, ondan asılılıq inkişafı nikotinə və digər narkotik maddələrə nisbətən yavaş (tədrici) olur. Narkotiklər (ilk növbədə heroin, kokain) alkoqol və nikotindən də təhlükəli olub tez və intensiv asılılıq törədir, bu isə müxtəlif orqan və toxumaların distrofiyasına səbəb olur.

İlk yoxlamalarda (dadına baxmada) narkotikdən effekt alınmaya da bilər, lakin «eksperimentator»-şəxs necə olur olsun, yeni narkotiki qəbul etməyə israrlıdır. 2-5 yoxlamadan sonra həmin şəxs dadına varır və sonralar heç bir məsləhətə ehtiyacı olmadan narkotiki sərbəst qəbul etməyə başlayır.

Narkotik maddələri ilk dəfə qəbul edən şəxs öz vəziyyətində heç bir dəyişiklik hiss etmir. Bəzən **mühafizəedici reaksiyalar** – baş ağrıları, ürək bulanma və digər xoşagəlməz hissiyyatlar müşahidə olunur. Lakin narkotikin tədricən qoruyucu reaksiyası zəfiləyir. Bir neçə nümunədən, yoxlamadan (mərkəzi sinir sisteminin fərdi xüsusiyyətindən, həmçinin narkotik maddənin xassəsindən asılı olaraq 1-2-dən 5-8-ə qədər) sonra alınan belə xüsusi vəziyyətin təzahürü **eyforiya** adlanır.

Bir dəfə eyforiya vəziyyətini keçirən adam artıq narkotik maddədən psixoloji asılı olur. Bu zaman mərkəzi sinir sistemində patoloji ehtiyac mənbəyi yaranaraq, özünü mühafizə etmək (saxlamaq) narkotikin yeni porsiyasını tələb edir.

İnsan narkotik maddənin qəbulunu davam etdirərsə, göstərilən hadisələr möhkəmlənir, güclənir və o, artıq dərk edir ki, narkotik maddəsiz keçinə bilməyəcək. Bu onun taleyini təyin edən başlıca şərtidir. İnsan seçim qarşısında qalır: narkotikdən əl çəksin, yoxsa davam etdirdin. Onun sonrakı davranışı bu mübarizənin nəticəsindən asılıdır. Bəziləri öz ehtiyacı ilə mübarizə aparmağa, özünü saxlamağa cəhd göstərir, təəssüf ki, belələrinə nadir halda rast gəlmək olar. Digərləri heç nə düşünmədən həvəslə özünü narkotikə tabe edir. Üçüncülər isə öz taleyi ilə razılışır, öz yaşayışını ona uyğunlaşdırmağa cəhd göstərir, o, bu yeni və üstünlük təşkil edən faktora uyğun gündəlik qaydaları və müxtəlif fəaliyyətləri seçir.

Narkomaniyanın üçüncü, yəni fiziki asılılıq və orqanizmin zəifləməsi mərhələsində – zəiflik, zehni və fiziki iş bacarıqsızlığı və həddən artıq arıqlama baş verir. Orqanizmin ağır zəhərlənməsi əlamətləri – dərinin quruluğu və saralması, saçlar və dırnaqların kövrəkliyi, parıltısızlığı açıq-aşkar görünür, adam öz yaşından daha çox yaşlı görünür və həqiqətən ölüm onu sürətli addımlarla yaxalayır.

Narkomaniyanın sosial təhlükəsi və ziyanı konkret olaraq aşağıdakılardan ibarətdir:

- Narkomanlar obyektiv olaraq pis işçilərdir, çünki onların fiziki vəziyyəti qeyri-kafi olub, dövrü olaraq başlanan abstinensiya (narkotik olmadıqda əziyyət çəkmək) ümumiyyətlə, onu sıradan çıxarır.
- Narkomanlar subyektiv olaraq pis işçilərdir. çünki onların bütün fikri narkotiklə bağlıdır və əsas məqsədi onu əldə etmək üsulu barədədir.
- Narkomanlar cəmiyyətə böyük maddi ziyan vurur, nəqliyyatda, ictimai istehsalatda qəza törədərək bədbəxt hadisələrin mənbəyi hesab edilir. Xarici məlumatlara əsasən hər il narkomaniyanın törətdiyi maddi ziyan on milyard dollara çatır.

▪ Narkomanlar cəmiyyətə mənəvi ziyan vurur, belə ki, narkotik əldə etmək üçün lazımı vasitələrə əl ataraq ciyanət törədir, onun xatirinə iəstənilən saxta sənəd düzəltməyə (oğurluq, soyğunçuluq, pozğunluq, saxta sənəd düzəltmək, israfçılıq və s.) hazırdır.

▪ Narkomanlar öz ailəsinə dözülməz şərait yaradır, yaxınlarına öz davranışı ilə normal həyat keçirməyə imkan vermir, ailəsinə yaşamaq üçün lazım olan vasitələrdən məhrum edir.

▪ Narkomanlar nəsil cəhətdən ağır ciyanət törədir, belə ki, valideynlərin narkotik qəbul etmələri ilə əlaqədar maddələr mübadiləsinin pozulması uşaqlara da keçir. Bundan başqa hamiləlik dövründə narkotikin qəbulu bilavasitə uşağı zəhərləyir.

▪ Narkomanlar fiziki və mənəvi deqradasiyaya uğrayır və vaxtsız həyatını dəyişir. Narkomanlar öz cərgələrinə digərlərini, ilk növbədə gəncləri cəlb etməyə də macal tapır. Bundan başqa, narkotik məqsədilə məişət kimyasının bəzi vasitələrindən istifadə etdikdə, psixikası xüsusən tez dağılır və müəyyən dövr ərzində (ölənə qədər) narkoman və toksikoman demək olar ki, heyvan sifətində yaşayır, cəmiyyət üçün yük sayılır.

▪ Narkoman üçün yaxşılıq, haqq-ədalət, insaf anlayışı öz əhəmiyyətini itirib. Narkotik maddənin növbəti qəbuluna cəhd göstərəkən o, istənilən yalan danışmağa və davranış etməyə qabildir.

XX əsrin əvvəlindən başlayaraq beynəlxalq birliklər narkomaniyaya qarşı birgə mübarizə tədbirləri hazırlamağa çalışır. 1907-ci ildə alkoqolizm və narkomaniyaya qarşı mübarizə məqsədilə Beynəlxalq Şura yaradıldı. 1917-ci ildə qəbul olunmuş Qaaqa konvensiyasında məqsəd bütün dünyada kokain və opiya preparatlarından istifadəyə nəzarət çox mühüm mərhələ sayılır.

BMT-nin nəzdində narkotiklərə Beynəlxalq nəzarət şurası yaradıldı, bu məsələlərlə BMT-nin katibliyinin narkotik vasitələr şöbəsi, həmçinin ÜST və İnterpol məşğul olur.

Narkomaniya və toksimaniyanın qarşısını almaq üçün valideynlər üç funksiyanı yerinə yetirməlidir: **birinci** – oğluna və ya qızına əməlinə, rəftarında müstəqillik aşılmasını; **ikinci** – uşaqlarda narkotik maddələrin zərəri, onlardan istifadənin təhlükəsini inandırmaq; **üçüncü** – cari antinarkotik nəzarəti həyata keçirmək.

Ədəbiyyat materiallarında narkomanın beş əsas «əlaməti» təsvir olunmuşdur:

1. Uşaq gözlənilmədən olduqca aktiv və ya həddindən artıq passiv olur – adi vaxtdakına nisbətən çox yatır, çətinliklə oyanır. Onda ya qurd (canavar) iştahası yaranır, yaxud heç yemək istəmir. Onda tez-tez ürək bulanması əmələ gəlir, otaqda gəzişir, ayaqüstə çox dayana bilmir, hər yerdə oturmağa cəhd göstərir.

2. Uşağın əvvəllər sevdiyi, məşğul olduğu işə qəflətən marağı sönür, həmişə nə iləsə məşğuldur, lakin onun əməyinin nəticəsi görünür.

3. «Səndə nə baş verir?» sualına düşmənçəsinə və aqressiv reaksiya verir, öz otağında bütün günü bağlı qalır. Mənzildən əşyalar və pul itir.

4. Uşaq birdən-birə köhnə dostlarını atır və yenilərini tapır və onlarla başqasını tanış etmir. Onlarla aşağı səslə telefonla danışır.

5. Əgər yeniyyətənin paltarında kimyəvi preparatların iyini hiss etsəniz, burnunun və ağızının yanında qıcıqlanma izi (çətinləndən istifadə etdikdə gözlər qızarır) və ya qolda iynə izi görsəniz, təcili olaraq narkoloq-həkimlə məsləhətləşin. Statistika əsasən gənclərin 14%-i «birinci dəfədən sonra» narkomana çevrilir.

### 24.3. Alkoqolizm

Alkoqolizm spirtli içkilərin tez-tez və həddindən artıq istifadə edilməsi və onlara hədsiz hərislik nəticəsində başlayan xəstəlikdir. Alkoqol narkotik zəhərlərə aiddir. Bir kq kütləyə 7-8 qram təmiz alkoqol dozası insan üçün ölüm deməkdir.

Xroniki alkoqolizm bir sıra fiziki və psixi vəziyyətin davamlı dəyişikliklərlə əsəb elementlərinin degenerasiyası, qaraciyər və böyrək pozuntuları ilə müşayiət olunur, çox vaxt psixi deqradasiyaya – yaddaşın və iş qabiliyyətinin aşağı düşməsinə, öz vəzifəsinin, məsuliyyətinin itirilməsinə, bəzən psixi xəstəliklərə – sayıqlama və qarabasma («belaya qoryaçka»), psixoz, içki düşkünlüyünə (zapoy) səbəb olur.

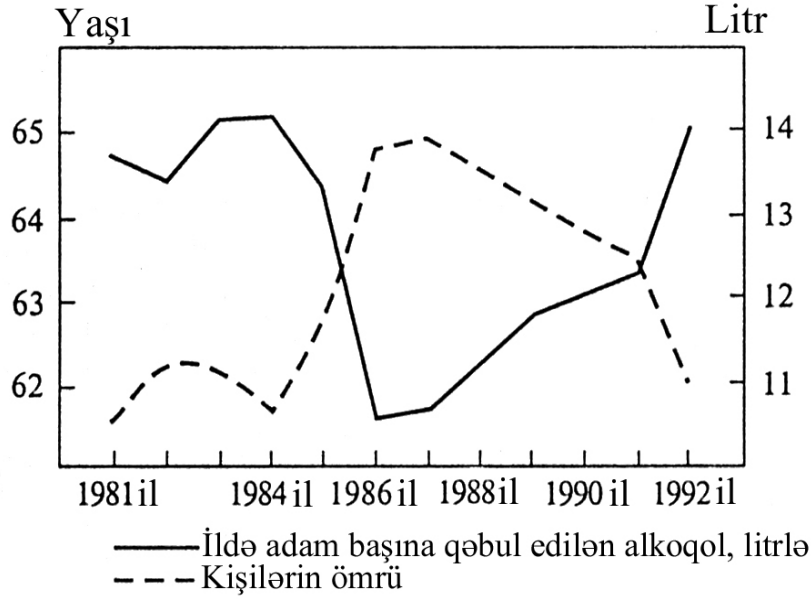
1986-1987-ci illərdə alkoqola qarşı kampaniya dövründə (SSRİ-də) spirtli içkilərin dövlət satışı 1984-cü illə müqayisədə 61% azaldıldı. Bu dövr ərzində cecə arağı – şəkərdən arağın (samoqon) hazırlanması misli görünməmiş sürətlə artdı, Rusiyada isə 2 dəfə artdı. 1988-ci ildən başlayaraq alkoqol içkilərinin satışı yenidən artırıldı.

1992-ci ildə dövlət tərəfindən hesaba alınmayan alkoqol içkilər, o cümlədən düzəltmə arağı (samoqon), həmçinin xüsusi ticarət yolu ilə gətirilən alkoqol içkilərin miqdarı dövlət satışını 2 dəfə keçdi və ildə bir adam başına minimum 14 l təmiz spirt təşkil etdi.

Əgər 15 yaşına qədər Rusiyada uşaqların və qadınların yarısının (qadınlar kişilərdən təxminən 8 dəfə az içir) spirtli içki qəbul etmədiyi nəzərə alınsa, onda ildə hər kişiə təxminən 160-180 litr yarım litrlik arağı

butulkası (orta hesabla gūnaşırı bir butulka) düşür.

Alkoqolun qəbul edilməsinə görə Rusiya tanınmış lider olan Fransanı ötərək, dünyada birinci yeri tutur. 1960-cı ildən sonra Fransada alkoqol içkilərdən istifadə təcricən azaldıldı. Rusiyanın alkoqol içkilər üzrə Fransanı ötməsi, aşağı keyfiyyətli içkilər, arağın şərabdən üstünlüyü hesabına olur, həm də ruslar içkini bir oturma, yüksək doza ilə, fransızlara nisbətən keyfiyyətsiz və az «qəlyanaltı» ilə qəbul edirlər.



Şəkil 24.1.

Alkoqolda «qalib» çıxmaq hiss olunmadan keçdi, lakin bu «qaliblik» rus millətinə baha başa gəldi. Məsələn, son onilliklərdə alkoqola qarşı kompaniyaya qədər insan ömrünün uzunluğu kişilər üçün 62 yaş (1984-cü il – 61,7 yaş) idi. Alkoqol kompaniyası dövründə alkoqoldan az istifadə edilməsi ilə əlaqədar ölkədə əhalini (xüsusən kişiləri) sağlamlaşdıraraq ömrün artmasına səbəb oldu. Belə ki, 1987-ci ildə ömrün uzunluğu 64,9 yaş, yəni 3,2 il yüksəldi. Lakin bu müvəffəqiyyət uzun sürmədi. Rusiyada 1987-ci ildə spirtli içkilərin yenidən çoxalması ilə əlaqədar 1988-ci ildə əhalinin ölüm faizi yüksəldi.

1992-ci ildə alkoqolun qəbulu xeyli çoxaldığı üçün ömrün uzunluğu kəskin aşağı düşdü. Bir il ərzində kişilərin ömrü 1,5 il, qadınlarınkı isə 0,5 il azaldı. 1992-ci ildə Rusiyada kişilərin ömrünün uzunluğu 62 yaş, qadınlarınkı isə 74 yaş təşkil etdi, bu isə Avropa birliyi ölkələri ilə müqayisədə uyğun olaraq 11 və 6 yaş aşağıdır. Bu göstəricilər 1993-cü ildə kişilər üçün 59, qadınlar üçün isə 72 yaş oldu.

Əlbəttə, rusların ölüm dərəcəsinin xoşagəlməz vəziyyəti sosial-iqtisadi krizis və cinayətin çoxalması ilə də bağlıdır. Lakin 24.1 şəkildə verilən rəqəmlər göstərir ki, ömrün uzanmasına ən çox alkoqoldan istifadənin qarşısının alınması yüksəlməsi zərbə vurur.

**Azərbaycan dilində**

**Aslanov H.Q.** Meliorasiya torpaqşünaslığı. Bakı – «Elm» 1999, 346 s.

**Azərbaycan Respublikasının** Milli İqlim Proqramı. Azərb. Respublikasının Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi. Bakı, 2002.

**Azərbaycan Respublikasının** Ətraf mühitə dair qanunvericilik toplusu. Azərbaycan Respublikası Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi. 2002. 1-ci icild 404 səh; 2-ci icild 424 səh.

**Azərbaycan Respublikasının** Ekoloji cəhətdən dayanıqlı sosial-iqtisadi inkişafa dair Milli proqramı. Azərbaycan Respublikasının Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi. Bakı, 2002.

**Babazadə V.M., Əliyev F.Ş.** Azərbaycanda fəlakət törədən təbii proseslər və onların monitorinqi. BDU-nun xəbərləri. Bakı, 2001, № 2.

**Babaxanov N.A., Paşayev N.Ə.** Təbii fəlakətlərin iqtisadi və sosial-coğrafi öyrənilməsi. Bakı, 2004, 194 s.

**Babayev A.M.** Azərbaycanın bəzi torpaq-iqlim bölgələrində torpaq proseslərinin və torpağın münbitliyinin modelləşdirilməsi və proqnozlaşdırılması. Dissert. avtoreferatı. k.t.e.d., Bakı, 1995.

**Bayramov M.Ə.** Ceyrançöl otlaqaltı torpaqların ekoloji münbitlik modeli. Dissert. avtoref. k.t.e.n. Bakı, 2002, 17 s.

**Budaqov B.A.** Landşaftşünaslıq. «Coğrafiya elmi 50 ildə». Bakı – Elm-1996.

**Budaqov B.Ə., Mikayılov A.A.,** Fiziki-coğrafi (landşaft) rayonlaşma. Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası Bakı. Elm-1996. s: 173-187.

**Budaqov B.Ə., Qəribov Y.Ə.** Təbii landşaftların antropogenləşməsinin əsas istiqamətləri. Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası. Bakı. Elm-2000, s: 159-165.

**Budaqov B.Ə., Quluzadə V.Ə.** Sürüşmə və uçqunlar. Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası. III cild. Bakı-Elm-2000, s. 9-15.

**Budaqov B.Ə., Mərdanov İ.D.** Sellər və onlara qarşı mübarizə tədbirləri. AR-nın konstruktiv coğrafiyası. III cild. Bakı-Elm-2000, s. 96-101.

**Cabbarov M.A.** Böyük Qafqazın Cənub yamacında külli miqdar yağıntıları əmələ gətirən sinoptik şərait. «Elm» nəşr, 1978, 142 s.

**Cəfərov A.B.** Fermer təsərrüfatları və torpaqların mühafizəsi. «Fermer» aylıq bülleteni, 1997, №2. s. 3-5

**Cəlilov Q.H., Xəlilov M.Y.** Dekorativ yaşıllaşdırma. Bakı, «Gənclik», 1982, 86 s.

**Dadaşova F.S.** Torpaqların neft məhsulları ilə çirklənməsinin miqrasiyasına dair. Görkəmli alim və ictimai xadim, akad. Həsən Əliyevin 95 illik yubileyinə həsr olunmuş «Həsən Əliyev və Azərbaycanda ətraf mühitin davamlı inkişafının problemləri» mövzusunda elmi-praktik konfransın tezisləri. Bakı, 2002. s.44-45.

**Engels F.** Təbiətin dialektikası. Bakı. 1966. Səh.152

**Əfəndiyev V.Ə.** Urbanizasiya və Azərbaycanın yaşayış məskənləri. Bakı, «BUN» 2002, 397 səh.

**Əhmədov V.Ə., Baxşiyeva Ç.Q., Qəhrəmanova, Q.V. Həkimova N.F.** Abşeronda neftə bulaşmış torpaqların ekoloji problemləri. Görkəmli alim və ictimai xadim, akad. Həsən Əliyevin 95 illik yubileyinə həsr olunmuş «Həsən Əliyev və Azərbaycanda ətraf mühitin davamlı inkişafının problemləri» mövzusunda elmi-praktik konfransın tezisləri. Bakı, 2002. Səh.198-199

**Əliyev F.Ş.** Azərbaycan Respublikasında ekzogen geoloji proseslər, onların öyrənilməsi metodu və proqnozu prinsipləri. Bakı, 2002. 210 s.

**Əliyev F.Ş., Məmmədova M. A.** Bakı şəhəri əhalisinin mövcud və gələcək su təchizatı mənbələri, onların ekoloji problemləri. «Çaşıoğlu», Bakı-2003. 198 s.

**Əliyev H.Ə.** Həyəcan təbili. Bakı, 2002, 175 s.

**Əliyev H.Ə. Xəlilov M. Y.** Təbiətin yaşıl libası. «Gənclik» nəşr. Bakı, 1988.174 s.

**Əliyev H.Ə., Həsənov X.N.** Təbiətin keşiyində. Bakı, «Maarif» 1993. 310 s.

**Əliyev H.Ə., Axundov N.H.** Meşə sərvətdir. Bakı. Elm. 1982. 56 s.

**Əliyev L.Ə. Həmidov A.Z., Hüseynov H.C.** Elektromaqnit şüalanması və ekoloji problemlər. «Təbii sərvətlərin qiymətləndirilməsi və təbiətdən istifadə» mövzusunda elmi-praktik konfransın tezisləri. Bakı 2003. s. 398-401

**Əmirov F.Ə.** Azərbaycan Respublikasının meşələri və meşə təsərrüfatı. «Azərbaycan» nəşr. Bakı – 1997, 187 s.

**Əsədov K.S., Qəribov T.Y., Musayev A.H.** Şərq fıstığının yetişdirilməsinə dair tövsiyələr. Bakı, 1976, 15 s.



**Ətraf mühitin** mühafizəsi üzrə milli fəaliyyət planı. Dövlət Ekologiya və təbiətdən istifadəyə nəzarət komitəsi. Bakı, 1998. s. 22-25.

**Əyyubov Ə.C., Rəhimov X.Ş.** Əlverişsiz atmosfer hadisələri və onlara qarşı mübarizə tədbirləri. Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası. III cild. Bakı-Elm-2000, s. 38-55.

**Əzizov Ə.B., Cəlilova R.Ə.** Alternativ enerji mənbələrindən səmərəli istifadə olunması və ekoloji problemlər. «Təbii sərvətlərin qiymətləndirilməsi və təbiətdən istifadə» mövzusunda elmi-praktik konfransın tezisləri. Bakı-2003. s.33-35

**Əzizov Q.Z., Quliyev Ə.** Azərbaycanın şorlaşmış torpaqları, onların meliorasiyası və münbitliyinin artırılması. Bakı, 1999.

**Əzizov Q.Z., Həsənəliyev Ə.Ə.** Azərbaycanda suvarmanın tarixi. Bakı. 2001. 102 s.

**Göyçaylı Ş.Y.** «Ətraf mühiti mühafizə, təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə». Dərs vəsaiti. Bakı, 1996.

**Həsənov M.S.** Kiçik Qafqazda payızlıq buğdanın iqlimlə əlaqəsi. «Elm» nəşriyyatı Bakı. – 127 s.

**Həsənov X.N.** Həsən bəy Zərdabi Azərbaycanda torpaqşünaslıq və aqrokimya elmlərinin banisidir. Bakı: Elm – 1972, 62 s.

**Həsənov. Ş.G., Məmmədov Q.Ş.** Azərbaycan SSRİ-də otlaq torpaqlarının bonitirovkası və onlardan səmərəli istifadə olunması barədə tövsiyələr. Bakı, 1978, 32 s.

**Hüseynov N. S., Yusifov E.F.** Azərbaycan külək enerjisindən istifadənin perspektivləri haqqında. Görkəmli alim və ictimai xadim, akad. Həsən Əliyevin 95 illik yubileyinə həsr olunmuş «Həsən Əliyev və Azərbaycanda ətraf mühitin davamlı inkişafının problemləri» mövzusunda elmi-praktik konfransın tezisləri. Bakı, 2002. Səh.119-121

**Xəlilov. M.Y.** Bitki örtüyü. Otların vəziyyəti və problemləri. «Azərbaycan respublikasının regional-coğrafi problemləri». Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonu. Bakı – 2003, s 99-113.

**Xəlilov M.Y.** Bitki örtüyünün antropogen dəyişməsi və bərpa. Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası. Bakı, «Elm»,2000. S.131-159; 241-252

**Xəlilov S.H., Səfərov C.H.** Azərbaycan Respublikasında havanın temperaturunun və atmosfer yağıntılarının aylıq və illik normaları (1691-1990-cı illər) Bakı-2001. 110 s.

**Xəlilov Ş. B.** Səth sularının çirklənməsi və ona qarşı mübarizə tədbirləri. Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası. Bakı, «Elm», 2000. S.90 –96

**İbrahimov T.O.** Kür-Araz ovalığı landsaftının mühafizəsi. Bakı – 2002. 213 s.

**İmanov F.Ə.** Çay axımı və hidroloji hesablamalar (metodik göstəriş). Bakı, 1995, 90 s.

**İsmayılov A.İ.** Azərbaycan torpaqlarının informasiya sistemi. Bakı, Elm – 2004, 308 s.

**İsmayılova N.A.** Böyük Qafqazın cənub-şərq yamacının meşəaltı torpaqlarının ekoloji münbitlik modelləri. Avtoref. b.e.n., Bakı, 2003, 23 s.

**Qasımov Ə.H.** Xəzərin canlı aləmi və onun qorunması. Bakı – 1979, 69 s.

**Qasımov X.M.** DDT və ətraf mühit: «Təbii sərvətlərin qiymətləndirilməsi və təbiətdən istifadə» mövzusunda elmi-praktik konfransın tezisləri. Bakı –2003. S. 176-178

**Quliyev B.Ş.** Mühəribə və ekologiya. Bakı – 2004, 106 s.

**Quliyev V.A.** Azərbaycanın şimal-şərq əkinçilik zonası torpaqlarının bonitirovkası və iqtisadi cəhətdən qiymətləndirilməsi. Dissert. avtoref. k.t.e.n. Bakı, 2000, 27 s.

**Məmmədov C.A., Soltanova H.B., Rəhimov S.H.** Beynəlxalq turizmin coğrafiyası. Bakı, 2002. 548 s.

**Məmmədov Q.Ş., Cəfərov A.B., Cəfərov F.Ç.** Torpaqların bonitirovkası. Bakı – Elm – 1997, 146 s.

**Məmmədov Q.Ş.** Azərbaycanın ekoetik problemləri: elmi, hüquqi, mənəvi aspektlər. Bakı – «Elm» - 2004, 377 s.

**Məmmədov Q.Ş.** Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı «Elm» -.1998. 280 s.

**Məmmədov Q.Ş.** Azərbaycanın torpaq ehtiyatları. Bakı, Elm, 2002. 132 s.

**Məmmədov Q.Ş.** Azərbaycanda torpaq islahatı: hüquqi və elmi-ekoloji məsələlər. Bakı, Elm, 2002. 410 s.

**Məmmədov Q.Ş.** Azərbaycan Respublikasının dövlət torpaq kadastrı: hüquqi, elmi və praktiki məsələlər. Bakı. Elm 2003. 445 s.

**Məmmədov Q.Ş. Xəlilov M.Y.** Azərbaycanın meşələri. Bakı, Elm-2002. 472 s.

**Məmmədov Q.Ş. Xəlilov M.Y.** Ekoloqların məlumat kitabı. Bakı. Elm. 2003. 514 s.

**Məmmədov N.M., Suravegina İ.T.** Ekologiya. Azərbaycan dilinə tərcümə edilən: **Q.Ş.Məmmədov və M.Ş. Babayev.** Bakı, «Maarif»-2000. 420 s.

**Məmmədov R.M.** Xəzər dənizinin səciyyəsi. «Sosial bilgilər» informasiya bülleteni, № 8-12, Bakı – 2001. S.3-21

**Məmmədov R.M.** Xəzərin əbədi problemi. «Sosial bilgilər» informasiya bülleteni, № 8-12, Bakı – 2001. S.40-58.

**Məmmədov R.M., Hümbətov A.** Xəzər dənizinin səviyyəsinin dəyişməsi problemi. Azərbaycan Respublikasının konstruktiv coğrafiyası. Bakı, Elm, 1996. s. 197-206.

**Məmmədov V.A.** Kür hövzəsinin su anbarları. Bakı. 2003, 65 s.

**Məmmədova S.Z.** Lənkəran vilayətinin torpaq ehtiyatları və bonitirovkası. Bakı 2003. 116 s.

**Mərdanov İ.E.** Böyük Qafqazın cənub yamacında sellərin inkişafının geomorfoloji şəraiti (Azər. R ərazisində). Bakı: Elm – 1978, 77 s.

**Musayev M.Ə.** Azərbaycanda zooloji tədqiqatlar və zoologiya İnstitutunun yaranması. Azərb. SSR EA Zoologiya İnstitutu – 50 il. Bakı – 1987.

**Mustafayev Q.T., Vasilyev V.İ., Tuayev D.Q., Xanməmmədov A.İ.** Quşlar. Azərbaycan faunası. VI cild. Bakı, «Elm», 1977, 316 s.

**Mustafayev Q.T.** Ekologiya. Bakı «Ozan», 2001 126 s.

**Mustafayev X. M., Şəkuri B.Q.** Torpaq eroziyası. Bakı – 1991. 94 s.

**Müseiybov M.A.** Azərbaycanın fiziki coğrafiyası. Bakı 2001.

**Nəbiyev N.Ə.** İqtisadiyyat, cəmiyyət və ekoloji mühit. Bakı, «Ağrıdağ» nəşriyyatı-2000. 696 s.

**Nəsimə Əhməd qızı.** Hidrometeoroloji lüğət. Bakı, «Elm - 2005», 246 s.

**Rəfiqə Əliyeva, Qara Mustafayev.** Ekologiya. Bakı-2004, BDU nəşriyyatı, 432 s.

**Rüstəmov S.H.** Azərbaycan SSR-in çayları və onların hidroloji xüsusiyyətləri. Bakı, Azərb. EA nəşr, 1960, 168 s.

**Səfərov İ.S., Xəlilov M.Y., Hüseyinov Ş.Q., Məmmədova F.H.** Azərbaycanın eroziyaya uğramış dağ yamaclarında qozmeyvəliklərdən ibarət sənaye əhəmiyyətli plantasiyaların salınması. Bakı, Elm, 1986, 120 s.

**Süleymanov M. Ə., Əliyeva İ.S.** Landşaftşünaslığın əsasları. Bakı, 1998. 383 s.

**Şabanov C.Ə.** Lənkərançay hövzəsi torpaq münbitliyinin ekoloji monitorinqi. Diss. avtoref. k.t.e.n., Bakı, 2001, 18 s.

**Yaqubov Q.Ş.** Azərbaycan Respublikasının texnogen – pozulmuş torpaqlarının tədqiqi, genetik xüsusiyyətləri və onların rekultivasiya yolları. Bakı, 2003, 203 s.

**Yusibov M.Ə.** Qanıx-Türyançay kadastr rayonunun əkinçilikdə istifadə olunan torpaqlarının bonitirovkası. Diss. avtoref. k.t.e.n. Bakı, 2004, 22 s.

**Yusifov E.T.** Azərbaycanın biomüxtəlifliyi və müasir sosial-iqtisadi şəraitin ona təsiri. Görkəmli alim və ictimai xadim, akad. Həsən Əliyevin 95 illik yubileyinə həsr olunmuş «Həsən Əliyev və Azərbaycanda ətraf mühitin davamlı inkişafının problemləri» mövzusunda elmi-praktik konfransın tezisləri. Bakı, 2002. Səh.25-28.

**Yusifov E.F., Hacıyev V.C.** Hirkan biosfer rezervatı. Bakı, 2004. 167 s.

**Yusifova M.M.** Arazboyu üzümaltı torpaqların ekoloji münbitlik modeli. Diss. avtoref. b.e.n. Bakı, 2000, 23 s.

## Rus dilində

**Abdullaev M.A., Aliev Dj.A.** Miqraüiə iskustvennix i estestvennix radionuklidov v sisteme poçva-rastenie, «Elm», 1998. 238 s.

**Abduev M. P.** Solonüi v Azerbaydjane i ix meliorüiə. Baku, Azərneşr, 1960.

**Alekseenko V.A.** Jiznedeätelğnostğ i biosfera. M. «Loqos», 2005, 232 s.

**Aqaquliev İ.M.** Flora i rastitelğnostğ Öqo-vostoçnoy Şirvani. Baku, 2000. 146 s.

**Aqaev N.A.** Mikroelementi v poçvax Maloqo Kavkaza Azerb. SSR i primenenie mikroudobreniy v selğskom xozaystve. Avtoref. dok. dissertaüii M., 1990. 40 s.

**Ayvazov F.D.** Aqrogkoloqiçeskie osobennosti i bonitirovka poçv zimmix pastbih Adjinourskoy stepi v üeləx ix raüionalğnoqo ispolğzovaniə. Avtoref. diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1989, 23 s.

**Alekperov K.A.** Groziə poçv i borğba s ney v Azerbaydjane. İzd. AN. Az.SSR. Baku, 1961.

**Avaliani S.L., Revur B.A., Zaxarov V.M.** Reqionalğnaə gkoloqiçeskaə politika. Monitorinq zdorovğə çeloveka i zdorovğə sredı. M., 2001, 76 s.

**Aliev A.S.** Kolebanie urovne Kaspıyskoqo morə i ix posledstviə v pribrejnoy zone Azerbaydjanskoy respubliki. Avtoref. doktorskoy dis. Baku, 2004, 46 s.

**Aliev B.Q.** İstoriə meliorativnoy nauki v Azerbaydjane, perspektivi ee razvitia i metodoloqiə. Baku. 1999,

112 s.

**Aliev B.Q., Aliev İ.N.** Problemi erozii v Azerbaydjane i puti ee rešenïa. Baku. 2000, 122 s.

**Aliev Q.A., Qasanov Ş.Q., Alieva R.A.** Zemelġnie resursı Azerbaydjana, ix ratiionalġnoe ispolġzovanie i oxrana. Baku, 1981, 220 s.

**Aliev Q.A., Xalilov S.Q., Abdueva R.M.** Gkoloqiġeskie osobennosti poġvı aridnix redkolesiy predqoriy Bolġsoġo Kavkaza. Baku – 2001, 214 s.

**Aliev Q.A.** Poġvı Bolġsoġo Kavkaza. Tom 1. «Glm», 1977. 158 s.

**Aliev Q.A.** Poġvı Bolġsoġo Kavkaza. Tom 2. 1994

**Aliev Q.A., Qasanov Ş.Q., İskenderov İ.Ş., Babaev MP, Mamedov Q.Ş.** Poġvennae karta Azerbaydjanskoj SSR. (1:600000).

**Alieva R.A.** Kaġestvennae xarakteristika i bonitirovka poġv Salġenskoġo rayona. Avtoref. diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1971, 23 s.

**Alimov A.K.** Rejim i balans qruntovıx vod Severnoy Muqani v svæzi s meliorauiyey. Baku, Glm, 1997, 190 s.

**Alizade A.A., Kaşkay M.A., Zairi M.D.** Krupnie opolzni v Xizinskom rayone. İzv. AN Azerb. SSR, 1943, № 5.

**Allison A., Palmer D.** Qeoloqiä. M., «Mir», 1984, 567 s.

**Antipov – Karataev İ.N.** Voprosı proisxojdenïa i qeoqrafiġeskoġo rasprostraneniä solonüov. Meliorauiä solonüov v SSSR. M. İzd-vo AN SSSR, 1953, s. 9-266.

**Arustamov G.A., Levakova İ.V., Barkalova N.V.** Gkoloqiġeskie osnovı prirodopolġzovaniä. M., 2005, 320 s.

**Asadov K.S.** Tipı sosnovıx i berezovıx lesov Maloġo Kavkaza // Tr. Azerb. NİİLX. t. 10, Barda, 1971, s. 51-66.

**Axmedov A.Q.** K issledovaniö samooġihenïa landsaftov subtropikov Azerbaydjana ot zaqræznenïa neftġö i plastovimi vodami. Sbor. statey «Landsaftno –ximïġeskie osnovı fon Monitor. prir. sredı. M. » «Nauka». 1987.

**Axmedov A.Q.** Qræzevie vulkanı i okrujaöhae sreda. Baku, 1985, 49 s.

**Axundov N.Q.** Qornoe lesorazvedenie v Azerbaydjanskoj SSR i perspektivi eqo razvitïa: Avt. kand. diss. Baku – 1963, 30 s.

**Babaev M.P.** Poġvı i kaġestvennae xarakteristika zemelġ podqornoy ġasti Karabaxskoy stepi: Avtoref. diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1967, 30 s.

**Babaev M.P.** Oroşae mie poġvı Kura-Araksinskoy nizmennosti i ix proizvoditelġnae sposobnostġ. Baku, Glm, 1984, 175 s.

**Bazileviġ N.İ.** Struktura i funkuiionirovanie nizemnix gkosistem. M., 1986.

**Berġ L.S.** Landsaftno qeoqrafiġeskie zoni SSSR. M., 1931, 400 s.

**Bexbudov A.K., Djafarov X.F.** Meliorauiä zasolennıx zemelġ. M. Kolos, 1980, 240 s.

**Blanba V.R.** Soüialġnae gkoloqiä. M., «Vıssae şkala», 2004, 369 s.

**Budaqov B.A.** Sistemizauiä stixiyno-razruşitelġnix ævleniy prirodu. DAN Azerb. SSR, 1978, № 9.

**Budaqov B.A.** Qeomorfoloqiä i noveşsae tektonika Öqo-vostoġnoġo Kavkaza. Baku, Glm, 1973, 244 s.

**Budaqov B.A., Museibov M.A.** Osobennosti qorizontaġnoy i visotnoy differeniäuii landsafta Azerbaydjana i ix ispolġzovanie // Kompleksnoe qeoqr. izuġenie i osnovnie qornie territorii. L., 1980.

**Budaqov B.A.** Rayonirovanie opolzney territorii Azerb.SSR po stepeni intensivnosti ix proævlenïa. İzv. AN Azerb.SSR, ser. nauk. o zemle. 1982, № 6, s. 63-81.

**Budaqov B.A., Babaxanov N.A.** Prirodnie razruşitelġnie ævlenïa i ix gkonomiġeskie posledstviä (na primere respublikı Azerbaydjana). V kniqe Stixiynie prirodnie proüessi: qeoqrafiġeskie, gkoloqiġeskie i soüialġno-gkonomiġeskie aspektı. M.- 2002.

**Budaqov B.A.** Qenetiġeskie tipı opolzney Azerb. SSR. İzv. AN Azerb. SSR. seriä . nauk o Zemle Baku, 1983

**Budaqov B.A., Mamedov Q.Ş.** Bontirovka tipov landsaftov Azerb. SSR. DAN Az.SSR. Baku, 1987, №7, s. 67-70

**Budiko M.İ.** Qlobalġnae gkoloqiä M. 1977.

**Valova V.D. (Kopilova)** Osnovı gkoloqii. M., 2002, 264 s.

**Valter Q.** Rastitelnostġ zemnoġo şara: Gkoloġo-fizioloqiġeskae xarakteristika. per. nemeü. M., «Progress», t. 1., 1968. 551 str.; t.2, 1974, 423 str.; t.3. 1975, 428str.

**Veliev N.A.** Qodovoy rejim stoka rek Karabaxa i ix istoġniki pitaniä. Uġ. zapiski AQU, № 1, 1961.

- Vernadskiy V.İ.** Ob usloviyax poavleniä jizni na zemle. İzb. soç. M. İzd. AN SSSR, 1960, t. 5, s. 252-266.
- Vernadskiy V.İ.** Jivoe vehestvo. – M., 1978
- Vilğəms V.R.** Razvitie pervičnoqo poçvoobrazovatelğnoqo proüessa. Poçvovedeniä. M. Selğxozqiz, 1951, s. 284 (Sobr. soç. t.6).
- Vinoqradov A.P.** Qeoximiä redkix i rasseənnix glementov v poçvax. M. İzd. AN SSSR, 1957, s. 5.
- Voeykov A.İ.** Vozdeystvie çeloveka na prirodu. İzd. AN SSSR, V, 1963, 251s.
- Volobuev V.R., Mamedov Q.Ş.** Karta plastiki relğefa Azerbaydjanskoy SSR (1: 200000), Baku, 1984.
- Volobuev V.R.** Poçvı i klimat. İzd. AN Azerb. SSR. Baku – 1953, 320 s.
- Volobuev V.R.** Gkoloqiä poçv. Baku, 1963, 259 s.
- Volobuev V.R., Şirinov N.Ş.** Kratkäe qeomorfoloqiçeskae xarakteristika Kura-Araksinskoy nizmennosti. V kn. «Prirodnie usloviä i prirodnie resursı Kura-Araksinskoy nizmennosti». Baku, 1965.
- Vorobğev A.E., Puçkov L.A.** Çelovek i biosfera: globalğnoe izmenenie klimata. Moskva. İzdat. Ros. Un-ivernsitet drujbi narodov. M. 2006. çastğ perviy 442 s; çastğ vtoroy 468 s.
- Voronov A.Q.** Bioqeografia i ozdorovlenie territoriy. V kn.: Bioqrafia i narodnoe xozəystvo. M., 1970.
- Vulkani, stratosfernyy agrozolğ i klimat Zemli.** (kollektiv avtorov). L., Qidrometeoizdat, 1986.
- Qadjiev A.D., Qafarova F.Q., Mustafaeva Z.A.** Vlienie antropoqennix faktorov na rasprostranenie pereznoşikov bolezney. V kn.: Vlienie antropoqennix faktorov na formirovanie zooqeografiiçeskix kompleksov. ç.1. Kazanğ, 1970.
- Qabibov A.Ş., Seidaliev F.S., Mamedov A.M.** Opolznevie əvleniä na territorii Öjnoqo sklona i öqo-vostoçnoqo poqruieniä Bolğşoqo i Maloqo Kavkaza. Otçet Upravleniä qeoloqii Azeb.SSR. Baku, 1976.
- Qadjiev V.D.** Dinamika i proizvoditelğnostğ rastitelğnix formaüiy visokoqoriy Bolğşoqo Kavkaza. İzd-vo «Glm», Baku, 1974, 102 s.
- Qadjiev F.A.** Analiz usloviy razvitia antropoqennoy grozii v Azerbaydjane. Avtoref. dis. d.q.n. Baku, 1974, 57 s.
- Qadjiev Q.M.** Strukturi poçvennoqo pokrova Milğskoy ravnini i ix meliorativnae oiænka. Avtoref. dis. k.s.x.n., Baku, 1990, 25 s.
- Qalğperin M.İ.** Gkoloqiçeskie osnovı prirodopolğzovaniä. M., 2005, 256 s.
- Qasanov X.N.** Klimat, poçvı i bioloqiçeskiy kruqovorot vehestv. İzd-vo «Glm», Baku – 1980, 175 s.
- Qasanov Ş.Q.** Poçvı priaraksinskoy polosı i ix raüionalğnoe ispolğzovanie. Baku, Glm, 1969, 196 s.
- Qasanov B.İ.** Burozemoobrazovanie v lesnix poçvax Azerbaydana. Baku. Glm. 1983. 140s.
- Qasanov V.Q.** K diaqnostike i sistematike poymennix luqovix poçv suxostepnoy subtropiçeskoy zoni dolini r. Kuri. İzv. AN Az. SSR. Baku. 1978 №6 s. 55-62
- Qerayzade A.P.** Preobrazovanie gnerqii v sisteme poçva – rastenie – atmosfera. Avtor. doktor. diss. M., 1988. 31 s.
- Qilğərov M.S., Krivolüükiy D.A.** Jiznğ v poçve. M. Mol. qvardiä, 1985.
- Qilərov A.M.** Sovremennoe sostoənie konüepüii gkoloqiçeskoy nişi // Uspexi sovremennoy bioloqii. 1978, 85, № 3, s. 431-446.
- Qladkina T.S.** Vlienie obvodneniä stepey i rasşirenje plohadı posevov na rasprostranenie i çislennostğ vrednix qrızunov Azerbaydjana. Zooloqiçeskiy jurn., 1968, t. 17, № 12.
- Qlazovskae M.A.** Poçvı mira. İzd. MQU, 1973. 426s.
- Qlazovskae M.A., Dobrovolğskae N.Q.** Qeoximiçeskie funküii mikroorqanizmov. M. İzd. MQU, 1984, 152 s.
- Qolubev Q.N.** Qeogkoloqiä. Qeos., M. 1999.
- Qridel T.E., Allenbi V.R.** Promişlennae gkoloqiä. M., 2004, 514 s.
- Qrinqof İ.Q.** Antropoqennie izmeneniä klimata i ix vlienie na selğskoxozəystvennoe proizvodstvo. Aqroqkoloqiä. Metodoloqiä, texnoloqiä, gkonomika. M. «Kolos S», 2004, s. 247-257.
- Qrossqeym A.A.** Oçerk rastitelğnosti Kura-Araksinskoy nizmennosti. Materialı obhey sxemi ispolğzovaniä vodnix resursov Kura-Araksinskoqo basseyna, vip.4. Tbilisi, 1932
- Qrossqeym A.A.** Rastitelğnyy pokrov Kavkaza. M. 1948. 265s.
- Qrossqeym A.A.** Rastitelğnie boqatstva Kavkaza. M. 1952. 631s.
- Qulisaşvili V.Z.** Prirodnie zoni i estestvenno-istoriçeskie oblasti Kavkaza. M. Nauka, 1964. 325s.

- Qulisaşvili V.Z.** Rastitelğnostğ Kavkaza. M., «Nauka», 1975, 235s.
- Qurbanov G.M.** Rastitelğny mir basseyna r. Naxiçevançaa. Baku, 1996, 248 s.
- Quseynov S.M.** Bonitirovka vinoqradopriqodnix poçv na osnove aqrogkoloqii v Naqorno-Karabaxskoy avtonomnoy oblasti Azerbaydjanskoy SSR. Avtoref. diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1985.
- Quşenko İ.İ.** İzverjenje vulkanov mira. Kataloq. M., Nauka, 1979, 454 s.
- Qölğ K.K.** Kaspiyskoe more. Baku: Azneftizdat. 1956, 324 s.
- Qölğaxmedov A.N., Babaev MP, Axundov F.Q.** i dr. Rekomendaüii po aqroximiçeskim osnovam primenenia sistem udobreniy pod razliçnie selğskoxozaystvennie kulğturi na meliorirovannix poçvax. 1988, 125 s.
- Dajo R.** Osnovi gkoloqii. İzd. «Proqress», M., 1975, 414 s, Gkoloqia i bezopasnostğ jiznedatelğnosti. Pod. red. L.A.Murovğaa, M., 2002, 447 s.
- Djafarov B.A.** Vlianie bukovix lesov na poçvoobrazovanie j. Poçvovedenie. M. 1968, №9. s.11-19.
- Djafarov B.S.** Sredniy mnoqoletniy stok rek severo-vostoçnoy çasti Maloqo Kavkaza. Avt. kand. dis. Baku, 1963.
- Djafarov A.V.** Modeli plodorodia poçv pod zernovie kulğturi v severnoy çasti Lenkoranskoy oblasti. Avtoreferat diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1991, 20 s.
- Diter Qeynrix, Manfred Qerqt.** Gkoloqia. dtv-Atlas, M., 2003, 287 s.
- Dobrovölğskiy Q.V.** Znaçenie poçv v gvolöüii jizni i soxranenii na zemle bioloqiçeskoqo raznoobrazia. Strukturno-funküionalğnae rolğ poçv v poçvennoy bioti v biosfere. M, Nauka, 2003, s. 262-271.
- Dokuçaaev V.V.** Sobr. soç. M.-L.: İzd-vo AN SSR, 1951, t. I, 595 s.
- Dokuçaaev V.V.** Naşı stepi prejde i teperğ. İzbr. tr. M.: İzd-vo AN SSSR, 1949, 426 s.
- Dotto L.** Planeta Zemlë v opasnosti. M., «Mir», 1988, 208 s.
- Emelğanov A.Q.** Osnovi prirodopolğzovania. M., ASADEMA, 2004, 304 s.
- Zamanov X.D.** Vodniy balans ozer i vodoxranilih Maloqo Kavkaza. Baku: İzd. GIm, 1969, 154 s.
- Zaslavskiy M.N.** Groziovedenie. Osnova protivogrozionnoqo zemledelia. M. Vişşaa şkola, 1987. 376s.
- Zaxarçenko MP, Xavinson V.X., Onikenko S.B.,** Novojilov Q.N. Radiaüia, gkoloqia, zdorovğe. Sankt-Peterburq, 2003, 332 s.
- Zaxvatkin Ö.A.** Osnovi obhey i selğskoxozaystvennoy gkoloqii. İzd. «Mir», «Kolos», M., 2003, 360 s.
- İbadzade Ö.A.** Opıt borğbi s navodneniämi v nizovğax rek Kura i Araks. İzd. Ak. selğxoz. nauk, 1960.
- İbadzade Ö.A., Kiäsbeyli T.N.** Formirovanie rusel rek. Baku, İzd-vo AN Az SSR, 1962, 225 s.
- İzraglğ Ö.A., Qruza Q.V.,** Katüov V.M., Meleşko V.P. İzmeneniä qlobalğnoqo klimata. Rolğ antropoqennix vozdeystviy. «Meteoroloqia i qidroloqia», 2001, № 5, s. 5-21.
- İnjenernae gkoloqia** i gkoloqiçeskaa menedjment. M., «Loqos», 2004, 520 s.
- İmanov F.A.** Minimalğniy stok rek Kavkaza. Baku, 2000, 298 s.
- İskenderov Ş.İ.** Struktura poçvennoqo pokrova Öjnoqo sklona Öqo-vostoçnoy çasti Bolğşoqo Kavkaza. Avtoreferat, Baku, 1992.
- İskenderov İ.Ş.** Mineraloqiçeskiy sostav osnovnix zonalğnix poçv Azerbaydjana, Baku, «GIm» 1987. 116s.
- İsmailov N.M. Axmedov A.Q., Axmedov V.A.** Rekulğtiviaüie neftezaqräznennix zemelğ suxix subtropikov Azerbaydjana. Sbornik nauçnix trudov. «Vosstanovlenie neftezaqräznennix poçvennix gkosistem», Moskva, «Nauka», 1988.s.206-222.
- Kasimov A.Q.** Gkoloqia Kaspiyskoqo ozera. Baku, 1994, 194 s.
- Kasimov L.Dj.** Razrabotka modeley plodorodia poçv pod subtropiçeskimi plodovimi kulğturami vlijnix subtropikov Azerbaydjana. Avtoreferat. diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1992, 19 s.
- Kasumova T.T.** Poçvenno-gkoloqiçeskie uslovia i oüenka plodorodia poçv plodovix nasajdeniy Kuba-Xaçmasskoy zoni Azerbaydjana. Avtoref., diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1992.
- Kaşkay R.M.** Vodniy balans Bolğşoqo Kavkaza (v predelax Azerbaydjanskoy SSR). Baku: GIm, 84 s.
- Kaştanov A.N.** Zahiti poçv ot vetrovoy i vodnoy gerozii. Rosselğxozizdat, 1974, 208 s.
- Kerimov N.K.** Ob opolznax öjnoqo sklona Bolğşoqo Kavkaza (v predelax Azerb. SSR). Uç. zap. AQU, seria qeol.-qeorq. nauk, 1959, № 6, s. 69-90.
- Kist Q.S., Trofimov S.Ə.** Raznoobrazie poçv na zemle kak sledstvie qeoqrafiçeskoqo raznoobrazia fakto-rov i usloviy poçvoobrazovania. «Strukturno-funküionalğnae rolğ poçv i poçvennoy bioti v biosfere». M., Nauka, 2003, s. 37-45.
- Klimat Azerbaydjana** (Pod red. A.A.Madatzade, G.M. Şixlinskoqo) Baku: İzd-vo AN Az. SSR, 1968, 340

S.

- Kovalev R.V.** Poçvı Lenkoranskoj oblasti. Baku. İzd. AN Azerb. SSR, 1966. 372s
- Kovda V. A.** Rolğ i funküii poçvennoqo pokrova v biosfere Zemli. Puhino, 1985. 10s.
- Kolesnikov S.İ.** Gkoloqiçeskie osnovı prirodopolğzovaniä. Moskva-Rostov-na-Donu, 2005, 336 s.
- Korobkin V.İ., Peredelğskiy L.V.** Gkoloqiä, Rostov-na Donu. «Feniks» - 2002. 575 s.
- Krasilov V.A.** Oxrana prirodi: prinüipi, problemi, prioriteti. M., 1992.
- Krivoluükiy D.A.** Poçvennaä fauna v gkoloqiçeskom kontrole. M., Nauka, 1984.
- Krupenikov İ.A.** Biosferno – gkoloqiçeskie posledstviä grozionnix proüessov. Oüenka smıtix poçv. «Groziä poçv» Kişinev, 2001. s. 65-91.
- Krupenikov İ.A.** Zemlevanie (rekulğtivaüiä) grodirovannix poçv. «Groziä poçv» Kişinev, 2001 s. 255-277
- Kurakova L.İ.** Sovremennie landşaftı i xozäystvennaä deätelğnostğ. M., «Prosvetnenie», 1983, 156 s.
- Ladny İ.D. i dr.** O vliänii xozäystvennoy deätelğnosti çeloveka na prirodnie oçaqi çumi. jurn., 1975, №10.
- Laster R.Braun.** Gkogkonomika. Kak sozdatğ gkonomiku, obereqaöhuö planetu. VESĞ-MİR-İzdatelğstvo. M., 2003, 392 s.
- Leontğev L.N.** Selevie potoki Zakatalo-Nuxinskoqo sklona Bolğşoqo Kavkaza i ix proisxojenje. V kn. Problemi fiziçeskoj qeoqrafii. T. XVII, M., 1951.
- Maqribi R.A.** İzüçenie neftänoqo zaqrözneniä landşaftov Abşeronskoqo poluostrova s üelğö ix ozdorovleniä. Avtor. kand. dissert. Baku-1998
- Madatzade A.A.** Klimat Azerbaydjana // Qeomorfoloqiä Azerbaydjana. Baku, İzd-vo AN Azerb. SSR, 1959.
- Madatzade A.A.** Tipı poqodi i klimat Apşerona. Baku. İzd. AN Azerb. SSR, 1953, 116 s.
- Maksimov A.A.** Prirodnie oçaqi tuläremii v SSSR. M.-L., 1960.
- Mamedov V.A.** Oзера Kura-Araksinskoy nizmennosti i ix vodny balans. Avtoref. kand. diss. Baku, 1985, 22 s.
- Mamedov Q.S.** Zemelğnaä reforma V Azerbaydjane: pravovie i nauçno-gkoloqiçeskie voprosı. Baku. Elm. 2001. 372s.
- Mamedov K.R.** Aqroximiçeskie osnovı i rekulğtivaüiä qornorudnix otvalov na Severo-vostoçnom sklone Maloqo Kavkaza. Avtoreferat kand. dissert. Baku-1978
- Mamedov R.Q.** Aqrofiziçeskie svoystva poçv Azerb. SSR. Baku. Glm. 1988. 244s.
- Mamedov M.A.** Rasçeti maksimalğnix rasxodov vodi qornix rek. Qidrometeoizdat. L., 1976.
- Mamedov A.V., Aleskerov B.D.** Paleoeoqrafia Azerbaydjana v rannem i srednem pleystoiene. Baku: Glm, 1988, 155 s.
- Mamedova S.Z.** Modeli plodorodiä çäepriqodnix poçv Lenkoranskoj oblasti: Avtoref., diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1989, 21 s.
- Mamedova S.Z.** Modeli plodorodiä çäepriqodnix poçv Lenkoranskoj oblasti Azerbaydjana. Baku, «Glm», 2002 180 s.
- Mardanov İ.G.** Klassifikaüiä i rayonirovanie selenosnix basseynov (na primere öjnoqo sklona Qlavnoqo Kavkazskoqo xrebtı v Azerbaydjane). Tr. Azerb. qeoqr. obh-va, t. 4, 1968.
- Markov K.K.** Paleoeoqrafia. M., İzd. MQU, 1960, s. 222-228.
- Maxmudov R.N.** Vodnie resursı Azerbaydjanskoy Respubliki. Baku, 2003, 23 s.
- Medvedev Ə.S.** Rastitelğnostğ Kavkaza // Tr. Tif. Bot. sada. vip. 18. Kn. 1, 1915.
- Mikailov A.A.** Aqrogkoloqiçeskie osobennosti i oüenka plodordiä meliorirovannix poçv Şirvanskoy stepi. Avtoref., diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1986.
- Mikailov N.K.** Qeogkoloqiçeskie osnovı zasoleniä i melioraüii poçv Kura-Arazskoy nizmennosti. Avtoref., diss. dok. qeoqr. nauk. Baku, 2003, 46 s.
- Mikailov N.K.** Prirodno-qeoqraficeskie osobennosti i gkoloqiçeskie usloviä zasoleniä poçv Kura – Araksinskoy nizmennosti, problemi melioraüii i oüenka ix plorodiä. Baku «Ozan»- 2000. 375 s.
- Mirzoev O.Q.** Betula alba L. Novıy vid dlä flori Azerbaydjana. Dokladı AN Azerbaydjana, № 1, 1998.
- Mironenko N.S.** Gkoloqiçeskie problemi v krizisnix qeopolitiçeskih toçkax i rayonax. V kniqe «Stixiyne prirodnie proüessi: qeoqraficeskie, gkoloqiçeskie i soüialğno-gkonomiçeskie aspektı». M., 2002, s. 37-47.
- Mosineü V.N., Qröznov M.V.** Qornie raboti i okrujaöhaä sreda. M., Nedra, 1978, 192 s.
- Musäev M.A., Veysov A.M.** Konüidii qrızunov SSSR, Baku.İzd. AN SSR, 1965, 154 s.
- Museibov M.A.** Landşaftı Azerbaydjana (osobennosti differenüaüii i gvölüiä landşaftov), Baku, İzd. AQU, 1991.

- Museibov M.A.** Qeomorfoloqiə i noveşşə tektonika Srednekurinskoy vpadinı. Baku: Azərneşr. 198 s.
- Museibov M.A.** Landşaftı Azerbaydjanskoy Respubliki, Baku, BQU –2003, 138s.
- Mustafəev X.M.** Razvitie grozionnix proüessov na öjnom Sklone Bolğşoqo Kavkaza i osnovı borğbı s nimi, Baku, Glm, 1975. 225s.
- Mustafəev Ö.X.** Aqrogkoloqiçeskie aspektı gffektivnosti üeolita na poçvax Öqo-vostoçnoqo sklona Bolğşoqo Kavkaza. Azərbaýcan Respublikasında Torpaq islahatının elmi təminatı. Respublika konfransının materialları. Bakı, 2002, səh. 248-287.
- Məqkov S.M.** Soüialğme faktori rosta uherba ot stixiynıx bedstviy. V kniqe «Stixiynie prirodnie proüessi: qeoqrafıçeskie, gkoloqiçeskie i soüialğno-gkonomiçeskie aspektı». M., 2002, s. 207-213.
- Nazirova B.T.** Utoçnenie zemelğno-kadaastrovoqo rayonirovaniə Az.SSR. Baku, 1982, 288 s.
- Nazirova B.T.** Vliənie seley na gkonomiku rayonov, raspolojennıx na öjnom sklone Bolğşoqo Kavkaza. V kn.: Voprosı kompleksnoqo ispolğzovaniə i oxranı vodnix resursov Azerb. SSR. Baku, 1985, 22 s.
- Nalivkin D.V.** Uraqanı, buri, smerçi. L., Nauka, 1969, 487 s.
- Naumov N.P.** Struktura populəüii i dinamika çislenosti nazemnix pozvonoçnix // Zool. jurn. 1967, 46, № 10, s. 1470-1486.
- Nebel B.** Nauka ob okrujaöhəy srede. Kak ustroen mir. Per. s anql. t I, M., «Mir», 1993, s. 336-424.
- Nikitin D.P., Novikov Ö.V.** Okrujaöhəə sreda i çelovek. M, «Vişşə şkola», 1980, 424 s.
- Novikov Ö.V.** Gkoloqiə, okrujaöhəə sreda i çelovek M.1999, 318s.
- Novruzov M., İmanov M.** Gnerqetika Azerbaydjana vçera, seqodnə, zavtra. Energy ekology ekonomy. Popular science journal, № 3-4 1999. s. 61-67
- Odum Ö.** Gkoloqiə. M., Mir, 1986, t. 1, 325 s., t. 2, 373 s.
- Parakin V.V.** Problemi i puti soxraneniə bioloqiçeskoqo raznoobraziə. Aqrogkoloqiə. Metodoloqiə, texnoloqiə, gkonomika. Moskva, «Kolos - S», 2004, s. 320-347.
- Parnikoviy gffekt,** izmenenie klimata i gkosistemi. Pod red. B.Bolina, per. s anql. Len. 1989.
- Pivovarov Ö.P., Mixalev V.P.** Radiäüionnəə gkoloqiə. M., 2004, 238 s.
- Pirieva F.L.** Gkoloqiçeskie usloviə i bonitirovka poçv lesnix uqodiy öqo-vostoçnoy çasti Bolğşoqo Kavkaza. Avtoref., diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1984.
- Polinov B.B.** K voprosu o roli glementov biosferı v gvolöüii orqanizmov. Poçvovedenie, 1948, № 3, s. 594-607.
- Potapov A.D.** Gkoloqiə. M., «Vişşə şkola», 2004, 528 s.
- Prilipko L.İ.** Lesnəə rastitelğnostğ Azerbaydjana. Baku, 1954. 488s.
- Prosolov R.S., İqonin V.İ., Petrincik V.A., Hekin S.M.** Gkoloqiə, katastrofi, proqnozirovanie. V kniqe: stixiynie prirodnie proüessi: qeoqrafıçeskie, gkoloqiçeskie, soüialğno gkonomiçeskie aspektı. M., 2002, s. 10-16.
- Protosov V.F.** Gkoloqiə, zdorovğe i oxrana okrujaöhəy sredi v Rossii. Finansı i statistiki. 2000, 672 s.
- Radjabova S.B.** Gkoloqiçeskaə modelğ plodorodiə sero-burıx oroşəemıx poçv pod maslinovimi plantaüiami Apşeronkoqo poluostrova. Avtoref., diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1994, 23 s.
- Reviç B.A., Avaliani S.L., Tixonova Q.İ.** Gkoloqiçeskaə gpidemioloqiə. M., ASADEMA, 2004, 384 s.
- Reymers N.F.** Prirodopolğzovanie. M.»Mıslğ», 1990. 634s.
- Rode A.A., Smirnov V.N.** Poçvovedenie. M., «Vişşə şkola», 1972, 472 s.
- Rozanov B.Q.** Osnovı uçeniə ob okrujaöhəy srede. M., MQU, 1984, 372 s.
- Romanova G.P., Kurakova L.İ., Ermakov Ö.Q.** Prirodnie resursı mira. M., 1993, 304 s.
- Rohin N.İ.** Sxema zakreplenıə selevoqo basseyna Kişçay, 1936.
- Rudenko L.Q.** Gkoloqiçeskie i soüialğno-gkonomiçeskie posledstviə stixiynıx əvleniy na Ukraine. V kniqe «Stixiynie prirodnie proüessi: qeoqrafıçeskie, gkoloqiçeskie i soüialğno-gkonomiçeskie aspektı». M., 2002, s. 186-196.
- Rustamov S.Q.** Seli v Azerbaydjanskoy SSR i merı borğbı s nimi. V kn: Seli v SSSR i merı borğbı s nimi. M., 1964.
- Rustamov S.Q.** Reki Azerbaydjanskoy SSR i ix qidroloqiçeskie osobennosti. Baku, İzd. AN Az SSR, 1960, 196 s.
- Rustamov S.Q., Kaşkay R.M.** Vodnie resursı Azerbaydjanskoy SSR. Baku, Glm, 1989, 181 s.
- Rəbçikov A.M.** Struktura i dinamika qeosferı, ee estestvennoe razvitie i izmenenie çelovekom. İzd-vo «Mıslğ», M., 1972.
- Salaev M.G.** Diaqnistika i klassifikaüiə poçv v Azerbaydjane. Baku, Glm. 1991. 239s.

- Salaev M.G.** Poçvı Maloqo Kavkaza. 1966, 329 s.
- Salmanov M.A.** Gkoloqiä i bioloqiçeskaä produktivnostğ Kaspiyskoqo morä, Baku. 1999. 390str.
- Salmanov M.A.** Gkoloqiä i neftänoe zaqräznenie Kaspiyskoqo morä. Tr. reğion. konf. Baku, 1997 s.29-31
- Salmanov M. A.** Kaspiy vçera, seqodnä i zavtra. Sborn. Gkoloqiä, filosofia, Baku, 1998. s.74-81.
- Samedov N.Q.** Fauna i bioloqiä jukov, vredähix selğskoxozäystvennim kulğturam v Azerbaydjane. Baku, İzd. AN Az SSR, 1963, 384 s.
- Safarov İ.S.** Vajneyşie drevnie tretiçnie relikti Azerbaydjana. Baku, 1961, 311 s.
- Safarov. İ.S.** Subtropiçeskie lesa Talışa. Baku «Glm» 1976.
- Severüiev S.A.** Dinamika naseleniä i prisposobitelğnaä gvolöüiä jivotnix. M. – L., İzd. AN SSSR, 1941.
- Sitkovskiy N.İ.** K voprosu izuçeniä selevix potokov r. Belokançay. Baku, 1935.
- Sokolov M.S., Monastirskiy O.A., Pikhova G.A.** Gkoloqizaiüiä zahiti rasteniy. M., Puhino, 1994. 462 s.
- Stenanovskix A.S.** Prikladnaä gkoloqiä. ÖNİTİ, 2003, 751 s.
- Striqanova B.R.** Adaptivnie strateqii osvoeniä jivotnimi poçvennoqo әrusa. Poçvovedenie, 1996, № 6, s. 714-721.
- Sqrubov N.P., Frolov V.V.** Stroitelğnaä gkoloqiä. M., 2004, 416 s.
- Sukaçev V.N.** Osnovi lesnoy tipoloqii i bioqeoüenoloqii. İzb.tr.tom I, Len. «Nauka», 1972, 417 s.
- Suleymanov D.M.** Opolzni Azerbaydjana, ix tipi i usloviä obrazovaniä. İzv. AN Azerb. SSR. Ser. qeol.-qeoqr. nauk, 1968, № 3, s. 153-159.
- Sultanova N.A.** Gkoloqiçeskaä modelğ plodorodiä poçv ovohnimi kulğturami na Apşerone. Avtoref., diss. kand. s.x. nauk. Baku, 2004. 26 s.
- Soçava V.B.** Priçini bezlesğä qolğüov Vostoçnoy Sibiri i Priamurğä. «Priroda», 1944, № 2. s. 63-65
- Suşkina N.N., Üürupa İ.Q.** Mikroflora i perviçnoe poçvoobrazovanie. M.: İzd-vo MQU, 1973, 157 s.
- Taqiev S.R.** Kaçestvennaä oüenka-ornolesnoqo landşafta severnoqo sklona öqo-vostoçnoqo Kavkaza. Avtoref., diss. kand. s.x. nauk. Baku, 1991.
- Tarverdiev R.B.** Zailenie Minqeaurskoqo vodoxraniliha. Baku, Glm, 1974, 154 s.
- Teymurov K.Q.** Melioraiüiä solonüov i sodovo-sulğfatnix solonçakov v usloviäx Kura-Araksinskoj nizmennosti. Tr. AzNİIQ i M, № 5, Baku, 1964.
- Timofeeva S.S., Medvedeva S.A., Larionova E.Ö.** Osnovi sovremennoqo estestvoznaniä i gkoloqii. Rostov-na-Donu, «Feniks», 2004, 384 s.
- Tolmaçev A.İ.** Osnovi ob arealax. L. İzd. LQU. 1962. 100s.
- Tuaev D.Q.** Katalog ptii Azerbaydjana. Baku, izd. Şur, 2000, 332 s.
- Uitteker R.X.** Soobhestva i gkosistemi. M., 1980.
- Fedorova V.Q.** İzmenenie çislenosti iksodovix klehey v zonax melioraiüii zemelğ novqorodskoy oblasti. Med. parazitoloqiä i parazitarnie bolezni, 1977, № 6.
- Xalilov Ş.B.** Vodoxraniliha Azerbaydjana i ix gkoloqiçeskie problemi Baku. 2003. 310s.
- Xvan T.A.** Promişlennaä gkoloqiä. Rostov-na-Donu, 2003, 320 s.
- Xotunüiev Ö.L.** Gkoloqiä i gkoloqiçeskaä bezopasnostğ. M., 2002, 480 s.
- Çerkasskiy B.L.** Preobrazovanie prirodi i zdorovğe çeloveka. Moskva, «Mıslğ», 1981, 173 s.
- Çernikov V.A. i dr. (22 avtorov).** Aqrogkoloqiä. Metodoloqiä, texnoloqiä, gkonomika. Moskva, «Kolos», 2004, 400 s.
- Şakuri B.K., Şakuri Ş.B.** Zaqräznenie biosferi radionuklidami i eqo posledstvie. Trudi nauç.issled.institutu Grozii i Oroşeniä. Baku, 2000. s 195-207
- Şakuri B.K.** Plodorodie osnovnix tipov poçv qorno-zemledelğçeskoj zoni öqo-vostoçnoy okoneçnosti Bolğşoqo Kavkaza i faktori, vliäðhie na ee parametri. Baku, 2001, 115 s.
- Şvarüi S.S.** Gkoloqiçeskie zakonomernosti gvolöüii. M.: Nauka, 1980, 277 s.
- Şilov İ.A.** Gkoloqiä. M., «Vişşaa şkola», 2001, 504 s.
- Şirinov N.Ş.** Qeomorfoloqiçeskoe stroenie Kura-Araksinskoj depressii (morfoskulğptura). Baku, Glm, 1973, 215 s.
- Şumkov M.A.** K gkoloqii klehey İxodes persulkatus. Med. parazitoloqiä i parazitarnie bolezni, 1965, № 3.
- Şıxlinskiy G.M.** (pod red.). Klimat Azerbaydjana. Baku, Glm, 1968.
- Gkoloqiçeskie oçerki o prirode i çeloveke.** Pod redaküiey B.Qrjimeka. sokr perevod s nemeüskoqo. M. «Progress», 1988, 423 s.
- Gkoloqiçeskiy monitoring.** Pod red. T.Ә.Aşixminoy. Moskva. Akademiçeskiy Proekt, 2005, 416 s.
- Gkoloqiä.** Uçebnik. Pod red. Q.V.Täqunova i Ö.Q.Əroşenko. M., «Loqos», 2005, 504 s.
- Glton Ç.** Gkoloqiä naşestviy rasteniy i jivotnix. M. : İL, 1960, 229 s.



**Gnüklopediä dlä detey.** Qeoqrafiä. t. 3, M., Avanta, 2004, 702 s.

**Gnüklopediä dlä detey.** Gkoloqiä. t. 19. M., Avanta, 2004, 444 s.

**Gyöbov A.D.** Aqroklimatiçeskoe rayonirovanie Azerbaydjanskoy SSR. Baku, Glm, 1969, 188 s.

**Gyöbov A.D., Quluzade V.A., Nabiev X.L., Mamedov D.X.** Seli basseynov rek Kiş i Şin. Baku, Glm, 1998.

**Əkubov A.A. i dr.** Qrazevoy vulkanizm Sovetskoqo Soöza i eqo svəzğ s nefteqozonnostğö. Baku, 1980.

**Əsamanov N.A.** Osnovi qeoekoloqii M.,ASADEMA, 2003, 352 s.

#### **Alman və ingilis dillərində**

**Brocman – Yerosch H.** Baumgrenze und Klimacharakter, Beitrag zur Geobot. Landesaufnahme der Schweiz, 1919. Bc.6

**Koepfen W.** Lehriiche temperaturgang in den Gemüssigeten lonen und Wege tationsperiode Meteorolog. L. 1926

**Limstrom G.A.** Foresfation of strip-mined land in the Central States – Handbook N166/ US Departament of Aqrikulture. Washington. 1960

**Mamedov G.Sh., Yaqubov G. Sh.** The metodics principles of classification and the description of the aqricultural chemistry of black oil soils Apsheron. Proceedings of the fifth Baku International Congress «Energy, Ekology, Ekonomy» Baku, September 21-24, 1999. 508-511

**Clements F.E.** Plant succession, an analysis of the development of vegetation. – Carnegie İnst. of Washington Publ., 1916. № 242, 512 p.

**Hulme M., Mitchel J., Ingram W. et al.** Climate change scenarios for global impact studies // Global Environmental Change. – 1999. – V. 9. – P. 3-19.

**Oechel W.C., Reichers G.H.** Impactsof increasing CO<sub>2</sub> on natural vegetation, particularly the tundra // Proceedings of the Climate-Vegetation Workshop, (NASA/GSFC, Greenbelt, Maryland, Jan. 1986).

**Robinson A.B., Baulinas S.L., Soon W. et al.** Environmental effects on increasing atmospheric carbon dioxide, 1988.

**Schneider S.** The changing global climate // Scientific American. – Sept. 1989. – Vol. 261. - № 3. P. 38-47

**Schwedtfeger W.** Annual temperature and ice condition changes in the Antarctic Peninsula area // Antartct. Journ. US. – 1959. – V. 11. - № 3. – P. 152.

U.S. Environmental Protection Agency, Office of Policy, Planning and Evaluation, Policy Options for Stabilizing Global Climate, Draft Report to Congress. – Washington, D.C., June 1990.

**MAMEDOV Q.Ş.** çlen. korr. NAN Azerbaydjana,  
doktor bioloqıçeskix nauk, professor

**XALİLOV M.Ö.** doktor qeoqrafiçeskix nauk

**Gkoloqiä, okrujaõhaə sreda i çelovek  
(uçebnik dlə vuzov)**

**Rezöme**

V naçale uçebnika dana istoriä razvitiä gkoloqiçeskoy nauki v mire i v Azerbaydjane. V pervoy çasti kniqi rassmatrivaõtsə osnovnie zakonomernosti funküionirovaniä prirodnix sistem razliçnoqo urovnə (populäüiä, bioüenoz, gkosistem, biosfer), gkoloqiä çeloveka. Vo vtoroy çasti kniqi (okrujaõhaə sreda i çelovek) osvehaõtsə naruşeniä çeloveçeskoy deätelğnostğö prinüipov funküionirovaniä prirodnix gkosistem i gkoloqiçeskie posledstviä zaqrəzniteley okrujaõhey sredi (atmosfera, qıdrosfera, litosfera, v.t.ç. poçva) i vliənie ix na zdorovğe çeloveka. Rassmatrivaõtsə problemı gkoloqii v svəzi s gnerqetikoy, qllobalğnoe izmenenie klimata i ix prirodnie, soüialğno-gkonomiçeskie posledstviä, parnikoviy gffekt, priçini razruşeniä ozonovoqo sloə, kislotnie dojdi, antropoqennoe vliənie na litosferu, v.t.ç. na poçvu vliənie nitratov, nitritov i pestiüidov, takje şuma i glectromaqnitnoqo polə na zdorovğe çeloveka. Ukazıvaõtsə posledstviä antropoqennoqo vliəniä na rastitelğniy pokrov, osvehaõtsə proüessi opustınivaniä, sostoənie prirodnix pastbih, bioloqiçeskoe raznoobrazie i priçini ix degradatüii, primeneniie lekarstvennix rasteniy. Podrobno rassmatrivaõtsə voprosı vliənie razliçnix form preobrazovaniä prirodi (zemledelie, gkspluataüiä lesov, soorujeniie iskusstvennix vodoxranilih, oroşenie zasuşlivix territoriy, osuşeniie bolot, intensivikaüiä jivotnovodstva, stroitelğnie raboti) na zdorovğe çeloveka. Osvehaõtsə posledstviä orujiy massovoqo uniçtojeniä, ədernoy voynı, texnoqennix gkoloqiçeskix avariyy, stixiynix bedstviyy (uraqanı, smerçi, tayfunı, zemletrəseniie, üunami, navodneniie, seli, opolzni, zasuxi, kosmiçeskie katastrofi i dr.) dlə okrujaõhey sredi i çeloveka, vliənie neqativnix soüialğnix faktorov okrujaõhey sredi (kurenii, narkomaniä, alkoqolizm) na zdorovğe çeloveka.

Uçebnik prednaznaçen dlə studentov vuzov, obuçaõhıxsə po gkoloqiçeskim, qeoqrafiçeskim i bioloqiçeskim speüialğnostəm. Mojet bitğ polezen dlə speüiallistov v oblasti prirodopolğzovaniä i oxrani okrujaõhey sredi.

**ГКОЛОQIƏ, ОКРУЖАÖHAƏ SREDA İ ÇELOVEK**

**İzdatelgstvo «Glm»  
Baku – 2006**

**Mətbəenin direktoru: Ələkbər Məmmədov  
Çap sexinin müdiri: Elşən Cəbraylov  
Kompüter dizaynı: Rza Səttarov**

**Yığılmağa verilmişdir: 15.04.2006  
Çapa imzalanıb: 03.07.2006  
Formatı: 70x100 1/6. Həcmi 38 ç.v  
Tirajı: 2000. Qiyməti 10 man.**

**«Təknur» MMC-nin mətbəəsində çap olunmuşdur.  
Ünvan: H.Cavid pr-ti 29.**