მიწის მდგრადი მართვა

ყაზბეგის, დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში

თბილისი 2020

CENN
Shaping the Future by Changing Today

სარჩევი

შესავალი 3

1. მიწათსარგებლობის არსებული პრაქტიკა ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში 4

2. მიწათსარგებლობის არსებული პრაქტიკა დმანისის მუნიციპალიტეტში 6

3. მიწათსარგებლობის არსებული პრაქტიკა გურჯაანის მუნიციპალიტეტში 9

4. კლიმატის ცვლილება ყაზბეგის, დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში და მისი გავლენა ნიადაგსა და მცენარეულ საფარზე 11

4.1. კლიმატის ცვლილება ყაზბეგის, დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში. 11

4.2. კლიმატის ცვლილების გავლენა ნიადაგსა და მცენარეულ საფარზე 13

5. დასკვნები და რეკომენდაციები, მდგრადი მიწათსარგებლობისთვის, კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით, ყაზბეგის, დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში 18

5.1. საძოვრების გაუმჯობესება კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების ფონზე 19

5.2. ორგანული ნარჩენების მართვა და კომპოსტის დამზადება 26

5.3. ნიადაგში ტენის რეგულირება მულჩის გამოყენებით 29

5.4. ქარსაფარი ზოლების მოწყობა 31

5.5. სახნავ-სათესი ფართობების განოყიერება კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით 32

დანართი 1 34

დანართი 2 45

აღნიშნული მასალა მომზადდა პროექტის *საქართველოში მიწის დეგრადაციის ნეიტრალური ბალანსის (LDN-ის) ეროვნული მიზნების მიღწევა დეგრადირებული საძოვრების აღდგენისა და მდგრადი მართვის გზით* ფარგლებში, რომელიც ინიცირებულია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ და რომელსაც ახორციელებს გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაცია (FAO), აღმასრულებელი ორგანიზაციაა კავკასიის რეგიონული გარემოსდაცვითი ცენტრი (RECC), პროექტის პარტნიორია კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზების ქსელი (CENN).

აღნიშნულ მასალაში გამოთქმული შეხედულებები არ ასახავს გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO) მოსაზრებებს.

GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY
INVESTING IN OUR PLANET

Food and Agriculture Organization of the United Nations

REC CAUCASUS

CENN
Shaping the Future by Changing Today

შესავალი

სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწები მუდმივ ცვლილებას განიცდიან. სავარგულების სტრუქტურასა და სავარგულების ხარისხის ტრანსფორმაციას განაპირობებენ ახალი მიწების ათვისება, აქტიური მელიორაციული ღონისძიებები, სასუქების არასწორი და არანორმირებული გამოყენება, ნიადაგის არასწორი დამუშავება და სხვ. ამასთან, ეროზიული პროცესები, ნიადაგის დამლაშება ან დაჭაობება, დატბორვა და სხვა არახელსაყრელი პირობები იწვევენ სავარგულების ფართობის შემცირებასა და მიწის ფონდის ხარისხობრივი შემადგენლობის გაუარესებას. მიწის რესურსებით არაგონივრული სარგებლობა დროთა განმავლობაში მის დეგრადაციას იწვევს, რაც განისაზღვრება, როგორც მიწის ბიოლოგიური და/ან ეკონომიკური მწარმოებლურობის უნარის დაკარგვა.

ზოგადად, სასოფლო-სამეურნეო წარმოების პირობებში მიწის დეგრადაციის[1] გამომწვევი შემდეგი ფაქტორებია (FAO):

- **გაუტყეურება** - ტყის საფრის სრული განადგურება, რომელიც, თავის მხრივ, შეიძლება გახდეს სხვა სახის დეგრადაციის მიზეზი აღნიშნული ფართობის არასათანადოდ მართვის შემთხვევაში, მაგ., ფერდობებზე წყლისმიერი ეროზიის განმაპირობებელი;
- **ტყის რესურსებით არაგეგმაზომიერი სარგებლობა** - ტყის უკანონო ჩეხა და/ან ტყის რესურსების ჭარბი ექსპლუატაცია;
- **ჭარბი ძოვება** - ბუნებრივი საძოვრების მაღალი დატვირთვა პირუტყვის მაღალი რიცხოვნობისა და საძოვრების არასწორი მართვის შედეგად;
- **ნიადაგდამცავი ღონისძიებების განუხორციელებლობა** - წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიისგან დამცავი ღონისძიებების არგატარება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებზე, მაგ., ქარსაფარი ზოლების განადგურება გაჩეხის და/ან ხანძრების შედეგად;
- **ბუნებრივი კატასტროფების რისკის ქვეშ არსებული ფართობების ათვისება** - სასოფლო-სამეურნეო წარმოების გავრცელება ძალიან დახრილ ფერდობებზე, სუსტად განვითარებულ ან ქვიშნარ ნიადაგებზე;
- **არასწორი თესლბრუნვის პრაქტიკა** - ფერმერების მიერ მარცვლოვანი კულტურების (მაგ., ხორბლის) ინტენსიურ წარმოებაზე დაფუძნებული თესლბრუნვა[2], რომელიც არ მოიცავს პარკოსან კულტურებს, იწვევს ნიადაგის ნაყოფიერების დაქვეითებას;
- **სასუქების არასწორი გამოყენება** - დაბალნაყოფიერ ნიადაგებზე ფერმერები ხშირად იყენებენ აზოტოვან ან მხოლოდ მაკროელემენტების შემცველ სასუქებს, რაც იძლევა სწრაფ ეფექტს, თუმცა საშუალოვადიან პერსპექტივაში იწვევს ნიადაგში საკვები ელემენტების ბალანსის დარღვევას;
- **მიწისქვეშა წყლების ჭარბი მოხმარება** - მიწისქვეშა მტკნარი წყლების დიდი რაოდენობით ამოტუმბვა, რომელიც აჭარბებს მიწისქვეშა წყლების ბუნებრივ შევსებას, იწვევს მიწისქვეშა წყლის დონის დაწევას.

სამიზნე მუნიციპალიტეტებში ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორების უმეტესობას სხვადასხვა ხარისხით, თუმცა მაინც აქვს ადგილი. აქედან აღსანიშნავია ის ფაქტორები, რომლებიც უშუალოდ უკავშირდება სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობას და მათი ზემოქმედების შერბილება შესაძლებელია სწორი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის შემოღებით.

[1] მიწის დეგრადაცია განისაზღვრება როგორც მიწის ბიოლოგიური და/ან ეკონომიკური მწარმოებლურობის უნარის დაკარგვა

[2] სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მორიგეობით თესვა-მოყვანა მინდვრებად დაყოფილ მიწის ნაკვეთზე. მისთვის დამახასიათებელია ორი სახის მონაცვლეობა: დროში — წლიდან წლამდე და სივრცეში — მინდვრიდან მინდორზე. თესლბრუნვის ძირითადი ამოცანაა ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლება, საკვები ელემენტების გონივრული გამოყენება, მოსავლის გაზრდა და პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესება, მინდვრის დასარეველიანებისა და მცენარეების მავნებლებით და დაავადებებით დაზიანების შემცირება, ქარისმიერი და წყლისმიერი ეროზიის უარყოფითი გავლენის თავიდან აცილება

1. მიწათსარგებლობის არსებული პრაქტიკა ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოს ჩრდილოეთ ნაწილში, კავკასიონის მთავარი ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე, ძირითადად, მდ. თერგის ხეობაში. მუნიციპალიტეტს სამხრეთ-აღმოსავლეთით ესაზღვრება დუშეთის, სამხრეთით-ახალგორის, დასავლეთით - ჯავის მუნიციპალიტეტები, ჩრდილოეთით კი - რუსეთის ფედერაცია. მუნიციპალიტეტის საერთო ფართობია 1,081.7 კმ². მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მაღალმთიანია. სიმაღლე მერყეობს ზღვის დონიდან 1,500-დან 5,000 მ-ის ფარგლებში. შედარებით დაბალ ზონაში (1700 მ-ის ფარგლებში) ზომიერი ნოტიოა. ზამთარი ცივი და მშრალია, ხოლო ზაფხული — გრილი. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 4,9 °C-ია, ხოლო ნალექების საშუალო წლიური მოცულობა — 800 მმ. ზღვის დონიდან 1800-2000 მ-ის ფარგლებში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 3,5 °C-მდე ეცემა, ხოლო ნალექიანობა 1160 მმ-ს აღწევს. 3600 მ-ზე მაღლა ნივალური ზონაა გავრცელებული.

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში ჩამოყალიბებულია ჰავის სიმაღლებრივი ზონალობა: დაწყებული ზომიერ ნოტიოდან, დამთავრებული მაღალი მთის ნოტიო მუდმივთოვლიანი ჰავით. ზღვის დონიდან 1740 მ-ზე იცის ზომიერად ნოტიო ჰავა, იცის ცივი მშრალი ზამთარი და ხანგრძლივი გრილი ზაფხული, სადაც ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 4,9°C, იანვრის -5,2°C, ივლისის 14,4°C, აბსოლუტურ მინიმუმი -34°C. ნალექები დაახლოებით 800 მმ წელიწადში. ზღვის დონიდან 1970 მ-ზე საშუალო წლიური ტემპერატურა უდრის 3,5°C, ნალექები 1160 მმ წელიწადში. ნალექების მაქსიმუმი მაისშია (147 მმ), მინიმუმი იანვარში (50 მმ). 2000 მ-ზე უფრო მაღლა ნამდვილ ზაფხულს მოკლებული ჰავაა. 3650 მ სიმაღლეზე საშუალო წლიური ტემპერატურაა -6,1°, იანვრის -15°. აბსოლუტურ მინიმუმი -42°. თოვლის საფრის ხანგრძლივობა 277 დღე[3].

მუნიციპალიტეტში სოფლის მეურნეობის წამყვანი დარგებია მეცხვარეობა, მესაქონლეობა, მეკარტოფილეობა მცირედ განვითარებულია მეფუტკრეობა. არსებული მონაცემებით, მესაქონლეობა და მეცხვარეობა შედარებით დაბალპროდუქტიული დარგებია. მეფუტკრეობას მცირე წილი უჭირავს რეგიონის სასოფლო-სამეურნეო სექტორში, თუმცა ყველაზე მაღალი რენტაბელობით გამოირჩევა[4], მეკარტოფილეობა კი უმეტესად დამყარებულია მოძველებულ ტექნოლოგიაზე, რაც განაპირობებს მოსავლის სიმცირესა და პროდუქციის დაბალ სასაქონლო ღირებულებას.

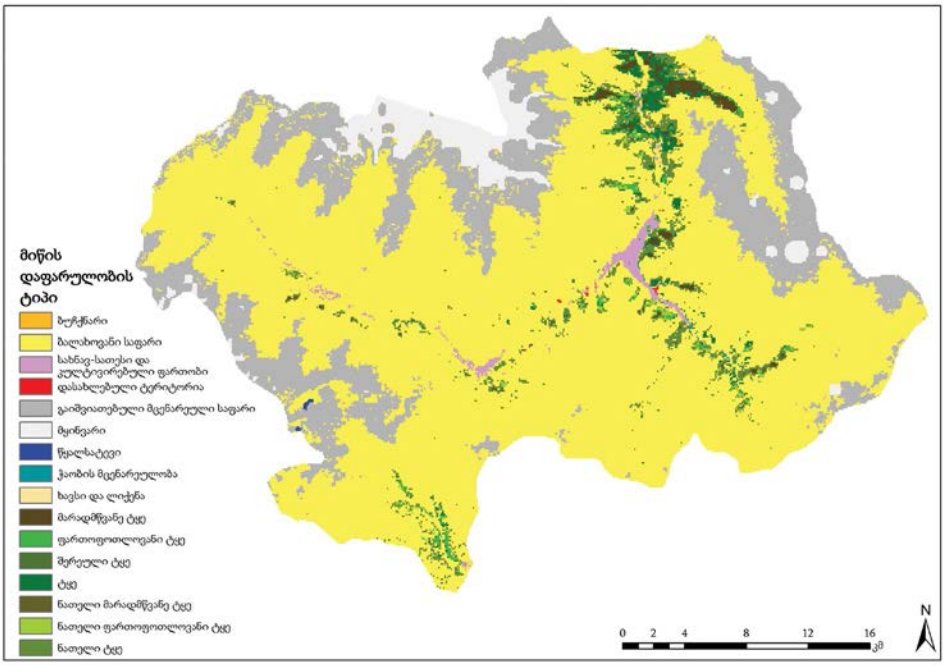
მუნიციპალიტეტში სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები შეადგენს 43,721 ჰექტარს. აქედან სახნავია 153 ჰა, მრავალწლიანი კულტურები - 3 ჰა, სათიბი - 1,293 ჰა, საძოვარი - 42,274 ჰა[5] (ნახ. 1).

ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში მიწის დეგრადაციას[6], ძირითადად, საძოვრებზე ვხვდებით, რაც ნაწილობრივ განპირობებულია ბუნებრივი პროცესებით, რასაც მეტწილად რთული

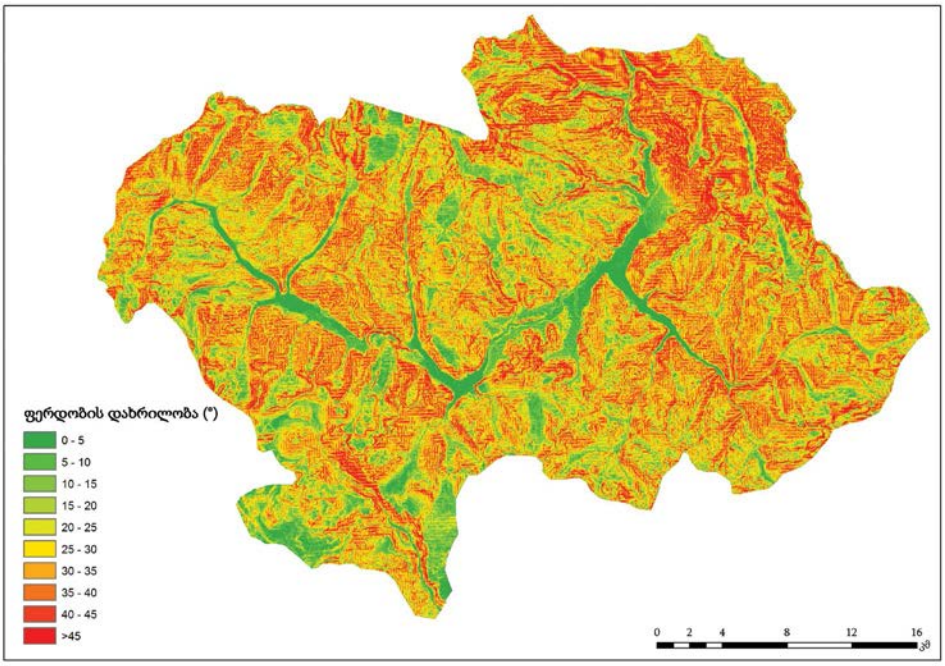
[3] http://www.kazbegi.gov.ge/ge/buneba-da-klimati
[4] ყაზბეგის განვითარების სტრატეგია, 2016-2020. ყაზბეგის განვითარების ჯგუფი.
[5] http://www.kazbegi.gov.ge/ge/soplis-meurneoba
[6] ნიადაგის, მიწის დეგრადაცია (ფიზიკური, ბიოლოგიური, ქიმიური) უარყოფითი პროცესია, რომლის შედეგად ნიადაგი კარგავს ორგანულ ნივთიერებებს - ჰუმუსს, რაც იწვევს ნიადაგის ნაყოფიერების კლებას და შესაბამისად, მისი ეკონომიკური ღირებულების შემცირებას

რელიეფური პირობები განსაზღვრას. საძოვრებისა და სათიბების დიდი ნაწილი განლაგებულია ძლიერ დაქანებულ - 20-30 გრადუსით დახრილ ფერდობებზე (ნახ. 2), რომელთა 80% სუბალპურ და ალპურ სარტყლებშია მოქცეული. ბუნებრივ პროცესებთან ერთად აღსანიშნავია საძოვრების მართვის არაგონივრული პრაქტიკა, რაც აძლიერებს მცენარეული საფრის დეგრადაციას და ხელს უწყობს ნიადაგის ეროზიის განვითარებას. შედეგად ეცემა საძოვრების პროდუქტიულობა და ძლიერდება მცენარეული და ნიადაგური საფრის დეგრადაციის პროცესი.

ნახ. 1



ნახ. 2



მუნიციპალიტეტს სახნავ-სათესი ფართობის ძალიან მწირი რესურსი აქვს, მისი დეგრადაციისგან დაცვა და გაუმჯობესება არსებითად განსაზღრავს, ზოგადად, მიწათმოქმედების, და მათ შორის - მეკარტოფილეობის, როგორც ტრადიციული დარგის, მომავალს. საძოვრების მსგავსად, ხშირ შემთხვევაში სახნავ ფართობებზეც ნიადაგისადმი მომხმარებლური დამოკიდებულება დროთა განმავლობაში აქვეითებს ნიადაგის ნაყოფიერებას და უფრო ადვილად მოწყვლადს ხდის დეგრადაციის პროცესებისადმი, რომელთა შორის წამყვანი ადგილი ეროზიას უჭირავს.

2. მიწათსარგებლობის არსებული პრაქტიკა დმანისის მუნიციპალიტეტში

დმანისის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს ქვემო ქართლის რეგიონში. მუნიციპალიტეტის მთლიანი ფართობია 119,880 ჰა. დასავლეთით ესაზღვრება ნინოწმინდის მუნიციპალიტეტი, ჩრდილოეთით - წალკის, აღმოსავლეთით კი - ბოლნისისა და თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტები, სამხრეთით - სომხეთის რესპუბლიკა. დმანისის მუნიციპალიტეტში ჰავა ზომიერად ნოტიოა, ხასიათდება ცივი ზამთრითა და თბილი ზაფხულით. წლის ყველაზე ცივი თვე იანვარია, რომლის საშუალო ტემპერატურაა -10°, წლის ყველაზე თბილი თვის, ივლისის, საშუალო ტემპერატურა +15° C-დან +25° C-მდე მერყეობს ზონების მიხედვით. მუნიციპალიტეტისათვის დამახასიათებელია გვალვიანი პერიოდები. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 650-800 მმ-ს შეადგენს. ნალექების მაქსიმუმი მაისის თვეში ფიქსირდება, მინიმუმი - დეკემბერში. ზაფხულის თვეებში ხშირია კოკისპირული წვიმები და ელჭექი, რომელსაც ხშირად თან ახლავს სეტყვა.

მუნიციპალიტეტის ეკონომიკის წამყვანი დარგი სოფლის მეურნეობაა. სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწების საერთო ფართობია 85,947 ჰა, რაც მთლიანი ტერიტორიის დაახლოებით 72%-ს შეადგენს. აქედან სახნავ-სათესი მიწის ფართობია 12,072 ჰა (სასოფლო-სამეურნეო მიწის 14%), საიდანაც მუშავდება მხოლოდ 36%, დანარჩენ მიწებს სათიბად იყენებენ. სათიბი-საძოვრების ფართობი არის 72,914 ჰა (სასოფლო-სამეურნეო მიწის 85%), მრავალწლიანი ნარგავების - 961 ჰა (სასოფლო-სამეურნეო მიწის 1%) (ნახ. 1). არსებული მონაცემებით, მუნიციპალიტეტში სასოფლო-სამეურნეო მიწების ფართობი დეგრადაციის შედეგად დაახლოებით 1,000 ჰა-ით შემცირდა[7].

მუნიციპალიტეტში განვითარებულია მემცენარეობა, ძირითადად მოჰყავთ ხორბალი, ქერი, კარტოფილი, სიმინდი, ლობიო; ასევე - ბოსტნეული და ბაღჩეული კულტურები[8]. სასოფლო-სამეურნეო კულტურები უმეტესად მონოკულტურების სახით თესლბრუნვის გარეშე ითესება, რაც აისახება მოსავლიანობაზე და მნიშვნელოვნად აქვეითებს ნიადაგის ნაყოფიერებას, რომლის აღდგენისა და გაუმჯობესების მიზნით სათანადო ღონისძიებები, როგორც წესი, არ ტარდება, რაც იწვევს მის დეგრადაციას. სახნავ-სათესი მიწები მთლიანად საჭიროებს რწყვას, თუმცა უდიდესი ნაწილი ვერ ირწყვება,

[7] კლიმატის ცვლილებისადმი ადაპტაცია და ზემოქმედების შერბილება ადგილობრივ დონეზე.
[8] დმანისის მუნიციპალიტეტის ხედვისა და საშუალოვადიანი პრიორიტეტების დოკუმენტი, 2016.

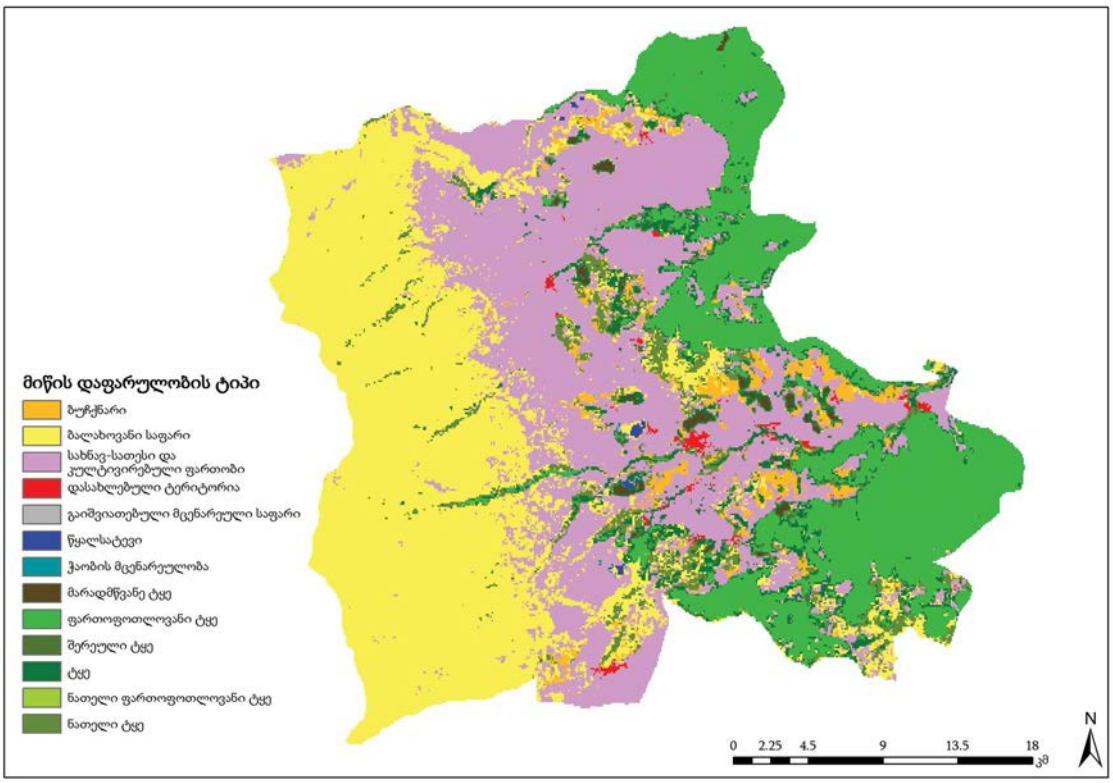
სურ. 1

ხოლო სარწყავ წყალზე ხელმისაწვდომობის პირობებშიც რწყვის მოძველებული მეთოდები გამოიყენება, რაც ზრდის სარწყავი წყლის ხარჯს და ქმნის ირიგაციული ეროზიის[9] განვითარების საფრთხეს (სურ. 1).

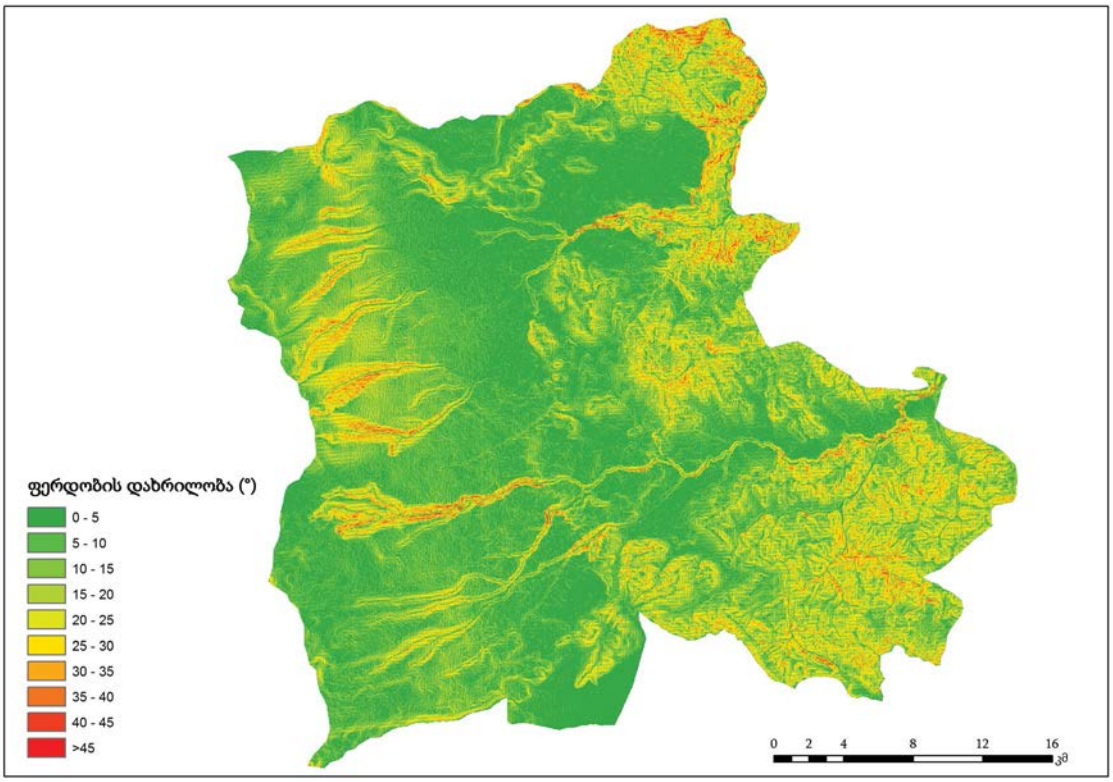
მუნიციპალიტეტში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სასოფლო-სამეურნეო დარგია მეცხოველეობა: ძირითადად განვითარებულია მესაქონლეობა და მეცხვარეობა. ბოლო პერიოდში წარმატებით ვითარდება მეფუტკრეობაც. მუნიციპალიტეტში მეცხოველეობის დარგის განვითარებას, სხვა ფაქტორებთან ერთად, ხელს უშლის საძოვრების მაღალი დატვირთვა. საძოვრების უდიდესი ნაწილი სუბალპურ და ალპურ ზონაში სხვადასხვა ხარისხით დახრილ ფერდობებზე მდებარეობს (ნახ. 2), საძოვრების დატვირთვა განსაკუთრებით ძლიერდება ზაფხულის პერიოდში სხვა მუნიციპალიტეტებიდან შემოყვანილი დიდი რაოდენობის პირუტყვის გამო, რაც კიდევ უფრო აჩქარებს დეგრადაციის პროცესს. მაღალი გადაძოვების ფონზე საძოვრების გასაუმჯობესებლად და ძოვების სისტემის შესაცვლელად ღონისძიებები არ ტარდება.

[9] ირიგაციული ეროზია – განპირობეულია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მორწყვისას ნიადაგის ზედაპირის ჩამორეცხვით.

ნახ. 1


მიწის დაფარულობის ტიპი
ბუჩქნარი
ბალახოვანი საფარი
სახნავ-სათესი და
კულტივირებული ფართობი
დასახლებული ტერიტორია
გაიშვიათებული მცენარეული საფარი
წყალსატევი
ჭაობის მცენარეულობა
მარადმწვანე ტყე
ფართოფოთლოვანი ტყე
შერეული ტყე
ტყე
ნათელი ფართოფოთლოვანი ტყე
ნათელი ტყე
0 2.25 4.5 9 13.5 18
კმ
N

ნახ. 2


ფერდობის დახრილობა (°)
0 - 5
5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 25
25 - 30
30 - 35
35 - 40
40 - 45
>45
0 2 4 8 12 16
კმ

3. მიწათსარგებლობის არსებული პრაქტიკა გურჯაანის მუნიციპალიტეტში

გურჯაანის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს კახეთის რეგიონში. დასავლეთით ესაზღვრება საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი, სამხრეთ-აღმოსავლეთით - სიღნაღის, ჩრდილო-დასავლეთით - თელავის, ჩრდილოეთით - ყვარლის, აღმოსავლეთით კი - ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტი. მისი ფართობი შეადგენს 84,920 ჰა-ს. გურჯაანის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მიეკუთვნება ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის ოლქს. აღმოსავლეთით ვაკეზე ჩამოყალიბებულია ზომიერად ნოტიო ჰავა, ზომიერი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით. ივრის ზეგანზე იცის მშრალი, სუბტროპიკული, სტეპური ჰავა, ზომიერად ცივი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით. საშუალო წლიური ტემპერატურაა 12.4°C, წლის ყველაზე ცივი თვის, იანვრის, საშუალო ტემპერატურაა 0.9°C, ხოლო ყველაზე ცხელი თვის, აგვისტოსი - 23.6°C. ნალექების საშუალო წლიური მოცულობა ტერიტორიის დიდ ნაწილში 800 მმ-მდეა, ხოლო ზეგნისკენ 500-600 მმ-მდე მცირდება.

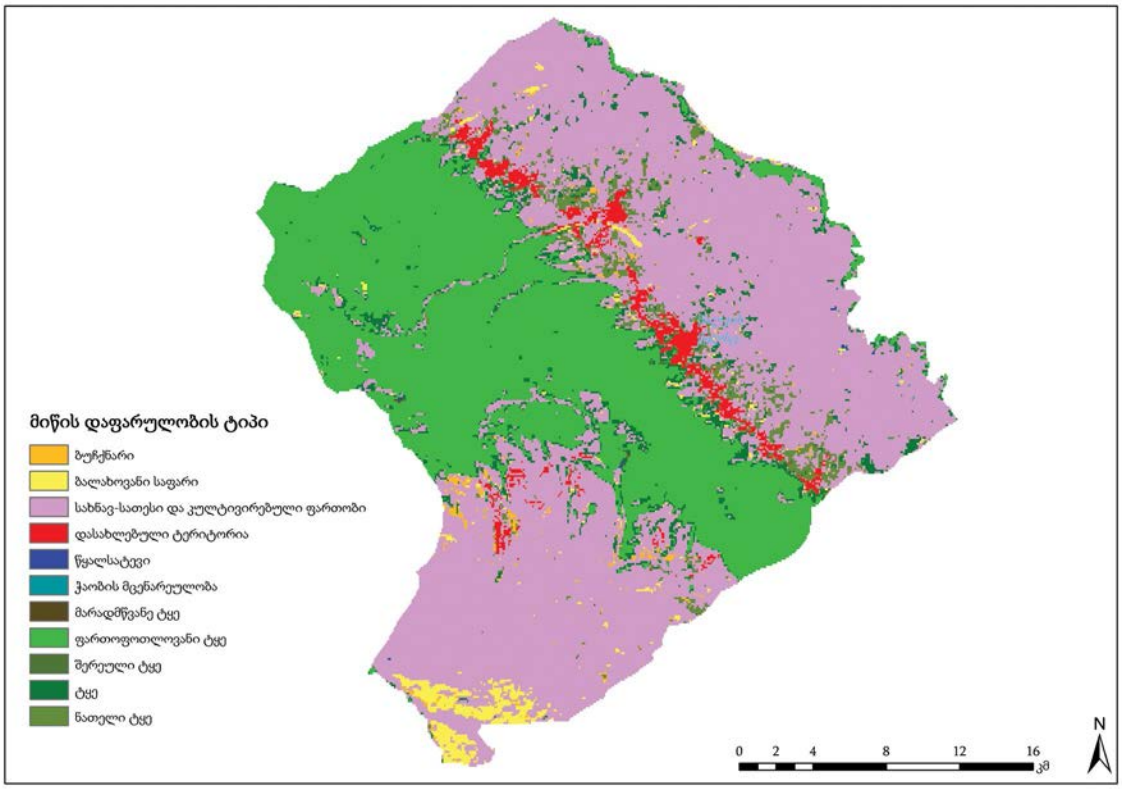
მუნიციპალიტეტისათვის დამახასიათებელი ბუნებრივი საფრთხეებია: ძლიერი ქარი, ძლიერი წვიმა, გვალვა, მდინარის ნაპირის წარეცხვა და სეტყვა. არსებული ინფორმაციით, ბუნებრივი საფრთხეების რაოდენობა ბოლო პერიოდში მომატებულია.

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის ძირითადი ეკონომიკური საქმიანობა სოფლის მეურ-ნეობაა. მუნიციპალიტეტის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების საერთო ფართობი არის 39,431 ჰა, აქედან, სახნავ-სათესი მიწის ფართობია 19 287 ჰა, მრავალწლიანი ნარგავების - 3,533 ჰა, ხოლო სათიბ-საძოვრებისა - 16,600 ჰა[10] (ნახ. 1).

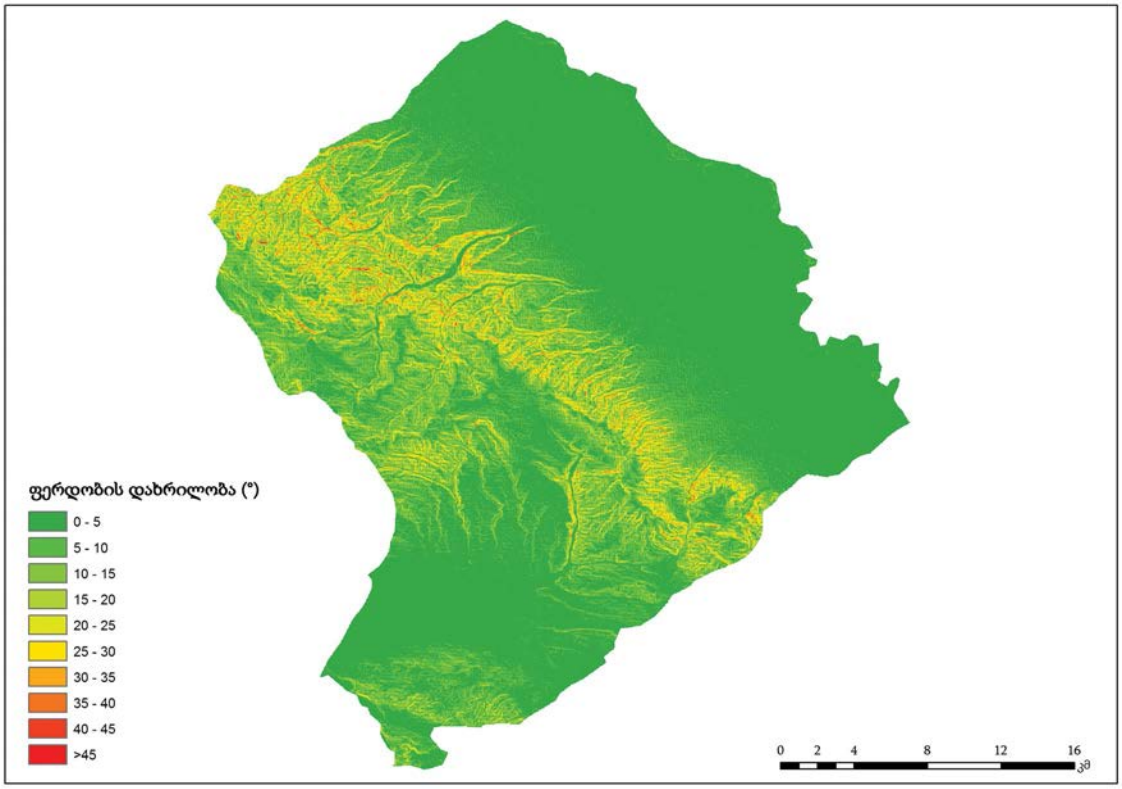
არსებული ინფორმაციით, მუნიციპალიტეტის სასოფლო-სამეურნეო მიწის ფონდმა, კერძოდ კი, სახნავ-სათესმა მიწებმა და საძოვრებმა ბოლო პერიოდში დეგრადაცია განიცადეს. სახნავ-სათეს ფართობებზე დეგრადაციის პროცესი სხვადასხვა ფაქტორით არის განპირობებული. მათ შორის აღსანიშნავია ნიადაგის ნაყოფიერების დაქვეითება, რომელიც ნიადაგში საკვები ელემენტების მარაგის არასწორი მართვით არის გამოწვეული, რასაც ხშირად თან სდევს ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების განუხორციელებლობა და ნიადაგის მაღალნაყოფიერი ფენის დაკარგვა. საძოვრებზე, რომლის ფართობი ისედაც მცირეა მუნიციპალიტეტში, პირუტყვი არათანაბრად არის გადანაწილებული, რის შედეგადაც ცალკეულ უბნებზე ძალიან მაღალი დატვირთვა მოდის, ხოლო ნაწილი, პრაქტიკულად, გამოუყენებელი რჩება, რის გამოც თანდათა-ნობით ბუჩქნარით იფარება, ეს კი საბოლოოდ აქვეითებს საძოვრის პროდუქტიულობას და გამოუსადეგარს ხდის საძოვრად.

[10] კლიმატის ცვლილებებისადმი ადაპტაცია და ზემოქმედების შერბილება ადგილობრივ დონეზე. გურჯაანის მუნიციპალიტეტში არსებული მდგომარეობა

ნახ. 1


მიწის დაფარულობის ტიპი
ბუჩქნარი
ბალახოვანი საფარი
სახნავ-სათესი და კულტივირებული ფართობი
დასახლებული ტერიტორია
წყალსატევი
ჭაობის მცენარეულობა
მარადმწვანე ტყე
ფართოფოთლოვანი ტყე
შერეული ტყე
ტყე
ნათელი ტყე
0 2 4 8 12 16
N

ნახ. 2


ფერდობის დახრილობა (°)
0 - 5
5 - 10
10 - 15
15 - 20
20 - 25
25 - 30
30 - 35
35 - 40
40 - 45
>45
0 2 4 8 12 16

4. კლიმატის ცვლილება ყაზბეგის, დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში და მისი გავლენა ნიადაგსა და მცენარეულ საფარზე

4.1. კლიმატის ცვლილება ყაზბეგის, დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში

სოფლის მეურნეობა ერთ-ერთი ყველაზე მგრძნობიარე დარგია კლიმატის ცვლილების მიმართ, ზემოქმედებს რა წყლის რესურსებზე, ნიადაგებსა და ბიომრავალფეროვნებაზე. შესაბამისად, სასოფლო-სამეურნეო წარმოება განიცდის კლიმატის ცვლილების ძლიერ ზეგავლენას. მსოფლიო მასშტაბით საადაპტაციო ღონისძიებების უმრავლესობა სოფლის მეურნეობაზე მოდის.

კლიმატის ცვლილების შესახებ მომზადებული ეროვნული შეტყობინებების[11] ანგარიშების მიხედვით, საქართველოს სოფლის მეურნეობა კლიმატის ცვლილების მიმართ ერთ-ერთი ყველაზე მოწყვლადი სექტორია და მასზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ტემპერატურის, ნალექების რეჟიმის ცვლილება და ექსტრემალური მოვლენები, როგორებიცაა გვალვა, ინტენსიური ნალექები, სეტყვა, ძლიერი ქარები.

1961-2015 წწ. პერიოდისთვის საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე აღინიშნა საშუალო წლიური ტემპერატურის მატების ტენდენცია. დათბობის შედარებით ნაკლები, მაგრამ მნიშვნელოვანი ტენდენცია გამოვლინდა მცხეთა-მთიანეთსა და კახეთში. ტემპერატურული პარამეტრების ცვლილება მიუთითებს სამომავლოდ, სავეგეტაციო პერიოდში უფრო ხელსაყრელი ტემპერატურული რეჟიმის შექმნაზე გაზრდილი აქტიურ ტემპერატურათა ჯამით და ნაკლები ყინვიანი დღეებით, რაც დადებითად შეიძლება აისახოს მთიან რეგიონებში, მათ შორის - ყაზბეგსა და დმანისის მუნიციპალიტეტის მთიან ზონაში, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებაზე, თუმცა მნიშვნელოვნად გაზრდის მოთხოვნას წყალზე ნალექებით არასათანადოდ უზრუნველყოფის პირობებში, განსაკუთრებით - ბარის ზონაში, კერძოდ, გურჯაანსა და დმანისის მუნიციპალიტეტის ბარის ზონაში.

1991-2015 წწ. პერიოდში აღინიშნა ყინვიანი დღეების რაოდენობის შემცირება ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე. კლიმატის ცვლილების საპროგნოზო სცენარის მიხედვით, 2050 წლისთვის ყინვიანი დღეების რაოდენობა შემცირდება ტემპერატურის საშუალო მნიშვნელობის ზრდასთან ერთად, თუმცა ყინვიანი დღეები ჯერ კიდევ იქნება საქართველოს ბარში ზამთარშიც და, განსაკუთრებით, გაზაფხულის პერიოდში. ხოლო საუკუნის ბოლოსთვის ყინვიანი დღეები, ძირითადად, მხოლოდ მთიანი ტერიტორიებისათვის იქნება დამახასიათებელი[12].

[11] კლიმატის ცვლილების შესახებ საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება, 2015
[12] კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის ეროვნული გეგმა სოფლის მეურნეობის სექტორისთვის. თბილისი, 2017

2021-2050 წწ. პერიოდისათვის, 1961-1990 წწ. პერიოდთან შედარებით, საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე საშუალო წლიური ტემპერატურა, სავარაუდოდ, 1.3-1.6°C-ით მოიმატებს. ყველაზე ინტენსიური დათბობა ამ პერიოდში კახეთის რეგიონშია ნავარაუდები; კერძოდ, გურჯაანის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე საშუალო წლიური ტემპერატურა - 1.5-1.6°C-ით, დმანისის მუნიციპალიტეტში - 1.4-1.5°C-ით, ხოლო ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში დაახლოებით 1.4°C-ით გაიზრდება. 2 მ სიმაღლეზე ჰაერის საშუალო ტემპერატურის ცვლილებას ზამთრის სეზონზე, 2021-2050 წწ. პერიოდისათვის, 1961-1990 წწ. პერიოდთან შედარებით, თითქმის ზრდის იგივე ტენდენცია ახასიათებს (1.3-1.6°C-ით), როგორიც საშუალო წლიურ ტემპერატურას. თუმცა, აღნიშნული ზრდა ყველზე მეტად საკვლევი მუნიციპალიტეტებიდან დმანისში აისახება.

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 2071-2100 წწ. პერიოდისათვის, 1961-1990 წწ. პერიოდთან შედარებით, 2.7-3.6°C-ით გაიზრდება; კერძოდ, ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში მოსალოდნელია 3.2-3.3°C-ით მატება, დმანისში - 3.1-3.3°C-ით, ხოლო გურჯაანში - 2.7-3.1°C-ით.

ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 2021-2050 წწ. პერიოდისათვის, 1961-1990 წწ. პერიოდთან შედარებით, ყველაზე მეტად საკვლევი მუნიციპალიტეტებიდან მოიმატებს გურჯაანსა და დმანისში - 1.6-2.5°C-ით, შედარებით ნაკლებად ყაზბეგში - 0.7-1.5°C-ით.

ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმის მატება 2071-2100 წწ. პერიოდისათვის, 1961-1990 წწ. პერიოდთან შედარებით, ქვეყნის მასშტაბით 3-8°C-ით არის ნავარაუდები და ყველაზე მეტად შეეხება ყაზბეგისა და დმანისის მუნიციპალიტეტებს, სადაც მოსალოდნელია 5.9-7.7°C-ით ზრდა. შედარებით ნაკლებად მოიმატებს აღნიშნული მაჩვენებელი გურჯაანის მუნიციპალიტეტში - 5.9-6.6°C-ით.

ცხელ დღეთა რიცხვი, ანუ იმ დღეთა წლიური რაოდენობა, როდესაც მაქსიმალური ტემპერატურა 25°C გრადუსზე მაღალია, 2021-2050 წწ. პერიოდისათვის, 1961-1990 წწ. პერიოდთან შედარებით, იზრდება მთელ საქართველოში. ეს პროცესი ყველაზე ნაკლებად იქნება შესამჩნევი ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში გაიზრდება 0.3-5 დღით, ხოლო დმანისსა და გურჯაანში, შესაბამისად, 15.6-20 და 19.4-22.4 დღით ზრდაა ნავარაუდები[13].

კლიმატური მონაცემების ანალიზის მიხედვით, აღმოსავლეთ საქართველოში ნალექების წლიურმა ჯამმა 1991-2015 წწ. პერიოდში, 1966-1990 წწ. პერიოდთან შედარებით, დაიკო. კლიმატის სამომავლო ცვლილების სცენარით, 2050 წლამდე ნალექების წლიური რაოდენობა საშუალოდ 3.4 %-ით მოიმატებს, თუმცა, გრძელვადიანი პროგნოზის მიხედვით, 2100 წლისთვის მნიშვნელოვანი კლებაა მოსალოდნელი, განსაკუთრებით - ქვემო ქართლისა და კახეთის რეგიონებში. ამასთან, 1991-2015 წწ. პერიოდის მონაცემებით ნალექის რაოდენობა სავეგეტაციო პერიოდში მცირედ იცვლება, ხოლო 2071-2100 წწ. პერიოდისათვის სავეგეტაციო პერიოდში მოსული ნალექების რაოდენობა მნიშვნელოვნად იკლებს.

ქარის საშუალო წლიურმა სიჩქარემ საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე მნიშვნელოვნად დაიკლო და 21-ე საუკუნის ბოლომდე კვლავ კლებას განაგრძობს. თუმცა, შესაძლოა, ზოგან მატებასაც ჰქონდეს ადგილი. ამასთან აღსანიშნავია, რომ ძლიერი სიჩქარის ქარებზე, რომლებიც ყველაზე სახიფათოა სოფლის მეურნეობისათვის, დაკვირვება და აღრიცხვა არ წარმოებს და, შესაბამისად, პროგნოზიც ვერ კეთდება[14].

[13] კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის გზამკვლევი. თბილისი, 2016
[14] კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის ეროვნული გეგმა სოფლის მეურნეობის სექტორისთვის. თბილისი, 2017

4.2. კლიმატის ცვლილების გავლენა ნიადაგსა და მცენარეულ საფარზე

ნიადაგწარმომქმნელ ფაქტორებს შორის კლიმატი ერთ-ერთი ძირითადია და მისი ნებისმიერი სახის ცვლილება პირდაპირ აისახება ნიადაგის ფიზიკურ და ქიმიურ თვისებებზე. უკანასკნელ წლებში ჩატარებულმა კვლევებმა ნიადაგზე კლიმატის ცვლილებების ზემოქმედებისა და მოწყვლადობის შესახებ აჩვენა, რომ 1950 – იანი წლებიდან ნიადაგის ტენიანობა მნიშვნელოვნად შემცირდა ხმელთაშუაზღვის რეგიონში, ვინაიდან ადგილი ჰქონდა საშუალო წლიური ტემპერატურის თანდათანობით ზრდას და ნალექების რაოდენობის და განაწილების ცვლილებას[15]. ნიადაგის ტენიანობის მუდმივი შემცირება გაზრდის სარწყავ წყალზე მოთხოვნილებას, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს მოსავლიანობის შემცირება, რაც პოტენციურად მნიშვნელოვან გავლენას მოახდენს სურსათისა და ცხოველთა საკვების წარმოებაზე. სეზონურ ტემპერატურაში ცვლილებებმა შეიძლება ასევე შეცვალოს მცენარეებისა და ცხოველების წლიური ციკლი, რაც გამოიწვევს დაბალ მოსავლიანობას. მაგალითად, გაზაფხული შეიძლება უფრო ადრე დადგეს და ხეხილოვანმა კულტურებმა შეიძლება მანამდე იყვავილოს, სანამ მათი დამამტვერიანებელი მწერები შეძლებენ მათ დამტვერვას.

საშუალო წლიური ტემპერატურის კიდევ უფრო მატება, რასაც უკვე ადგილი აქვს ყაზბეგის, დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში, გააქტიურებს ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების - ჰუმუსის[16] - დაშლის პროცესს, რაც დაარღვევს აქ გავრცელებულ ნიადაგებში (ცხრ. 1, 2, 3) ჰუმუსის დაგროვებასა და მინერალიზაციას შორის არსებულ ბალანსს. მსგავსი ცვლილებები განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იმ ზონებში, სადაც გავრცელებულია ჰუმუსით მდიდარი ნიადაგები, როგორებიც არიან მთა-მდელოსა და მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგები ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში, შავმიწები, ანდოსოლები, ყავისფერი და მთა-მდელოს ნიადაგები - დმანისში, ხოლო მდელოს ყავისფერი, ყავისფერი, კორდიან-კარბონატული და შავი ნიადაგები - გურჯაანის მუნიციპალიტეტში.

ცხრ. 1. ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში გავრცელებული ძირითადი ნიადაგები

ნიადაგის ტიპი	**ფართობი* (%)**
მთა-მდელოს	60.3
მთა-ტყე-მდელოს	10.01
მთა-მდელოს პრიმიტიული	3.31
მთა-მდელოს შავმიწისებრი	2.08
ყომრალი მჟავე	0.69
ალუვიური კარბონატული	0.48
ძლიერ ჩამორეცხილი ნიადაგები და ქანების გაშიშვლებები	15.3

[15] Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016. An indicator-based report. EEA Report No 1/2017
[16] ჰუმუსი – ნიადაგში არსებული სპეციფიკური და არასპეციფიკური ორგანული ნივთიერებების ერთობლიობა

ცხრ. 2. დმანისის მუნიციპალიტეტში გავრცელებული ძირითადი ნიადაგები

ნიადაგის ტიპი	ფართობი* (%)
შავმიწა	21.41
შავმიწა გამოტუტული	18.88
ყავისფერი გამოტუტული	15.57
ანდოსოლები	9.73
ყომრალი სუსტად არამაძღარი	9.57
მთა-მდელოს	8.13
მთა-მდელოს პრიმიტიული	7.71
ყავისფერი	5.27
მთა-მდელოს შავმიწისებრი	1.1
ალუვიური კარბონატული	0.28
ყავისფერი კარბონატული	0.25
ძლიერ ჩამორეცხილი ნიადაგები და ქანების გაშიშვლებები	2.1

ცხრ. 3. გურჯაანის მუნიციპალიტეტში გავრცელებული ძირითადი ნიადაგები

ნიადაგის ტიპი	ფართობი* (%)
მდელოს ყავისფერი	22.97
ყავისფერი	19.92
ყავისფერი კარბონატული	17.69
კორდიან-კარბონატული	9.52
შავი კარბონატული	8.57
ალუვიური კარბონატული	5.92
ბიცობი	5.56
ყომრალი სუსტად არამაძღარი	4.84
რუხი-ყავისფერი	3.92
მდელოს შავი	0.99
ალუვიური მჟავე	0.10

განსაკუთრებით მწვავედ შეიძლება აისახოს კლიმატის ცვლილება მთიან სარტყელში გავრცელებულ შავმიწებზე, ანდოსოლებზე[17], მთა-მდელოსა და მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგებზე, რომლებიც მკაცრ კლიმატურ პირობებშია ჩამოყალიბებული და ჰუმუსის დიდი მარაგით გამოირჩევა. ამასთან, ამ ნიადაგების დიდი ნაწილი სათიბ-საძოვრების ქვეშაა მოქცეული, ნაწილი კი სახნავ-სათესად გამოიყენება. შესაბამისად, კლიმატის ცვლილება უფრო მკვეთრად აისახება სწორედ მათზე, ვიდრე ტყის საფარქვეშ მოქცეულ ნიადაგებზე, რომლებიც უფრო დაცულია კლიმატის ექსტრემალური მოვლენებისგან.
ნიადაგში ჰუმუსის სახით დაგროვილი ორგანული ნივთიერებები განაპირობებენ ნიადაგის მიერ ეკოსისტემური სერვისებისა და ფუნქციების შესრულებას, რომლის გარეშეც შეუძლებელია როგორც ბუნებრივი ეკოსისტემების, ისე აგროეკოსისტემების ნორმალური ფუნქციონირება.

ნიადაგს აქვს ექვსი ძირითადი ფუნქცია, აქედან სამი მიეკუთვნება ეკოლოგიურ, ხოლო დანარჩენი სამი დაკავშირებულია სოციალურ-ეკონომიკურ, ტექნიკურ და საწარმოო საქმიანობებთან.

ნიადაგისა და მიწის სამი ეკოლოგიური ფუნქცია:

- ბიომასის წარმოება, სურსათით, ცხოველთა საკვებით, განახლებადი ენერგიითა და წიაღისეულით უზრუნველყოფა; ფუნქცია, რომელიც უმთავრესია ადამიანისა და ცხოველებისთვის;
- მავნე ნაერთების და/ან პათოგენური ორგანიზმების ფილტრაციის, ბუფერულობისა და გარდაქმნის უნარი, რომლის წყალობითაც ნიადაგი იცავს მიწისქვეშა წყლებსა და მცენარეებს დაბინძურებისგან, ბოჭავს რა მომწამვლელ ნივთიერებებს და/ან გარდაქმნის მათ უსაფრთხო ნაერთებად;
- ნიადაგი წარმოადგენს საცხოვრებელ გარემოს ძალიან ბევრი მაკრო და მიკროორგანიზმისთვის და, შესაბამისად, არის გენეტიკური რესურსის საცავი.

ნიადაგისა და მიწის სოციალურ-ეკონომიკური, ტექნიკური და საწარმოო ფუნქციებია:

- ნიადაგი წარმოადგენს ფიზიკურ საყრდენს სხვადასხვა ტექნიკური, საწარმოო და სოციალურ-ეკონომიკური დანიშნულების ნაგებობებისთვის, როგორებიცაა ფაბრიკა-ქარხნები, დასახლებები, გზები, სპორტული და გამაჯანსაღებელი კომპლექსები, ნაგავსაყრელები;
- ნიადაგი არის მინერალებისა (როგორებიცაა თიხა, ქვიშა, ღორღი და სხვ.) და წყლის წყარო;
- ნიადაგი წარმოადგენს გეოგენურ და კულტურულ მემკვიდრეობას, რომელიც ინახავს კაცობრიობის ისტორიისა და განვითარების ამსახველ უმნიშვნელოვანეს პალეონტოლოგიურ და არქეოლოგიურ საგანძურს[18].

სწორედ ზემოჩამოთვლილი ფუნქციების შესრულებას შეექმნება საფრთხე კლიმატის მიმდინარე და მოსალოდნელი ცვლილების ფონზე. შესაბამისად, მიწის დეგრადაციის ნებისმიერი სახის გამოვლინება საბოლოოდ ასახვას პოვებს ნიადაგსა და მასში ორგანული ნივთიერებების მარაგზე, რომელიც კრიტიკულად მნიშვნელოვანია ჯანსაღი და ფუნქციურად აქტიური ნიადაგური საფრის შესანარჩუნებლად.

[17] ანდოსოლი - ნიადაგი, რომელიც ვითარდება ვულკანურ რეგიონებში ვულკანური წარმოშობის ქანებზე
[18] Methods for Assessment of Soil Degradation. Ed. R. Lal, W.H. Blum, C. Valentine, B.A. Stewart, CRC Press, Boca Raton, USA, 1998

ყაზბეგისა და დმანისის მუნიციპალიტეტებში სოფლის მეურნეობის წამყვანი დარგი მეცხოველეობაა და, შესაბამისად, კლიმატის ცვლილება მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ბუნებრივ სათიბ-საძოვრებზე, რომელთა პროდუქტიულობა სრულად დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერებასა და კლიმატურ პირობებზე, განსაკუთრებით იმ პირობებში, როდესაც ბუნებრივი საძოვრების გასაუმჯობესებლად ღონისძიებები არ ტარდება და მისი ექსპლუატაციაც არასწორად ხდება.

კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ფონზე, რომელიც ფიქსირდება სამივე სამიზნე მუნიციპალიტეტში, საძოვრებზე მცენარეული საფრის თვითაღდგენის უნარი შემცირებულია და ხელის შემწყობი პირობებია შექმნილი ნიადაგის ეროზიის გააქტიურებისთვის. სამივე მუნიციპალიტეტში მომატებულია საშუალო წლიური ტემპერატურა და ნავარაუდებია კიდევ უფრო გაზრდა, რასაც თან ახლავს ცხელი დღეების რიცხვის მნიშვნელოვანი მატება, რაც მიუთითებს ევაპოტრსანსპირაციის[19] ზრდაზე და, შესაბამისად, მეტ მოთხოვნილებას წყალზე, რომლის კომპენსირება ვერ განხორციელდება ატმოსფერული ნალექების შემცირების ფონზე. თავის მხრივ, უკანასკნელ ათწლეულებში უკვე სახეზეა ატმოსფერული ნალექების კლება და სამომავლოდაც ნავარაუდებია მისი კიდევ უფრო შემცირება. შედეგად, საძოვრების დეგრადაცია, რომელსაც ყველაზე ნაკლები ყურადღება ეთმობა მიწათმოსარგებლეთა მხრიდან, უფრო სწრაფად და ინტენსიურად გაგრძელდება, რაც უმეტესად გამოწვეულია საძოვრებისადმი მომხმარებლური დამოკიდებულებით, პირუტყვის რიცხოვნობის, გაძოვების ჯერადობისა და საძოვარზე პირუტყვის დაყოვნების რეგულირების სისტემის უქონლობით საძოვრის მდგომარეობისა და პროდუქტიულობის გათვალისწინებით.

კლიმატის ცვლილების ფონზე მომატებული მშრალი და ცხელი დღეების რიცხვი განსაკუთრებით მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს საძოვრებზე გაზაფხულისა და ზაფხულის პერიოდებში და ზრდის დეგრადაციის საშიშროებას, როგორც ბალახოვანი საფრის ნორმალური ზრდა-განვითარების შეფერხების, ისე ნიადაგის ეროზიის განვითარების პოტენციალის მატების თვალსაზრისით, რადგან ნიადაგის ზედაპირული გამოშრობით ხდება მისი გამტვერიანება და ადვილდება მისი გადაადგილება ქარის და/ან წყლის ზემოქმედებით. წყლისმიერი ეროზიის განვითარების საშიშროება მაღალია სამივე მუნიციპალიტეტში, თუმცა განსაკუთრებით - ყაზბეგსა და დმანისში, სადაც ხელშემწყობი ბუნებრივი პირობებია შექმნილი მაღალმთიანი საძოვრებისა და რთული რელიეფური პირობების გამო. ქარისმიერი ეროზიის საშიშროება შედარებით მაღალია გურჯაანსა და დმანისის მუნიციპალიტეტის ნაწილში, სადაც კლიმატური პირობები ხელს უწყობს ნიადაგის ზედაპირულ გამტვერიანებას.

მცენარეული საფრის დეგრადაცია (რომელიც სათანადო ღონისძიებების გატარების შემთხვევაში შექცევადი პროცესია) განაპირობებს შეუქცევადი პროცესების გაძლიერებას ნიადაგის ეროზიის სახით, რაც იწვევს ნიადაგის ფიზიკურ დანაკარგს და მასთან ერთად - ნიადაგის ორგანული ნივთიერებებისა და საკვები ელემენტების დანაკარგსაც, რომლის აღდგენა პრაქტიკულად შეუძლებელია.

კლიმატური მონაცემების ანალიზი აჩვენებს ქარის საშუალო სიჩქარის შემცირებას, მიუხედავად ამისაა არ გამოირიცხება ძლიერი და ექსტრემალური ქარების ალბათობა, რაც მკვეთრად ზრდის ქარისმიერი ეროზიის განვითარების საშიშროებას და აჩქარებს ნიადაგის გამოშრობას, რაც, თავის მხრივ, ზრდის ეროზიის რისკს. ძლიერი ქარები მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს სახნავ-სათეს ფართობებს, მკვეთრად ამცირებს რა ნიადაგის პროდუქტიულ ტენს და ურწყავ პირობებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა,

[19] მცენარეების და ნიადაგის ზედაპირის მიერ ფართობის ერთეულიდან დროის გარკვეულ მონაკვეთში წყლის ჯამური აორთქლება

განსაკურებით, ერთწლოვანი კულტურების მოსავლიანობის მკვეთრ დაქვეითებას განაპირობებს.

ძლიერი ქარებისა (≥15 მ/წ) და მისი ექსტრემალური გამოვლინებების (≥25 მ/წ), განმეორებადობა, მრავალწლიური კლიმატური მონაცემებით განსაკუთრებით დამახასიათებელია დმანისისთვის, შედარებით ნაკლებად - ყაზბეგისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებისთვის. ასეთი სიძლიერის ქარები ადრე გაზაფხულზე აზიანებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა ნარგავობებს და ნათესებს, განსაკუთრებით - საშემოდგომო მარცვლოვნებს, რომელთა აღმონაცენი ამ პერიოდში ჯერ კიდევ სუსტია. კვლევებით დადგენილია, რომ მსგავსი სიძლიერის ქარები გაზაფხულზე და შემოდგომით იწვევს მოსავლიანობის დაქვეითებას, საშემოდგომო ხორბლის მოსავლიანობა, შესაძლებელია, 46 %-ით შემცირდეს[20], ხოლო ძლიერ ქართან ერთად ნალექის მოსვლამ ნათესის მასიური ჩაწოლა გამოიწვიოს, რაც 80 %-მდე ამცირებს მოსავლიანობას[21]. ბალახნარის ჩაწოლა და მნიშვნელოვანი დანაკარგები შეიძლება მოჰყვეს ძლიერ ქარს სათიბებზეც, ხოლო საძოვარზე ძლიერი ქარის უარყოფით გავლენა ნიადაგის გამოშრობასა და მცენარეულობით დაუცველ ადგილებში ნიადაგის ქარისმიერი ეროზიის განვითარების საფრთხის შექმნას უკავშირდება. ძლიერი ქარი უარყოფით გავლენას ახდენს საძოვარზე მყოფ პირუტყვზეც[22].

კლიმატის მიმდინარე ცვლილების ფონზე, 2100 წლისთვის არსებული სცენარით, ყაზბეგის მუნიციპალიტეტში მოსალოდნელია ტემპერატურის მნიშვნელოვანი მატება და ნალექების შემცირება, რაც ხელს შეუწყობს მთის ზედა და სუბალპური სარტყლების მცენარეულობის ქსეროფიტიზაციას[23]. ამ სარტყლებში მოსალოდნელია სტეპური მცენარეულობის გაბატონება და ტყის ზედა საზღვრის აწევა 100-150 მეტრით. არსებული საძოვრული სისტემის შენარჩუნების შემთხვევაში მოსალოდნელია ეროზირებული ფერდობების კიდევ უფრო გაშიშვლება.

მაღალმთიან საძოვრებზე, განსაკუთრებით - ყაზბეგისა და დმანისის მუნიციპალიტეტებში, ნიადაგი უმეტესად მცირე სისქით ხასიათდება, რაც მიუთითებს შედარებით დაბალ წყალდაკავების უნარსა და შედარებით ზედაპირულად განვითარებულ ფესვთა სისტემაზე, რის გამოც მსგავს ფართობებზე კლიმატის ექსტრემალური გამოვლინებები ადვილად აისახება. განსაკუთრებით აღსანიშნავია გვალვების გახშირება, რომელსაც თან ახლავს ქარიანი ამინდები, რაც აჩქარებს ტენის დაკარგვას წყალდაკავების ისედაც მცირე რესურსის ფონზე. ერთთვიანი სასოფლო-სამეურნეო გვალვების განმეორების ზრდა მოსალოდნელია ბარის ზონაშიც, კერძოდ, გურჯაანის მუნიციპალიტეტში, სადაც გვალვების მატების ფონზე შემცირებულია სავეგეტაციო პერიოდი. ნალექების რაოდენობა საშუალოდ შემცირდა 31 მმ-ით[24], რაც უფრო მეტად ზრდის სასოფლო-სამეურნეო წარმოების დამოკიდებულებას სარწყავ წყალზე.

[20] N. P. Woodruff. Wind-Blown Soil Abrasive Injuries to Winter Wheat Plants, 1907, Agronomy Journal
[21] Niu L, Feng S, Ding W, Li G (2016) Influence of Speed and Rainfall on Large-Scale Wheat Lodging from 2007 to 2014 in China. PLoS ONE 11(7): e0157677
[22] Sturrock, J.W. 1981. Wind constraints to agricultural productivity. Weather and Climate 1: 31-35
[23] მშრალ გარემო პირობებს / ხანგრძლივ უწყლობას შეგუებულ მცენარეთა მომრავლება
[24] Climate Change and Agriculture in Kakheti Region. UNDP, Tbilisi, 2014

5. დასკვნები და რეკომენდაციები, მდგრადი მიწათსარგებლობისთვის, კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით, ყაზბეგის, დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალი-ტეტებში

მდგრადი განვითარება გულისხმობს განვითარების ისეთ მოდელს, რომელიც "აკმაყოფილებს დღევანდელ მოთხოვნილებებს ისე, რომ არ დაირღვეს მომავალი თაობების შესაძლებლობები, დააკმაყოფილონ საკუთარი საჭიროებები მიწაზე"[25]. მართვა მდგრადია, როდესაც ის არ ცვლის მიწის[26] შესაძლებლობებს მომავალი საჭიროებების უზრუნველსაყოფად. მიწის დეგრადაცია, პირველ რიგში, გავლენას ახდენს ნიადაგზე, როგორც მიწის შემადგენელ ძირითად კომპონენტზე. ნიადაგის[27] დეგრადაციის გარკვეულ საფეხურზე იწყება მიწის შემადგენელი სხვა კომპონენტების თანდათანობითი დეგრადაცია; მაგ., ბუნებრივი მცენარეული საფრის შემადგენლობა ან სიხშირე, საკვები ელემენტების მარაგი, ნიადაგის ფაუნა, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობა, მიწათსარგებლობის ტიპი და სხვ. შესაბამისად, ბუნებრივად და ხელოვნურად ეკოსისტემების თითოეულ კომპონენტზე ზრუნვა და აღიშნული რესურსებით გონივრული სარგებლობა გადამწყვეტია როგორც კლიმატის ცვლილებებთან შეგუების, ისე მისი ზემოქმედების შერბილების თვალსაზრისით.

კლიმატის ცვლილების საპროგნოზო სცენარით მიღებული შედეგების მიხედვით, 2021-2050 წწ. პერიოდისთვის ყაზბეგის, დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში დათბობის ტენდენცია გრძელდება - როგორც საშუალო, ისე საშუალო მინიმალური და საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურები იმატებს. ტემპერატურის მატებასთან ერთად გაიზრდება ნიადაგიდან წყლის კარგვა და ნიადაგში ტენის მარაგი შემცირდება, რაც გაზრდის წყალზე მოთხოვნილებას და გახშირებული გვალვიანი პერიოდების ფონზე, რომელიც ასევე იმატებს საპროგნოზო პერიოდში, გაახანგრძლივებს სათიბ-საძოვრებზე ბუნებრივი ბალახნარის თვითაღდგენისთვის საჭირო დროს, ისევე, როგორც საგაზაფხულო კულტურებისთვის უფრო მწვავედ დააყენებს მორწყვისა და ნიადაგის ტენის მაქსიმალურად შენარჩუნების აუცილებლობას.

[25] WCED, S. W. S. (1987). World commission on environment and development. Our common future, 17, 1-91.
[26] მიწა - წარმოების ერთ-ერთი ფაქტორი, რომელშიც შედის: სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, არასასოფლო მიწის ნაკვეთები, წყალი, წიაღისეული და სხვ.
[27] ნიადაგი - დედამიწის ფხვიერი ზედა ნაწილი, რომელიც შექმნილია ქანების, კლიმატის, ბიოსფეროს, რელიეფის ხნოვანების და ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ურთიერთქმედებით

5.1. საძოვრების გაუმჯობესება კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების ფონზე

ყაზბეგის, დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტების საძოვრების არსებული მდგომარეობისა და ბუნებრივი პირობების გათვალისწინებით შეირჩა ღონისძიებები, რომლებიც ხელს შეუწყობს საძოვრების პროდუქტიულობის ზრდასა და საერთო მდგომარეობის გაუმჯობესებას კლიმატის სამომავლოდ დათბობის, ნალექების შემცირებისა და ექსტრემალური მოვლენების მატების ფონზე. შერჩეული ღონისძიებები მოიცავს სავარგულების ქვებისგან გაწმენდას, სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლას, განოყიერებას, გაძოვების ტექნიკას, ძოვების ვადების და ჯერადობის დაცვას, რეგულირებადი ძოვებისა და საძოვართბრუნვის შემოღებას. ამასთან, განხილულია წარმატებული პრაქტიკის მაგალითები როგორც საქართველოში, ისე უცხოეთში.

ქვებისგან გაწმენდა

მთიანი საძოვრების მნიშვნელოვანი ფართობები დაფარულია სხვადასხვა ზომის ქვებით და/ან ქანის ნაშალით (სურ. 2, 3), თუმცა დაქვიანება ხშირია ბარის ზონაში არსებულ საძოვრებზეც (სურ. 4). ზედაპირის დაქვიანების პროცენტი ზოგჯერ 50%-ს აღწევს, რაც მნიშვნელოვნად აფერხებს ბალახნარის განვითარებას და შეიძლება საძოვრის დაბალნაყოფიერების განმაპირობებელ ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენდეს. ზედაპირული გაუმჯობესების დროს გამოაქვთ ზედაპირზე განლაგებული ან ნახევრად ჩაფლული ქვები. თუმცა, ციცაბო ფერდობებიდან ნაწილობრივ ჩაფლული მსხვილი ქვების ამოღება დაუშვებელია ეროზიული პროცესების განვითარების საშიშროების გამო, რომლის ალბათობა კლიმატის ცვლილების არსებული სცენარით, უფრო მკვეთრად იქნება გამოხატული, რადგან ტემპერატურის მატება შესამჩნევია მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში გაზაფხულიდან შემოდგომის ჩათვლით, რაც გაზრდის ევაპოტრანსპირაციას და შედარებით მცირე მონაკვეთში შეამცირებს ნიადაგში არსებული ტენის მარაგს.

სურ. 2

სურ. 3

სურ. 4

ქვებისგან (წვრილი და საშუალო ზომის ქვების) სავარგულის გაწმენდა უმეტეს შემთხვევაში ხდება ხელით. შეგროვებული ქვების გამოყენება შესაძლებელია საძოვრის ან ნაკვეთის შემოსაღობად, ასევე - სარწყულებელ ადგილებთან მისადგომების მოსაწყობად და/ან გასამაგრებლად. ქვების შეგროვება და საძოვრიდან გატანა შესაძლებელია მთელი სეზონის განმავლობაში. ქვებისგან ნაკვეთის გასუფთავება 3 წლის განმავლობაში 20-30 %-ით ადიდებს სავარგულის პროდუქტიულობას, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საპროგნოზო კლიმატის დათბობის ფონზე.

სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლა

სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები რამდენიმე ჯგუფად იყოფა, რომელთაგან სამიზნე მუნიციპალიტეტების ფარგლებში რეკომენდებულია პროფილაქტიკური და ეკოლოგიური ღონისძიებების გამოყენება.

პროფილაქტიკური ღონისძიებები მიმართულია სარეველა მცენარეების თესლის გავრცელების შემცირებისკენ. ამ მიზნით აუცილებელია გზების, სარწყულებლებისა და სადგომების ტერიტორიაზე არსებული სარეველების გათიბვა ან წათიბვა თესლის მომწიფებამდე. უფრო მაღალი ეფექტის მისაღწევად და სარეველების დასაკნინებლად უმჯობესია წათიბვა ყვავილობის დაწყებამდე. სარეველების გავრცელებას ხელს უწყობს ბალახნარის ადრეული გაძოვება, რომლის დროსაც ძვირფასი საკვები ბალახების დასუსტების ხარჯზე, დაბალი კონკურენციის პირობებში სარეველები სწრაფად ვითარდებიან (სურ. 5, 6).

სურ. 5

სურ. 6

ეკოლოგიური ღონისძიებები გულისხმობს სარეველა მცენარეების ფართოდ გავრცელების შეზღუდვას არაპირდაპირი ხერხებით, რომლებიც მოიცავს ნიადაგის განოყიერებას, საძოვრის მოვლა-გაუმჯობესების ღონისძიებების განხორციელებასა და სავარგულის სწორ გამოყენებას, რაც, თავის მხრივ მოიცავს, ნაკვეთმორიგეობით ძოვებას, ძოვებისა და გათიბვის შენაცვლებას, გაძოვებისა და გათიბვის ოპტიმალური ვადებისა და ჯერადობის დაცვას, საძოვარზე შეუჭმელი, დარჩენილი ბალახების წათიბვას.

საძოვრებზე სარეველებთან ბრძოლის წარმატებულ პრაქტიკად შეიძლება მოვიყვანოთ თუშეთის საძოვრებზე ჩატარებული ღონისძიებები, რომელთა შედეგად გაიზარდა ნარით დასარევლიანებული საძოვრის პროდუქტიულობა სოფ. შენაქოში. სარეველების წინააღმდეგ გამოყენებული იყო წათიბვის მეთოდი, ხელის სათიბელას გამოყენებით[28].

საძოვრის გასაუმჯობესებლად იტალიის სამხრეთ მთიანეთში შემოიღეს გვიმრის რეგულარული გათიბვა, რომელიც გამოყენებული იყო ზამთრის განმავლობაში ცხოველთა საკვებად და ცხოველთა სადგომებში ქვეშსაფენად. შედეგად, გვიმრისგან გამოთავისუფლებული ადგილი დაიკავეს უფრო ძვირფასმა და საჭმელად უფრო გამოსაყენებელ მცენარეთა სახეობებმა. ამ პროცესმა კი ხელი შეუშალა უსარგებლო ბუჩქნარის წამოზრდას, რომელთა განვითარებისთვისაც ხელშემწყობი პირობები იქმნებოდა გვიმრით დაკავებულ ფართობებზე[29].

ძოვების დაწყებისა და შეწყვეტის ვადები

ძოვების დაწყებისა და დამთავრების ვადების დადგენა დიდ გავლენას ახდენს საძოვრის ბალახნარზე. თოვლის აღებისთანავე პირუტყვის ადრეული გაძოვება მკვეთრად არღვევს სამარაგო ნივთიერებების დაგროვებისა და ხარჯვის ნორმალურ მიმდინარეობას მცენარეში, რაც თავისთავად უარყოფითად მოქმედებს ბალახნარის ბოტანიკურ შემადგენლობაზე და საბოლოოდ მოსავლის შემცირებას იწვევს. გარდა ამისა, ადრეული გაძოვებისას, როდესაც ნიადაგი ჯერ კიდევ ძლიერ ტენიანია, შეიძლება კორდი დაიშალოს, პროდუქტიულობა მკვეთრად დაეცეს და ზოგჯერ საძოვრული მასივი სრულად გაუარესდეს. ეს ყველაფერი განსაკუთრებით გასათვალისწინებელია ყაზბეგისა და დმანისის მუნიციპალიტეტების საძოვრებზე. საძოვარზე ასევე უარყოფითად მოქმედებს დაგვიანებული გაძოვებაც, როდესაც ადგილი აქვს ბალახნარის გაუხეშებასა და საკვები ღირებულების ძლიერ დაცემას, ამასთან ერთად მცირდება საძოვრის პროდუქტიულობა, ვინაიდან ბალახის აქვიტიანობა (განახლება) ძლიერ სუსტდება.

ა) ძოვების დაწყება. საძოვრის ბალახნარის არასწორ გამოყენებასთან დაკავშირებული უარყოფითი მოვლენების თავიდან ასაცილებლად, ძოვება უნდა დაიწყოს 10-12 დღის შემდეგ ბალახების აღმოცენების დაწყებიდან. სუბალპური ზონისთვის საძოვრის პირველი გამოყენება მაშინ არის შესაძლებელი, როდესაც ბალახნარის სიმაღლე 10-15 სმ-ს აღწევს, ალპურ ზონაში კი ბალახნარის სიმაღლე მინიმუმ 6-7 სმ-ს უნდა აღწევდეს.
ბ) ძოვების შეწყვეტა. ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს შემოდგომით ძოვების დროულ შეწყვეტას. ძოვება უნდა შეწყდეს 25-30 დღით ადრე მცენარეთა სავეგეტაციო პერიოდის დამთავრებამდე, წინააღმდეგ შემთხვევაში ბალახნარი ვერ ასწრებს წამოზრდასა და სამარაგო ნივთიერებების დაგროვებას ზამთრის ნორმალურად გადასატანად.

გაძოვების სიმაღლე

საძოვრის პროდუქტიულობის შენარჩუნებასა და მისი განახლების უნარზე მნიშვნელოვნად მოქმედებს ბალახნარის გაძოვების სიმაღლე, რომელიც არ უნდა იყოს 4-5 სმ-ზე დაბალი და, ამასთან, მისი სიმაღლე არ უნდა დარჩეს 10-15 სმ, ასეთ შემთხვევაში საძოვარი არასრულად გამოიყენება. მაღალი დატვირთვის საძოვრებზე აუცილებელია, ბალახნარის სიმაღლე არ შემცირდეს 7 სმ-ზე მეტად, რომ მცენარეულმა საფარმა უფრო ადვილად შეძლოს თვითაღდგენა და საძოვარმა არ განიცადოს დეგრადაცია[30].

[28] Pasture-weed control by thistle cutting [Georgia]. WOCAT SLM Database
[29] Cutting of Ferns in degraded pastures to use as litter and fodder [Italy]. WOCAT SLM Database
[30] Matt J. Bell, Luca Mereu, James Davis. The Use of Mobile Near-Infrared Spectroscopy for Real-Time Pasture Management. Frontiers in Sustainable Food Systems, 2018

საძოვრების განოყიერება

ბუნებრივი სათიბებისა და საძოვრების გაუმჯობესების ერთ-ერთ ყველაზე სწრაფ-მოქმედ და მაღალეფექტიან ღონისძიებას მისი სასუქებით განოყიერება წარმოადგენს. სასუქების გონივრული შეტანით მკვეთრად უმჯობესდება ბალახნარის ბოტანიკური შედგენილობა და საკვების ყუათიანობა, ჩქარდება მინერალიზაციის პროცესები, რითაც ხელი ეწყობა ბალახების მიერ ორგანული ნივთიერებების გამოყენებას. გარდა ამისა, სასუქების შეტანა ახანგრძლივებს ბალახების ვეგეტაციის პერიოდს.

ბუნებრივ სათიბებსა და საძოვრებზე გამოყენებული სასუქებიდან ნაკელის შეტანა ყველაზე ეფექტიანი და ეკონომიკურად გამართლებული ხერხია. მომთაბარე მეცხოველეობის პირობებში ბუნებრივ საძოვრებზე დიდი რაოდენობით გროვდება ნაკელი. საძოვრული სეზონის მანძილზე სადგომების შეცვლით შესაძლებელია ამ სავარგულის მნიშვნელოვანი ნაწილის გაუმჯობესება.

სეზონური ძოვების არსებული პრაქტიკა აჩვენებს, რომ პირუტყვი სადგომზე იმყოფება დღე-ღამეში დაახლოებით 10 საათი და ნაკელის მთელი მასა სეზონის მანძილზე ერთ ადგილზე გროვდება, რაც წლების განმავლობაში გრძელდება. ჭარბი რაოდენობით მყარი და თხევადი ექსკრემენტების გავლენით სადგომის ტერიტორიაზე ბალახნარი მთლიანად გადაიწვება, ხოლო მიმდებარე საძოვარი გადაიქცევა მცენარეულობისგან სრულიად გაშიშვლებულ ტერიტორიად (სურ. 7). ახალი სადგომის მოწყობისას ძველი სადგომის მთელ ფართობზე, როგორც წესი, დომინირებს არაჭამადი, სარეველა მცენარეულობა (ჭინჭარი, ღოლო, ნარი და სხვ.). მსგავსი პრაქტიკა განაპირობებს საძოვრის გარკვეული ფართობის ამოვარდნას სამეურნეო ბრუნვიდან და, ამასთან, ძვირფასი ორგანული სასუქის დაკარგვას, რასაც თან ახლავს ცხოველთა დაავადებების გავრცელება.

სურ. 7

ცხვრის/მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის სადგომების მონაცვლეობით შესაძლებელია მნიშვნელოვანი დანახარჯების გარეშე ბუნებრივი საძოვრის საკმაოდ დიდი ფართობის გაუმჯობესება. დროებითი გადასატანი სადგომი უნდა შეიღობოს გადასატანი ღობით (ხის ფარები, ლასტები, მავთული და სხვ.), რომლის ერთი მხარე რჩება ადგილზე, ხოლო სამი მხარე გადაიტანება მიმდებარე ნაკვეთზე ახალი სადგომის მოსაწყობად. დროებითი სადგომის მოსაწყობად შესაძლებელია გადასატანი ელექტროღობის გამოყენებაც. აღნიშნული სქემის გამოყენებით თითოეულ საძოვრულ სეზონზე ყაზბეგისა და დმანისის მუნიციპალიტეტების სუბალპური და ალპური საძოვრების პირობებში შესაძლებელია მნიშვნელოვანი ფართობის განოყიერება. აღსანიშნავია, რომ ცხვრის ნაკელი უკეთესად ანოყიერებს საძოვარს.

ნაკელის უპირატესობა, გარდა ზემოთ აღნიშნულისა, გამოიხატება ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე დადებით ზემოქმედებაში. კერძოდ, მჟავე ნიადაგებზე იგი აუმჯობესებს pH მაჩვენებელს, რითაც ხელს უწყობს ძვირფასი საკვები ბალახების უკეთ განვითარებას. შეტანილი მასის 75% განიცდის მინერალიზაციას და ამარაგებს საკვები ელემენტებით როგორც მცენარეებს, ისე ნიადაგში მცხოვრებ მიკროორგანიზმებს და აჯანსაღებს ნიადაგს, ხოლო 25 % ავსებს ნიადაგში ჰუმუსის (შედარებით სტაბილური ორგანული ნივთიერებები) მარაგს, რაც დადებითად აისახება ნიადაგის სტრუქტურაზე, წყალდაკავების უნარზე, რასაც განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება კლიმატის დათბობისა და მზრადი წყალმოთხოვნილების პირობებში.

ორგანული სასუქებით საძოვრების განოყიერების მრავალი წარმატებული მაგალითი არსებობს მსოფლიოში. ერთ-ერთი წარმატებული მაგალითია სამხრეთ იტალიის მთიან რეგიონში ნაკელის შეტანით საძოვრის პროდუქტიულობის ამაღლება[31].

რეგულირებული ძოვების სისტემა

რეგულირებული ძოვების სისტემა გულისხმობს ცხოველთა ძოვების დროსა და სივრცეში შეზღუდვას ნაკვეთების მონაცვლეობის პირობებში. რეგულირებული ძოვების სისტემის მთავარ უპირატესობას წარმოადგენს ის, რომ იგი უზრუნველყოფს გაძოვებებს შორის ბალახნარის აუცილებელ დასვენებას, გამორიცხავს ბალახნარის ხანგრძლივ და განუწყვეტელ ძოვებას.

რეგულირებადი ძოვების სისტემის განხორციელება სამიზნე მუნიციპალიტეტების საძოვრებზე შესაძლებელია ნაკვეთმორიგეობითი პრინციპის შემოღებით. მეჯოგის/მეცხვარის თითოეული ბინის მიერ გამოყენებული ფართობი უნდა დაიყოს ნაკვეთებად, რომლის გაძოვებაც მოხდება მორიგეობით ისე, რომ ერთ ნაკვეთზე ცხოველის ძოვების ხანგრძლივობა არ აღემატებოდეს 5-6 დღეს, რაც გამორიცხავს, ერთი მხრივ, კვლავ წამოზრდილი ქორფა ბალახის ნაადრევ ხელმეორედ მოძოვას და, მეორე მხრივ, ჰელმინთებით დაავადებასა და მის გავრცელებას.

საძოვრის საერთო ფართობისა და ცხოველთა სულადობის მიხედვით ნაკვეთმორიგეობითი ძოვების სისტემა შეიძლება იყოს: 1) მსხვილნაკვეთიანი, როდესაც საძოვარი 4 ან მაქსიმუმ 6-8 ნაკვეთად იყოფა და თითოეული მათგანის გაძოვების ხანგრძლივობა 4-8 დღეა; 2) წვრილნაკვეთიანი, როდასაც საძოვარზე გამოიყოფა 12-36 ნაკვეთი და თითოეული მათგანი გამოიყენება 1-3 დღის მანძილზე. კვლევით დასტურდება წვრილნაკვეთიანი სისტემის უპირატესობა, როდესაც მცირე ფართობზე პირუტყვის

[31] Pasture manuring (application of manure from shelter) [Italy]. WOCAT SLM Database

სულადობა იზრდება, რაც უზრუნველყოფს საძოვარზე არსებული ბალახნარის მაქსიმალურ გამოყენებას და ამცირებს შერჩევით ძოვებას. ნაკვეთმორიგეობითი ძოვების დროს ერთი და იმავე ნაკვეთის ხელმეორედ გაძოვება მხოლოდ მას შემდგე ხდება, როდესაც აქვიტი[32] საძოვრულ სიმწიფეს მიაღწევს, რასაც, სხვადასხვა ფაქტორის გავლენით, 20-40 დღე სჭირდება. ყველაზე სწრაფად აქვიტი ვითარდება გაზაფხულზე, ხოლო ნელა - შემოდგომით. ნაკვეთმორიგეობითი ძოვების შემოღებისას ნაკვეთების შემოსაღობად უმჯობესია ელექტროღობის გამოყენება (სურ. 8), რომლის მოწყობაც და გადატანაც უფრო მოსახერხებელია.

სურ. 8

საძოვარზე სხვადასხვა ტიპის ბუნებრივი ბალახნარის არსებობისას უმჯობესია დღის განმავლობაში მათი მონაცვლეობით გამოყენება. რეკომენდებულია, დილით გაიძოვოს მშრალი ბალახნარი (სამხრეთ ექსპოზიციაზე), ასევე, წინა დღით გაძოვილი ნაკვეთი ან შედარებით დაბალპროდუქტიული საძოვარი. დღის განმავლობაში იძოვება უფრო ყუათიანი ბალახნარი, დღის ბოლოს კი - ისევ მშრალი საძოვარი. მზიან ამინდში შედარებით ძნელად მისასველი ნაკვეთები უნდა გაიძოვოს, ხოლო წვიმიან და ნისლიან ამინდში - უფრო ახლოს მდებარე და შედარებით დაბალპროდუქტიული საძოვარი.

რეგულირებად ძოვებას დიდი უპირატესობა აქვს თავისუფალ ძოვებასთან შედარებით. ცდებით დადგენილია მწვანე მასის მოსავლის 10-13%-ით, ხოლო ცხოველთა ცოცხალი მასის 10-19%-ით მატება.

რეგულირებადი ძოვების წარმატებულ პრაქტიკას მიეკუთვნება ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფ. კასრისწყალში განხორციელებული საძოვრის აღდგენა-გაუმჯობესების პროექტი, რომლის შედეგად გაუმჯობესდა 6 ჰა საერთო საძოვარი, საძოვრის შემოღობვის, პერიოდული მოვლითი გათიბვისა და რეგულირებადი ძოვების შემოღებით[33].

[32] სათიბებსა და საძოვრებზე გათიბვის ან ძოვების შემდეგ წამოზრდილი ბალახი
[33] Establishment of a paddock system and improvement of degraded pastureland. [Georgia]. WOCAT SLM Database

საძოვართბრუნვა

საძოვარზე რეგულირებული ძოვების სისტემის არსებობის შემთხვევაშიც კი წლიდან წლამდე ერთი და იმავე რეჟიმით საძოვრის გამოყენება საბოლოოდ მაინც უარყოფითად აისახება ბალახნარის მოსავლიანობასა და მის ბოტანიკურ შედგენილობაზე, ამის გამო აუცილებელია საძოვართბრუნვის შემოღება. საძოვართბრუნვის საფუძველს წარმოადგენს ძოვების ვადების, გამოყენების ჯერადობის, გაძოვებისა და გათიბვის, გაძოვებისა და დასვენების, თესლის მომწიფების შემდეგ გამოყენების, ძოვების სეზონის შენაცვლება წლების მიხედვით.

საძოვრის გამოყენების ვადების შენაცვლება წლების მიხედვით ხორციელდება ნაკვეთების გაძოვების დაწყების მონაცვლეობით. ძლიერ გადაქელილ და დეგრადირებულ საძოვარზე ერთი ან რამდენიმე წლით უნდა შეიზღუდოს ძოვება და მხოლოდ მისი აღდგენის შემდეგ დაიწყოს მისი ეტაპობრივი დატვირთვა.

საძოვართბრუნვის წარმატებულ მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ თურქეთში, კონიის რეგიონში, საძოვართბრუნვის სქემა 5000 ჰა საძოვარზე, რომელიც გამოიყენება ცხვრის საძოვრად. საძოვარი საძოვართბრუნვის შემოღებამდე განიცდიდა ძლიერ დეგრადაციას ინტენსიური ძოვების, ნალექების სიმცირისა და ქარისმიერი ეროზიის შედეგად ნიადაგის მნიშვნელოვანი დანაკარგის პირობებში. საძოვრის დაყოფის შედეგად მისი ერთი ნაწილი მოსვენების მდგომარეობაშია 1 წლის განმავლობაში, რაც უზრუნველყოფს ნიადაგის დაცვასა და საძოვრის აღდგენას, შედეგად, უფრო პროდუქტიულია მომდევნო წელს[34].

5.2. ორგანული ნარჩენების მართვა და კომპოსტის დამზადება

კლიმატის ცვლილების ფონზე მნიშვნელოვანი ხდება მეურნეობის შიგნით არსებული რესურსების მაქსიმალურად ეფექტიანი მართვა, ისე, რომ მინიმუმამდე შემცირდეს ნებისმიერი სახის დანაკარგი, რომლის გამოყენებაც შესაძლებელია ნიადაგის ნაყოფიერების ასამაღლებლად, რადგან სწორედ ნიადაგზეა დამოკიდებული პირველადი პროდუქციის შექმნა როგორც სახნავ-სათეს ფართობზე, ისე სათიბ-საძოვრებზე. ამ მხრივ განსაკუთრებით საყურადღებოა ორგანული ნარჩენების, ყველაზე მეტად კი ნაკელის, სწორი განთავსება/შენახვა და წესების დაცვით შეტანა ნიადაგში. არსებული პრაქტიკის გათვალისწინებით, ნაკელი უსისტემოდ, ყოველგვარი დაცვის გარეშეა განთავსებული ღია ცის ქვეშ ფერმების მიმდებარედ (სურ. 9, 10), რაც, ერთი მხრივ, მნიშვნელოვნად აქვეითებს ნაკელის, როგორც ძვირფასი ორგანული სასუქის, ღირებულებას, ხოლო, მეორე მხრივ, აზოტოვანი ნაერთების აქროლებითა და ჩარეცხვით მიღებული დანაკარგები აბინძურებს ატმოსფერულ ჰაერს, ნიადაგს, წყალს და ხელ უწყობს კლიმატის ცვლილების დაჩქარებას.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით დაკავებული ფართობების განოყიერებისა და ნაგავსაყრელზე ორგანული ნარჩენების მოხვედრის თავიდან აცილების მიზნით მნიშვნელოვანია მეურნეობებში წარმოქმნილი ბიოდეგრადირებადი ორგანული ნარჩენების გამოყენება ორგანული სასუქის - კომპოსტის - დასამზადებლად, რომელიც ხელს შეუწყობს ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების მარაგისა და

[34] Rotational Grazing [Turkey]. WOCAT SLM Database

ნიადაგში უფრო დიდი რაოდენობით ტენისა და საკვები ელემენტების დაკავებას, რასაც განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება კლიმატის ცვლილების საპროგნოზო სცენარის გათვალისწინებით, რომელიც ტემპერატურის მატებასა და, შესაბამისად, წყალმოთხოვნილებაზე ზრდას განაპირობებს.

სურ. 9

სურ. 10

კომპოსტის დასამზადებელი მასალა:

ნაკელი (საქონლის, ღორის, ქათმის, ცხენის, ცხვრის), ჩალა (დაქუცმაცებული 10-15 სმ ზომაზე), ნამჯა, თივა (მარცვლის არშემცველი), მწვანე ბალახი (მარცვლის არშემცველი), ხის ნაფოტი, წვრილი ტოტები (წვრილად დაჭრილი), ხეხილის ანასხლავი (დაავადებების არშემცველი), ფოთლები, სამზარეულოს მცენარეული ნარჩენები, ლობიოს ან სხვა პარკოსნის ფუჩეჩი, კვერცხის ნაჭუჭი, ნაცარი (მცირე რაოდენობით, მაქსიმუმ, საერთო მოცულობის 3%), ყველა სახის მწვანე მასა, გარდა შხამიანი და ეკლიანი მცენარეებისა.

კომპოსტის მასალის შეგროვებისას მნიშვნელოვანია მშრალი (მაგ., ჩალა, ნამჯა, ხმელი თივა, ნაფოტი, ხმელი ტოტები და ა.შ.) და ნედლი მასალის (ნებისმიერი სახის მწვანე მასა, სამზარეულოს მცენარეული ნარჩენები, ნაკელი და ა.შ.) თანაფარდობის დაცვა; 1 წილ მშრალ მასაზე უნდა მოდიოდეს 3 წილი ნედლი მასა (მოცულობის მიხედვით), შესაძლებელია 1:4-თან შეფარდებაც, განსაკუთრებით - კომპოსტის დამზადებისას წლის თბილ პერიოდში.

კომპოსტის გროვა არ უნდა იყოს ძალიან პატარა, სასურველია იყოს, მინიმუმ, 1 მ3 მოცულობის, გროვის სიმაღლე - 1.5 მ-მდე, სიგრძე - შეუზღუდავი. გროვის მოწყობა შესაძლებელია საკომპოსტე გროვის სახით (სურ. 11), ხოლო დიდი ზომის მეურნეობებში მისი მოწყობა უმჯობესია ატმოსფერული ნალექებისგან დაცულ სივრცეში (სურ. 12) სპეცტექნიკის გამოყენებით.

სურ. 11

სურ. 12

კომპოსტირების პროცესის ნორმალური წარმართვისთვის აუცილებელია ტენი და ჟანგბადი, რომლის უზრუნველსაყოფადაც საჭიროა ტენიანობის მუდმივი შემოწმება ე.წ. მუჭის ტესტით (გროვის შუაგულიდან აიღეთ საკომპოსტე მასა და მუჭი შეკარით, თუ თითებს შორის წვეთები გამოვა, ე.ი. ჭარბი ტენი აქვს და საჭიროა მშრალი მასის დამატება და გადაბრუნება/არევა; თუ მასალა მშრალია და მუშტის გაშლისას ადვილად იშლება, მაშინ საჭიროა წყლის დამატება).

კომპოსტის გროვის მოწყობისას უნდა ჩაინიშნოთ თარიღი და პირველი სამი კვირის განმავლობაში გროვა კარგად გადაურიოთ ნიჩაბის საშუალებით, ამის შემდეგ საჭიროა აღნიშნული პროცედურის ყოველ ორ კვირაში ერთხელ გამეორება.

კომპოსტის დასამზადებლად საშუალოდ 3-4 თვეა საჭირო, თუმცა კომპოსტირების დრო ძალიან არის დამოკიდებული პროცედურების სწორ დაცვასა და კარგად მოვლაზე. გასათვალისწინებელია აგრეთვე წელიწადის დრო, როდესაც ვიწყებთ კომპოსტირებას, რაც უფრო დაბალია ატმოსფეროს ტემპერატურა, მით უფრო ნელა მიმდინარეობს კომპოსტირების პროცესი, ამიტომ კომპოსტირების დაწყება სასურველია გაზაფხულზე ან ზაფხულში, რომ აცივებამდე კომპოსტი მზად იყოს ნაკვეთში შესატანად.

იმისათვის, რომ დარწმუნდეთ თქვენ მიერ მოწყობილ გროვაში კომპოსტირების პროცესის დაწყებაში, შეგიძლიათ გროვის 10-15 სმ-ის სიღრმეში ხელით შეამოწმოთ გროვის ტემპერატურა, რომელიც გაცილებით მაღალი იქნება ატმოსფეროს ტემპერატურაზე, რაც მიუთითებს კომპოსტირების პროცესის დაწყებაზე. ტემპერატურა ამ დროს 70-800-ს აღწევს, თუმცა დროთა განმავლობაში იგი თანდათან იკლებს და 2 კვირის შემდეგ 40-450-მდე ეცემა. კომპოსტირების პროცესი შეიძლება შეწყდეს წყლის ნაკლებობის ან ჭარბი წყლის პირობებში.

კომპოსტირების პროცესში გამოიყოფა გარკვეული აირები, რომლებიც იწვევს არასასიამოვნო სუნს, ამიტომ კომპოსტი უნდა დამზადდეს საცხოვრებლიდან მოშორებით, გაბატონებული ქარის მიმართულების გათვალისწინებით. ამასთან, უმჯობესია, წყლის მოტანა არ გიწევდეთ შორი მანძილიდან და კომპოსტის ადგილი არ იყოს მოწყობილი ადგილმდებარეობის შედარებით დაბალ ნიშნულზე, რომ შემდეგ არ მოგიწიოთ აღმა მიმართულებით მისი ტრანსპორტირება ნაკვეთში შეტანის მიზნით. გარდა ამისა, თუ კომპოსტის გროვას ატმოსფერული ნალექისგან დაიცავთ, ეს გაგიადვილებთ ტენიანობის რეგულირებას გროვაში, ხოლო მსგავსი გადახურვის

არარსებობის პირობებში საჭიროა, კომპოსტის გროვას ზემოდან გადავაფაროთ ჩალა, ნამჯა ან ხმელი თივა და ეს საფარი შევინარჩუნოთ კომპოსტის დამზადებამდე, რითაც მნიშვნელოვნად დაჩქარდება კომპოსტის დამზადება და გაიზრდება კომპოსტის ხარისხი.

კომპოსტირების პროცესი სრულდება მაშინ, როდესაც გროვის შიგნით ტემპერატურა დაეცემა, უსიამოვნო სუნი სრულიად გაქრება და კომპოსტი შეიძენს ნეშომპალასა და ნიადაგისთვის დამახასიათებელ სასიამოვნო სუნს, რაც უფრო მიახლოებული იქნება კომპოსტი სრულ სიმწიფესთან, მით უფრო საგრძნობი იქნება ეს სუნი.

კომპოსტის დამზადების შემდეგ მასში შეიძლება დარჩეს გარკვეული რაოდენობით დაუშლელი ტოტები და შედარებით დიდი ზომის ნაფოტები და სხვ., ამიტომ უმჯობესია ნაკვეთში შეტანამდე მისი გაცრა 10-15 მმ დიამეტრის მქონე ნახვრეტებიან ბადეში (სამშენებლოდ გამოყენებული ქვიშის ანალოგიურად). ნარჩენი მასალა შეგიძლიათ შეინახოთ და გამოიყენოთ შემდგომი კომპოსტის მოსამზადებლად.

მიღებული კომპოსტის შეტანა სახნავ-სათეს ფართობზე ან მრავალწლოვანი კულტურების ქვეშ შესაძლებელია 10-20 ტ/ჰა ოდენობით, ნიადაგის ნაყოფიერების გათვალისწინებით. კომპოსტი ნაკვეთში შეტანისთანავე უნდა ჩაიხნას/ჩაიბაროს ნიადაგში, რომ გამოირიცხოს მისი დანაკარგები.

5.3. ნიადაგში ტენის რეგულირება მულჩის გამოყენებით

ნიადაგში ტენის შენარჩუნების მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა მულჩირება[35]. მულჩირების გამოყენება ეფექტიანია მრავალწლიანი კულტურების ქვეშ, ასევე ბოსტნეული კულტურების წარმოებისას. მულჩირებისას უპირატესობა ენიჭება თივის ან ნამჯისგან დამზადებულ მულჩს, რომლისთვისაც საჭირო მასალა უფრო ხელმისაწვდომია ადგილზე. მულჩირებისთვის გამოყენებული თივა არ უნდა შეიცავდეს სარეველა მცენარეების თესლს, რაც მიიღწევა ბალახის ყვავილობის პერიოდში გათიბვით. მულჩირება უნდა გაკეთდეს მრავალწლიანი კულტურების ქვეშ გაზაფხულზე, წვიმების დაწყებამდე, ხოლო ბოსტნეული კულტურების შემთხვევაში - ჩითილების გადარგვის ან აღმონაცენის სათანადო სიმაღლის მიღწევის შემდეგ.

მკვდარ მულჩთან ერთად მრავალწლიანი კულტურების რიგთაშორისებში შესაძლებელია ე.წ. ცოცხალი მულჩის გამოყენება, რაც მიიღწევა საფარი კულტურების[36] თესვით. საფარი კულტურების ნათესი შეიძლება მოეწყოს მხოლოდ პარკოსნებისგან ან მათი და მარცვლოვანი ბალახების კომბინირებით. საფარი კულტურები, ტენის შენარჩუნებასთან ერთად აჯანსაღებენ ნიადაგს, აუმჯობესებენ მის სტრუქტურას, ხოლო მათში პარკოსნების (ცერცველა, ცულისპირა, სამყურა და სხვ.) არსებობა უზრუნველყოფს ნიადაგში ბიოლოგიური აზოტის დაგროვებას, რაც აუმჯობესებს ძირითადი კულტურის აზოტით კვებას.

სახნავ ფართობებზე საფარი კულტურის გამოყენებას დიდი მნიშვნელობა აქვს საგაზაფხულო კულტურების შემთხვევაში, როდესაც შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში და ადრე გაზაფხულზე ნიადაგი მცენარეულობის გარეშე რჩება. საფარ კულტურებს

[35] მულჩი - ნიადაგის დამცავი საფარველი, რომელიც არეგულირებს ნიადაგში ტენს და ტემპერატურას, ასევე ხელს უშლის სარეველების აღმოცენებას და იცავს ნიადაგს ეროზიისგან. მულჩი შეიძლება იყოს როგორც მცენარეული მასალის, მაგ. ნამჯა, თივა, ნაფოტი. ასევ ხელოვნური, მაგ. პოლიეთილენის ფირი. მულჩირება გულისხმობს მულჩის მოწყობას სამულჩე მასალის გამოყენებით

[36] საფარი კულტურები - სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, რომლებიც ითესება ნიადაგის დაცვის მიზნით ძირითადი კულტურისგან ნაკვეთის გათავისუფლების შემდგომ. საფარ კულტურებად უმეტესად გამოყენებულია პარკოსნები, მაგ. ცერცველა, ცულისპირა, ბარდა. საფარი კულტურები ხშირად გამოიყენება ბაღებისა და ვენახის რიგთაშორისებში ნიადაგის დასაცავად

შეუძლიათ, დაიცვან ნიადაგი ამ პერიოდში ეროზიული მოვლენებისგან, შეინარჩუნონ მასში ტენიანობა, შეზღუდონ სარეველების განვითარება, მოახდინონ ბიოლოგიური აზოტის ფიქსაცია. ამასთან ერთად მიიღება მნიშვნელოვანი რაოდენობის მწვანე მასა, რომლის გამოყენებაც შესაძლებელია როგორც მწვანე სასუქად, ისე ცხოველთა მწვანე საკვებად, აგრეთვე მულჩისა და კარგი ყუათიანობის თივის დასამზადებლად.

დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში, სადაც მრავალწლიან კულტურებს დიდი ფართობები უჭირავს რიგთაშორისებში, შესაძლებელია თივის ან ნამჯის მულჩის კომბინირება საფარ კულტურებთან; კერძოდ, ვაზის ან ხეხილის ფესვებით გარშემორტყმულ ზონაში შესაძლებელია, მოეწყოს მულჩი, ხოლო რიგთაშორისებში დაითესოს საფარი კულტურები. ეს ღონისძიება უზრუნველყოფს გვალვის პერიოდში კულტურისთვის წყლის მაქსიმალურად დიდი ხნით შენარჩუნებას, სანამ საფარი კულტურები არ გაუწევენ მას კონკურენციას წყლის მოხმარების თვალსაზრისით, მეორე მხრივ კი, მიაწვდიან დამატებით აზოტს, დაიცავენ ნიადაგს ქერქის წარმოქმნისგან (სურ. 13) (რაც გამორიცხავს კულტივაციის საჭიროებას), შეამცირებენ წვიმის წყლის დანაკარგებს და განაპირობებენ მის აკუმულაციას ნიადაგში. მულჩირების გამოყენება წარმატებით შეიძლება კარტოფილის, პომიდვრის, კიტრის, კომბოსტოს და სხვ. ნათესებში, რომელთა მოყვანა სხვადასხვა მასშტაბით გავრცელებულია სამიზნე მუნიციპალიტეტებში. მულჩირება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ურწყავ ან სარწყავი წყლის სიმცირის პირობებში, როდესაც ნიადაგში ტენის შენარჩუნება აუცილებელია.

სურ. 13

მცენარეული წარმოშობის მასალით მულჩირების დადებითი მხარეებია:

- ნიადაგს სძენს ინფილტრაციისა და ტენის შეკავების კარგ უნარს, რის შედეგადაც მცირდება ნიადაგში წყლის ნაკლებობით გამოწვეული სტრესული პერიოდები, ხანგრძლივდება და იზრდება მცენარეების მიერ საკვები ნივთიერებების ათვისება;
- ნიადაგში იქმნება არსებული ცოცხალი ორგანიზმების საკვების წყარო და ხელსაყრელი საბინადრო გარემო; ნიადაგში იქმნება არხები და ფორები ჰაერისა და წყლის მოძრაობისათვის; ხდება ნიადაგის „ბიოლოგიურად დამუშავება“ და აქტიურდება ბიოლოგიური პროცესები ორგანული ნარჩენების დაშლისა და გადამუშავების გზით;
- აძლიერებს ნეშომპალას წარმოქმნის პროცესს;
- ხელს უშლის ნიადაგის ზედაპირზე ქერქის წარმოქმნას;
- ამცირებს ზედაპირულ ჩამონადენსა და ეროზიის რისკებს;
- უზრუნველყოფს ნიადაგის აღდგენის მაღალ ტემპს ნიადაგის დეგრადაციის ტემპთან შედარებით;
- ამცირებს ნიადაგის ზედაპირზე და მის სიღრმეში ტემპერატურის მკვეთრ ცვალებადობას;
- ქმნის უკეთეს პირობებს ფესვთა სისტემის განვითარებისა და მცენარეების ზრდისათვის;
- მულჩის შემადგენლობაში შემავალი მცენარეული ნარჩენების დაშლისა და ნიადაგში მიკროორგანიზმების აქტიური ცხოველმყოფელობის შედეგად მანერისთვის ხელმისაწვდომი ხდება მაკრო და მიკროელემენტები, რომლებიც უზრუნველყოფენ მცენარის ნორმალურ ზრდა-განვითარებას.

მულჩირების წარმატებული მაგალითები მრავლად გვხდება სხვადასხვა კულტურის ქვეშ. ესპანეთში, ვალენსიის რეგიონში, ხურმის ბაღში მოწყობილმა ნამჯის მულჩმა (75 გრამი 1 მ2-ზე) 60%-დან 29%-მდე შეამცირა ნიადაგის ეროზიის ინტენსივობა მულჩით დაუცველ ფართობთან შედარებით[37]. ხოლო მურსიას რეგიონში, ნახევრად არიდულ ზონაში, ნუშის ბაღში ნიადაგში ტენის შენარჩუნებისა და სარეველების შემცირების მიზნით გამოიყენეს დაქუცმაცებული ნუშის ანასხლავის, ფიჭვის ნაფოტისა და იონჯის შერევით მიღებული მულჩი, ფენის სისქით - 3-5 სმ. შედეგად, შემცირდა ზედაპირული ჩამონადენი და ეროზიის ინტენსივობა, ნიადაგში მოიმატა ტენიანობამ, შემცირდა ნიადაგის ქერქის წარმოქმნა და დასკოდომა/დანაპრალება, შემცირდა სარწყავ წყალზე მოთხოვნილება, გაიზარდა მოსავლიანობა[38].

5.4. ქარსაფარი ზოლების მოწყობა

კლიმატის ცვლილების ფონზე უფრო მეტ მნიშვნელობას შეიძენს სახნავ-სათესი მიწებისა და სათიბ-საძოვრების დაცვა ქარის ზემოქმედებისგან, განსაკუთრებით -დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში.

მაღალმთიანი ზონის სარწყავ ფართობებზე ქარსაფრის ძირითადი ზოლების მოსაწყობად რეკომენდებული სახეობებია: აღმოსავლური მუხა, კანადური ვერხვი, არყი, კავკასიური ფიჭვი, ევროპული ნაძვი, მაღალმთის ნეკერჩხალი.

[37] Straw mulching to improve soil quality [Spain]. WOCAT SLM Database
[38] Organic mulch under almond trees [Spain]. WOCAT SLM Database

მაღალმთიანი ზონის ურწყავ ფართობებზე ძირითადი ზოლების მოსაწყობად შესაძლებლია აღმოსავლური მუხის, მაღალმთის ნეკერჩხლის, არყისა და კავკასიური ფიჭვის გამოყენება.

500-1000 მ ზ.დ. ურწყავ ფართობებზე ქარსაფრის ძირითადი ზოლების მოსაწყობად რეკომენდებული სახეობებია: ქართული მუხა, შავი ფიჭვი, მინდვრის ნეკერჩხალი, თელა, კვიპაროსი.

300-500 მ ზ.დ. ურწყავ ფართობებზე ქარსაფრის ძირითადი ზოლების მოსაწყობად რეკომენდებული სახეობებია: აკაკი, კევის ხე, ქართული ნეკერჩხალი, კვიპაროსი. სარწყავ ზონაში კი უმჯობესია შემდეგი სახეობები: ალვის ხე, კანადური ვერხვი, კვიპაროსი, ქართული მუხა, გრძელყუნწა მუხა, თელა, მინდვრის ნეკერჩხალი, ცაცხვი, იფანი[39].

ქარსაფარი ზოლების მნიშვნელობა

- ამცირებს ქარის სიჩქარესა და ქარისმიერი ეროზიის განვითარების რისკს;
- იცავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნათესებსა და ნარგავობებს;
- ამცირებს მოსავლის დანაკარგს;
- ამცირებს ჰაერისა და ნიადაგის ტემპერატურის მკვეთრ რყევებს;
- იცავს ნიადაგს გამოშრობისგან;
- ქმნის საცხოვრებელ გარემოს სასარგებლო მწერებისა და ფრინველებისთვის;
- წარმოადგენს საჩრდილობელს პირუტყვისთვის ცხელ ამინდში;

ქარსაფარი ზოლის მოწყობით ტაჯიკეთში, არიდულ ალპურ ზონაში, ზ.დ. 3300 მ-ზე, გააუმჯობესეს მარცვლოვნების, კარტოფილისა და ესპარცეტის მოსავლიანობა და მნიშვნელოვნად შეამცირეს კლიმატის ექსტრემალური მოვლენებით გამოწვეული დანაკარგები[40].

5.5. სახნავ-სათესი ფართობების განოყიერება კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით

სახნავ-სათეს ფართობებზე ნიადაგის განოყიერება უნდა დაეფუძნოს ნიადაგის ნაყოფიერების კვლევის შედეგებსა და მოსაყვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოთხოვნილებას ნიადაგური პირობების მიმართ. ყაზბეგის, დმანისისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების სცენარით ნავარაუდებია ტემპერატურის მატება, რაც, ტენით სათანადოდ უზრუნველყოფის პირობებში, გააძლიერებს ნიადაგის ორგანული ნივთიერებების (ჰუმუსის) დაშლის პროცესს და დროთა განმავლობაში დააჩქარებს ათეულობითა და ასეულობით წლის მანძილზე დაგროვილი მარაგის ეტაპობრივ შემცირებას, რამაც, შესაძლოა, გამოიწვიოს ჰუმუსის დაგროვებასა და მინერალიზაციას შორის არსებული ბალანსის დარღვევა. შესაბამისად, საჭიროა აღნიშნული დანაკლისის შევსება ორგანული სასუქების რეგულარული გამოყენებით. ორგანული სასუქების შესატანი ნორმა დგინდება ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების შემცველობისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მიხედვით და

[39] ქარსაფარი ზოლების მოწყობა. ფერმერებისათვის. სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი, თბილისი, 2018
[40] Agroforestry in arid alpine zone above 3300 m asl [Tajikistan]. WOCAT SLM Database

გამოითვლება შესატანი სასუქის სახეობისა და ქიმიური შედგენილობის მიხედვით. ძროხის ნაკელის გამოყენების შემთხვევაში საჰექტრო ნორმა 20-დან 50 ტ-მდე მერყეობს და 3-4 წელიწადში ერთხელ შეიტანება, თუმცა შესაძლებელია მცირე ნორმით ყოველწლიური შეტანაც, რაც უფრო მოსახერხებელია მცირე ზომის მეურნეობებში. ნაკელი შეტანისთანავე უნდა ჩაიხნას ნიადაგში, რომ მინიმუმამდე შემცირდეს საკვები ელემენტების, განსაკუთრებით კი, აზოტის დანაკარგი.

ორგანული სასუქების მსგავსად უნდა განისაზღვროს მინერალური სასუქების საჭიროება და ზუსტი ნორმები. უმჯობესია, მინერალური სასუქების გამოყენების შემცირება და მხოლოდ იმ დანაკლისის შევსება, რომლის სათანადო უზრუნველყოფა გამოყენებული ორგანული სასუქებით, შესაძლოა, ვერ ხდებოდეს მოცემულ ნიადაგურ პირობებში. ამასთან, სარწყავ პირობებში, განსაკუთრებით, მრავალწლოვანი კულტურების ქვეშ სასუქების დანაკარგების შემცირებისა და ეფექტიანობის გაზრდის მიზნით რეკომენდებულია სასუქების შეტანა ფერტიგაციის გზით. ცალკეული საკვები ელემენტების შესავსებად ზედაპირული შეტანისას აუცილებელია მისი ნიადაგში ჩახ-ვნა, სხვა შემთხვევაში შესაძლებელია სასოფლო-სამეურნეო მანქანების გამოყენებით მისი უშუალოდ ნიადაგში მოხვედრა, მაგ., თესვის დროს.

ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებისა და გაჯანსაღებლის მიზნით მნიშვნელოვანია თესლბრუნვის შემოღება, რომელიც უზრუნველყოფს, ერთი მხრივ, ნიადაგის გაუმჯობესებას და, მეორე მხრივ შეამცირებს მავნებლების, დაავადებებისა და სარეველების გავრცელებას, რომელთა უმრავლესობა შეცვლილი კლიმატის ფონზე უფრო აქტიურდება, რაც უკვე მრავალი კვლევითაა დადასტურებული. თესლბრუნვების დანერგვა დადებითად აისახება მასში ჩართულ სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მოსავლიანობასა და წარმოებული პროდუქციის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. გარდა ამისა, თესლბრუნვის წარმატებით განხორციელება მნიშვნელოვნად შეამცირებს მცენარეთა დაცვის საშუალებებსა და სასუქებზე გაწეულ ხარჯებს.

კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების მაქსიმალური შერბილებისა და ნიადაგში არსებული საკვები ელემენტებისა და წყლის შენარჩუნებისთვის აუცილებელი იქნება თესლბრუნვაში საფარი და სასიდერატო კულტურების ჩართვა, რომლებიც დაიცავენ ნიადაგს ძირითად კულტურებს შორის, მათ შორის- ზამთრის პერიოდშიც, რაც არა მარტო დაიცავს ნიადაგს, არამედ ხელს შეუწყობს მასში დამატებით ორგანული ნივთიერებების დაგროვებასა და წყლის მარაგის შექმნას.

თესლბრუნვის წარმატებულ მაგალითებად შეიძლება განვიხილოთ დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში მუხუდოს ჩართვა თესლბრუნვაში საშემოდგომო მარცვლოვნებთან ერთად, რომელიც 100 ჰა ფართობზე განხორციელდა და ნიადაგის გაუმჯობესებასთან ერთად მომგებიანი აღმოჩნდა ფერმერებისთვის[41].

თესლბრუნვაში საკვები კულტურების ჩართვით ნიადაგის ნაყოფიერების გაუმჯობე-სებასა და მოსავლიანობის ზრდას მიაღწიეს თურქეთში, ესკიშეჰირის რეგიონში, სადაც იონჯას, ცერცველასა და ესპარცეტის გამოყენებით მიიღეს დამატებით საკვები პირუტყვისთვის და ხელი შეუწყვეს ძირითადი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების (სიმინდი, ხორბალი) მოსავლიანობის ზრდას[42].

[41] Introduction of Crop Rotation [Georgia]. WOCAT SLM Database
[42] Fodder Crop Production [Turkey]. WOCAT SLM Database

დანართი: 1

ცხრ. #1 საძოვრის შეფასების ძირითადი მახასიათებლები და მათი განმარტებები (LADA. Manual for Local Level Assessment of Land Degradation and Sustainable Land Management. Part 2. Field methodology and tools. FAO, 2016)

	ძირითადი მახასიათებლები	კატეგორია
	1. მცენარეულობით /მცენარეულობის ნარჩენებით დაფარვა	
1.1	**ნიადაგის ფართობი მცენარეულობის გარეშე**	ნიადაგის გაშიშვლებების საერთო %-ლი წილი (დაახლოებით, ვიზუალური შეფასებით) საკვლევ ფართობზე
	არ გვხდება	ნიადაგი სრულად - 100 %-ით დაფარულია მცენარეულობით
	მცირეა	შეიმჩნევა, თუმცა არ არის დამახასიათებელი ფართობისთვის და გაშიშვლებები არ აღემატება ფართობის 25 %-ს
	მრავლადაა	დამახასიათებელია ფართობისთვის, ზედაპირის 50 %-მდე გაშიშვლებულია
	გაბატონებულია	აღემატება მცენარეულობით დაფარულ ფართობს, გაშიშვლებები 50 %-ზე მეტია
1.2	**შიშველი ლაქები**	ლაქები მცენარეულობის გარეშე
	არ გვხდება	არ შეიმჩნევა
	მცირეა	შეიმჩნევა, თუმცა არ არის დამახასიათებელი ფართობისთვის
	მრავლადაა	დამახასიათებელია ფართობისთვის
	გაბატონებულია	აღემატება მცენარეულობით დაფარულ ფართობს
	მცენარეული ნარჩენები ნიადაგის ზედაპირზე	მცენარეული ნარჩენები რომლებიც ავსებს მცენარის ძირებს შორის არსებულ სივრცეს (რომელიც რაც უფრო მეტია, მით უფრო დაცულია ნიადაგი)
	ქმნის მჭიდრო საფარველს	ფარავს ნიადაგს ბალახნარის ქვეშ.
	მრავლად	შეიმჩნევა ნარჩენებისგან თავისუფალი ადგილები და დაუცველი ნიადაგი
	მცირე	შეიმჩნევა, თუმცა არ /ვერ ქმნის არსებით საფარველს
	არ გვხვდება	არ შეიმჩნევა

2. მცენარეულობის ხარისხი და შემადგენლობა		
2.1	**მცენარეულობის (მარცვლოვნები, პარკოსნები) სიმაღლე და ზრდის სიძლიერე**	სიმაღლის და ზრდის სიძლიერის შეფასება. შეფასება ტარდება სანიმუშო ფართობზე და დარდება ოპტიმალურ (ძოვებისგან დაცულ) და ცუდ პირობებში (ძლიერ გადაძოვილ) მყოფ მცენარეულობის ამავე მახასიათებლებთან, სეზონის გათვალისწინებით
	კარგი	მცენარეულობის სიმაღლე, დიამეტრი და ზრდის სიძლიერე მსგავსია შესადარებლად აღებულ, ოპტიმალურ პირობებში (მომიჯნავე ფართობი, რომელიც დაცულია ძოვებისგან) მყოფ მცენარეულობასთან
	საშუალო	მცენარეულობის სიმაღლე და ზრდის სიძლიერე მცირედით ჩამორჩება ოპტიმალურ პირობებში მყოფ მცენარეულობას
	სუსტი	მცენარეულობის სიმაღლე და ზრდის სიძლიერე მნიშვნელოვნად ჩამორჩება ოპტიმალურ პირობებში მყოფ მცენარეულობას
	ძალიან სუსტი	მცენარეულობის ზრდის ძლიერი შეფერხება და ფოთლების დაცვენა
2.2	**მრავალწლოვანი და ერთწლოვანი სახეობების შეფარდება**	მიუთითებს საძოვარზე არსებული ბალახნარის ხარისხზე და გვალვაგამძლეობაზე
	გაბატონებულია	საძოვარზე არსებული ბალახები მრავალწლოვანია (ისინი შესამჩნევია მთელი წლის განმავლობაში
	მრავლად	გვხდება ერთეული ერთწლოვანი (რომლებიც ყოველწლიურად შეიძლება ჩნდებოდნენ და ქრებოდნენ და შესამჩნევი არიან მხოლოდ ვეგეტაციის პერიოდში) სახეობები
	მცირე	მრავალწლოვნები გვხვდება, თუმცა მათი რაოდენობა უმნიშვნელოა
	არ გვხდება	მრავალწლოვანი ბალახეულობა არ შეიმჩნევა

2.3	**მცენარეთა სასარგებლო სახეობების რაოდენობა**	სასარგებლო მცენარეებს მიეკუთვნება ის სახეობები, რომლებიც ასრულებენ ეკოლოგიურ ფუნქციებს, მაგ. ქმნიან საფარველს, აქვთ ღრმად განვითარებული ფესვთა სისტემა, გვალვა მძლეობა, ახასიათებთ კარგი თვითაღდგენის/განახლების უნარი, ჭამადობა და ყუათიანობა. ასევე ის სახეობები, რომლებიც გამოიყენება ადამიანის მიერ, მაგ. საკვებად ან სამკურნალოდ
	გაბატონებულია	ყველა ან თითქმის ყველა სახეობა სასარგებლოა/გამოყენებადია
	მრავლადაა	ახასიათებს საშუალო გავრცელება
	მცირეა	გვხდება ზოგიერთი სასარგებლო სახეობა
	არ გვხდება	სასარგებლო მცენარეები არ შეინიშნება ფართობზე

3. ეკოლოგიური მთლიანობა, ბიომრავალფეროვნება და ცვლილების დინამიკა

3.1	**მცენარეულობის თითოეული ტიპის თანაფარდობა**	საძოვარზე არსებული მარცვლოვანი (მარცვლოვნების მდგომარეობა კარგად ასახავს საძოვრის ექსპლუატაციის დონეს) და პარკოსანი ბალახების (რომელთა სიმრავლე, მარცვლოვნებთან ერთად, ქმნის მაღალპროდუქტიულ საძოვარს) შეფარდება სხვა ტიპის მცენარეულობასთან, როგორიცაა ნაირბალახოვნები, სარეველები, უსარგებლო ეკლიანი ბუჩქნარი
	გაბატონებულია	საძოვარზე მარცვლოვანი და პარკოსანი ბალახების რაოდენობა ბევრად აღემატება სხვა დანარჩენ მცენარეულობას
	მრავლადაა	საძოვარზე მარცვლოვანი და პარკოსანი ბალახების რაოდენობრივი უპირატესობა აშკარაა, თუმცა ცალკეულ უბნებზე შეინიშნება სხვ ტიპის მცენარეულობის მომრავლება

	მცირეა	საძოვარზე მარცვლოვანი და პარკოსანი ბალახები ნაკლებია სხვა ტიპის მცენარეულობასთან შედარებით
	ძალიან მცირეა	მარცვლოვანი და პარკოსანი ბალახები პრაქტიკულად აღარ შეინიშნება სხვა ტიპის მცენარეულობის სიჭარბის ფონზე
3.2	**მცენარეთა სახეობები, რომლებიც მცირდება საძოვრის დატვირთვასთან ერთად**	მოიცავს პირუტყვის მიერ უკეთ ჭამადი სახეობების იდენტიფიცირებას, რომელთა რაოდენობაც ყველზე მატად მცირდება საძოვრის დატვირთვის დროს. შესადარებლად გამოყენებულია ძოვებისგან დაცული ფართობი
	გაბატონებულია	სასარგებლო/გამოყენებადი მცენარეები მრავლადაა მთელ ფართობზე
	მრავლადაა	სასარგებლო/გამოყენებად მცენარეებს ახასიათებს საშუალო გავრცელება და შეინიშნება მათი შემცირება დატვირთულ უბნებზე
	მცირეა	სასარგებლო/გამოყენებად მცენარეების გავრცელება საგრძნობლად შემცირდა საძოვრის დატვირთვის ზრდასთან ერთად
	არ გვხდება	სასარგებლო/გამოყენებად მცენარეები აღარ შეინიშნება საძოვრის დატვირთვის ზრდის ფონზე
3.3	**მცენარეთა სახეობები, რომლებიც იზრდება საძოვრის დატვირთვასთან ერთად**	მოიცავს იმ სახეობების იდენტიფიცირებას, რომელთა რაოდენობაც იზრდება საძოვრის დატვირთვის დროს თითოეული მცენარეულობის ტიპისთვის (ბალახოვანი, ბუჩქოვანი და ხე-მცენარეები). მას მიეკუთვნება არაჭამადი (ან ყველაზე ნაკლებად ჭამად) და გათელვის მიმართ მედეგი მცენარეთა სახეობები.
	არ გვხდება	არ შეინიშნება რომელიმე მცენარის რაოდენობის ზრდა

	მცირეა	ცალკეულ უბნებზე, სადაც დატვირთვა მაღალია ადგილი აქვს ერთი ან რამდენიმე მცენარის სახეობის, მათ შორის ეკლიანი ბუჩქების, მომრავლებას
	მრავლადაა	დატვირთვასთან ერთად გახშირდა ცალკეული მცენარეთა სახეობები, მათ შორის ეკლიანი ბუჩქები, თუმცა მთელ ფართობზე არ არის გავრცელებული
	გაბატონებულია	პირუტყვისთვის საკვებად გამოუსადეგარი მცენარეები, მათ შორის ეკლიანი ბუჩქები, მრავლად გვხდება მთელ ფართობზე
3.4	**შხამიანი მცენარეები**	მოიცავს იმ სახეობების იდენტიფიცირებას, რომლებიც მომწამვლელია პირუტყვისთვის
	არ გვხდება	არ შეინიშნება
	მცირეა	იშვიათად გვხდება ზოგიერთი შხამიანი მცენარე
	მრავლადაა	შხამიანი მცენარეები ხშირად გვხვდება, თუმცა მთელ ფართობზე არ არის გავრცელებული
	გაბატონებულია	შხამიანი მცენარეები მრავლად გვხდება მთელ ფართობზე
3.5	**უცხო ადვილად გავრცელებადი ან სწრაფად გამრავლებადი სარეველები**	უცხო, ადვილად გავრცელებადი (შემოჭრილი, რომელიც არ არის დამახასიათებელი ამ ტერიტორიისთვის) სახეობების ან სარეველების იდენტიფიცირება, რომლებიც ამცირებენ საძოვრის ფართობს და პროდუქტიულობას
	არ გვხდება	არ შეინიშნება
	მცირეა	იშვიათად გვხდება ზოგიერთი უცხო ან სწრაფად გავრცელებადი სარეველა მცენარე

	მრავლადაა	უცხო ან სწრაფად გავრცელებადი სარეველა მცენარეები ხშირად გვხვდება, თუმცა მთელ ფართობზე არ არის გავრცელებული
	გაბატონებულია	უცხო ან სწრაფად გავრცელებადი სარეველა მცენარეები მრავლად გვხდება მთელ ფართობზე
3.6	**დაზიანება მავნებლების მიერ**	სხვადასხვა სახის მავნებლების (მაგ. მღრღნელები, მწერები და სხვ.) მიერ მიყენებული ზიანის და მისი მასშტაბის შეფასება
	არ გვხდება	არ შეინიშნება
	მცირეა	ერთეულ ადგილებში გვხდება, თუმცა ზიანი უმნიშვნელოა
	მრავლადაა	ზიანი შესამჩნევია, თუმცა მთელ ფართობზე არ გვხდება
	გაბატონებულია	ფართობი სრულადაა დაზიანებული
3.7	**დაზიანება დაავადებების მიერ**	სხვადასხვა სახის დაავადებების მიერ მიყენებული ზიანის და მისი მასშტაბის შეფასება
	არ გვხდება	არ შეინიშნება
	მცირეა	ერთეულ ადგილებში გვხდება, თუმცა ზიანი უმნიშვნელოა
	მრავლადაა	ზიანი შესამჩნევია, თუმცა მთელ ფართობზე არ გვხდება
	გაბატონებულია	ფართობი სრულადაა დაზიანებული

3.8	**ბუჩქნარის შემოჭრა**	მერქნიანი, ინვაზიური, არაჭამადი/ ტოქსიკური მცენარეთა სახეობების შემოჭრა საძოვარზე წარმოადგენს საძოვრის დეგრადაციის ძირითად ფაქტორს. დიდი რაოდენობით ბუჩქოვანი და ხე-მცენარეების სიჭარბე საძოვარზე აქვეითებს ბალახნარის პროდუქტიულობას და შესაძლოა შეამციროს წყალზე ხელმისაწვდომობა
	იშვიათი	ხეებს შორის დაშორება 30 მ-ზე მეტია.
	მეჩხერი	ხილვადობა 200 მ და მეტია
	ხშირი	ხილვადობა 50 მ-ია, ადამიანის და პირუტყვის გადაადგილება არ იზღუდება
	ძალიან ხშირი	ფართობი რთული გასავლელი ხდება
3.9	**გაუტყევება**	გაუტყევება წარმოადგენს ტყის დაკარგვას, რაც გამოწვეულია ტყის გაჩეხვით. გაუტყევებას თან ახლავს ნიადაგის ეროზია, რომლის შედეგად იკარგება ნიადაგის მაღალნაყოფიერი ფენა და მცირდება ნიადაგის წყალდაკავების უნარი.
	არ შეიმჩნევა	გაუტყევების ნიშნები არ ჩანს, საძოვრის მიმდებარედ არ შეინიშნება ტყის ფართობის შემცირება, ან საძოვარზე არსებული ტყის მცირე ფრაგმენტების და კორომების შემცირება
	იშვიათი	არის ცალკეული ნიშნები, თუმცა გაუტყევება ჯერ საწყის ეტაპზეა და მცირე ძალისხმევით შესაძლებელია მისი შეჩერება და არსებული ზიანის აღდგენა

	საშუალო	გაუტყევება სახეზეა, თუმცა მისი კონტროლი და სრული რეაბილიტაცია კვლავ შესაძლებელია და საჭიროებს მნიშნელოვან ძალისხმევას
	ძლიერი	გაუტყევება აშკარაა. ცვლილებები მნივშენლოვანია და შესაძლოა არც ექვემდებარებოდეს აღდგენას გონივრულ ვადებში
3.10	**ბიომასის შემცირება**	ბიომასის რაოდენობრივი შეფასება და შედარება ძოვებისგან დაცულ ფართობებთან.
	არ შეიმჩნევა	ბიომასის შემცირების ნიშნები არ ჩანს
	მცირე	ბიომასის შემცირება შეიმჩნევა, თუმცა ჯერ საწყის ეტაპზეა და მცირე ძალისხმევით შესაძლებელია მისი შეჩერება და არსებული ზიანის აღდგენა
	საშუალო	ბიომასის შემცირება სახეზეა, თუმცა მისი კონტროლი და სრული რეაბილიტაცია კვლავ შესაძლებელია და საჭიროებს მნიშვნელოვან ძალისხმევას
	ძლიერი	ბიომასის შემცირება აშკარაა. ცვლილებები მნივშენლოვანია და შესაძლოა არც ექვემდებარებოდეს აღდგენას გონივრულ ვადებში

შეფასების სისტემა

საძოვრის მახასიათებლების (ცხრილი #1) კატეგორიების განსაზღვრის შემდეგ შესაძლებელია ქულებით შეფასება ცხრილ #2-ის გამოყენებით. თითოეული მახასიათებლის შემთხვევაში უნდა მოინიშნოს მხოლოდ ერთი სვეტი. თითოეულ სვეტს შეესაბამება ქულა: სვეტი 1=5; სვეტი 2=3; სვეტი 3=1; სვეტი 4=0. მონიშვნები ჯამდება თითოეული სვეტისთვის ცალ-ცალკე და მრავლდება შესაბამის ქულაზე. თითოეული სვეტის საბოლოო შედეგი ჯამდება და გამოითვლება პროცენტული წილი ქულათა შესაძლო მაქსიმუმიდან. მიღებული პროცენტული მაჩვენებლის მიხედვით ცხრილ #3-ის გამოყენებით შეფასდება საძოვრის საერთო მდგომარეობა. მაგ. თუ საძოვრის შეფასებისას ქულების ჯამური რაოდენობა შეადგენს 50 ქულას, მაშინ იგი გაიყოფა შესაძლო მაქსიმალურ ქულასთან, რომელიც უდრის 80 ქულას და გამრავლდება 100-ზე პროცენტის გამოსათვლელად, რაც ფორმულის სახით შემდეგნაირად გაიყურება: 50/80*100=62.5 %. შესაბამისად, ამ მაგალითის შედეგი შეესაბამება ცხრილ #3-ში 51-70 %-იან დიაპაზონს და მიუთითებს საძოვრის საშუალო მდგომაროებაზე.

ცხრილი #2

საძოვრის მდგომარეობის მახასიათებელი		**საუკეთესო**	**საშუალო**	**ცუდი**	**ძლიან ცუდი**
1.1	ნიადაგი მცენარეული საფარის გარეშე	არ გვხდება ☐	მცირეა ☐	მრავლადაა ☐	გაბატონებულია ☐
1.2	შიშველი ლაქები	გვხდება ☐	გვხდება ☐	გვხდება ☐	გვხდება ☐
1.3	მცენარეული ნარჩენები ნიადაგის ზედაპირზე	ქმნის მჭიდრო საფარველს ☐	მრავლადაა ☐	მცირეა ☐	არ გვხდება ☐
2.1	მცენარეული საფარის სიმაღლე და ზრდის ინტენსივობა	კარგი ☐	საშუალო ☐	მცირე/ სუსტი ☐	ძალიან მცირე/ ძალიან სუსტი ☐
2.2	მრავალწლოვანი და ერთწლოვანი სახეობების თანაფარდობა	გაბატონებულია მრავალწლოვნები ☐	მრავლადაა ☐	მცირეა ☐	არ გვხდება მრავალწლოვნები ☐
2.3	მცენარეთა სასარგებლო სახეობების რაოდენობა	გაბატონებულია ☐	მრავლადაა ☐	მცირეა ☐	არ გვხდება ☐

3.1	მარცვლეული და პარკოსანი ბალახების შეფარდება სხვა ტიპის მცენარეულობასთან, როგორციაა ნაირბალახოვნები, სარეველები, უსარგებლო ეკლიანი ბუჩქნარი	გაბატონებულია ☐	მრავლადაა ☐	მცირეა ☐	ძალიან მცირეა ☐
3.2	მცენარეთა სახეობები, რომლებიც მცირდება საძოვრის დატვირთვასთან ერთად	გაბატონებულია ☐	მრავლადაა ☐	მცირეა ☐	არ გვხდება ☐
3.3	მცენარეთა სახეობები, რომლებიც იზრდება საძოვრის დატვირთვასთან ეთად	არ გვხდება ☐	მცირეა ☐	მრავლადაა ☐	გაბატონებულია ☐
3.4	შხამიანი მცენარეები	არ გვხდება ☐	მცირეა ☐	მრავლადაა ☐	გაბატონებულია ☐
3.5	უცხო ადვილად გავრცელებადი ან სწრაფად გამრავლებადი სარეველები	არ გვხდება ☐	მცირეა ☐	მრავლადაა ☐	გაბატონებულია ☐
3.6	დაზიანება მავნებლების მიერ	არ გვხდება ☐	მცირეა ☐	მრავლადაა ☐	გაბატონებულია ☐
3.7	დაზიანება დაავადებების მიერ	არ გვხდება ☐	მცირეა ☐	მრავლადაა ☐	გაბატონებულია ☐
3.8	ბუჩქნარის შეჭრა საძოვარზე	იშვიათი ☐	მეჩხერი ☐	ხშირი ☐	ძალიან ხშირი ☐

3.9	გაუტყევება	არ შეიმჩნევა ☐	იშვიათი ☐	საშუალო ☐	ძლიერი ☐
3.10	ბიომასის შემცირება	არ შეიმჩნევა ☐	მცირედი ☐	ძლიერი ☐	გაბატონებულია ☐
ქულა		**5**	**3**	**1**	**0**
ქულათა ჯამი					

ცხრილი #3

ქულა %	**საძოვრის მდგომარეობა**
90 – 100	საუკეთესო
71-90	კარგი
51-70	საშუალო
31-50	ცუდი
0–30	ძალიან ცუდი

დანართი: 2

მიწის მდგარდი მართვის (მმმ) ტექნოლოგის გამოყენების შედეგების შეფასების კითხვარი WOCAT -ის კითხვარის მიხედვით

1. ზოგადი ინფორმაცია

1.1 მიწის მდგრადი მართვის ტექნოლოგიის სახელი (შემდგომში მოხსენიებული როგორც ტექნოლოგია)

დასახელება: .....

ადგილობრივად გამოყენებული სახელი: .....

1.2 მონაცემები პირისა და/ან ორგანიზაციისა, რომელმაც შეავსო კითხვარი და/ან არის ტექნოლოგიის განმახორციელებლი

მიუთითეთ ძირითადი საკონტაქოტო პირი 1
(კითხვარის შემდგენი):

გვარი: ..... სახელი: .....

ორგანიზაციის დასახელება: .....

ტელ.: .....

ელ. ფოსტა: .....

მიუთითეთ ძირითადი საკონტაქოტო პირი 2
(მესაკუთრე/მოსარგებლე, ვის ფართობზეც განხორციელდა მმმ ტექნოლოგია):

გვარი: ..... სახელი: .....

ორგანიზაციის დასახელება: .....

ტელ.: .....

ელ. ფოსტა: .....

1.3 ქვეყანა / რეგიონი / ადგილი, სადაც გამოყენებულია ტექნოლოგია

აღწერილი ტექნოლოგია შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვადასხვა ადგილებზე. ამასთან, შეზღუდეთ ამ კითხვაში მოცემული ინფორმაცია მხოლოდ იმ ადგილმდებარეობებზე, რომლებიც შეფასებულია / გაანალიზებულია დოკუმენტაციის პროცესში (საველე ვიზიტების, შესაბამის მიწის მომხმარებლებთან გასაუბრების, ანგარიშების და ა.შ.).

ქვეყანა:..... რეგიონი .....

მუნიციპალიტეტი ..... სოფელი: .....

1.4 მმმ ტექნოლოგიის განხორციელების თარიღი

მიუთითეთ განხორციელების წელი:.....

თუ ზუსტი წელი არ არის ცნობილი, მიუთითეთ სავარაუდო თარიღი/პერიოდი:
10 წელზე ნაკლები ხნის წინ (ბოლოდროინდელი) 10-50 წლის წინ 50 წელზე მეტი ხნის წინ (ტრადიციული)

2. მმმ (მიწის მდგრადი მართვის) ტექნოლოგიის აღწერა

მმმ ტექნოლოგია არის პრაქტიკა, რომელიც გამოიყენება სფეროში, რომელიც აკონტროლებს მიწის დეგრადაციას და / ან ამაღლებს პროდუქტიულობას. ეს კითხვარი შეიქმნა ერთი მმმ ტექნოლოგიის დოკუმენტირებისთვის და არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას მთელი მეურნეობის შესაფასებლად.

მმმ ტექნოლოგია შეიძლება შედგებოდეს ერთი ან რამდენიმე მმმ ღონისძიებისგან (აგრონომიული, მცენარეული, სტრუქტურული და მენეჯმენტის ზომები);

ტერიტორიის სპეციფიკური ინფორმაცია: ამ კითხვარში მოცემული ინფორმაცია მკაცრად უნდა ეხებოდეს იმ ადგილმდებარეობას, რომლებიც შეფასდა / გაანალიზდა ტექნოლოგიის დოკუმენტაციის დროს, მაშინაც კი, თუ ეს ტექნოლოგია გამოიყენება ან გამოყენებადია უფრო დიდ ტერიტორიაზეც.

2.1 ტექნოლოგიის მოკლე აღწერა

აღწერეთ ტექნოლოგია 1-2 წინადადებით. დარწმუნდით, რომ ეს მოკლე აღწერა ზუსტია და შეიცავს შესაბამის საკვანძო სიტყვებს

.....

.....

2.2 ტექნოლოგიის დეტალური აღწერა

დეტალური აღწერა უნდა ახასიათებდეს ტექნოლოგიას მოკლედ, მაგრამ იძლეოდეს სრულ სურათს, იგი უნდა მოიცავდეს პასუხებს შემდეგ კითხვებზე: (1) რა არის ტექნოლოგიის ძირითადი მახასიათებლები / ელემენტები (მათ შორის ტექნიკური მახასიათებლები)? (2) სად გამოიყენება ტექნოლოგია (ბუნებრივ თუ აგრო-ეკო სისტემაში)? (3) რა არის ტექნოლოგიის მიზნები / ფუნქციები? (4) რა ძირითადი საქმიანობა / ინფორმაციაა საჭირო ტექნოლოგიის დასანერგად / შენარჩუნებისთვის? (5) რა არის ტექნოლოგიის სარგებელი / გავლენა? (6) რა მოგწონთ / არ მოგწონთ ტექნოლოგიის შესახებ (ტექნოლგიის დადებითი და უარყოფითი/ ნაკლოვანი მხარეები)? აღწერილობის სასურველი მოცულობა შეადგენდეს 2,500-3,000 სიმბოლოს.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2.3 ტექნოლოგიის ამსახველი ფოტოები

დაურთეთ ფოტოები, რომელიც ასახავს დეტალებს ტექნოლოგიის შესახებ.

დოკუმეტაცის უნდა დაეთოს მინიმუმ ოთი ციფრული ფოტო (JPG, PNG,ან GIF ფორმატში), ანუ ფაილები ციფრული კამერიდან ან მობილური ტელეფონიდან (სმარტფონიდან), რომ ფოტოები იყოს მაღალი ხარისხის / მაღალი გარჩევადობის. ფოტოები არ უნდა იყოს პროგრამულად დამუშავებული ან შეცვლილი.

თითოეული წარმოდგენილი ფოტოსთვის საჭიროა განმარტება (აღწერა)! ფოტოებზე უნდა აისახოს სიტუაცია მმმ ზომების გატარებამდე და შემდეგ კარგ ფოტოებს გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ტექნოლოგიის ძირითადი მახასიათებლების გასაგებად და საილუსტრაციოდ.

ფოტოს დასახელება	წარწერა, ფოტოს ახსნა	თარიღი	ადგილმდებარეობა	სურათის გადამღების სახელი და გვარი

ზოგადი შენიშვნები ფოტოებთან დაკავშირებით:

.....

.....

ფოტოების ნიმუში

საეთო ხედი (მარცხნივ): ტერასები ბაღახის ზოლებით
დეტალური / ახლო კადრი (მარჯვნივ):ნაკვეთი სიმინდის მოსავლის აღების შემდეგ: ბაღახი შემაღლებული კვლის გასწვრივ და სიმინდის აღების შემდგომ დარჩენილი მცენარეული ნარჩენები თხრილში.

3. მმმ ტექნოლოგიის კლასიფიკაცია

3.1 ტექნოლოგიის ძირითადი მიზანი (მიზნები)

შესაძლებელია რამდენიმე პასუხი მონიშვნა

- ☐ წარმოების გაუმჯობესება (მოსავალი, საკვები)
- ☐ მიწის დეგრადაციის შემცირება; მიწის აღდგენა / რეაბილიტაცია
- ☐ ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება / გაუმჯობესება
- ☐ ეკოსისტემის დაცვა
- ☐ სასარგებლო ეკონომიკური გავლენა (მაგ. შემოსავლების ზრდა / დასაქმების შესაძლებლობები)
- ☐ კლიმატის ცვლილებისადმი მედეგობა (მაგალითად, გვალვების, ქარიშხლების მიმართ გამძლეობა)
- ☐ სხვა დანიშნულება (მიუთითეთ):

4. შედეგი რომელიც გამოყენებულმა ტექნოლოგიებმა აჩვენეს

სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება

წარმოება

☐	ს/ს კულტურების წარმოება	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐[2]	გაიზარდა
☐	ცხოველთა საკების წარმოება	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა
☐	ცხოველთა საკვები ხარისხი	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა
☐	მეცხოველეობის პროდუქტების წარმოება	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა
☐	პროდუქტის მრავალფეროვნება	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა
☐	წარმოების არეალი	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა

წყლის ხელმისაწვდომობა და ხარისხი

☐	პირუტყვისთვის წყლის ხელმისაწვდომობა	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐[2]	გაიზარდა
☐	პირუტყვისთვის საჭირო წყლის ხარისხი	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა
☐	სარწყავი წყალზე ხელმისაწვდომობა	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა
☐	სარწყავი წყლის ხარისხი	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა
☐	სარწყავ წყალზე მოთხოვნა	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა

შემოსავალი და ხარჯები

☐	ხარჯები სოფლის მეურნეობის მასალებზე.	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐[2]	გაიზარდა
☐	მეურნეობის შემოსავლები	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა
☐	შემოსავლის წყაროების მრავალფეროვნება	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა
☐	დატვირთვა/სამუშაოს მოცულობა	გაიზარდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	შემცირდა

ეკოლოგიური ეფექტი
ნიადაგი

☐	ნიადაგის ტენიანობა	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐[2]	გაიზარდა
☐	ნიადაგის დანაკარგი	გაიზარდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	შემცირდა
☐	ნიადაგის დასკდომა / დანაპრალება	გაიზარდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	შემცირდა
☐	ნიადაგის გამკვრივება	გაიზარდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	შემცირდა
☐	ნიადაგის ნაყოფიერება	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა
☐	ნიადაგის დამლაშება	გაიზარდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	შემცირდა

ბიომრავალფეროვნება: მცენარეულობა, ცხოველები

☐	მცენარეული საფარი	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐[2]	გაიზარდა
☐	ბიომასა / მიწისზედა	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	შემცირდა
☐	მცენარეთა მრავალფეროვნება	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	შემცირდა

☐	უცხო სწრაფად გავრცელებედი სახეობები	გაიზარდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	შემცირდა
☐	ცხოველთა მრავალფეროვნება	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	გაიზარდა
☐	სასარგებლო სახეობები (ჭიაყელები, ფუტკრები)	შემცირდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐[2]	გაიზარდა
☐	მავნე სახეობები (მაგ. კოღოები)	გაიზარდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	შემცირდა
☐	მავნებლები / დაავადებები	გაიზარდა	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	შემცირდა

Proud to be diverse!

27 Betlemi Street, Tbilisi, Georgia
(995 32) 275 19 03
info@cenn.org
www.cenn.org