

YAŞAMIN TEMEL KURALLARI

Genel Biyoloji / Genel Zooloji

Cilt - I / Kısım - II
Düzeltilmiş Üçüncü Baskı

Prof. Dr. Ali Demirsoy
Hacettepe Üniversitesi
Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
Beytepe / ANKARA

METEKSAN YAYINLARI:

ANKARA, 1990

YAŞAMIN TEMEL KURALLARI adlı seri dört cilt sekiz kitap halinde yayınlanacaktır.

1. Cilt (birinci baskı):

Genel Zooloji (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 1, Hacet. Üniv. Yay., A: 28, Cihan Matbaası, 835 s., 417 şekil, Ankara, 1979.

Metabolizma, Embriyoloji, Üreme, Genetik, Evrim ve Yapısal Uyum.

1. Cilt (üçüncü baskı) / 1:

Genel Zooloji (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 1 / Kısım 1, METEKSAN Yay., 830 s., 620 şekil, Meteksan Basımevi, Ankara, 1989.

Hayvansal Canlıların Temel Yapıları: Zoolojinin Tanımı, Zoolojinin Tarihi, Bilimsel Yöntem, Yaşamın Kimyasal ve Fiziksel Esasları, Hücresinin Yapısı, Hücre Metabolizması, Hücre Döngüsü, Doku Anatomisi ve Fizyolojisi, Üreme ve Gelişme, Kalıtımın Ana İlkeleri, Kalıtımın Moleküller Açıklanması, Organik Evrimin Ana İlkeleri ve Evrimi Destekleyen Kanıtlar.

1. Cilt (üçüncü baskı) / 2:

Genel Zooloji (Yaşamın Temel Kuralları) Cilt 1 / Kısım 2, METEKSAN Yay., 447 s., 540 şekil, Meteksan Basımevi, Ankara 1990.

Organ Sistemleri ve Fizyolojileri: Yüzeysel Korunma ve Deri, Destek (iskelet) Sistemi, Kas Sistemi, Hareket, Beslenme ve Sindirim, Solunum Sistemi, Dolaşım Sistemi, Boşaltım Sistemi, Üreme Organları ve İşleyişleri, Duyu Organları, Sinirsel Düzenlenme, Hormonal Düzenlenme ve Yaşam Çeşitleri.

2. Cilt:

Omurgasızlar (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 2, Hacet. Üniv. Yay., A: 41, 850 s., 650 şekil, Meteksan Basımevi, Ankara, 1982.

2. Cilt (ikinci baskı) / 2:

Omurgasızlar / Böcekler (Yaşamın Temel Kuralları) Cilt 2 / Kısım 2, METEKSAN Yay., 941 s., 608 şekil, Meteksan Basımevi, Ankara, 1990.

3. Cilt / 1:

Omurgalılar (Anamniyota) (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 3 / Kısım 1, Hacet. Üniv. Yay., A: 57, 700 s., 580 şekil, Meteksan Basımevi, Ankara, 1987.

Omurgalılar (Anamniyota): İkin Kordalılar, Yuvarlakağızlılar, Kıkırdaklı-balıklar, Kemiklibalıklar ve Amfibiler.

3. Cilt / 2:

Omurgalılar (Amniyota) (Yaşamın Temel Kuralları), Cilt 3 / Kısım 2 Meteksan Basımevi, Ankara, 1991 (basımda).

Omurgalılar (Amniyota): Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler.

4. Cilt / 1 ve 2:

Ekoloji, Davranış, Yaşam Ortamlarına Uyum, Çevre Kirlenmesi, Sağlıklı Yaşam İçin Öneriler ve Metabiyojoloji (Yaşamın Temel Kuralları) (hazırlanmakta).

Birinci Baskının Önsözü

Öğrenmek istiyorum sözcüğü, evrende yalnız insanlara ve o yüceliğe ulaşmış canlılara özgüdür. Birçok düşünürün inandığı gibi, insanla hayvan arasındaki fark, sadece, konuşma, düşünme, öğrenme, acı ve mutluluğu duyma ve öz benliğini savunma değildir. İnsanı o yüceliğe ulaştıran niteliği, yaratanın ona verdiği "Merak" duygusudur. O duyguyla, yaratana inanılmış, o duyguyla bilimler gelişmiş ve o duyguyla evrenin sırlarına hakim olmak için çaba harcanmış ve harcanmaktadır.

Düşünemeyen varlıklardan yoksun bir evren herhalde anlamsız olacaktı. Bir avuç çamurdan yaratılan canlı dediğimiz o bilinmez varlık, zamanla kendini tanımaya çalıştı ve biyoloji bilmi doğdu.

Çok karmaşık fiziksel ve kimyasal olayların bütünleştiği bu yapıyı, özellikle duygunun doğuşunu ve işleyişini anlamak, herhalde bugünkü emekleyen insan beyni için oldukça zordur. Bu büyük düzeneğin tanımlanan, yorumlanan çok küçük bir parçasını, yeni gelişmeleri göz önünde tutarak, "Yaşamın Temel Kuralları" adı altında, doğa bilimcilerine ve öğrencilere karınca kaderince, sunmayı kendime görev saydım...

Çağdaş anlamda bir eğitim, yenilikleri, kısa zamanda, yetiştirmekle ve bilinçleştirmekle zorunlu olduğumuz kitleye iletmekle olur. Ders notları haricindeki bilgiler için, yabancı dille yazılmış kitaplara gereksinme duyan öğrenciler ve geniş anlamda toplum, gerçek düşünür ve araştırmacı olmak için pek az olanağa sahiptir; özellikle yabancı dil öğrenmek için olanakları kısıtlı olan bizim gibi toplumlarda...

Eğitimdeki temel sorunlarımıza katkıları olacağını ümit ettiğim bu kitabı, normal ders notlarının üzerinde tutmaya, dolayısıyla bir kaynak kitabı olarak hazırlamaya çalıştım.

Kitap, Villi, Walker, Barnes'in yazmış olduğu genel zooloji kitabının düzeyinde hazırlanmış, Kühn, Wurmbach'ın yazdığı genel zoolojilerden, ayrıca Life ve Integrated Zoology adlı önemli genel zooloji kitaplarından ve diğer konularda özelleşmiş yayınlardan uygun görülen konular alınmıştır.

İkinci Baskı İçin Önsöz

Genel zooloji dersinin önemli bir kısmını oluşturan 'Organ Sistemlerinin Yapısı ve İşleyişi' yani yapısal uyum, Yaşamın Temel Kuralları adlı serinin birinci ciltinin ilk baskısında, 'Hayvansal Canlıların Yapısal ve İşlevsel Özellikleri' ile birlikte verilmişti. Fakat yazarın hem beş yıldan beri birinci ciltin ilk baskısıyla birlikte yaptığı uygulama hem birinci ciltin doğa bilimcilerinin ilgisini çekmesi ve kısa bir zamanda tüketilmesi, yazarda, genel zoolojinin iki ana biriminin, yani hayvansal canlıların yapısal ve işlevsel temel ilkelerinin ve organ sistemlerinin temel yapısının ve işleyişinin ayrı birer sömestrede okutulabilecek şekilde bağımsız iki cilt halinde verilmesinin daha yararlı olacağı izlenimini uyandırmıştır. Bu nedenlerden dolayı, her iki birim de yeni bilgilerin ışığı altında tekrar gözden geçirilmiş, bilimsel hatalar ve yazım hataları olanaklar içerisinde düzeltilmiş ve önemli ölçülerde ekler yapılmıştır.

Türkiye'de şimdiye kadar tıp fakültelerinde ayrıntılı olarak yalnız insanın, veteriner fakültelerinde ise evcil hayvanların anatomisi ve morfolojisi okutulmuş ve bu konularda yayınlar yapılmıştır. Diğer hayvansal canlı gruplarının karşılaştırmalı anatomisi, morfolojisi ve fizyolojisi ya hiç verilmemiş ya da ana hatlarıyla ders notları halinde okutulmuştur. Bugün, ülkemizde, karşılaştırmalı anatomi, morfoloji ve fizyoloji konusunda yayınlanmış ne bir ders kitabı ne de bir danışma kitabı vardır.

Tüm bu eksikliklerin acısını en derin şekilde hisseden yazar, ileride yayınlanabilecek karşılaştırmalı anatomi, morfoloji ve fizyolojilere bir hazırlık olmak üzere, elindeki olanakların elverdiği ölçüler içerisinde, bu cilti Türk eğitim dünyasına sunmaya çalışmıştır.

Biyoloji gibi karmaşık sözcüklerle anlatılan bir bilim alanında, özellikle bugüne kadar yayın olmadığı için terminolojisi de gelişemeyen karşılaştırmalı anatomi, morfoloji ve fizyoloji konularında kapsamlı bir eserin hazırlanmasındaki güçlükleri sayın okuyucular taktir edeceklerdir. Ne yazık ki, bugüne kadar, Türkdilinde yeni kelimelerin ve terimlerin üretilmesi konusunda ciddi çalışmalar yapılmamış, dolayısıyla, dilimize bu yönde belirli kurallar çerçevesinde bilimsel bir yapı kazandırılmamıştır. Bazı çabalar ise ya tutuculuğun ya da aşırı akımların simgesi haline getirilmiştir.

Yazar, dil konusunda uzman değildir; bu konuda herhangi bir ciddi eğitim gördüğü de söylenemez. Bütün bunlara karşın, bu karmaşık ve anlatılması zor konuyu, dil açısından, yapabildiğince en sade bir şekilde sunmaya çalışmıştır. İçerik ve dil açısından yapılacak bilimsel önerilerin tümü, bu kitabın üçüncü baskısında titizlikle gözönüne alınacaktır.

İÇİNDEKİLER

11. BÖLÜM: YAPISAL UYUM	3
11.1. YÜZEYSEL KORUNMA VE DERİ	4
11.1.1. Bihücrelilerde Yüzeysel Korunma	5
11.1.2. Omurgasızlarda Yüzeysel Korunma	6
11.1.3. Omurgalılarda Deri (Integüment)	9
11.1.3.1. Üst Deri (Epidermis)	9
11.1.3.2. Alt Deri (Dermis ya da Kutis)	10
11.1.4. Derideki Diğer Yapılar	11
11.1.4.1. Kemiğimsi Yapılar	11
11.1.4.1.1. Pul Oluşumu	12
11.1.4.2. Boynuzumsu Yapılar	12
11.1.4.2.1. Bağa ve Boynuz	12
11.1.4.2.2. Boynuzumsu Deri Oluşumları	13
11.1.4.2.3. Tüyler	14
11.1.4.2.4. Kıllar	14
11.1.4.2.5. Tırnak, Pençe ve Toynak	15
11.1.4.3. Deri Bezleri	16
11.1.4.3.1. Yağ Bezleri	16
11.1.4.3.2. Ter Bezleri	16
11.1.4.3.3. Süt Bezleri	17
11.1.4.3.4. Koku Bezleri	17
11.1.4.4. Deri Pigmentleri	18
11.2. DESTEK (ISKELET) SİSTEMİ	19
11.2.1. Dış İskelet	20
11.2.2. İç İskelet	21
11.2.2.1. Balık İskeleti	24
11.2.2.2. Tetrapod (Dört Ayaklı) İskeleti	25
11.2.2.2.1. Omurga	26
11.2.2.2.2. Kafatası (Kraniyal) Kemikleri	30
11.2.2.2.3. Üyeler	33
11.2.3. Eklemler	37
11.3. KAS	38
11.3.1. Bihücrelilerde Kasılma	39
11.3.2. Omurgasızlarda Kas	39
11.3.3. Omurgalılarda Kas	40
11.3.3.1. Omurgalılarda Kasların Evrimsel Gelişimi	42
11.3.4. Kasların Biyomekaniği	43
11.4. HAREKET	44
11.4.1. Amibsi (Ameboid). Hareket	45
11.4.1.1. Amibsi Hareketin Mekanizması	45
11.4.2. Zar Hareketleri	46
11.4.3. Sil ve Kamçı Hareketleri	48
11.4.3.1. Sil ve Kamçıların Mikroskopik Yapıları	48
11.4.3.2. Hareket Mekanizmaları	49
11.4.3.3. Eşgüdüm ve Düzenlenmeleri (Koordinasyonu)	50
11.4.4. Kas Hareketi	50
12. BÖLÜM: BESLENME VE SİNDİRİM	53
12.1. BESLENME ÇEŞİTLERİ	53
12.2. BESİNİN HÜCRE İÇİNE ALINIŞI	54

17.3.2.1.	Subgenual Organlar	268
17.3.2.2.	Johnston Organı	268
17.3.2.3.	Halter	268
17.3.2.4.	Timpanum	269
17.3.3.	Denge Organları (Statosit Organlar)	270
17.3.4.	Gerilmeyi ve Çekmeyi Algılayan Almaçlar (= Proprioseptörler)	272
17.3.5.	Lamelli Yapılar (Omurgalılarda)	275
17.3.6.	Ağrı Almaçları (Çıplak Sinir Uçları)	276
17.3.7.	Tüylü - Silli Almaçlar (Omurgalılarda)	279
17.3.7.1.	Yanal Duyu Organı	279
17.3.7.2.	Yarım Daire Kanalları (Vestibular Organ)	281
17.3.7.3.	Ses Alma Organları (Kulak)	284
17.3.7.3.1.	Balıklarda Ses Alma	284
17.3.7.3.2.	Tetrapotlarda Ses Alma	285
17.4.	ELEKTRİK VE MAGNETİK ALMAÇLAR	292
17.5.	İŞIK ALMAÇLARI	293
17.5.1.	Gözün Yapısı	295
17.5.1.1.	Memeli Gözünün Yapısı	296
17.5.2.	Işığın Kırılması ve Uyum (Akkomodasyon)	299
17.5.2.1.	Binoküler Görme ve Göz Çeşitleri	304
17.5.3.	Gözün Embriyolojik Oluşumu	306
17.5.4.	Görmenin Kimyası	307
17.5.5.	Retinanın Düzenlenmesi	309
17.5.6.	Eklembacaklılarda (Arthropoda'da) Göz	311
17.5.6.1.	Nokta Göz (Ocell)	311
17.5.6.2.	Bileşik Göz (Facet Göz = Petek Göz)	312
17.5.6.3.	Appozisyon Göz	314
17.5.6.4.	Superpozisyon Göz	315
17.5.6.4.1.	Optik Superpozisyon Göz	315
17.5.6.4.2.	Sinirsel Superpozisyon Göz	315
17.5.7.	Renk Görme	315
17.5.8.	Kuvvetli ve Zayıf Işığa Uyumlar	317
18. BÖLÜM: SINIRSEL DÜZENLENME	319	
18.1.	OMURGASIZLARDA SINIR SİSTEMİ	319
18.1.1.	Birhücrelilerde Sinir Sistemi	320
18.1.2.	Çok Hücrelilerde Sinir Sistemi	320
18.2.	OMURGALILARDA SINIR SİSTEMİ	322
18.2.1.	Refleks	323
18.2.2.	Periferik Sinir Sistemi	329
18.2.2.1.	Omurilik Sinirleri	329
18.2.2.2.	Kraniyal Sinirler (= Beyin Sinirleri)	331
18.2.2.3.	Otonom Sinir Sistemi	333
18.2.3.	Merkezi Sinir Sistemi	338
18.2.3.1.	Omurilik	340
18.2.3.2.	Beyin	342
18.2.3.2.1.	Beynin Belli Başlı Bölgeleri	342
18.2.3.2.2.	Beynin Şekli ve Büyüklüğü	344
18.2.3.2.3.	Karıncık Sistemi	345
18.2.3.2.4.	Medulla Oblongata (Omurilik Soğanı)	347
18.2.3.2.5.	Ağ Sistemi (Reticular Sistem)	348
18.2.3.2.6.	Cerebellum (= Beyincik = Küçük Beyin) ve Pons (= Varol Köprüsü)	349
18.2.3.2.7.	Optik Loblar	351
18.2.3.2.8.	Talamus ve Hipotalamus	352
18.2.3.2.9.	Büyük Beyin Yarım Küreleri (Cerebral Hemispher)	353

**Biyoloji Dersi Okutulan Fakültelerde ve Yüksekokullarda,
Kitabın Okutulma Planı ile İlgili Yazarın Önerisi**

KITABIN BÖLÜMLERİ (Birinci Sınıfın İkinci Sömestresinde)

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Önerilen Haftalık Ders Saati	
Biyoloji Bölümleri	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6
Tip Fakülteleri	●	●	●	●	●	●	●	●	●	⊖	⊖	5
Veteriner Fakülteleri	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	5
Ziraat Fakülteleri	⊖	●	⊖	⊖	⊖	⊕	⊖	⊖	⊖	●	●	3
Dişçilik ve Eczacılık	⊕	●	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖	4
Su Ürünleri	●	●	●	⊖	⊖	⊕	⊖	⊖	⊖	●	●	3
Deniz Bilimleri	⊖	●	●	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	●	●	3
Yüksek Hemşirelik Okulu ve Tıp Teknisyeniği	●	●	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	3
Ebelik Okulu	●	●	⊕	⊕	⊕	●	⊕	⊕	⊕	○	○	4
Çevre Bilimleri	⊕	⊕	⊕	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	⊖	●	●	3
İkinci Sınıfın I. Sömestresinde												
Eğitim Fakülteleri	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6
Yüksek Öğretmen Okulu	⊕	●	⊕	⊕	⊕	⊕	●	⊕	⊕	⊕	⊕	4
İkinci Sınıfın II. Sömestresinde												

● : Aynen okutulacak ⊕ : Özetlenerek okutulacak ⊖ : Çok özetlenerek okutulacak ○ : Okutulmayacak

II. KISIM

YAPISAL UYUM: ORGAN SİSTEMLERİNİN YAPISI VE İŞLEYİŞİ

11. BÖLÜM: YÜZEYSEL KORUNMA VE DERİ
12. BÖLÜM: BESLENME VE SİNDİRİM
13. BÖLÜM: SOLUNUM SİSTEMİ
14. BÖLÜM: DOLAŞIM SİSTEMİ
15. BÖLÜM: BOŞALTIM SİSTEMİ
16. BÖLÜM: ÜREME ORGANLARI VE İŞLEYİŞLERİ
17. BÖLÜM: DUYU ORGANLARI
18. BÖLÜM: SINIRSEL DÜZENLENME
19. BÖLÜM: HORMONAL DÜZENLENME
20. BÖLÜM: YAŞAM ÇEŞİTLERİ

18.3.	SINIR SİSTEMİYLE İLGİLİ BAZI İŞLEYİŞLERİN AÇIKLANMASI	357
18.3.1.	Sinirlenme	357
18.3.2.	Hipnotize	357
18.3.3.	Esneyme	358
18.3.4.	Uyku	358
18.3.5.	Rüya	359
19. BÖLÜM:	HORMONAL DÜZENLENME	361
19.1.	BITKİ HORMONLARI	361
19.2.	ENDOKRİN BEZLER	362
19.2.1.	Endokrin Bezleri İnceleme Yöntemleri	366
19.2.2.	Omurgasızlarda Endokrin Bezler	367
19.2.3.	Omurgalılarda Endokrin Bezler	367
19.2.3.1.	Tiroit Bezi	368
19.2.3.2.	Paratiroit Bezler	373
19.2.3.3.	Pankreasın Hücre Adacıkları	374
19.2.3.4.	Adrenal Bezler	376
19.2.3.5.	Hipofiz Bezi	382
19.2.3.6.	Testis	389
19.2.3.7.	Ovaryum (= Yumurtalıklar)	391
19.2.3.7.1.	Estrous (Kızana Gelme) ve Menstrual (Adet Görme) Evreleri	393
19.2.3.7.2.	Hamilelik Hormonları	396
19.2.3.8.	Diğer Endokrin Bezler	397
19.2.3.8.1.	Timüs (Thymus)	397
19.2.3.8.2.	Epifiz	398
19.2.3.8.3.	Sindirim Hormonları	398
19.2.3.8.4.	Diğer Bazı Hormonlar	399
19.2.3.9.	Endokrin Bezler Arası İlişki	400
19.2.3.10.	Hormonların Çalışma Mekanizması	400
19.2.3.11.	Endokrinlerin İşleyiş İlkeleri	402
19.3.	FEROMONLAR	403
20. BÖLÜM:	YAŞAM ÇEŞİTLERİ	408
20.1.	TÜRİÇİ İLİŞKİLER	408
20.1.1.	Koloni Oluşumu	408
20.1.1.1.	Homomorf Koloni	409
20.1.1.2.	Heteromorf Koloni	409
20.1.2.	Sürü Oluşturma	409
20.1.3.	Toplu Yaşama	409
20.2.	TÜRLERARASI İLİŞKİLER	409
20.2.1.	Etkileşimsiz İlişki (= Nötralizm)	409
20.2.2.	Rekabet	409
20.2.3.	Olumlu İlişkiler (Simbiyozis)	410
20.2.3.1.	Kommensalizm (Tek Taraflı Yararlanma)	410
20.2.3.2.	Protokooperasyon (Karşılıklı Yararlanma)	411
20.2.3.3.	Mutualizm (Ortak Yaşama)	413
20.2.4.	Olumsuz İlişkiler (Parazitizm ve Predasyon)	417
20.2.4.1.	Parazitizm (Asalak Yaşam)	417
20.2.4.1.1.	Ektoparazitizm	419
20.2.4.1.2.	Endoparazitizm	420
20.2.4.1.3.	Parazitlerin Zararları ve Taşıdıkları Hastalıklar	421
20.2.4.1.4.	Kuluçka Parazitleri	422
20.2.4.2.	Predasyon (= Avcılık)	422
	KAYNAKÇA	423
	FİHRİST	429

16. BÖLÜM: ÜREME ORGANLARI VE İŞLEYİŞLERİ	194
16.1. ÜREME ORGANLARININ YAPISI VE İŞLEYİŞİ	194
16.1.1. Gonatların (= Eşeyssel Bezlerin) Gelişimi	194
16.1.2. Dişi Eşey Organı	202
16.1.2.1. Yumurta Oluşumu	206
16.1.2.1.1. Memeli Hayvanlarda Özellikle İnsanda Yumurta Oluşumu	207
16.1.3. Erkek Eşey Organı	211
16.1.3.1. Sperma Oluşumu	214
16.1.4. Gonatları Zedeleyen Etkiler	215
16.2. EŞEYSEL ÇEKİM	215
16.3. DÖLLENME	216
16.3.1. Dış Döllenmeye İlişkin Örnekler	218
16.3.2. İç Döllenmeye İlişkin Örnekler	221
16.4. SPERMANIN DIŞI EŞEYSEL ORGANINDA HAREKETİ	224
16.5. DÖL TUTMA (IMPLANTATION)	225
16.5.1. Gebelik Çeşitleri	225
16.6. DOĞUM	226
16.7. İNSANDA KAVUŞMA DAVRANIŞLARI	227
16.7.1. Karşılaştırmalı Kavuşma Davranışları	228
16.7.2. Antropolojik Görüş	229
16.7.3. Kendi Kendini Tatmin (Masturbation) ve Kavuşmadan Sevişme	230
16.7.4. Kavuşma (Coitus)	231
16.7.4.1. Homoseksüellik (= Eşcinsellik)	232
16.7.5. Kavuşmanın Fizyolojisi	233
16.7.5.1. Dişide Kavuşma Fizyolojisi	233
16.7.5.2. Erkeklerde Kavuşma Fizyolojisi	237
16.8. İNSAN EMBRİYOSUNUN OLUŞUMU VE DOĞUM KONTROLÜ	237
16.8.1. Döllenme ve Döllenmenin Saptanması	238
16.8.2. Doğum Ağrıları ve Doğum	242
16.8.3. Bebeğin Beslenmesi	243
16.9. ÇOCUK DÜŞÜRME, DÜŞÜK VE DOĞUM KONTROLÜ	243
16.9.1. Bilerek Çocuk Düşürme	243
16.9.2. Doğum Kontrolü	243
16.9.2.1. Doğum Kontrol Hapları	244
16.9.2.2. Diyafram Takma	245
16.9.2.3. Prezervatif (Kapot)	245
16.9.2.4. Spiral Takma	245
16.9.2.5. Kürtaj	246
16.10. YAVRU BAKIMI	246
17. BÖLÜM: DUYU ORGANLARI	251
17.1. KİMYASAL ALMAÇLAR (= KEMORESEPTÖRLER)	255
17.1.1. Tatma Organı	256
17.1.1.1. Omurgalı Hayvanlarda Tatma Organı	257
17.1.1.2. İç Kimyasal Almaçlar	259
17.1.2. Koklama Organı	259
17.1.2.1. Omurgalılarda Koku Alma Organları	260
17.1.2.2. Koku Alma Mekanizması ve Koku Çeşitleri	263
17.2. SICAKLIK ALMAÇLARI (= TERMORESEPTÖRLER)	263
17.3. MEKANİK ALMAÇLAR	265
17.3.1. Kutikular Almaçlar (Eklembacaklılarda)	265
17.3.2. Skolopidyal Organlar (Eklembacaklılarda)	267

Kitabın hazırlanması sırasında büyük yardımlarını ve dostluklarını gördüğüm METEKSAN'ın tüm elemanlarına, düzeltmelerin yapılmasını büyük bir sabır ve emekle üstlenen Dr. Yıldız AKSUN ve Dr. Ertunç GÜNDÜZ'e, ön kapağın çizimini yapan Dr. Turan AKAY'a, şekillerin çizilmesinde yardımcı olan teknik ressam Selma DEMİRKİRAN'a, Muzaffer EYVAZ'a ve özellikle diğer konularda da yardımcı olan İbrahim ARSLAN'a, sonsuz bir sabırla ve büyük bir titizlikle daktilo eden, Zooloji Ana Bilim Dalının sekreterleri Hülya ÇELEN'e ve Züheyla ÖZÇELİK'e candan teşekkürü bir borç bilirim.

Prof. Dr. Ali DEMİRSOY

29.4.1985

Üçüncü Baskı İçin Önsöz

Ders kitabı olarak önerildiğini mutlulukla öğrendiğimiz bu cildi, bazı küçük bilgiler eklemek ve bazı yazım hatalarını düzeltmek suretiyle tekrar ülkemiz eğitimine sunmaktan gurur duyuyorum...

Prof. Dr. Ali DEMİRSOY

8 Şubat 1990

Kitabın şekillerinin çizilişinde büyük yardımlarını gördüğüm Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi teknik ressamı Sıddık ŞİMŞEK'e, metnin öztürkçeleştirilmesinde emeği geçen As. Zafer BAHÇECİ'ye, düzeltmeleri büyük bir sabırla yapan sevgili eşim DÜRİYE'ye, diğer teknik konularda yardımcı olan tüm zooloji kürsüsü asistanlarına ve Cihan Matbaası mensuplarına burada candan teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Kitabın içerisinde türkçeleştirilmeye çalışılan kelimelerde, deyimlerde, konuların içeriğinde ve anlatım şeklinde yapılan hataların, sayın okuyucular tarafından yazara bildirilmesi, bu kitabın ilerki baskılarda gerek sunum, gerekse içerik bakımından geliştirilmesine büyük katkıları olacaktır.

Kitabın, sevgili öğrencilere ve meslekdaşlarıma yararlı olması dileğiyle...

Doç. Dr. Ali DEMİRSOY

5.9.1979

YAZARIN DİĞER DERS VE ARAŞTIRMA KİTAPLARI

A) Ders Kitapları ve Derlemeleri:

1. Türkiye Zoocoğrafyası, Hacet. Üniv. Fen Fak. Yay., No. 10, Hacettepe Üniv. Fen Fak. Basımevi, 53 s., 28 şekil, Ankara, 1979.
2. İnsan ve Çevre, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Önder Matbaası, 112 s., 1982 (anonim).
3. Kalıtım ve Evrim, Meteksan Yay., No 11, Meteksan Basımevi, 960 s., 720 şekil, Ankara, 1988.
4. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınları, 1987 (anonim).

B) Araştırma Kitapları (Monografi):

1. Erzurum Bölgesi Orthoptera (Insecta) Faunasının Tesbiti ve Taxonomik İncelenmesi, Atatürk Üniv. Fen Fak. Yay: 39, Araştırma Ser. No. 35, Atatürk Üniv. Basımevi, 122 s., 243 şekil, Erzurum, 1975.
2. Türkiye Celifera (Insecta, Ortophthera) Faunasının Tesbiti ve Taxonomik İncelenmesi, Atatürk Üniv. Yay: 488, Fen. Fak: 80, Araştırma serisi, No. 52; Türkiye Faunası, Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Orthoptera): 12, Atatürk Üniv. Basımevi, 252 s., 411 şekil, Erzurum, 1977.
3. Türkiye Mantodea Faunası, Atatürk Üniv. Yay.: 499, Fen Fak. Yay.: 83, Araştırma serisi, No. 55; Türkiye Faunası, seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Orthopteroid): 10, 52 s., 68 şekil, Erzurum, 1977.
4. Türkiye Odonata Faunası, Türkiye Faunası, Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Odonata): 8; Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Matematik, Fizik ve Biyoloji Bilimler Araştırma Grubu Yay.: 28, TÜBİTAK Yay.: 508, 155 s., 118 şekil, Ankara, 1982.
5. Türkiye Dermaptera Faunası, Türkiye Faunası, Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Orthopteroid): 11; Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Matematik, Fizik ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu Yay., yaklaşık 62 s., 54 şekil, Ankara, 1987 (basımda).
6. Türkiye Blattodea Faunası, Türkiye Faunası, Seri (Arthropoda): 8, Bölüm (Insecta): 4, Sayı (Blattodea): 13; Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Matematik, Fizik ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu Yay., yaklaşık 80 s., 73 şekil, Ankara, 1987 (basımda).

Bu eserin üçüncü basımındaki yayın ve dağıtım hakkı
METEKSAN A.Ş.'ne aittir, 1990

Copyright third edition
by METEKSAN Co., 1990.

Bu kitabın hiç bir kısmı ve içerisinde yer alan şekiller,
yazarın yazılı izni olmaksızın mekanik, optik ya da
elektronik yollarla çoğaltılamaz.

*No part of this book may be reproduced
by any mechanical, optical or electronic process,
without written permission of author.*

Bu kitabın baskısında kullanılan kâğıt
METEKSAN Kâğıt - Karton Üretim Tesisleri'nde üretilmiştir.

Bu kitap, METEKSAN Matbaacılık ve Teknik Sanayi Anonim Şirketi
Baskı Tesisleri'nde 2000 adet basılmıştır.