

K $\frac{902\ 595}{3}$



ბ. ი ა შ ვ ი ლ ი

ს ვ ა ნ ე თ ი ს
ნ ი უ ლ უ გ ე ზ ი

ნ. იაშვილი



სვანეთის ნიღაბები



გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“
თბილისი — 1987

631.4 55(092) + 631.4 52(092)

40:3(2 Γ)
631.4(429.22)
o 295

საქივიველ ნიკაევი



წიგნში განხილულია სვანეთის ნიადაგური საფარის წარმოქმნისა (გენეზისის) და შედგენილობა-თვისებების მთელი რიგი საკითხები; მოცემულია სათიბ-საძოვრების განოციერების თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა, ამ საეარგულებზე სასუქების გამოყენების მეცნიერულად დასაბუთებული სისტემა, ნიადაგების აგროსაწარმოო თვისებების გაუმჯობესების საკურო ღონისძიებები და სხვა აქტუალური საკითხები.

რეკომენდებულია მ. ნ. საბაშვილის სახელობის ნიადაგმცოდნეობის, აგროქიმიისა და მელიორაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის მიერ.

რეკენზენტები: ბიოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორები:
ნოდარ ტარასაშვილი, თენგიზ შრუშაძე

K 202.595
3

სპეგ-26 0
მეცნიერებათა

საქ. სსრ კ. ნიკაიის
სს, სს. ი. სპეგ.
გიგლით თვამ

3802020000
H M601(08)—87—87

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

საქართველოს სს რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის შემდგომი კომპლექსური განვითარებისათვის უპირატესად დიდი მნიშვნელობა აქვს მთიანი რაიონების ეკონომიკის განმტკიცებას. რესპუბლიკამ წამყვანი ადგილი უნდა დაიკავოს სამთო მიწათმოქმედების ორგანიზაციაში, ფერდობებისა და ზეგნების ათვისებაში. უკანასკნელი სამი ათეული წლის მანძილზე გაძლიერდა მთიანი რაიონების მოსახლეობის მიგრაცია მთისპირა და ბარისპირა რაიონებისაკენ, რის გამოც საქართველოს მოსახლეობის სამი მეოთხედი თავმოყრილია დაბლობ ზონაში ზღვის დონიდან 800 მ-მდე სიმაღლეზე, რომლის ფართობი რესპუბლიკის მთელი ტერიტორიის მხოლოდ 38%-ია.

მთიანი რაიონების ეკონომიკის აქტუალური პრობლემების — მრეწველობისა და სოფლის მეურნეობის განვითარების, ბუნებრივი სიმდიდრეებისა და შრომითი რესურსების რაციონალურად გამოყენების სამეურნეო განვითარების შესაძლებლობის სათანადო შესწავლა-გაანალიზება სადღეისოდ გადაუდებელი ამოცანაა. რიგი მიზეზების გამო მთიანი ტერიტორია მეტად დაბალი სამეურნეო მაჩვენებლებით ხასიათდება. ცხადია, თუ რესპუბლიკის ორი მესამედი მთიანია, ეს იმოქმედებს მის საერთო ეკონომიკურ პოტენციალზე. საკმარისია აღინიშნოს, რომ საქართველოს მთიანი რაიონები მთელი სამრეწველო პროდუქციის მხოლოდ 1,5 და კომპლექსურად სამეურნეო პროდუქციის 10—11%-ს იძლევა. ეს იმას ნიშნავს, რომ უმეტესი (მთიანი) ნაწილი, სადაც მოსახლეობის საერთო რაოდენობის 11% ცხოვრობს, მის სამეურნეო საქმიანობაში აქტიურად არ მონაწილეობს. აქ საზოგადოებრივი პროდუქციისა და ეროვნული შემოსავლის მეტად უმნიშვნელო ნაწილი იქმნება.

სვანეთი საქართველოს ერთ-ერთი ულამაზესი და თვალწარმტაცი მაღალმთიანი რეგიონია. თითქმის 10 წლის განმავლობაში ჩვენ მიერ შესწავლებოდა აღნიშნული რეგიონის ნიადაგური საფარი. მეტად საინტერესო და დღემდე ნაკლებად შესწავლილი ამ მხარის ნიადაგების გამოკვლევა ითვისისწინებდა ისეთი კონკრეტული საკითხების დაქუშავებას, როგორცაა:

1. ნიადაგების გენეზისის, მათი გავრცელების გეოგრაფიული კანონ-
ზომიერებებისა და დიაგნოსტიკური მაჩვენებლების შესწავლა;

2. ნიადაგების აგროფიზიკური დახასიათება;

3. ძირითად ნიადაგურ ტიპებში მიკროელემენტების შესწავლა;

4. მაღალმთიანი სათიბ-საძოვრების ნიადაგების ბონიტირების ელემენტების შესწავლა;

5. ნიადაგების მინერალოგიური და ბიოენერგეტიკული შესწავლა;

6. მიკრობთა ფიზიოლოგიური ჯგუფებისა და ნიადაგების ფერმენტაციული აქტიურობის შესწავლა;

7. ბუნებრივ სათიბ-საძოვრების (მთა-მდელოთა ნიადაგების) განოციერების სისტემის შემუშავება;

8. სათიბ-საძოვრების განოციერების სისტემების ფონზე ბიოლოგიური აქტიურობის შესწავლა და სხვ.

კვლევის ობიექტი მესტიისა და ლენტეხის ადმინისტრაციული რაიონების ტერიტორიაზე გავრცელებულ მთა-მდელოთა, ტყის ყომრალი და სხვა ნიადაგების ყამირი და სხვადასხვა კულტურით დაკავებული მასივები იყო.

დასახული ამოცანების შესრულების მიზნით გამოყენებულ იქნა შედარებით-გეოგრაფიული, შედარებით-ანალიზური და სტაციონარული მეთოდები, აგრეთვე თანამედროვე ქიმიური, ფიზიკური, ფიზიკურ-ქიმიური, თერმული, რენტგენოგრაფიული და სხვა ანალიზები.

სვანეთის გუნებრივი რესურსების მოკლე სამეურნეო

დახასიათება

სვანეთი თავისებური მხარეა არა მარტო ჩვენი რესპუბლიკის ფარგლებში, არამედ საბჭოთა კავშირის მასშტაბითაც.

მთავარი ნიშან-თვისება, რაც მას სხვა რეგიონებისაგან განასხვავებს, მისი მაღალმთიანობაა. იგი ხასიათდება მკვეთრად გამოხატული საშუალომთიანი და მაღალმთიანი კავკასიონის ლანდშაფტებით.

ადმინისტრაციული დაყოფის მიხედვით სვანეთი მოიცავს ლენტეხისა და მესტიის რაიონებს, რომელთა ფართობი 4,8 ათას კმ² უდრის. მას უკავია საქართველოს ტერიტორიის 6,9%, მცხოვრებთა რაოდენობა რესპუბლიკის მოსახლეობის 0,72%-ია, მოსახლეობა სამრეწველო პროდუქციის მხოლოდ 0,07 და სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის 0,55%-ს იძლევა.

რელიეფი დიდ გავლენას ახდენს ყველა ქვეყნის ან მხარის ბუნებრივ გარემოსა და სამეურნეო ცხოვრების მაჩვენებლებზე. გეოგრაფიულმა მდებარეობამ სვანეთის ისტორიულ განვითარებაზე გარკვეული როლი შეასრულა. საქართველოს წარსულის ანალოგიურად, სვანეთის წარსულიც მეტად თავისებურია. საქართველოს ულამაზესი მხარეების (რაჭა-ლეჩხუმი, ხევსურეთი, მთა-თუშეთი და სხვ.) მსგავსად სვანეთიც კარჩავეტილი ყოფილა და მეურნეობრივი საქმიანობით საუკუნეების მანძილზე ყალიბდებოდა. თუ საქართველოს ბარის რაიონებმა ისტორიულ წარსულში არაერთი ქარცეცხლიანი (რბევა-მოსპობა) დღე გამოიარა, სვანეთში, კერძოდ, ზემო სვანეთში შიდაფეოდალურ ბრძოლებს ჰქონდა ადგილი, ამდენად ამ მხარემ მეტად თავისებური და ორგინალური ისტორიული გზა განვლო (ე. ქოჩქიანი).

რევოლუციამდელ პერიოდში უმთავრესად ზემო სვანეთი წლის უმეტეს დროს მთლიანად იყო მოწყვეტილი საქართველოს დანარჩენ რაიონებს. ამგვარი გეოგრაფიული მდებარეობა ამ მხარის მეურნეობრივ კარჩავეტილობას იწვევდა და ხელს უწყობდა ძველი, დრომოკმული ტრადიციების შენარჩუნებას.

საბჭოთა ხელისუფლების გამარჯვების შემდეგ საავტომობილო და

საპაერო გზების გაყვანამ უფრო მჭიდროდ დააჯავშინა იგი რესპუბლიკის რაიონებს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ როგორც ზემო, ისე ქვემო სვანეთი დღესაც მეტად სერიოზულ სიძნელეებს განიცდის თავის შიგნით და გარე სამყაროსთან სატრანსპორტო-ეკონომიკური კავშირების დამყარების თვალსაზრისით. მაშასადამე, სვანეთისათვის ამჟამად უმთავრეს პრობლემად სატრანსპორტო გეოგრაფიის მდგომარეობის გაუმჯობესება რჩება.

ზემო და ქვემო სვანეთის მეტად თავისებური ფიზიკურ-გეოგრაფიული მდებარეობა, მასთან სატრანსპორტო კავშირის შეზღუდულობა უარყოფითად მოქმედებს ამ მხარის ბუნებრივი გარემოს იმ ელემენტების სამეურნეო გამოყენებაზე, რომლებიც ძირითადად განსაზღვრავენ სახალხო მეურნეობის განვითარებას. საავტომობილო გზების უქონლობის გამო აქ აუთვისებელი იყო მთელი რიგი ბუნებრივი რესურსები: სასარგებლო წიაღისეული, ჰიდროენერგეტიკული და საკურორტო. ერთადერთი, რაც სვანეთიდან, კერძოდ, ქვემო სვანეთიდან გაჰქონდათ, ტყის რესურსები იყო, რასაც ვერ დაგარქმევთ ტყის გეგმაზომიერ ექსპლუატაციას. რევოლუციამდელ ქვემო სვანეთში ხე-ტყის დიდი წარმოება ჰქონდა ვინმე სერებრიანიცოვს, რომელმაც დიდი ოდენობით გაჩეხა და გაანადგურა ტყეები, ასევე არასწორი ხერხებითა და მეთოდებით წარმოებდა სვანეთში მიწის რესურსების ათვისება-გამოყენება, ეს კი, თავის მხრივ, ძლიერ აფერხებდა სოფლის მეურნეობის ინტენსიურ განვითარებას (ე. ქოჩიაძე).

საბჭოთა ხელისუფლების გამარჯვების შემდეგ მნიშვნელოვანი ცვლილებები მოხდა სვანეთსა და საქართველოს მთიან მხარეებში. მეურნეობის სოციალისტური გარდაქმნის შედეგად დაიწყო ბუნებრივი რესურსების გეგმაზომიერი ათვისება, თუმცა ამ მხრივ მთიანი რაიონები დღესათვის საგრძნობლად ჩამორჩება ბარისას.

როგორც აღინიშნა, მთიანი რაიონების ბუნებრივი რესურსების სამეურნეო მნიშვნელობის განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორებია: გეოგრაფიული ადგილმდებარეობა, ჰიფსომეტრიული მდებარეობა, რელიეფის ფორმები, ზედაპირის დანაწევრება-დასერილობა და სხვ., რომლებიც განაპირობებენ ბუნებრივი რესურსების გამოყენების შესაძლებლობებს და მხარეთა მეურნეობის განვითარება-სპეციალიზაციას.

რთული გეოგრაფიული და მაღალი ჰიფსომეტრიული მდებარეობა სვანეთის ყველაზე დამახასიათებელი ნიშანია. ზემო სვანეთი შეიძლება „საქართველოს ჰიფსომეტრიული დანაწევრების ჭერად“ ჩაითვალოს. ამის დასადასტურებლად საკმარისია ითქვას, რომ მესტიის რაიონში 1000 მეტრზე მაღლა მოქცეულია მასში შემავალი ტერიტორიის 96%-ზე

მეტი (საქართველოში ეს მაჩვენებელი 54%-ია). ქვემო სვანეთში მალაღმთიანობა შედარებით ნაკლებადაა გამოხატული, ამიტომ ის საშუალო მთიანი რაიონიცაა (გ. გველესიანი).

ამ მხარისათვის პიფსომეტრიული სიმაღლის ასეთი დიდი სხვაობა იწვევს ბუნებრივი პირობების მრავალფეროვნებას. აღსანიშნავია ისიც, რომ, სამწუხაროდ, ვერტიკალური ზონალობის გავლენით მეტად შეზღუდულია სასოფლო-სამეურნეო დარგების განვითარება-გაადგილებაც.

სვანეთის რელიეფის მეტად რთული ფორმები — დახრილობა, დასერილობა-დახრამეა და ა. შ. დიდად ზღუდავს დასამუშავებელი მიწის ფართობებს. ამის გამო ამ მხარეში ხშირად გვხვდება 35—45°-ით დახრილობის მქონე ფერდობებზე განლაგებული სათოხნი კულტურები, რაც ყოველად დაუშვებელია. რელიეფის ამგები ფორმები მიწის რესურსების სრული ათვისების საშუალებას არ იძლევა; გარდა ამისა, დიდად აფერხებს სოფლის მეურნეობის დარგების განვითარებას და აძნელებს მის დამუშავებას. ამგვარ პირობებში, ბუნებრივია, გამოირიცხულია აგროტექნიკურ ღონისძიებათა მექანიზაციის დანერგვა. ამიტომ აქ ყველა აგროტექნიკური პროცესი ძირითადად ხელით და გამწვევი ცოცხალი ძალით სრულდება, რაც ზრდის პროდუქციის წარმოებაზე შრომითს დანახარჯებს და თვითღირებულებას.

ამ არასასურველი მოვლენის გამო სრულიად სამართლიანად აღნიშნავს გ. გველესიანი ერთ-ერთ თავის სტატიაში, რომ სვანეთის ბუნებრივ კომპლექსთან, განსაკუთრებით მის მთიანობასთან დაკავშირებულია ამ მხარისათვის დამახასიათებელი რიგი ნიშნები:

- ა) სასარგებლო სამიწათმოქმედო ფართობთა სიმცირე;
- ბ) დამუშავებულ ფართობათა მცირეკონტურიანობა, ტერზიტორიული დაქსაქსულობა და დიდი დახრილობა;
- გ) მძიმე კლიმატურ-ნიადაგური პირობების გამო კულტურათა დაბალი მოსავლიანობა და სასაქონლო პროდუქციის სიმცირე;
- დ) სოფლის მეურნეობაში მექანიზაციის დანერგვის სიძნელე და შრომის მწარმოებლობის დაბალი დონე;
- ე) სოფლის მეურნეობიდან მცირე შემოსავლიანობა და მასთან დაკავშირებით მოსახლეობის მატერიალური უზრუნველყოფის შედარებით უფრო დაბალი დონე;
- ვ) მრეწველობის განვითარებისათვის არახელსაყრელი პირობები;
- ზ) საგზაო კომუნიკაციების შექმნის სიძნელეები;
- თ) მატერიალური წარმოების სფეროს შეზღუდულობის გამო მოსახლეობის შრომითი რესურსების სუსტად გამოყენება და ამასთან დაკავშირებით მოსახლეობის ნაწილობრივი ემიგრაცია.

ბოლოს იგი დაასკვნის: „სვანეთის ბუნებრივი გარემო არ უწყობს ხელს ბუნებრივი საქმიანობის დაშლას და მოსახლეობის ნორმალურად შრომითი დატვირთვის უზრუნველყოფას. მიუხედავად ამისა, სხვა მთიანი მხარეებისაგან განსხვავებით, სვანეთში არ შეიმჩნევა მოსახლეობის მძაფრი ემიგრაციის პროცესი“¹.

აღსანიშნავია ისიც, რომ სვანეთში სამიწათმოქმედო ფართობის მიმართ მოსახლეობის დიდი სიმჭიდროვეა. ზემო სვანეთში, მაგალითად, 1 კვ. კმ დამუშავებულ ფართობზე 230 სოფლის მცხოვრები მოდის, რაც 4-ჯერ აღემატება საშუალო რესპუბლიკურ მაჩვენებელს. სამაგიეროდ შებრუნებული შეფარდებაა სასოფლო-სამეურნეო ფართობის მიმართ— აქ ერთ კმ²-ზე მოდის 30,8 მცხოვრები, მაშინ როცა საშუალოდ რესპუბლიკაში 92 მცხოვრებია, ანუ 3-ჯერ მეტი (გ. გველესიანი).

ამრიგად, სვანეთის ბუნებრივი პირობების თავისებურება მიწის ფოხდის სტრუქტურაზე არასასურველ დასს ასევეს. რელიეფი, ჰიფსომეტრიული მდებარეობა და კლიმატური პირობები, სხვა ბუნებრივ-გეოგრაფიულ ფაქტორებთან ერთად, კერძოდ, სასოფლო-სამეურნეო ფართობების არაპროპორციული სტრუქტურა დიდ გავლენას ახდენს ამ მხარის სასოფლო-სამეურნეო გამოყენების შესაძლებლობებზე.

მეტად არასახარბიელო მდგომარეობაა სახნავი მიწების სულადობრივ ნორმაში. სვანეთში ეს მაჩვენებელი 2,5 — 3-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე საერთოდ რესპუბლიკაში, მაშინ როცა ამ უკანასკნელის სულადობრივი ნორმა 6-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე საბჭოთა კავშირში. ყოველივე ეს მიუთითებს იმაზე. თუ რაოდენ დაბალი დონეა სახნავი მიწით უზრუნველყოფილი სვანეთში. კიდევ უფრო მეტია განსხვავება მრავალწლიან ნარგავთა მხრივ. მეორე დიდი დისპროპორცია შეინიშნება სვანეთში სათიბ-საძოვრების მიმართ. აქ ამ კატეგორიის მიწები 4,7-ჯერ მეტია 1 სულზე გადაანგარიშებით, ვიდრე საშუალოდ საქართველოში. სვანეთში შეინიშნება სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისათვის გამოსადეგი მიწების დიდი მოცულობა, ტყისა და ბუჩქნარების გარდა (გ. გველესიანი).

მართალია, რელიეფის სირთულისა და სხვა მიზეზების გამო დასამუშავებელი მიწის რესურსების შემდგომი ზრდის შესაძლებლობა შეზღუდულია, სვანეთში სავსებით შესაძლებელია ბუჩქნარებითა და ბალახეული მცენარეულობით დაკავებული ფართობების ათვისება, შესაბამისი ჯიშების შერჩევით მრავალწლიანი კულტურების გაშენება, ასევე გარ-

¹ გ. გველესიანი. სვანეთის ზოგადი ეკონომიურ-გეოგრაფიული დახასიათება. მაღალმთიანი რაიონების ეკონომიურ-გეოგრაფიული ნარკვევი. გამომცემლობა „მეცნიერება“, 1970, გვ. 7 — 8.



კვეული მიწის რეზერვია მთათაშორისებში მდინარეთა გაყოლებით არსებული ქალების სამეურნეო გამოყენებაც. ზემო და ქვემო სვანეთში ამგვარი ფართობები ქვიან და ქარბტენიან მასივებთან ერთად სათანადო აგროლონისძიებების ჩატარების შემდეგ წარმატებით აითვისება როგორც სასოფლო-სამეურნეო, ისე ტყის ჯიშების გასაშენებლად.

სვანეთის მაღალმთიან ზონაში ახალ-ახალი მიწის ფართობების ათვისებით სავსებით შესაძლებელია მნიშვნელოვნად გავზარდოთ ზოგიერთი მარცვლეული კულტურის (ქერი, ქვაყი და სხვ.), რაც მთავარია, კარტოფილის ნათესები.

სვანეთის ტერიტორიის დიდი სიჭრელე, კერძოდ, რელიეფის მკვეთრი დახრილობა, დანაკვეთლობა და დასერილობა ადამიანის არასწორ სამეურნეო მოქმედებასთან ერთად ხელს უწყობს ამ მხარეში ნიადაგის ეროზიული, აგრეთვე მეწყრული და სელური პროცესების განვითარებას. ყოველივე ეს კი უდიდეს ზარალს აყენებს როგორც სოფლის მეურნეობას, ისე მთლიანად სახალხო მეურნეობას.

როგორც აღინიშნა, ქვეყნის — მხარის რელიეფის ფორმები, მართალია, მნიშვნელოვნად ზღუდავს სასოფლო-სამეურნეო წარმოებას, მაგრამ არ შეიძლება მხედველობაში არ მივიღოთ მთიანი რელიეფის დიდი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა. იგა, უპირველეს ყოვლისა, აპრობებს კლიმატს, ნიადაგური და მცენარეული საფარის მრავალფეროვნებას; ამასთანავე დაკავშირებული მძლავრი ჰიდროლოგიური ქსელისა და ჰიდრომინერალური რესურსების დიდი მარაგის არსებობა, მთის სუფთა ჰერისა და ლანდშაფტების, აგრეთვე განუყოფელი, უცხო თვალისათვის მეტად მიმზიდველი და საინტერესო ეთნოგრაფიული ყოფის ელემენტები. ყოველივე ეს საუკეთესო პირობებს ქმნის საკურორტო, ტურისტისა და ალპინიზმის განვითარებისათვის, ამჟამად ზუგდიდი — მესტიის საავტომობილო მაგისტრალისა და ალპური ბანაკის „აილამას“ გახსნასთან დაკავშირებით ძლიერ გაიზარდა დამსვენებლების, ტურისტებისა და ალპინისტების რიცხვი სვანეთში. ამ ხაზით შემდგომში გაცილებით მეტი უხდა გაკეთდეს, რათა უფრო ბევრი მნახველი მიიზიდოს საქართველოს ამ უნიკალურმა და ულამაზესმა მხარემ.

სვანეთის მთიანი მხარის კლიმატური პირობებია მეტად მრავალფეროვანია. ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტის მონაცემებით, ზემო სვანეთის კლიმატი სიმაღლეთა დიდი ამპლიტუდის გამო რიგი თავისებურებებით ხასიათდება — არა მარტო ჰიფსომეტრიულად, არამედ ცალკეული ხეობების მიხედვითაც. ყველაზე თბილი ტემპერატურული რეჟიმით ხასიათდება ხაიშის მიკრორაიონი. იანვრის საშუალო ტემპერატურა 0,6°-ია; აგვისტოსი — 20,9°; სავიგეტაციო პერიოდის ხანგრძლი-

ვობა (10° -ზე მეტი) აღწევს 191 დღეს, ხოლო აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3090° -ია. ასე რომ ზაიშის მიკრორაიონში საცხებით შესაძლებელია გასწავლეს ფართო ასორტიმენტის სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, მათ შორის ვენახი და ხილი¹.

ქვემო სვანეთის კლიმატური პირობები ნაკლები სიმაღლის გამო გამოირჩევა მეტი სირბილით ზემო სვანეთთან შედარებით. მაგალითად, ლენტეხში სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 185 დღეა, ხოლო აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3100° . აბსოლუტური მინიმუმიდან 12° -ზე დაბლა არ ჩამოდის ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა — იმდენივეა, რაც ზემო სვანეთში.

უფრო მკაცრი კლიმატური პირობებით ხასიათდება სვანეთის ცენტრალური ნაწილი. ბეჩოში იანვრის საშუალო ტემპერატურა — $6,1^{\circ}$ -ია; მესტიაში — $7,6^{\circ}$, ივლის-აგვისტოში — შესაბამისად 17,0 და $16,8^{\circ}$. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა ბეჩოში აღწევს 150, მესტიაში 147 დღეს. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი კი 2140° -ია. ბეჩოსა და მესტიის მიკრორაიონების თერმული რეჟიმი საცხებით ხელსაყრელია მემინდვრობისა და მეხილეობის განვითარებისათვის.

მრავალწლიანი ნარგავების ფართო გავრცელებას დასაყდნობს ცენტრალურ ზონებში ხელს უწყობს აგრეთვე თოვლის საფარის დიდი სისქე და ხანგრძლივობა (ბეჩოში 116, მესტიაში 128 დღე), რაც საკმაოდ დაბალი აბსოლუტური მინიმუმის პირობებში (ბეჩო — 29° , მესტია — 32°) უზრუნველყოფს მათ გამოზამთრებას. დადებითად უნდა შეფასდეს ნალექების მნიშვნელოვანი რაოდენობა წლის თბილ პერიოდში და მისი თანაბარი განაწილება თვეების მიხედვით. ზემო სვანეთის ცენტრალურ ზონაში ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 1000 — 1100 მმ-ია, მათ შორის წლის თბილ პერიოდში — 730 — 760 მმ (ზაიშში — 1320 მმ).

ზემო სვანეთის ცალკეული სიმაღლითი ზონების კლიმატურ პირობებზე შეიძლება ვიმსჯელოთ მათთვის დამახასიათებელი კლიმატური ტიპების მიხედვით. 1700-მდე ზღვის დონიდან ვრცელდება ცივი ნოტიო ზამთრის პავა ხანგრძლივი გრძელი ზაფხულით. 3—4—5 თვის მანძილზე აღინიშნება 10° -ზე მეტი საშუალო ტემპერატურები, ხოლო ორი თვის მანძილზე საშუალო ტემპერატურა 15° -ზე მაღალია, აბსოლუტური მინიმუმი დაბალი, მათი განმეორადობა ხშირია, რაც შეპირობებულია ამ ზონის ქვაბულისეული მდებარეობით. წაყინვები არ არის მხოლოდ

¹ ე. კობახიძე. სვანეთის ბუნებრივი პირობები და რესურსები, მალაშვილის რაიონების ეკონომიკურ-გეოგრაფიული ნარკვევი. გამომცემლობა „მეცნიერება“, 1970, გვ. 30 — 32.



ივლისსა და აგვისტოში, როდესაც ჰაერის მაქსიმალური ტემპერატურა 34—35°-ს აღწევს. ზამთარში აღინიშნება თოვლის მძლავრი საბურველი, რაც დიდ სიძნელებებს უქმნის საავტომობილო ტრანსპორტის ნორმალურ მუშაობას.

1700 მ-დან 2400 მ-მდე ზღვის დონიდან ვრცელდება ცივი ტენიანი ზამთრის ჰავა ხანმოკლე ზაფხულით. იანვრის საშუალო ტემპერატურა აქ —6, —8°-ია, ივლისისა—არა უმეტეს 10—15°. აბსოლუტური მინიმუმი წინა ზონაზე დაბალი არ არის, მაგრამ წყაყინვებს შეიძლება ადგილი ჰქონდეს წლის ყველა დროში. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 1800—2000 მმ-ს აღწევს. დაბალი ტემპერატურული რეჟიმის გამო ეს ზონა ნაკლებად ხელსაყრელია მთიანი მიწათმოქმედების განვითარებისათვის, მაგრამ ზოგიერთი ყინვაგამძლე კულტურის (კარტოფალი, ქერი) მოყვანა სავსებით შესაძლებელია.

2400 მ-დან 2900 მ-მდე ვრცელდება მაღალმთის ჰავა, ნამდვილ ზაფხულს მოკლებული. იანვრის საშუალო ტემპერატურა ამ ზონაში —9, —12°-ია, ივლისისა კი 10°-მდეც ვერ აღის. დამახასიათებელია ნალექების დიდი რაოდენობა — 2000 მმ-მდე წელიწადში, მდგრადი თოვლის საბურველი აღინიშნება 7—11 თვის მანძილზე, მისი სისქე ზამთარში რამდენიმე მეტრს აღწევს, რის გამო აქ არსებული უღელტეხილები მხოლოდ მოკლე ხნის მანძილზე შეიძლება გამოვიყენოთ. ამ ზონაში მიწათმოქმედების განვითარება შეუძლებელია — იგი მხოლოდ მეცხოველეობის სეზონურ საკვებ ბაზად გამოიყენება.

2900 მ-ის ზევით ვრცელდება მაღალმთის ჰავა მუდმივი თოვლსაფარითა და ყინვებით. ამ ზონაში იანვარ-თებერვლის საშუალო ტემპერატურა —12, —18°-ია, ივლის-აგვისტოსი +3, +1°. აბსოლუტური მინიმუმები—30, —35°-მდე დადის, მათ შორის ზაფხულის თვეებში—5, —10°-მდე. სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისათვის ეს ზონა არ გამოდგება.

სვანეთის ტერიტორიის ბუნებრივ სიმიდრეგთა შორის უდიდესი ადგილი უკავია ტყის რესურსებს. ტყის საერთო ფართობი აქ 217 653 ჰექტარს უდრის. ტყის ჯიშებიდან ძირითადად გავრცელებულია წიფელი, წაბლი, თელა, ძელქვა, არყი, ნაძვი, სოჭი და სხვ. სვანეთის მთიანი რელიეფის პირობებში ტყე აქ არა მარტო მაღალი ლირსების მერქნის მიღების წყაროა, არამედ წყალდაცვითი, ნიადაგდაცვითი, კურორტოლოგიური და სხვა სასარგებლო ფუნქციების მატარებელია. იგი იცავს დასახლებულ ადგილებს, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს, გზებს, სახალხო მეურნეობის ობიექტებს ზეგების, მეწყრების, წყალდიდობებისა და სხვა უარყოფითი ბუნებრივი მოვლენებისაგან. ამიტომ სვანეთში სატყეო მეურნეობის რაციონალური ორგანიზაციის საკითხების მეცნიერუ-



ლად დასაბუთებულ გადაწყვეტას უაღრესად დიდი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა ენიჭება¹.

სამრეწველო თვალსაზრისით სვანეთის ტყეებს დიდი ხანია ითვისებენ. ზემო სვანეთის ტყეების ბაზაზე 1939 წლიდან ქ. ზუგდიდში ფუნქციონირებს ცელულოზა-ქაღალდის კომბინატი. მიუხედავად იმისა, რომ მთიან სვანეთში რელიეფი არასახარბიელოა, მაინც შესაძლებელია ამ მხარეში შეიქმნას ხის დამამუშავებელი მრეწველობა. აქვე შეიძლება თბილისის, ქუთაისის, ზუგდიდის. სამტრედიისა და სხვა ქალაქების საავეჯო კომბინატებისათვის აუჯის სხვადასხვა სახის სათანადო ნახევარფაბრიკატები აწარმოონ.

ტყის რესურსების ექსპლუატაციის პირობებში სვანეთში აუცილებელია დიდი ყურადღება მიექცეს ტყის ნარჩენების (წვრილი ტოტები, ნაფოტები, ნახერხი და ა. შ.) გამოყენებას.

ზემოთ ჩამოთვლილი საწარმოების შექმნა უდავოდ ხელს შეუწყობს მოსახლეობის (შრომითი რესურსების) დასაქმებას და გარკვეულწილად გახავითარებს მხარის მეურნეობას — მხედველობაში გვაქვს ველური ხილის ფართო ასორტიმენტი (პანტა, მაეალო, მოცვი, მაცვალო, ასკილი, მოცხარი, აწლი და სხვ.). ნედლეულის გადამამუშავების ბაზაზე საჭიროა აშენდეს წვენებისა და კონსერვების დამამზადებელი საშუალო წარმადობის საწარმოები. ასევე ტყეებში დიდი რაოდენობით არსებული სხვა ველური ხილი — წაბლი, წიფელა, თხილი, რკო და სხვა გარდა სამრეწველო დამზადებისა გამოყენებულ იქნეს როგორც საკვები ბაზა მომთაბარე მელორეობისათვის.

სვანეთის ტყეების ბუნებრივი რესურსების (ხე-ტყე, ველური ხილი) მრავალმხრივი გამოყენება, თავის მხრივ, მოითხოვს მეტად ფაქიზ და გონივრულ მიდგომას. ამ სიმდიდრეების მოხმარება უნდა ხდებოდეს ტყის ფონდებისათვის ყოველგვარი უმნიშვნელო ზარალის მიუყენებლად. ბირველ რიგში, უნდა ტარდებოდეს ტყის სანიტარული ჭრა და ამგვარი გზით მოხდეს ნედლეულის მოპოვება. ჭრასთან ერთად აუცილებელია ტყის აღდგენაც (ნერგებით განახლება). ამ ღონისძიების გატარებით ავიცილებთ ყოველგვარ ეროზიულ, მეწყერსამიშ და სელურ მოვლენებს, ამასთანავე მომავალ თაობებს შევუქმნით ტყის რესურსების რეზერვებს.

სვანეთის ტერიტორიაზე დიდი პერსპექტივა გააჩნია სამთო-მოპოვებითი მრეწველობის განვითარებას. ამჟამად ექსპლუატაციაშია დიზის მარ-

¹ ქოჩია ნი. კავასიონის მთიანი მხარის ბუნებრივი რესურსების სამეურნეო მნიშვნელობა, ჟურნალი „მაინე“, 1967, № 1.

მარილოსა და ცანის დარიშხანის საბადოები, წარმოებს სოფ. ხაიშის ბარიტის საბადოს ათვისებაც.

დიზის მარმარილოს საბადოს ექსპლუატაცია 1945 წლიდან დაიწყო. საბადო გაწოლილია განედური გავრცელების მქონე ლინზის სახით 150—200 მეტრზე. მისი სიძლიერე 25—35 მეტრია, მარაგი — 0,6 მილიონი ტონა. აღსანიშნავია, რომ დიზის მარმარილო ორი სახის და დეკორაციული ხასიათისაა, ნაცრისფერზოლიანი და ღია ნაცრისფერი — მეტად ლამაზი და მიმზიდველი.

დარიშხანის საბადო მდებარეობს მდ. ცხენისწყლის სათავეში სოფ. ცანიდან 9 კმ-ის დაშორებით, ცნობილ ალპინისტურ ბანაკ „აილაშას“ მიდამოებში სამ მადნისშემცველ მონაკვეთზე. აღნიშნული მადნის ექსპლუატაციის საქმეში შეიმჩნევა დიდი შეფერხებები არახელსაყრელი კლიმატური, მუშახელის სიმცირისა და უვარგისი სატრანსპორტო გზის გამო. აღსანიშნავია ისიც, რომ საბადო უახლოეს რკინიგზის სადგურს (ქუთაისს) დაშორებულია დაახლოებით 140 კილომეტრით.

სამრეწველო ღირებულებით სევანეთის წიაღისეულიდან აღსანიშნავია სოფ. ხაიშის ბარიტის საბადო, რომელიც სოფლიდან დაშორებულია დაახლოებით 5 კილომეტრის მანძილზე. დადგენილია, რომ მისი მარაგი 288 ათას ტონას, ხოლო მოპოვება 40 ათას ტონას შეადგენს.

სევანეთის წიაღისეულიდან დარიშხანისა და მარმარილოს მოპოვების გაზრდა, მართალია, შესაძლებელია, მაგრამ ნედლეულის სახე და მარაგი ზღუდავს ამ საწარმოების განვითარებას. შედარებით უკეთესი მდგომარეობაა ხაიშის ბარიტის მხრივ, რომელიც მარაგის მიხედვით ერთ-ერთი უდიდესია ჩვენს რესპუბლიკაში. ბარიტის მოპოვების მომავალი მნიშვნელოვანწილად დამოკიდებულია საბჭოთა კავშირის მასშტაბით ამ ნედლეულის მოთხოვნილებაზე. ქვეყანაში ბარიტის მთავარი და ძმლავრი საბადოებია ყაზახეთში, ურალსა და საქართველოში. აღსანიშნავია, რომ ურალსა და ყაზახეთის ბარიტის საბადოები საგრძნობლადაა დაშორებული მოხმარებას ცენტრებს, ამ მხრივ განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს ჩვენი რესპუბლიკის ბარიტის საბადოები, მათ შორის სოფ. ხაიშის საბადო. თავისი პოტენციური შესაძლებლობით სევანეთის ბარიტის საბადოს შეუძლია გარკვეულწილად დააკმაყოფილოს საბჭოთა ქვეყნის მოთხოვნილება ამ ნედლეულზე.

აღსანიშნავია, რომ სევანეთის ტერიტორიაზე არის სასარგებლო წიაღისეულის სხვა გამოვლინებებიც, რომლებიც ჯერ კიდევ სათანადოდ არ არის შესწავლილი და დამიებული. მაგალითად, ტვიბის მარმარილოს საბადო, რომელთა შემდგომი ექსპლუატაციით კიდევ უფრო გაიზრდება ამ რეგიონის ეკონომიკური პოტენციალი.



სევანეთის მხარის შემდგომი მეურნეობრივი განვითარება უნდა წარმოებოდეს იმ ბუნებრივი რესურსების გამოყენებით, რომლებიც დღეისათვის შედარებით ნაკლებად ან სრულიად არ არის ათვისებული. ამ მხარე საყურადღებოა წყლის რესურსები, რითაც ეს მხარე ძლიერ მდიდარია. წყლის რესურსების სიმდიდრე დაკავშირებულია რელიეფისა და კლიმატის თავისებურებასთან. სევანეთის ტერიტორიაზე არსებული მდინარეები: ენგური, ცხენისწყალი და სხვები სათავეს მარადიულ თოვლიან მყინვარებზე იღებენ, მათ ასაზრდოებს როგორც მუდმივი თოვლისა და მყინვარების ნაღობი, ასევე გრუნტისა და წვიმის წყლებიც.

მდინარეთა მნიშვნელობა სახალხო მეურნეობისათვის განუზომელია, სევანეთის სწრაფ და წყალუბვ მდინარეებს ჰიდროენერჯის უდიდესი მარაგი აქვს. გამოანგარიშებულია, რომ სევანეთის ტერიტორიის ფარგლებში მდინარეთა პოტენციური ჰიდროენერგეტიკული სიმძლავრე 4,3 მილიონ კილოვატს უდრის, რაც მთელი რესპუბლიკის მდინარეთა პოტენციური სიმძლავრის 15,5 მილიონი კილოვატის 27%-ია. მარტო მდინარე ენგურის აუზის ენერგორესურსები საქართველოს ყველა დანარჩენი მდინარის სიმძლავრის 15%-ია. მაშინ როცა მდინარე რიონის 25%, დიდი ლიხვის, ქსნისა და არაგვის ერთად აღებული 6,5%-ია. სევანეთის ჰიდროენერგეტიკული რესურსები ძირითადად მოქცეულია მდ. ენგურის აუზში. აქ „თეთრი ნახშირის“ მარაგი 3 მილიონი კილოვატია.

სევანეთს აქვს სრული შესაძლებლობა იმისა, რომ გაზდეს რესპუბლიკაში ელექტროენერჯის ერთ-ერთ მძლავრ მიმწოდებელ რაიონად; უკვე მდინარე ენგურზე დასასრულს უახლოვდება საბჭოთა კავშირში ერთ-ერთი უდიდესი ელექტროსადგური—ენგურჰესი, რომლის საპროექტო სიმძლავრე 1,6 მილიონი კილოვატია. სულ ცოტა ხნის წინათ სოფ. ხაიშის ახლოს დაიწყო ენგურჰესზე არანაკლები მნიშვნელობის ჰიდროელექტროსადგურ „ხულონჰესის“ მშენებლობა. „ხულონჰესის“ მშენებლობა, მართალია, მოითხოვს სოფ. ხაიშის დაახლოებით 600-მდე კომლის აყრასა და სხვა ადგილებში დასახლებას, მაგრამ მას შეუძლია სხვადასხვა დარგის (თევზსარეწი, საკურორტო, სპორტულ-გამაჯანსაღებელი და ა. შ.) განვითარება.

დიდ ყურადღებას იპყრობს სევანეთის ჰიდრომინერალური რესურსები, რომლებსაც სამეურნეო გამოყენების საკმაო პერსპექტივები აქვს. აქ გვხვდება რკინა-ნახშირმჟავიანი, ნახშირმჟავიანი და სხვა სახის დიდი ღებეტის მქონე მრავალი მინერალური, აგრეთვე ქვემო სევანეთში ბალნეოლოგიური ტიპის წყარო. სამწუხაროდ, მათი მეურნეობრივი გამოყენება დღეისათვის ძალიან დაბალ დონეზე დგას. ამ მოვლენას მრავალი მიზეზი აქვს. მთავარი კი მათი არახელსაყრელი სატრანს-

პორტო მდგომარეობა და სიშორეა. საჭიროა ლენტეხის რაიონის კურორტ მუაშა და დაბა მესტიაში მინერალური წყლების ჩამომსხმელი საშუალო სიმძლავრის ქარხნების აგება.

როგორც აღვნიშნეთ, მდინარეების ენგურისა და ცხენისწყლის ხეობები მდიდარია მინერალური წყლებით, რომლებსაც გარკვეული სამკურნალო თვისებები აქვთ. ამეაშად თავისი მინერალური წყლების რესურსებისა და მეტად წარმტაცი ბუნებრივი პირობების გამო მხოლოდ ქვემო სვანეთში სოფ. სასაშის მახლობლად გაშენებულია კურორტი მუაში, რომელიც მეტად კეთილმოუწყობელია, აუცილებელია რესპუბლიკის ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტრომ სათანადო ყურადღება გამოიჩინოს და სახსრები გამოყოს ამ უნიკალური კურორტის მოსაწყობად. აგრეთვე საჭიროა მესტიაში გაიხსნას სამთო-მოთხილამურეთა თანამედროვე ტიპის ე. წ. ცენტრი. ასევე აუცილებელია სვანეთში საბავშვო კურორტების შექმნა სათანადო სიდიდის პანსიონატებით, სანატორიუმებით, დასასვენებელი სახლებითა და სასტუმროებით.

სვანეთს ტურიზმისა და ალპინიზმის განვითარების შესანიშნავი პირობებიც აქვს. ამასთან დაკავშირებით საჭიროა არსებული ალპური ბანაკის „აილამას“, მესტიის, ლენტეხის, ბეჩოსა და სხვა ტურისტული ბანაკების გაფართოება-კეთილმოწყობა. ტურიზმის განვითარებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ამ მხარის მეურნეობრივი და თავისუფალი შრომითი რესურსების გამოყენების თვალსაზრისით. ამ დარგის განვითარება, თავის მხრივ, მოითხოვს ხალხური ხელსაქმის (სუვენირების) და რიგი დამხმარე წარმოების შექმნას, რაც გარკვეულწილად ააძლავებს სვანეთის ეკონომიკას. ტურიზმის, სამთო-სათხილამურო სპორტისა და ალპინიზმის განვითარებისათვის კი აუცილებელია საავტომობილო, რაც მთავარია, ვერტმფრენთა ნადგურების, საპაერო-საბაგრო გზებისა და საყოფაცხოვრებო ხასიათის ობიექტების მშენებლობა.

ტურიზმის, კურორტებისა და ალპინიზმის განვითარება მოითხოვს სასოფლო-სამეურნეო წარმოების განვითარებასაც, რამეთუ ტურისტთა და დამსვენებელთა პროდუქტებით უზრუნველყოფა, პირველ რიგში, ბოსტნეულის, კარტოფილის, ხილის, რძისა და რძის პროდუქტების, აგრეთვე ხორცის წარმოება ორგანულადაა დაკავშირებული აღნიშნული დარგის განვითარებასთან. სასოფლო-სამეურნეო წარმოების გაფართოება კი გამოიწვევს მოსახლეობის ემიგრაციული პროცესების შენელებას, მეურნეობებისა და მოსახლეობის შემოსავლიანობის, საერთოდ, მხარის ეკონომიკური პოტენციალის გაზრდას.

როგორც ბიოლოგიური პროდუქციის აუცილებელი ბაზისი, მიწის რესურსებს, საერთოდ, და უმეტესად მთიან რაიონებში, მეტი როლის

შესრულება შეუძლია სასოფლო-სამეურნეო, სატყეო, წყალთა მე-
ობისა და რიგ სხვა სფეროში. სწორედ ამიტომაც საჭირო მიწის ფონ-
ხალხთა არსებობის მნიშვნელოვანი წყაროს, შრომის გამოყენების
ექტისა და უმთავრესი საშუალების ეფექტიანი გამოყენება. მისი რ-
გორც გარემომცველი ბიოსფეროს კომპონენტის ყოველმხრივი შეს-
წავლა და შენარჩუნება ცხოვრების განვითარების თანამედროვე ეტაპს
გადაუდებელი პრობლემაა.

ნიადაგების რაციონალური გამოყენებისათვის აუცილებელია მ-
კომპლექსური და ღრმა შესწავლა, ქიმიური, ფიზიკური, მინერალური
და ბიოლოგიური თვისებების გამოკვლევა, მათში მიმდინარე პროცე-
სებზე დაკვირვების წარმოება. თანამიმდევრული და საფუძვლიანი შეს-
წავლით ნიადაგების გეოგრაფიული გავრცელებისა და გენეზისური თა-
ვისებურებების შეცნობა, მათი ცვლილებებისა და ევოლუციის სწორ
გაგება საშუალებას მოგვცემს დავაზუსტოთ ნიადაგების კლასიფიკაცი-
საკითხები, რაც მთავარია, დავამუშაოთ სასოფლო-სამეურნეო კულტუ-
რების მოსავლიანობის, ბუნებრივი სათიბ-საძოვრებისა და ტყის სავარ-
გულების მწარმოებლობის ამალღების ღონისძიებანი.



სვანეთის ნიადაგური საფარის დახასიათება

გვ. 102
-102
-102
-102

1952.5.9

ცნობილია, რომ მთიანეთი თავისი ბუნებით განსაკუთრებული სამყაროა — აქ წარმოდგენილია ბუნებრივი ლანდშაფტებისა და თავისებური გეოცენოზების ერთობლიობა, რომელიც არასოდეს არ მეორდება ბარის რეგიონებში.

მთიანეთის, განსაკუთრებით მაღალმთიანეთის ნიადაგები წარმოშობით (გენეზისით), მორფოლოგიური ნიშნებით, შედგენილობით, დინამიკითა და სხვა თვისებებით მეტად ორიგინალურია.

მთიანეთისა და მაღალმთიანეთის ნიადაგების მორფოლოგიური ნიშნ-თვისებებისათვის მეტად დამახასიათებელია: გენეტიკური ჰორიზონტების სუსტი დიფერენციაცია, მოკლე პროფილი (მაგრამ ერთი ფერდობის ფარგლებში ძლიერ ცვალებადი), რაც მთავარია, ხირხატაანობის მცირე ხარისხი. საერთოდ, ამ ნიადაგებში განუყოფელ შემადგენელ ნაწილად გვევლინება ხირხატი. რაც შეეხება ნიადაგთწარმოქმნელ პირობებს, როგორც პროფ. ს. ხახაროვი აღნიშნავდა, პირველ რიგში, ხაზგასმულია: 1. ბალახეული და მერქნიანი მცენარეულობის განსაკუთრებული ნიადაგდაცვითი როლი; 2. მრავალფეროვნება და ლითოსფეროს თავისებურებების ასახვა ნიადაგის სახეში; 3. კლიმატური სარტყლებისა და მის შიგა მიკროკლიმატის რთული და მკვეთრი ზეგავლენა ნიადაგთწარმოქმნასა და ნიადაგურ საფარზე; 4. ჰიდროსფეროს თვალნათლივი ზემოქმედება ნიადაგთწარმოქმნაზე ზედაპირული და ნიადაგქვეშა დინების სახით. რის შედეგადაც ხდება ნიადაგის მტკიცე ნაწილაკების გადანაწილება ზედაპირზე, ფერდობზე ქვევით, გვერდითი დინებით, აგრეთვე პროფილში ნიადაგის ხსნარის მოძრაობა; 5. ადამიანის დამანგრეველი და შემოქმედებითი მოღვაწეობა, რომელიც აქ უფრო ნიშანდობლივია, ვიდრე ბარში; 6. ყველა ზემოქანმოთვლილ პროცესზე თავისებურ დაღს ასვამს მთიანი რელიეფი მთავარეხილებით, გავაკებებითა და ფერდობების რთული სისტემებით, ისინი ერთგვარად ნიადაგთწარმოქმნის გადანაწილებას ახდენენ. აქ ის ნიადაგის ბედის ე. წ. განმსაზღვრელად გვევლინება.

სვანეთის პირობებში ნიადაგური საფარის ფორმირება, ისე როგორც ყველა მთიან ქვეყანაში, ექვემდებარება ვერტიკალური ზონალობის პრინციპს. აქ ბუნებრივ-ისტორიულ თავისებურებათა შესაბამისად კლიმატის, რელიეფის, ბიოკლიმატის, გეოლოგიური შენების, ადამიანის ზე-

მოქმედების და სხვა ფაქტორების ერთობლივი გავლენით ჩამოყალიბდა სხვადასხვა სახის ნიადაგები.

ფართოფოთლოვანი ტყეების სარტყელი ხასიათდება მთა-ტყის ყოპრალი ნიადაგების განსხვავებული ვარიანტების გავრცელებით. იქ სადაც რელიეფის შედარებით რბილი ფორმებია, გვხვდება გაეწრებული ყოპრალი ნიადაგები.

წიწვოვანი ტყეების ზედა სარტყელი, ზღვის დონიდან 1700—1800 მეტრი სიმაღლე, შეიძლება მივიღოთ ყოპრალი ნიადაგების გავრცელების საზღვრად, სადაც ისინი ძირითადად წარმოდგენილია მცირე სისქის ხირხატაიანი სახესხვაობებით.

მალა სუბალპურ სარტყელში, დაახლოებით ზღვის დონიდან 2500 მეტრ სიმაღლეზე კორდიანი ბალახეული ასოციაციების საფარის ქვეშ გავრცელებულია სხვადასხვა სისქის კორდიან მთა-მდელოს ნიადაგები.

ჰარბტენიან პირობებში ალავ გვხვდება კორდიან-ტორფიანი ნიადაგები, ამავე სარტყელში თავისებური ჩამოყალიბებული ნიადაგური სახეა ტორფიანი (უხეშ-ჰუმუსიანი) ნიადაგები დეკიანი მცენარეული ასოციაციების ქვეშ.

ალპური მდელოების სარტყელში ნივალურ ზონამდე, სადაც ქიმიური გამოფიტვა საგრძნობლად დაბალია, ვიდრე ქვედა სარტყელში, ნიადაგთწარმოქმნა შედარებით პრიმიტიულ ხასიათს ატარებს და წარმოდგენილია ხირხატაიანი, მცირე სისქის კორდიანი, ტორფიანი და პრიმიტიული, სუსტად განვითარებული ნიადაგებით.

კარკვეული ადგილი უნდა მიეკუთვნოს მთის ხეობების ნიადაგებსაც, რომლებიც სვანეთის მიწათმოქმედების ძირითადი ფონდია. ცალკეული ლაქების სახით თითქმის ყველა სარტყელში ნეშომპალაკარბონატული ნიადაგებიც გვხვდება.

ზემოაღნიშნულის საფუძველზე სვანეთის ტერიტორიის ნიადაგური საფარი შეიძლება ასე ჩამოყალიბდეს:

I. მთა-მდელოს ნიადაგები

სუბალპური სარტყლის მთა-მდელოს ნიადაგები

1. კორდიანი, საშუალო სისქის, ალავ დიდი სისქის, საშუალო და მსუბუქი თიხნარები, სუსტად ხირხატაიანი;

2. კორდიანი, მცირე სისქის, ალავ საშუალო სისქის, თიხნარი, ღორღიან-ხირხატაიანი;



3. სუსტად გაკორდებული, მცირე სისქის, გადარეცხილი, უპირატესად ძლიერ ხირხატიანი, მსუბუქი თიხნარი ნიადაგები;
4. კორდიან-ტორფიანი და კორდიანი ნიადაგების კომპლექსი (ტენიანი მდელოს პირობებში);
5. ტორფიანი ნიადაგები დეკიანების ქვეშ;
- 5*. კორდიანი და ტორფიანი ნიადაგები დეკიანების ქვეშ;
6. სუსტად განვითარებული ნიადაგებისა და ქანების გაშიშვლებათა კომპლექსი.

ა ლ ზ უ რ ი ს ა რ ტ ყ ლ ი ს მ თ ა-მ დ ე ლ ო ს ნ ი ა დ ა გ ე ბ ი

7. კორდიანი, უპირატესად მცირე სისქის, თიხნარ-ლორდიანი;
8. კორდიან-ტორფიანი და ტორფიანი, უპირატესად მცირე სისქის თიხნარი;
9. პრიმიტიული, სუსტად გაკორდებული, ძლიერ ხირხატიანი.

II. ტყე-მდელოს ხარტყლის მეორადი მდელოს ნიადაგები

10. კორდიანი, დიდი და საშუალო სისქის, თიხნარი;
11. კორდიანი, გატორფებული დეკიანების ქვეშ;
12. კორდიანი, მცირე სისქის, ლორდიან-ხირხატიანი, თიხნარი.

III. მთა-ტყის ხარტყლის ტყის ყომრალი ნიადაგები

13. ტყის ყომრალი, დიდი სისქის, მძიმე თიხნარი და თიხნარი;
14. ტყის ყომრალი, საშუალო სისქის, მძიმე თიხნარი, ხირხატიანი;
15. ტყის ყომრალი, მცირე სისქის, თიხნარი და მძიმე თიხნარი, ხირხატიანი;
16. ტყის ყომრალი გაეწრებული, მცირე სისქის; თიხნარი, ხირხატიანი.

IV. მთის ხეობების ნიადაგები

17. ალუვიური მდელოსი, ხირხატიანი, თიხნარი;
18. დელუვიური (მდელოს კორდიანი), თიხნარი;
19. მდელოს-ტენიანი, თიხნარი და მძიმე თიხნარი;
20. ტორფიან-ლესიანი.

V. ნეშომპალაკარბონატული ნიადაგები



21. ნეშომპალაკარბონატული (კორდიან-კარბონატული) სამშალო მცირე სისქის, თიხნარი;
22. ნეშომპალაკარბონატული (კორდიან-კარბონატული) უპირატესად მცირე სისქის, ხირბატიანი, თიხნარი.

VI. გამოუსადეგარი ნიადაგები

23. ძლიერ ჩამორეცხილი ნიადაგები და ქანებს გაშიშვლებანი;
24. ხევები და ბრამები.

I. მთა-მდელოს ნიადაგები

მთა-მდელოს ნიადაგები პირველად აღწერა ნ. ბოგოსლავსკიმ ყარსის მაღალმთიანეთში, მწვერვალ პილატუსის მიდამოებში, შვეიცარულ ალპებში, ხოლო უფრო მოგვიანებით დიდმა რუსმა მეცნიერ-ნიადაგმცოდნემ პროფ. ვ. დოკუჩაევმა კავკასიაში მოგზაურობის დროს აღწერა ე. წ. „члнзажные почвы“ (მთა-მდელოს) და ცალკე „რენდზინები“ — მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგები.

პროფესორებმა ს. ზახაროვმა და ლ. პროსოლოვმა დეტალურად აღწერეს მაღალმთიანეთის ნიადაგების ნიადაგწარმოქმნის პირობები, მორფოლოგია, საერთო ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, მათ მოგვეცეს ამ ნიადაგების კლასიფიკაციაც. პროფ. ნეუსტრუევა, ვ. აკიმცევა, ო. მიხაილოვსკიამ და ი. ლივეროვსკიმ კი მთა-მდელოს ნიადაგების შედარებით დაწვრილებითი დახასიათება.

მთა-მდელოს ნიადაგებს სხვადასხვა წლებში იკვლევდნენ აგრეთვე ლ. პროსოლოვი და ნ. სოკოლოვი, ა. პანკოვი, ი. ანტიპოვ-კარატაევი, მ. საბაშვილი, პ. ალიევი და სხვ.

მთა-მდელოს ნიადაგების შესწავლაში დიდ ინტერესს იწვევს ფ. გავრილიუჩისა და ვ. ფრიდლანდის შრომები, სადაც მოცემულია მთის მდელო-სტეპის ნიადაგების ფორმირების პირობების თავისებურებანი, მორფოლოგია, ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები და მათი სხვა ტიპებისაგან ძირეული განსხვავება, აგრეთვე სსრ კავშირის მთიანი ქვეყნების, მათ შორის კავკასიის ვერტკალური ზონალობის მეცნიერული მიმოხილვა. მათ შუქი მოჰფინეს ზოგიერთ ნიადაგურ-გეოგრაფიულ კანონზომიერებას, აგრეთვე კავკასიისა და მისი მაღალმთიანეთის ნიადაგგეოგრაფიული დარაიონების საკითხებს.

ქართველ მკვლევართა შორის მთა-მდელოს ნიადაგები შეისწავლეს გ. ტარასაშვილმა, გ. ტალახაძემ, ვ. ამბოკაძემ, გ. ახვლედიანმა, ს. ცინცაძემ, თ. ურუშაძემ, ა. გოგატიშვილმა, კ. მინდელმა, რ. პეტრიაშვილმა, ა. თავართქილაძემ, ა. სამსონიძემ და ნ. იაშვილმა.

დიდი რუსი მეცნიერ-ნიადაგთმცოდნე, პროფ. ვ. დოკუჩაევი აღნიშნავდა, რომ კავკასიაში ზღვის დონიდან მაღალი მთების მწვერვალებამდე, ეკვატორიდან პოლუსამდე მოძრაობის მსგავსად, აღინიშნება თანამიმდევრულად, ერთმანეთის მიყოლებით რიგი ნიადაგური ვერტიკალური ზონები. ეს აღმოჩენა და ვერტიკალურ ზონალობაზე შეხედულება დიდხანს ესმოდათ როგორც პორიზონტალური ზონალობის ანალოგი.

აღსანიშნავია, რომ პროფ. ვ. დოკუჩაევის კვლევის შედეგებს არ შეიძლება გავლენა არ მოეხდინა მის მოწაფეებზე. მაგალითად, ნიადაგების დიდი მკვლევარი პროფ. ს. ზახაროვი, რომელიც უშუალოდ მონაწილეობდა ვ. დოკუჩაევის კავკასიის ცნობილ ექსპედიციაში, იყო პირველი, ვინც გაიზიარა დიდი მეცნიერის ნიადაგების ვერტიკალური ზონალობის კანონი, როგორც ზუსტი ანალოგი პორიზონტალურის დაბლობში. ეს კი, თავის მხრივ, ერთგვარი გაიგივება იყო მთიანეთისა და დაბლობი ქვეყნების ნიადაგური ტიპებისა.

კავკასიის მაღალმთიანეთის ალპური და სუბალპური მთა-მდელოების თავისებური ნიადაგების შემდგომი კვლევებით პროფ. ს. ზახაროვი დარწმუნდა, რომ აქ ფორმირდება ე. წ. „მთა-მდელოთა“ ნიადაგები. და, აი, უკვე 1914 წელს იგი მაღალმთიანეთის ნიადაგების კლასიფიკაციაში გამოყოფს: მთა-მდელოს ალპურს, სუბალპურს, შავმიწისებრს, ნეშომპალიანს (კარბონატულ ქანებზე) და ტორფიანს (ძლიერ ხრეშიანსა და ქვიანს). მოგვიანებით ს. ზახაროვი მთა-ტყეთა ნიადაგების ზონაში საცხებით სავართლიანად გამოყოფს მეორად მთა-მდელოს ნიადაგებს იქ, სადაც ტყის მცენარეულობის ასოციაციები სხვადასხვა მიზეზით უკვე აღარ არსებობდა და, ბუნებრივია, ნიადაგთწარმოქმნის პროცესიც სხვა მიმართულებით წარიმართებოდა.

ვერტიკალურ ზონებში ნიადაგური რიგების მრავალფეროვნების იდეის ერთგვარ განვითარებას შეეცადა აკად. ი. გერასიმოვი, როცა წერდა, რომ ახლა აუცილებელია, საერთოდ, უარვეყოთ ცნება რომელიღაც „ნორმალურ“ ან „უნივერსალურ“ შაბლონურ ნიადაგურ ვერტიკალურ ზონალობაზე და ჩამოაყალიბა და შემოგვთავაზა ე. წ. დებულება იმის თაობაზე, რომ განსხვავებულ მთიან ქვეყნებში ან ერთი ქვეყნის სხვადასხვა მხარეში ნიადაგების ვერტიკალური ზონალობის საერთო კანონზომიერება ვლინდება ნიადაგური ვერტიკალური ზონების სტრუქტურების ნაირსახეობების მეშვეობით და რომ თავისი სტრუქტურების ხასიათის

მიხედვით ჩვენ მთიანი ქვეყანა უნდა დავყოთ „ნიადაგურ პროცენტუ-
ებად“.

საბჭოთა კავშირის მთიან მხარეთა ნიადაგების ვერტიკალური სტრუქტურის მიმოხილვა და ნიადაგურ-გეოგრაფიული ზოგიერთი კანონზომიერება გამოვლინებული პროფ. ვ. ფრიდლანდის შრომაში. მასში ავტორმა მოგვცა მეტად საყურადღებო სამი დასკვნა:

1. ვერტიკალური ზონალობა არ არის პორიზონტალურის ანალოგიური და თუ ეს შეინიშნება, ეს გამოწვეულია; 2. საბჭოთა კავშირის მთიანი სისტემების ვერტიკალური ზონალობის ხასიათი მეტად მრავალფეროვანია და მკაფიოდ გამოხატავს მთიანი სისტემების ან მათი ნაწილების ისტორიული განვითარების გეოგრაფიულ მდგომარეობას; 3. ვერტიკალური ზონალობის სტრუქტურის მიხედვით მთიანი სისტემების დარაიონება საშუალებას გვაძლევს გამოვავლინოთ მთიანი ქვეყნების ბუნების არსებული მსგავსება-განსხვავება.

ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით საქართველოში მთა-მდელოს ნიადაგებს უმაღლესი მდებარეობა უკავია. აღნიშნული ნიადაგები განვითარებულია მაღალმთიანეთის სუბალპურ და ალპურ ზონებში სქელი ბალახეული მცენარეულობის ქვეშ. აქ მთის ცივი კლიმატის პირობებში მცენარეულობისა და ნიადაგური ხასიათის მიხედვით მკვეთრად გამოიყოფა სამი ქვეზონა: კლდოვანი, ალპური და სუბალპური.

როგორც პროფ. მ. საბაშვილი მიუთითებს, კლდოვანი ქვეზონა ხასიათდება მცენარეული საფარის ძლიერ სუსტი განვითარებით. აქ ძლიერ ცივი კლიმატის გავლენით ნიადაგებიც სუსტადაა განვითარებული. სამაგიეროდ, ამ ზონისათვის დამახასიათებელია ქანების ინტენსიური მექანიკური გამოფიტვის პროცესები, რის შედეგადაც დიდი რაოდენობითაა წარმოქმნილი ქვიშისმაგვარი ქვაყრილები.

ალპური მდელოების ზონაში ზედაპირს აქვს შედარებით რბილი მონახულობა; ბალახეული მცენარეულობა დაბალი ტანისაა, მაგრამ ხშირი, რომელიც ხელს უწყობს კორდის წარმოქმნას.

მაღალმთიანეთის ქვედა ნაწილის ტერიტორია სუბალპურ ზონაში. რომელიც მთა-ტყის ზონაში გადასვლის საზღვარია, საგრძნობლად დასერილია ხეებით, რომლებიც უფრო ქვევით ღრმა ხეობებში გადადის.

მთა-მდელოს ნიადაგების უმეტესი ნაწილი კრისტალურ და უკარბონატო დანალექ ქანებზეა განვითარებული, არის შემთხვევებიც, როცა ისინი კარბონატულ ქანებზეა წარმოშობილი. აღნიშნული ნიადაგების გენეზისის პროცესს, ზემოთ ჩამოთვლილ პირობებთან ერთად, განსაზღვრავს მზის მაღალი რადიაცია (≥ 150 კკალ/სმ² — წლიური). აქვე უნდა აღინიშნოს აკად. ი. გერასიმოვის მოსაზრება, რომ მთა-მდელოს ნიადაგის

ტივის გენეზისს ბევრი საერთო აქვს სუბარქტიკული მდებლობისა და მეჩხერბუნჩქიანი ზონის ნიადაგთწარმოქმნის პროცესთან.

ალპურ ზონაში სავეგეტაციო პერიოდის სიმცირის გამო (3—3,5 თვე) მდელის ბალახეული მცენარეები ვერ ასწრებენ სრულ განვითარება-სიმწიფეს. ამიტომ აქ ნიადაგები არ არის მდიდარი ორგანული ნივთიერებით. ცივი სუსხიანი კლიმატის გამო 8—8,5 თვის განმავლობაში პრაქტიკულად წყდება ბიოქიმიური პროცესები მანამდე, სანამ გვიან გაზაფხულზე თოვლის საბურვლიდან განთავისუფლებულ მდებლობებზე ცივ და სველ ნიადაგში ანაერობიოზისის სიჭარბის პირობები კვლავ არ აღდგება. მაგრამ აღსანიშნავია, რომ პროცესი აქ მეტად შეზღუდულად მიმდინარეობს. ამ პროცესის შეზღუდულობაზე, პიდროთერმული პირობების გარდა, გავლენას ახდენს მდელის ბალახეული მცენარეულობის ქიმიური შედგენილობა, კერძოდ, ლიგნინის სიჭარბე, რომლის რაოდენობა მაღალმთიანეთის ბალახნარევებში, პროფ. გ. ტარასაშვილის მონაცემებით, დიდია და ეს მოვლენა გარკვეულად ზღუდავს ამ ზონის ნიადაგებში ორგანული ნაშთების მინერალიზაციის პროცესს. მინერალიზაციის პროცესის შეზღუდვის გამო, როდესაც ნაკლებად ჰუმოფიცირებული ორგანული ნივთიერება გროვდება ნიადაგში, წარმოიქმნება ტორფი და, აქედან გამომდინარე, ყალიბდება ტორფიანი მთა-მდელის ნიადაგები.

უნდა აღინიშნოს ის, რომ მთა-მდელის ნიადაგების ჩამოყალიბებაზე დიდ გავლენას ახდენს დედაქანის ლითოლოგია, მავალითად, კირქვებისა და უკარბონატო ქანებზე განვითარებული ერთი და იგივე ნიადაგური ტიპი საგრძნობლად განსხვავდება ერთიმეორისაგან. კირქვებზე განვითარებული ნიადაგი თავისი ბუნებით ძალიან წააგავს ნეშომპალაკარბონატულს. აქ უკეთესი ჰუმოფიცირების გამო სტრუქტურა — ფიზიკურ-ქიმიური და სხვა თვისებები შედარებით უკეთესია და ორგანული ნაშთების დაშლის ბიოქიმიური პროცესებიც უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს.

საქართველოს სამხრეთ მთიანეთში ზღვის დონიდან 2000 მეტრის სიმაღლეზე ფართო გავრცელებით ხასიათდება მთა-მდელი-სტეპის შავმიწებსა და მთა-მდელის კორდიან ნიადაგებს შორის გარდამავალი — შავმიწისებრი ნიადაგი, რომელიც ორივეს ნიშან-თვისებებს ატარებს.

კლდოვან-თოვლიან-ყინულიან „სუბნივალურ სარტყელში“ აღინიშნება მთა-მდელის ჩანასახოვანი ნიადაგების ფრაგმენტები. ეს არის, ნ. ტროიციკის მიხედვით, ე. წ. „პეტროგენული მდებლობები“, რომლებიც ქანის ზედაპირზე (იქნება ეს გამოფიტვის ნაშალზე თუ უშუალოდ ქანზე) ხავსებითა და ლიქენებით დასახლებული ნიადაგებია. ეს ნიადაგები მეტად მცირე სისქით, რაც მთავარია, ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის საწ-

ყის (ჩანასახოვან) საფეხურზე იმყოფებიან, ამიტომ ხშირად ამ ნიადაგებს პრიმიტიულ ნიადაგებსაც უწოდებენ.

მაღალმთიანეთის ნიადაგების კლასიფიკაციის საკითხი ჯერ კიდევ სუსტადაა დამუშავებული, რადგან ქვეყნის ეს რეგიონი რატომღაც სათანადო დონეზე არ არის შესწავლილი, აქედან გამომდინარე, არ მოიპოვება მთა-მდელოს ნიადაგების მეტად თავისებური ნიადაგთწარმოქმნის დიაგნოსტიკური მონაცემები, რეკიმული მაჩვენებლები და ა. შ.

თავის დროზე აკად. ი. გერასიმოვმა, პროფ. ზახაროვმა და სხვა მკვლევარებმა არაერთხელ აღნიშნეს მთიანი რეგიონების ბუნებრივი პირობების სირთულეებისა და თავისებურებათა, აგრეთვე ნიადაგთწარმოქმნის სპეციფიკურობის შესახებ.

მიუხედავად იმისა, რომ ამიერკავკასიის ზოგიერთი მაღალმთიანი მხარის ნიადაგური საფარი ზედმიწევნით კარგადაა შესწავლილი, კლასიფიკაციისა და დიაგნოსტიკის საკითხის ერთიანი გადაწყვეტა ჯერ კიდევ არ ხერხდება.

პროფ. ს. ზახაროვის მიერ შემოთავაზებულმა „მთა-მდელოს“ დამოუკიდებელმა ნიადაგურმა ტიპმა დღეს „მოქალაქეობრივი“ უფლება მოიხვეჭა. მისივე შრომებმა დიდი როლი შეასრულეს კავკასიის მთიანი ოლქების კლასიფიკაციის განვითარების ისტორიაში. ს. ზახაროვის კლასიფიკაცია მნიშვნელოვანია იმიტაც, რომ აქ სპეციალურ განყოფილებადაა გამოყოფილი ოროგენული ნიადაგები.

ამიერკავკასიის ტერიტორიის ცალკეული რეგიონების შემდგომი ნიადაგური კვლევების ჩატარებისას ზემოაღნიშნულმა კლასიფიკაციამ უაღრესად დიდი როლი შეასრულა. ამასთანავე აღსანიშნავია ის ხარვეზები, რომლებიც მას გააჩნია მთა-მდელოს ნიადაგების ნომენკლატურასა და დიაგნოსტიკაში. მაგალითად, როცა პროფ. ს. ზახაროვი ახასიათებს ალპური და სუბალპური სარტყლის ნიადაგებს, იგი იფარგლება მხოლოდ ქვეტიპების ჩამოთვლით: შავმიწისებრი, ნეშომპალა-ტორფიანი და მთა-ტუნდრის ნიადაგები, რაც ყოველად მიუღებელია. კავკასიის მაღალმთიან ოლქებში ამ ნიადაგების არარსებობას ადასტურებენ დ. პროსოლოვისა და ნ. სოკოლოვის, ი. ლივეროვსკის, ბ. კლოპოტოვსკის, მ. საბაშვილის, პ. ალიევის, ე. სალაევის და სხვათა გამოკვლევები.

პროფ. მ. საბაშვილი მთა-მდელოს ნიადაგურ ტიპში გამოყოფს რამდენიმე ქვეტიპს: 1. შავმიწისებრს, 2. გაეწრებულს, 3. ტორფიანს, 4. გაკორდებულს, 5. კორდიან-ტორფიანს და 6. პრიმიტიულს. ასევე საყურადღებოა არსიანისა და შავშეთის ქედებზე ალპურ და სუბალპურ ზონაში პროფ. ბ. კლოპოტოვსკის მიერ შედგენილი ნიადაგების კლასიფიკაცია, რომელშიც ნიადაგები შემდგენიარადაა განლაგებული: 1. მთა-

მდელოს პრიმიტიული ქვაყრილებთან კომპლექსში; 2. მთა-მდელოს კორდიან-ტორფიანი მცირე და საშუალო სისქის; 3. მთა-მდელოს კორდიანი (პირველადი) მცირე და საშუალო სისქის; 4. მთა-მდელოს ტორფიანი, ხირხატიანი დეკანების ქვეშ; 5. მთა-მდელოს ქაობის ქანგმიწიან-ლებიანი.

ამიერკავკასიის ნიადაგების შედარებით ახალი კლასიფიკაცია მოგვცა პროფ. ვ. ვოლობუევმა, რომლის საფუძველია ნიადაგურ-კლიმატური შეფარდებები, მასში ძირითად ნიადაგურ ტაქსონომიურ ერთეულებად გამოყოფილია: ერთიანობა, ოჯახი, ტიპი, ქვეტიპი, სახე და სახესხვაობა. ნიადაგთწარმოქმნის პირობების დეტალური ანალიზის საფუძველზე იგი აღასტურებს, რომ თითოეული ნიადაგის გენეტიკური ტიპის განვითარება დაკავშირებულია განსაზღვრულ პირობებთან, ანუ ყოველ ბიოკლიმატურ სარტყელში ნიადაგების ჯგუფი, რომლებიც ეკოლოგიურად მსგავსი მცენარეების ტიპების ქვეშ ვითარდებიან, ხასიათდებიან ერთნაირი ტიპის წყლოვანი და თბური რეჟიმით, განსაზღვრული ბიოქიმიური გარდაქმნის ტიპით და ნიადაგთწარმოქმნის გადანაწილების პროდუქტებით.

ვ. ვილიამსის მიხედვით, ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის ყოველგვარი ხარისხობრივი ცვლილება მიმდინარეობს ბიოლოგიური ფაქტორების აქტიური მონაწილეობით; განსაკუთრებით ეს დაკავშირებულია დროსა და სივრცეში მცენარეული საფარის ცვლილებასთან. ავითარებდა რა ნიადაგთწარმოქმნის ერთიანი პროცესის ვ. ვილიამსის კონცეფციას, აკად. ი. გერასიმოვმა წამოაყენა არსებითი მნიშვნელობის პრინციპები, რომლებიც საფუძველად დაედო ნიადაგების მეცნიერულ სისტემატიკას; კერძოდ, ნიადაგთწარმოქმნის სტადიური განვითარების პროცესის იდეა — სპეციფიკურ ნივთიერებათა ბიოლოგიური წრებრუნვის თავისებურებანი ნიადაგის თითოეული ტიპის ნიადაგებისათვის. სწორედ ზემოთ ჩამოთვლილი პრინციპები იქნა მიღებული საფუძველად სვანეთის რეგიონისათვის ნიადაგების სისტემატიკის შედგენისას.

სვანეთის ფარგლებში მთა-მდელოს ზონას უკავია მთავარი კავკასიონის ცენტრალური ნაწილის, აგრეთვე სვანეთის, ლეჩხუმის, სამეგრელოსა და სვანეთ-აფხაზეთის ქედების მაღალმთიანეთი, ზღვის დონიდან დაახლოებით 2100-დან 3000—3300 მეტრამდე.

სვანეთის მაღალმთიანეთი ძირითადად ხასიათდება უტყეობითა და მდუღარების ფართო გავრცელებით. აქ ზაფხულში ტემპერატურის მკვეთრი მერყეობა, მზის დიდი რადიაციისა და ვეგეტაციის ძალიან მოკლე პერიოდი აღინიშნება; ეს უკანასკნელი მოელენა კი ორჯანულადაა დაკავშირებული თოვლის გვიან დნობაზე, გვიან შემოდგომაზე, თოვლის მოსვლაზე.

მალაშთიან ზონაში მკვეთრად გამოიყოფა სუბალპური, ალპური, სუბნივალური და ნივალური სარტყლები.

სოფლის მეურნეობის თვალსაზრისით სუბნივალურ სარტყელს, ალპურ ადგომარსა და პროცესის ერთგვარად ჩაქრობის გამო, არავითარი მნიშვნელობა არა აქვს, ნივალურ სარტყელს — მით უმეტეს, რადგან იგი დაფარულია მუდმივი თოვლითა და მყინვარებით.

აღნიშნული ზონის რელიეფი ხასიათდება დიდი მრავალფეროვნებით. ძლიერ ციცაბო და დიდად დახრამული ფერდობები დაფარულია ქვყარალებით, ალავ მცირე ზომის გავაყებებით, დამრეცი და დაქანებული, აგრეთვე რბილი მოხაზულობის ერთეული ბორცვებით.

სენათის მალაშთიანეთის ზონის მკენარეულობა წარმოდგენილია ალპური და სუბალპური მდელოებით, სადაც ძირითადად მკენარეობას ფორმაციებს მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი და ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ასოციაციები შეადგენენ.

სუბალპურ და ალპურ სარტყლებში სხვადასხვა დედაქანზე განვითარებულია მთა-მდელოს ნიადაგები. ამ ნიადაგების დამახასიათებელი შორფოლოგიური ნიშნებია: ზედა პორიზონტების მუქი ყავისფერი შეფერვა, მცირე სისქე, ნიადაგური პროფილის სუსტი დიფერენციაცია, ძლიერი ხირხატიანობა, ბალახების ფესვებისა და ტორფის სახით ორგანული მასის დაგროვება და ჰუმუსიანი პორიზონტების წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურა. სქელი ბალახეული საფარი გარკვეული ხარისხით ხელს უწყობს მკვირივი კორდის შექმნას, რომელიც ასევე დამახასიათებელი ნიშანია მთა-მდელოს ნიადაგებისათვის.

როგორც აღინიშნა, მთა-მდელოს ნიადაგების სისქე არ არის დიდი — საშუალოდ 40 — 50 სმ-ია, ალპურ ზონაში სისქე 20 — 35 სმ-ს არ აღემატება, ხოლო კლდოვან ადგილებში ეს ნიადაგები განუვითარებელ — პრიმიტიულ ხასიათს ატარებს. სუბალპურ ზონაში მთა-მდელოს ნიადაგების სისქე 70 — 80 სმ-ს, ზოგ შემთხვევაში მეტსაც აღწევს.

სუბალპურ ზონაში დეკიანების ქვეშ მთა-მდელოს ნიადაგები გატორფებით ხასიათდება. გატორფება შეიმჩნევა 50 სმ-ის სიღრმეზე, აგრეთვე ხირხატიან ფენაშიც, ხოლო დეკიანების ტორფიანი ფენა, როგორც წესი, გამოიყოფა ხავსიანი საფარის ქვეშ ზედა პორიზონტში — 20 — 25 სმ-ის სიღრმემდე.

ისტორიულ წარსულში ტყეების გაჩეხვის შედეგად და მდელოს მკენარეულობის შემოტევით წარმოიქმნა მეორადი მთა-მდელოს ნიადაგები. ეს ნიადაგები ხასიათდება როგორც მთა-ტყის, ისე მთა-მდელოს ნიადაგების ნიშან-თვისებებით.



სვანეთის სუბალპურ ზონას ზღვის დონიდან 1700 — 1800 მეტრიდან 2400—2500 მეტრამდე უკავია. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა აქ 6°-ზე ნაკლებია, ხოლო საშუალო წლიური ნალექი 1000 მმ-ს არ აღემატება.

იმასთან დაკავშირებით, რომ სვანეთის ფარგლებში კლიმატი გადიღებული ტენიანობით, გრილი ზაფხულითა და ცივი ზამთრით ხასიათდება, სუბალპური ზონა თანდათანობით და შეუმჩნეველად გადადის ალპურში, ამიტომ სუბალპური ზონის ზედა საზღვარი მეტად პირობითია. რელიეფისა და ექსპოზიციის ხასიათის მიხედვით ალპური და სუბალპური სარტყლების საზღვრები მკვეთრად იცვლება, რაც ხელს უწყობს ნიადაგების ინვერსიას, სწორედ ამიტომ ზოგიერთ ადგილში ალპური მდელოების ნიადაგები შედარებით ჩვეულებრივზე დაბლა გვხვდება.

სუბალპური სარტყლის რელიეფი შედარებით რბილი მოხაზულობისაა, ეს მოვლენა, აგრეთვე ხშირი ბალახეული მცენარეულობის არსებობა ამ პირობებში ხელს უწყობენ შედარებით დიდი სისქის, ამავე დროს უფრო ფორმირებული ნიადაგების განვითარებას, ვიდრე ალპურ სარტყელში.

სვანეთის სუბალპური მდელოების მაღალი ყუთიანობა დაკავშირებულია კარგი ბალახეულის სახეებისა და კორდფარმომქმნელების არსებობაზე, რომლებიც საიმედოდ იცავენ ნიადაგს გადარეცხვისაგან. სუბალპურ მდელოებს ძირითადად იყენებენ როგორც სათიბსა და საძოვარს სეარგულებს.

სვანეთის სუბალპური ზონის ძირითადი ნიადაგთწარმომქმნელი ქანები იურიული და იურიულ პორფირიტული წყების ქანებია, რომლებიც გამოსაფიტად მეტად მტკიცე და გამოფიტვის პროცესებისადმი ნაკლები წინააღმდეგობის ქანების ერთგვარ კომპლექსს ქმნიან. ამ ზონაში ნიადაგთწარმომქმნელი ქანების გამოფიტვის ქერქი ალავ ქიმიურად სუსტად შეცვლილი ღორღიან-ლოღიანია, ალავ კი ქიმიურად ძლიერ შეცვლილი და თიხით მდიდარი სხვადასხვა სისქის ნაფენია. სვანეთში, განსაკუთრებით ზემო სვანეთში საკმაოდ გვხვდება მორენული დანალექი ქანებიც.

როგორც საერთოდ, ისე სვანეთშიც ნიადაგების წარმომქმნის განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორები კლიმატთან ერთად რელიეფი და ბიოცენოზური პირობებია. ჰავა აქ ჰუმიდური, დატენიანების კოეფიციენტი საკმაოდ მაღალია, იანვრის საშუალო ტემპერატურა —2, —4°, ხოლო ივლისისა +14, +19°-ია, ყველა ეს მაჩვენებელი ექსპოზიციის, ქანობის, გეომორფოლოგიური და სხვა პირობების მიხედვით იცვლება. სწორედ ამის გამოა, რომ ნიადაგები სხვადასხვა სახითაა წარმოდგენილი.

გამოფიტვის ქერქი კრისტალური მკავე ქანების გამო ძლიერ გამო-
ტუტვილი სიალიტურია და, როგორც ვ. ფრიდლანდი კავკასიონის მთებში
საერთოდ აღნიშნავს, ფერისიალიტურია (მოძრავი რკინით მდიდარი).

ბუნებრივ პირობათა ერთობლიობა (გეომორფოლოგიური, ჰიფსომეტ-
რიული და ა. შ.), განსაკუთრებით ბიოცენოზთა თავისებური დოკუმენ-
ტაცია ვადამწყვეტ გავლენას ახდენს ელემენტარულ ნიადაგთქარაშხმის
პროცესებზე, რის საფუძველზეც ამ ზონაში ალაგ-ალაგ ჰუმუსით მდიდა-
რი, ჰუმუსით ღარიბი, ტორფიანი და ა. შ. ნიადაგებია წარმოდგენილი.

უფრო წვრილი ტაქსონების გენეზისური ნიშან-თვისებები დაკავში-
რებულია ძირითად ტრანზიტულ ელუვიურ-აკუმულაციურ და არა ვერ-
ტიკალურ-აკუმულაციურ ელუვიურ პროცესებზე.

მთიან მხარეთა ნიადაგების მკვლევარები, კერძოდ, საქართველოს
მაღალმთიანეთისა: ს. ზახაროვი, ფ. გავრილიუკი, ვ. ფრიდლანდი, მ. სა-
ბაშვილი, გ. ტარასშვილი, გ. ტალახაძე, კ. მინდელი, თ. ურუშაძე,
ა. გოგატიშვილი და სხვ. სუბალპურ ზონაში გამოყოფენ მთა-მდელოს
კორდიან, სუბალპურ ტყე-მდელოს, სუბალპურ ტყე-მდელოს კორდიან;
მუქი ფერის ტორფიან, მთის ტორფიან, მთა-ტყე-მდელოს ორდინარულ,
სუბალპურ ეწერიან-ჰუმუსილუვიურ, ტიპურ და სხვა ნიადაგებს. აღსა-
ნიშნავია ისიც, რომ დღემდე არსებული ვერც ერთი საკლასიფიკაციო
სქემა ვერ ასახავს სუბალპური ზონის ნიადაგური საფარის მრავალგვა-
რობას და სრულ სტრუქტურას.

1. მთა-მდელოს კორდიანი (სხვადასხვა სისქის) ნიადაგები (ნიადა-
გების 1-ელი და მე-2 ჯგუფი). სუბალპური კორდიანი ნიადა-
გები განსხვავდება დიდი მრავალფეროვნებით. კერძოდ, გაკორდებით,
სისქით, ხირხატიანობითა და სხვ. ეს ნიადაგები გავრცელებულია დიდ
ფართობზე ზღვის დონიდან 2400—2500 მეტრზე (ნახ. 1).

სუბალპური მთა-მდელოს კარგად ფორმირებული ნიადაგები განვი-
თარებულია წყალგამყოფებისა და 5—6° დახრილობის მქონე ფერდობთა
შედარებით რბილი რელიეფის პირობებში. რელიეფის ამგვარ პირობებ-
ში გვხვდება კორდიანი, დადი და საშუალო სისქის ნიადაგები, რომელთა
პროფილის სიღრმე 45—80 სმ-ს შორის მერყეობს, ხოლო მცირე სისქის
ნიადაგებისა 30—35 სმ-ია.

სუბალპური ზონისათვის დამახასიათებელი მთა-მდელოს კორდიანი
ნიადაგის მორფოლოგიური ნიშან-თვისების საილუსტრაციოდ მოგვყავს
907-ე და 911-ე ქრილების აღწერა.

ქრილი 907 — მთა-მდელოს კორდიანი, დიდი სისქის თიხნარი,
განვითარებული დორდიან, მსუბუქ თიხნარ დელუვიურ ნაფენებზე.
წერხიაში (მესტიის რაიონი), მდ. ხალდეშურასკენ 10—12°-ით დახ-

ჩილი ფერდობი, ზედაპირის 75 — 85% დაფარულია ხაირბალაზა მცენარეულობით, სიმაღლე ზღვის დონიდან 2350 მ.

საქართველო
გეოგრაფიული



ნახ. 1. შთა-მდელოს ნიადაგების პროფილი.

- A₀/A₁ 0—5 სმ — მოშავო-მონაცრისფრო, ძლიერ შეკრული კორდი, მკვრივი, დიდი რაოდენობით ფესვები, წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, გადასვლა შესამჩნევია, არ შიშინებს;
- A₁ 5 — 13 სმ — მოშავო, მტკიცე მარცვლოვანი სტრუქტურით, ფესვებით. შემკვრივებული, ნოტიო, მტერისებრ მსუბუქი თიხნარი, წვრილი ხირხატი, გადასვლა ნაალად გამოხატული, არ შიშინებს;
- B/C 13—50 სმ — მოშავო-მოყავისფრო, წვრილმარცვლოვანი, სუსტად გამოხატული სტრუქტურით, სუსტად გამკვრივებული, ნოტიო, მტერისებრ მსუბუქი თიხნარი ღორღით, ერთეულად ფესვებით, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;
- C 50 — 94 სმ — ყავისფერი, სუსტად გამოხატული სტრუქტურით, ნოტიო, უფრო გამკვრივებული ერთეული ფესვებით, საშუალო თიხნარი, ღორღიანი, გადასვლა გამოხატული, არ შიშინებს.
- C/D 94—115 სმ — ფიქლებრივ ელფეო-დელფეო, ძლიერ გამკვრივებული.

ჭრილი 911 — მთა-მდელოს კორდიანი, სუსტად გაღებულ თიხნარი, განვითარებული მსუბუქთიხნარ დელუვიურ ნაფენებზე ზაგაროს გადასავლელი, სუსტად (5 — 7°-მდე) დახრილი ფერდობები, სუბალპური მდელო, სუფთა მარცვლოვან-ნაირბალახა მცენარეულობა, საერთო დაფარულობა — 50 — 60%; სიმაღლე ზღვის დონიდან — 2570 მ.

A₀/A 0—2 სმ — კორდი;

A₁ 2—9 სმ — მუქი ყავისფერი, წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, შემკვრივებული, ნოტიო, ბევრი ფესვით, მტერისებრ მსუბუქი თიხნარი წვრილი ღორღით, გადასვლა შესამჩნევი, არ შხუის;

B₁/C(g) 9—46 სმ — ყავისფერი, მარცვლოვან-კოშტოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, გაღებების ნაშენებით, ნოტიო, ერთეული ფესვები, მტერისებრ საშუალო თიხნარი ღორღით, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;

B₂/C₂ 46—80 სმ — ყავისფერი მოშავო ლაქებით, მანგანუმის წვრილი და მუქი შავი კუტანის ჩანართებით, კაკლოვან-წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, ნოტიო (სველი), ძლიერ გამკვრივებული, წებოვანი, უფესვო, ღორღიან-მტერიანი მძიმე თიხნარი, გადასვლა შესამჩნევი, არ შიშინებს;

C₃/D 80—120 სმ — მოჩალისფრო-ღია ნაცრისფერი მოშავო ლაქებით, წვრილბელტოვანი სტრუქტურით, ნოტიო, გამკვრივებული ღორღიან-მძიმე თიხნარი, არ შიშინებს.

ჭრილი 43' — მთა-მდელოს კორდიანი, თიხნარი, ხირსატიანი, განვითარებული ფიქლებზე. სვანეთის ქედი, სუბალპური მდელო ნაირბალახა მცენარეულობით, სიმაღლე ზღვის დონიდან 2500 მ.

A₀/A 0—3 სმ — კორდი;

A₁ 3—7 სმ — ნაცრისფერი, მოყავისფრო ელფერით, სუსტად გამოხატული მარცვლოვანი სტრუქტურით, საკმაო ფესვებით, ნოტიო, მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა შესამჩნევი, არ შიშინებს;

B₁/C₁ 7—22 სმ — ღია ნაცრისფერი, თითქმის უსტრუქტურო, საკმაო ფესვებით, გამკვრივებული თიხნარი ხირსატის ხშირი ჩანართებით, არ შიშინებს;

C₂/D 22—35 სმ — არაერთგვაროვანი მოჩალისფრო-მონაცრისფრო, ღორღის ჩანართებით, თიხნარი, ერთეული ფესვებით, ნოტიო, არ შიშინებს;

D 35 სმ-ის ქვემოთ — ფიქლების შრეები.

ზემოთ მოყვანილი ნიადაგური ჭრილების აღწერებიდან ვხედავთ სუ-

ბალტური სარტყლის კორდიანი მთა-მდელოს ნიადაგებისათვის დამახასიათებელ მორფოლოგიურ ნიშნებს. განსაკუთრებით თვალში საცემია ორგანული მასის დაგროვება ზედა ჰორიზონტში. ეს ნიადაგები შემთხვევაში ხასიათდება პროფილის შენების შემდეგი ტიპით: $A_1A-A_1-BC_1-C_2$. ჩვენ მიერ შესწავლილი ნიადაგების A და B ჰორიზონტები გამოირჩევა მოშავო-მოყავისფრო შეფერილობით და ფხვიერი აგებულებით. A ჰორიზონტში აღინიშნება დიდი რაოდენობით ნაირბალახეულის ფესვები, კორდიანი მთა-მდელოს ნიადაგები ძირითადად ხასიათდება პროფილის მცირე სისქით (40 — 50 სმ), ამიტომ ისინი ხშირად სხვადასხვა ხარისხით ხირხატანია.

აღნიშნული ნიადაგების მიკრომორფოლოგიური დახასიათებისათვის შოგეყავს 911-ე კრილის აღწერილობა.

2—9 სმ — მორუხო, ნაცრისფერი, ფხვიერი აღნაგობის, აგრეირებული. აგრეგატები უბრალოა, ზომით 0,2 — 0,6 მმ, ფორიანი, ფორები არასწორი ფორმისაა, ნაპირები მკვრივია, გვხვდება როგორც აგრეგატების შიგნით, ისე აგრეგატებს შორის, ზომით — 0,15 — 0,9 მმ. ორგანული ნივთიერება ჰორიზონტში არათანაბრადაა განაწილებული. გვხვდება ღია მურა, გარკინებული, სხვადასხვა ხარისხით დაშლილი მცენარეული ნარჩენების სახით, წვრილდისპერსიული, ჰუმუსი მცირედ კოაგულირებულია, მოძრავი, მურა ფერის შენადედით, მინერალური ჩონჩხი წარმოდგენილია კვარცის, მინდვრის შპატის, ქარსების, რქატყუარის, ქანის ნატეხების მარცვლებით. მარცვლების ზედაპირი ძლიერადაა კოროდირებული, ფორმა ნახევრად მრგვალია, ზომით — 0,02 — 0,06 მმ, ნიადაგის მასაში იშვიათად გვხვდება რკინის ახალქმნილები ფაშარი გროვების სახით და უფორმო სეგრეგაციები, ზომით — 0,06 — 0,09 მმ, ოპტიკურად ორიენტრებული თიხა არ შეინიშნება.

9 — 46 სმ — მომურო ფერის, აგრეირებული. აგრეგატები უბრალოა, ზომით — 0,3 — 0,9 მმ, ფხვიერი აღნაგობის, ბევრია ფორმით განსხვავებული ფორები და ნაპრალეები, როგორც შიგააგრეგატული, ისე აგრეგატ-შორისი, ზომით — 0,07 — 0,5 მმ. ორგანული ნივთიერება ძირითადად წარმოდგენილია მურა ფერის ნახევრად დაშლილი მცენარეული ნარჩენებით, ჰუმუსის წვრილდისპერსიული ნაწილი მცირედ კოაგულირებულია, მოძრავი, აქვს მცირედ გამოხატული შედედების უნარი, არათანაბრად ელენთავს ნიადაგის მასას. მინერალური ჩონჩხი წარმოდგენილია კვარცის, მინდვრის შპატის, რქატყუარის, ქარსისა და სხვათა მარცვლებით. მარცვლების ზედაპირი მნიშვნელოვნად კოროდირებულია, ნაპირები — ნახევრად მომრგვალებული და მომრგვალებული. მინერალების მარცვლების ზედაპირზე არის მურა ფერის აპკები. მინერალების დაშლა

უმეტესად ხდება შეკავშირების სიბრტყეში, განსაკუთრებით ქანების ნატეხების ნაპრალებში. ოპტიკურად ორიენტირებული თიხა არ შეინიშნება. მინერალების ზომა 0,01—0,04 მმ-ია. აღნიშნული პორიზონტის მასაში თევზმოსილია რკინის ახალქმნილები, მკვრივი, ნახევრად მომრგვალო, ზომით — 0,06 — 0,4 მმ.

46 — 80 სმ — ღია მურა ფერის, სუსტად აგრეგირებული, აგრეგატები არათანაბარი ფორმისაა, ფორიანი, ფორები როგორც შიგააგრეგატული, ისე აგრეგატშორისი სხვადასხვა ფორმის, ზოლით—0,2—0,7 მმ, ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია მურა ფერის მცენარეული ნარჩენებითა და სეგრეგაციებით, რომლებიც შედგება ფანტელის მსგავსი აღნაგობის მქონე წვრილდისპერსიული ჰუმუსისაგან. მინერალური ნაწილი ზედა პორიზონტების ანალოგიურია. მინერალებისა და ქანის ნატეხების გამოფიტვა მიმდინარეობს ძლიერი გათიხებით, რაც ელინდება მინერალების მარცვლების ირგვლივ ოპტიკურად ორიენტირებული თიხის აკების არსებობით. ნიადაგის მასაში აღნიშნება თიხის ტალღოვანი ჩაქრობა. მთელ პორიზონტში გვხვდება დიდი რაოდენობით შავი და მურა რკინის ახალქმნილები — როგორც მკვრივის, ის ფხვიერის (0,05—2,5 მმ).

80 — 120 სმ — შავი-მურა, მკირვდ გამჭვირვალე, შედგება დანახშირებული მცენარეული მასალისაგან, დანაწევრებულია კუთხოვანნაპირიან სეგმენტებად, ზომით 0,04 — 0,02 მმ-ია, ნაპრალები — 0,01 — 0,06 მმ. შავი, გაუმჭვირვალე ორგანული ნივთიერება ნიღბავს ნიადაგის სხვა დანარჩენ კომპონენტებს.

მოცემული ნიადაგი ჰარბად ტენიანდება მთელ პროფილში. ეს განსაკუთრებით მეტადდება 40 — 60 სმ სიღრმეზე, მოძრავი, ოპტიკურად ორიენტირებული თიხა არ შეინიშნება. შეიმჩნევა გათიხება მინერალებისა და ქანის ნატეხების გამოფიტვის ხარჯზე.

ამრიგად, აღნიშნული ნიადაგის მიკროაგეგებულების შედგენილობისათვის დამახასიათებელია: მთელი პროფილის სუსტი აგრეგირება, აგრეგატები ძირითადად მარტივი, მკვრივი, ნახევრად მრგვალი მოხაზულობისაა, ნიადაგურ მასაში ორგანული ნივთიერება არათანაბრადაა ვადადგილებული. პროფილის ზედა ნაწილში აღნიშნება სხვადასხვა ხარისხით გახრწნილი მცენარეული ნარჩენების დიდი რაოდენობა. სჭარბობს მურა (ყომრალი) შეფერილობის მცენარეული ნარჩენები, რომლებსაც საკმაოდ ემჩნევათ გარყინაება, ძირითადად პროფილის ქვედა ნაწილში.

წვრილდისპერსიული ჰუმუსი ზედა პორიზონტებში სუსტად კოაგულირებული, მოძრავია და შედგება მურა (ყომრალი) კოლომორფული შენადეღისაგან, რომელიც მკირვ ჩანართების სახით არათანაბრადაა განაწილებული ნიადაგურ მასაში. მთელი პროფილის მიხედვით აღნიშ-

ნება პირველადი მინერალების ინტენსიური გამოფიტვა, რომელიც ჰორიზონტებისაკენ შედარებით ძლიერდება. გამოფიტვის პროცესები უფრო ნათლად შეიმჩნევა მინერალების ნაპრალებსა და სიბრტყეებზე. მინერალების ბევრი მარცვლის ზედაპირი შეფერილია მურა (მოყომარალო) ფერით, ხოლო გვერდებზე შეიმჩნევა მინერალური აკვები, პროფილის საშუალო ჰორიზონტებში კი თიხა-ნივთიერების უმნიშვნელო მოძრაობა, რომელიც უფრო ნათლად ვლინდება ქვედა ჰორიზონტებში.

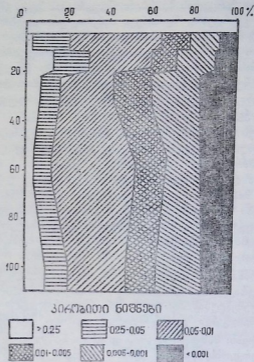
ნიადაგური მასის ყველა ჰორიზონტში აღინიშნება შავი, ყომარა-მოშავო როგორც მტკიცე კონკრეციის ფორმის რკინიანი ახალქმნილები, ისე სეგრეგაციები, რომელთა რაოდენობა იზრდება პროფილის მიხედვით ზემოდან ქვემოთ.

სვანეთის სუბალპური მთა-მდელოს ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა, ძირითადად, საშუალო თიხნარია. მტვრის ნაწილაკების შემცველობა მთელს პროფილში სპარბობს სხვა ფრაქციების რაოდენობას. მაღალია თიხისა და ლექის ფრაქციების შემცველობაც. დისპერსიულობის ფაქტორის მიხედვით თუ ეიმსჯელებთ, მთა-მდელოს ნიადაგების ზედა ჰორიზონტები მტკიცე სტრუქტურით გამოირჩევა. ნიადაგი არა მარტო მაღალსტრუქტურული, არამედ მტკიცე წყალგამძლეობითაც გამოირჩევა. რაზეც მათი აგრეგატულობის ხარისხი მიუთითებს. მთა-მდელოს ნიადაგები გათიხიანების დაბალ ხარისხს ამჟღავნებენ.

მექანიკური ანალიზის შედეგებით (ნახ. 2), აღნიშნული ნიადაგი თიხნარია, თიხის ფრაქცია ($<0,01$ მმ) 23—53%-ის ფარგლებში იცვლება. მექანიკური ელემენტების ძირითადი მასა შეკავშირებულია მიკროაგრეგატებად და შეადგენენ აგრონომიულად ძვირფას სტრუქტურწარმოქმნელ ერთეულებს: მსხვილი მტვრის ფრაქცია (0,05—0,01) 12—32%-ის ფარგლებში მერყეობს, წვრილი ქვიშის ფრაქცია (0,25—0,05 მმ) წარმოდგენილია 9—30%-ით. ლექის ფრაქცია ($<0,001$ მმ) კი 3—20%-ს აღწევს. ფიზიკური თიხისა და ლექის ფრაქციების გავრცელების არათანაბრობა, ალბათ, ნიადაგთწარმოქმნელი ქანების დელუვიური წარმოშობით უნდა აიხსნას. მიკროაგრეგატული ანალიზის მონაცემები საშუალებას იძლევა დავასკვნათ, რომ მექანიკური ელემენტების ძირითადი მასა აგრეგირებულია საშუალო და წვრილი ქვიშის სახით. აგრონომიულად ძვირფასი აგრეგატები პირველიდან 11—38 %-ს, მეორიდან 20—39%-ს შეადგენს.

სვანეთის მთა-მდელოს ნიადაგების ხვედრითი მასა ზედა სახნავ და ჰუმუსიან ფენებში 2,39—2,59 გ/სმ³ იცვლება, ილუვიურ ჰორიზონტებში იგი 2,60—2,67 გ/სმ³ ფარგლებშია. სახნავი ჰორიზონტების ფხვი-

ერი წყობისა და მარცვლოვანი სტრუქტურის გამო, მოცულობითი მასა საგრძნობლად დაბალი და ნახევარი მეტრის ფენაში ოპტიუმების საზღვარზეა, როცა იგი ქვეებს არ შეიცავს. მთა-მდელოს ნიადაგების საერთო



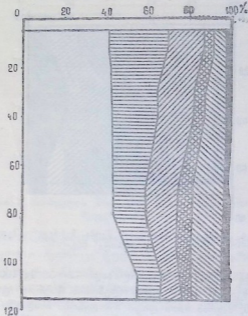
ნახ. 2. მთა-მდელოს ნიადაგების წყობა. შექანიკური შედგენილობა — კრილი 907 (პირობითი ნიშნები მოცემულია მე-2, 3, 4, 5, 7, 8, 16, 17 ნახაზებისათვის).

ფორიანობა ზედა პორიზონტებში საკმაოდ მაღალია და 55%-ის ფარგლებშია. ვარიაციის ფარგლები საკმაოდ ფართოა — 40 — 73%. სახნავ ქვედა ფენაში საერთო ფორიანობა მკვეთრად მცირდება.

მინდვრის ტენტივადობა ჩვენ მიერ განხილულ ორ ათეულამდე კრილიდან უმრავლესობის ზედა პორიზონტებში 50 %-ს აღემატება. ქვევით მინდვრის ტენტივადობა საგრძნობლად მცირდება — 27—26 %-მდე დადის.

მაქსიმალური პიგროსკოპიულობა ზედა პორიზონტში მაღალია, რაც გამოწვეულია ჰუმუსის დიდი შემცველობით. ქვედა პორიზონტებში იგი კლებულობს და მისი სიდიდე 9%-ის ფარგლებშია.

მინდვრის ტენტევადობის მნიშვნელობებიც ჰუმუსთან კორელაციაშია; განსაკუთრებით მაღალია იგი პირველ პორიზონტში. 0 — 40 სმ-ის

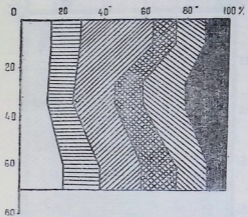


ნახ. 3. მთა-მდელოს ნიადაგების წყობა. მიკროაგრეგატული შედგენილობა — კრილი 907.

სიღრმეზე ტენტევადობა ყველგან საკმაოდ მაღალია. ქვედა პორიზონტებში 40 — 50 სმ-დან იწყება მისი მკვეთრი შემცირება. აღნიშვნის ღირსია ზედა პორიზონტებში სრულ და ზღვრულ — მინდვრის ტენტევადობებს შორის დიდი განსხვავება, რაც წყობის სიმკვრივის საუკეთესო მაჩვენებელია. იგი უზრუნველყოფს ტენის ქვედა პორიზონტებში გატარებისა და აერაციის ხარისხს. პირველი ეროზიის პროცესების მინიმუმამდე დაყვანის განმაპირობებელია, მეორე — ბიოქიმიური პროცესების აქ-

ტიურობის მაჩვენებელი, რაც ასე აუცილებელია ამ ზონის ნიადაგებისათვის.

სუბალპური (კორდიანი) ნიადაგების ქიმიური ანალიზური მასალიდან ჩანს, რომ მთა-მდელოს ნიადაგები ხასიათდება საკმაოდ მაღალი ნაყოფიერებით, ჰუმუსის დიდი შემცველობით, რომელიც ფენების მიხედვით 1-დან 24%-მდე მერყეობს. ჰუმუსთან კორელაციაშია აზოტი, როგორც



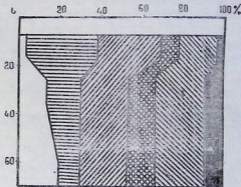
ნახ. 4. მთა-მდელოს ნიადაგების წყობა. მექანიკური შედგენილობა — კრილი 908.

საერთო—0,8 და 1,5%, ისე პიდროლიზადი—2—33 მგ 100 გ ნიადაგში. ეს ნიადაგები შეიცავს გარკვეული ოდენობით საერთო ფოსფორსაც — 0,07 — 0,43%-ს, მაგრამ მათი დიდი რაოდენობა ნიადაგში მცენარისათვის ძნელად შესათვისებელ ფორმაშია, პროფილის მიხედვით ხსნადი ფორმები 10—11 მმ-ს (100 გ ნიადაგში) არ აღემატება. ასევე მცირეა ამ ნიადაგში გაცვლითი კალიუმის რაოდენობაც.

ეს ნიადაგები ძირითადად შეავე ბუნებისაა, pH-ის მაჩვენებელი 5,0—6,3 ფარგლებში მერყეობს. ამასთანავე ნიადაგებს, რომლებიც ძირითად ქანებზეა ფორმირებული, აქვთ სუსტი შეავე რეაქცია, დანარჩენ ქანებზე — შეავე. პროფილის მიხედვით pH-ის მაჩვენებელი ხშირ შემთხვევაში უმნიშვნელოდ იცვლება.

მთა-მდელოს კორდიანი (სუბალპური) ნიადაგები ფუძეებით არამძლარია. წყალბადის მიხედვით მაძრობის ხარისხი 0,1—52,5%-ს შეადგენს. ასეთი მკვეთრი განსხვავება აშკარად დამოკიდებულია ნიადაგთწარ-

მოქმენელი ქანების გავლენაზე. შთანთქმის ტევადობა საერთოდ დაბალია — 1,9-დან 27,3 მგ/ეკვ-100 გ ნიადაგში. ჰუმუსოვან პორუზიტზე შეიმჩნევა გაცილითი კატიონების ბიოგენური აკუმულაცია. შთანთქმის კომპლექსში დიდი ნაწილი მოდის შთანთქმულ Ca-ზე, რომლის ოდენობაც 35-დან 95%-მდეა.



ნახ. 5. მთა-მდელოს ნიადაგების წყობა. მექანიკური შედგენილობა — ქრილი 911.

სუბალპური მთა-მდელოს ნიადაგები ხასიათდება ფულვატური ტიპის ჰუმუსით. სიღრმით შეიმჩნევა ფულვომჟავების ერთგვარი მატება.

მთლიანი ქიმიური ანალიზის მონაცემებით შეიმჩნევა ნახევარქანგეულების ერთგვარი განაწილება პროფილის მიხედვით. ნიადაგის პროფილებში, განსაკუთრებით ზედა პორიზონტებში, აღინიშნება SiO_2 -ის მატება Al_2O_3 -ის უმნიშვნელო გაღარიბებით. შეიმჩნევა აგრეთვე ზედა პორიზონტებიდან MgO -ს გამოტუტვაც, კალიუმისა და ფოსფორის განაწილებაში — ბიოგენური აკუმულაცია მათი ზედა პორიზონტებში მნიშვნელოვანი დაგროვებით.

ლექის ფრაქციის მთლიანი ქიმიური ანალიზიდანაც ჩანს ზედა პორიზონტებში SiO_2 -ის დაგროვება. ეს შეიმჩნევა აგრეთვე SiO_2 -ის და R_2O_3 -ის მოლეკულური და მოძრავი აგებულების ფორმების განაწილებაშიც.

სევანეთის მთა-მდელოს კორდიანი ნიადაგების ანალიზური მასალის განხილვის საფუძველზე შესაძლებელია დავადგინოთ შემდეგი დიაგნოსტიკური მაჩვენებლები.

მორფოლოგიური ნიშნის მიხედვით პროფილი მცირედან დიდ სი-
ქემდე (90 — 100 სმ), სადაც A პორიზონტის წილზე 10-დან 15 სმ-მდე
მოდის, B პორიზონტი თითქმის არ არის გამოხატული და ხშირ შემთხვე-
ვაში C პორიზონტშია შერეული. ამ პორიზონტში გამკვრივებას არა აქვს
აღვლილი და ხასიათდება სუსტად გამოხატული სტრუქტურით.

A პორიზონტში სტრუქტურა მარცვლოვან-წვრილკაკლოვანია, მტკი-
ცე, სიღრმით გადადის კაკლოვან-წვრილკაკლოვანში. შეფერილობა მუქი
შავიდან ან მოშავო-მონაცრისფროდან (ზედა ფენებიდან) გადადის ღია
ნაცრისფერ-მოყავისფროში (BC და C პორიზონტები). მორუხო-მოყა-
ვისფრო შეფერილობა სიღრმით იცვლება მონაცრისფრო-მოჩაღისფრო
ფერებში.

ქიმიური შედგენილობით ეს ნიადაგები ხასიათდება მეავე რეაქციითა
და სიღრმით (დიდი ჰუმუსირებით).

პორიზონტ A-ში ჰუმუსი ხშირად 24-დან 2,5%-ს აღწევს და სიღრმით
მისი რაოდენობა მკვეთრად ეცემა. მასში ჭარბობს ფულვომჟავები. აღ-
სანიშნავია ისიც, რომ ზედა პორიზონტში ერთგვარად დაგროვილია რკი-
ნა და პროფილის მიხედვით შეიმჩნევა Al_2O_3 -ის გადანაცვლება. ამასთან
დაკავშირებით მათთვის დამახასიათებელია პროფილის მიხედვით
 $SiO_2:Al_2O_3$ და $SiO_2:Fe_2O_3$ -ის მოლეკულური შეფარდების ე. წ. მდგრად-
ობა, რაც დასტურდება როგორც ნიადაგის, ისე მისგან გამოყოფილი
ლექის ფრაქციების მონაცემებიდან. რაც შეეხება $SiO_2:Al_2O_3$ ცალკეუ-
ლი ქვეტიპებისათვის 2—6-მდე მერყეობს. ეს ნიადაგები არ არის ფუქე-
ებით მაღარი, ჰუმუსიანი პორიზონტების შთანთქმის ტევადობა არ აღე-
მატება 27,3 მგ/გვე-100 გ ნიადაგში. გრანულომეტრიული შედგენილ-
ობის მხრივ ეს ნიადაგები თიხნარი და საშუალო თიხნარებია.

2. სუსტად გაკორღებული, მცირე სისქის, გადარეცხილი, უბირატესად
ძლიერ ხირხატინი, მსუბუქი თიხნარი ნიადაგები (ნი ა დ ა გ ე ბ ი ს მ ე-3
ჯ გ უ ფ). სუბალპური ზონის სუსტად გაკორღებული მცირე სისქის
ნიადაგები სვანეთის ტერიტორიაზე გვხვდება ცალკეული ნაკვეთების
სახით, ძირითადად 25—35°-ის დაბრელობის მქონე ფერდობებზე, სა-
დაც ინტენსიურად ძოვს პირუტყვი და მათ მიერ ამობეკვისა და ძო-
ვების შედეგად ხშირია ქანის გაშიშვლების შემთხვევები.

ამგვარ ადგილებში მთლიანი სახით კორდი არ გვხვდება, რის შე-
დეგადაც აქ ნიადაგი შესამჩნევადაა გადარეცხილი. აქვე შეინიშნება წყალ-
ნალარები, გადარეცხილი ფართობები, სადაც წვიმების დროს ჩამონა-
დენი წყლის ნაკადის მეშვეობით ძლიერ ღრმავდება მათი ძირი. განსა-

კეთრებით უნდა აღნიშნოს ამ ნიადაგების მცირე პროფილიანობა და ძლიერი ხირხატეანობა.

პემუსიანი პორიზონტის სისქე აქ სუსტად ვაკორდებული და მეტად მცირეა — ძლივს აღწევს 3—5 სმ-ს. აღნიშნული ნიადაგები პატარა ლაქების სახითაა, ხოლო დანარჩენი ფართობები სხვადასხვა ხარისხით გამოფიტული თიხაფიქალებითაა წარმოდგენილი ან კიდევ 20—25 სმ-ის სისქის ნიადაგი უშუალოდ მკვრივ ფიქლებზეა განვითარებული.

მესამე ჯგუფის ნიადაგები ხასიათდება დიდი ხირხატეანობით, მათი შემცველობა ხშირად 50—60 და უფრო მეტ პროცენტსაც აღემატება. ეს ნიადაგები ხშირად გვხვდება კორდიან ნიადაგებთან ერთად კომპლექსში, ამ-ტომ კარტირებისას ძალიან ძნელია მათი მთლიან მასივებად გამოყოფა.

3. კორდიან-ტორფიანი და კორდიანი ნიადაგების კომპლექსი (ნიადაგების მე-4 ჯგუფი). სვანეთის შთა-მდელის სუბალპურ ზონაში მეტად მცირე ოდენობითაა გაერთიანებული როგორც კორდიან-ტორფიანი, ისე კორდიანი ნიადაგები. ისინი ძირითადად განლაგებულია ჩრდილოეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე და ფორმირდებაან ნოტიო მდებარეობების საკმაოდ მრავალფეროვანი ბალახეულ-მცენარეულობის ქვეშ, ძირითადად ნოტიო და ნესტიანი ძიგვიანების, ნაირბალახოვან-ნამიკრეფიან-შვრიელისა და ნოტიო, სუბალპური მარცვლოვან-ფართობალახოვანი ასოციაციების მონაწილეობით.

აღნიშნული ნიადაგების მორფოლოგიური თავისებურებების საილუსტრაციოდ მოგვყავს 112-ე კრილის აღწერა.

კ რ ი ლ ი 1 1 2 — ჩრდილო-დასავლეთით დახრილი ფერდობი, ნოტიო, ნამიკრეფიან-შვრიელიანი მდელი, ზღვის დონიდან 1850 მ.

A₀ 0—5 სმ კორდი:

A 5—12 სმ — მოყავისფრო-მოშავო შეფერილობის, დიდი რაოდენობით ფესვები, მარცვლოვანი სტრუქტურით, მსუბუქი თიხნარი, ნოტიო, არ შიშინებს;

B 12—28 სმ — ღია ყავისფერი, სუსტად გამოხატული მარცვლოვანი სტრუქტურით, ხირხატეანი, თიხნარი, ერთეული ფესვებით, ნოტიო, არ შიშინებს;

C/II 28—55 სმ — მოყავისფრო, უსტრუქტურო, ერთეული წვრილი ფესვებით, თიხნარი ფიქლების მონატეხი მასალის ჩანარებით, ნოტიო, არ შიშინებს;

II 55 სმ-ის ქვევით — ფიქლები.



მოყვანილი მორფოლოგიური აღწერა დამახასიათებელია საშუალო სისქის კორდიანი ნიადაგებისათვის.

ქვემოთ მოგვყავს ნოტიო ძიგვნარის ქვეშ განვითარებული კორდიან-ტორფიანი ნიადაგის აღწერა 22-ე ჭრილის მაგალითზე.

At 0—9 სმ — კორდიან-ტორფიანი, მოყავისფრო-მოშავო შეფერილობით, კორდის ქვემოთ მკვრივი ტორფიანი ფენით, ნოტიო, არ შიშინებს;

B 9—24 სმ — მოყავისფრო, უსტრუქტურო, ფესვებით, თიხნარი, ხიჩხატის ჩანარებით, ნოტიო, არ შიშინებს;

D 24—48 სმ — ღია ყავისფერი, უსტრუქტურო, ერთეული ფესვებით, თიხნარი, ღორღიანი (ძირითადად ფიქლებს ნატეხები), ნოტიო არ შიშინებს;

II 48 სმ-ის ქვევით — ფიქლები.

კორდიან-ტორფიანი ნიადაგები ხასიათდება ზედა ფენებში სუსტად გატორფებული ორგანული მასის დაგროვებით, აღსანიშნავია ისიც, რომ ამ ნიადაგების ორგანული ნივთიერებების გახრწნის პროდუქტებში კარბონატების ენერგიული გამოტუტვა და მკავე რეაქციის პირობებში ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის შემდგომი განვითარება ხდება შედარებით ჭარბი ოდენობის ფულვომჟავების არსებობის შედეგად.

KCl-ის გამონაწურში pH-ის მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ შთანთქმულ ფუძეებში, გარდა კალციუმისა და მაგნიუმისა, არის წყალბადიც. ორგანული ნივთიერებების შედარებით გადიდებული ოდენობიდან შესაბამისობაშია საერთო აზოტის შემცველობაც, ხოლო ფოსფორის მკავეს საერთო რაოდენობა არ არის დიდი — მხოლოდ 0,21%-ს აღწევს.

4. ტორფიანი ნიადაგები დეკიანების ქვეშ (ნიადაგების მე-5 და მე-5^ა ჯგუფი). მაღალი მთიანეთის ერთ-ერთი ძირითადი ნიადაგური ჯგუფი, ანუ ქვეტიპი, ტორფიანი ნიადაგებია. მთელი რიგი მკვლევარები (ს. ზახაროვი; დ. პროსოლოვი, ბ. კლაპოტოვსკი, გ. ტარასაშვილი, მ. საბაშვილი, გ. ტალახაძე, კ. მინდელი და სხვ.) ამ ნიადაგების მცენარეთა მთავარ სახეობად დეკას მიიჩნევენ და სავსებით სამართლიანადაც, რადგან დეკა ფართოდ არის გავრცელებული სუბალპურ ზონაში საერთოდ, კერძოდ, სვანეთის სუბალპურ ზონაშიც. სვანეთის პირობებში დეკა გვხვდება ყველა ექსპოზიციის ფერდობებზე ცალკეული ეგზემპლარებისა და კორომების სახით.

აღსანიშნავია, რომ დეკა 2—3 სმ-ის სისქის მკვდარ საფარს იძლევა

ძირითადად ფოთლების ჩამონაცვენით, რითაც ნიადაგის ტემპერატურულ რეჟიმზე გარკვეულწილად მოქმედებს — კერძოდ, ზღუდავს ორგანიზმული ნაშთების დაშლას და ანაერობული ხასიათის ბიოქიმიური პროცესების საფუძველზე წარმოიშობა ორგანული წარმონაქმნი — ტორფის მასის სახით.

მთა-მდელოთა ტორფიანი ნიადაგები, რომლებიც ფორმირდებიან დეკიანების ქვეშ, მეტად ორიგინალური ნიადაგური წარმონაქმნია. დეკიანი მცენარეულობა სვანეთის პირობებში გავრცელებულია სიმაღლეთა მეტად ფართო დიაპაზონში. იგი, მართალია, ძირითადად სუბალპური მდელოების სარტყელშია გავრცელებული, მაგრამ არანაკლები ოდენობით გვხვდება ალპურ ზონაშიც. ამიტომ მკვეთრი საზღვრის გავლება სვანეთში ამ მხრივ შეუძლებელია. როგორც ცნობილია, ჩრდილო ექსპოზიციის მეზოფილური ხასიათის მქონე ფერდობები ხელსაყრელ პირობებს უქმნიან დეკიან მცენარეულობას ზრდა-განვითარებისათვის. დეკიანები, რომლებსაც აქვთ დიდი ნიადაგთდაცვითი მნიშვნელობა, სწრაფი გამრავლებით მკვეთრად ამცირებენ საძოვრების სასარგებლო ფართობებს. სვანეთში დეკიანი მცენარეულობა ხშირ შემთხვევაში გამეჩხრებულია მწყემსებისა და, ძირითადად, ხშირი ძოვების შედეგად.

ტორფიან ნიადაგებს, სხვა ნიადაგებისაგან განსხვავებით, პროფილის თავისებური შენება ახასიათებს. მისი მორფოგენეზისური ნიშან-თვისების გაცნობის მიზნით მოგვყავს 220-ე ჭრილის აღწერა.

ჭ რ ი ლ ი 220 — სოფ. ლატალიდან ჩრდილო-აღმოსავლეთით 15—25°-ით დახრილი ფერდობი.

A₀ 0—3 სმ — დეკას ფოთლებისა და ტოტების მშრალი ნაცვენი საფენი;

A₇ 3—12 სმ — მუქი ყავისფერი, ტორფიანი, ფხვიერი, თითქმის უსტრუქტურო, ნოტიო ფესვებით, გადასვლა შესამჩნევი, არ შიშინებს;

B(გ) 12—22 სმ — მოყავისფრო-მორუხო, სუსტად გამოხატული სტრუქტურით, სუსტად გამკვრივებული, მსუბუქი თიხნარი გალებების ნიშნებით, ფიქლების ერთეული ჩანართებით, ერთეული ფესვებით, ნოტიო, გადასვლა შესამჩნევი, არ შიშინებს;

C/Д 22—42 სმ — მორუხო, უსტრუქტურო, ღორღის ხშირი ჩანართებით, წვრილმიწა, თიხნარი, ნოტიო, არ შიშინებს.

მორფოლოგიური აღწერილობიდან ჩანს, რომ ეს ნიადაგები ხასიათდება მცირე სისქის მკვრივი საფარით, პროფილის საშუალო სისქით, ფორფიანი ფენის 10 სმ-იანი სისქით, გალებების ნიშნებით, ტენია-



ნობით, ქვემო პორიზონტებში ხიზხატანობით, თიხნარი მექანიკური შედგენილობითა და გენეზისური პორიზონტების მკვეთრი გამოხატულობით.

მთა-მდელოსა ტორფიანი ნიადაგები ფუჭეებით არ არის მაძლარი, გაცვლითი კატიონების შემადგენლობაში კალციუმისა და მაგნიუმის წილი არ არის დიდი.

ტორფიან პორიზონტში ჰუმუსის შემცველობა არ არის დიდი, მაშინ როცა მისი ოდენობა შეიძლება იყოს 30 და მეტი პროცენტით.

მექანიკური შედგენილობით ეს ნიადაგები თიხნარი და მსუბუქი თიხნარია. წვრილდისპერსიულ ფრაქციას პროფილში უთანაბრო განაწილება ახასიათებს, რაც ტრანზიტულ დელუვიურ-აქუმულაციურ პროცესებზე მიუთითებს. ნიადაგი მეტწილად ხიზხატანია.

როგორც აღვნიშნეთ, ტორფიანი მასის დაგროვებაში დიდი როლი მიეკუთვნება დეკიანი მცენარეულობის სიხშირეს, რადგან გამეჩხრებული ნარგავებს ქვეშ არსებული ნიადაგების ტორფიანი ფენა შედარებით სწრაფად იშლება და ირეცხება. ეს გარემოება უდავოდ დამოკიდებულია ნიადაგის ტექსტურისა და ტენიანობის იმ ე. წ. ხელსაყრელ პირობებზე, რომელიც გამეჩხრებულ ნარგავობათა პირობებში შეიმჩნევა.

აქვე აუცილებელია აღვნიშნოს, რომ დეკიანი მცენარეების მთლიანი (შეკრული) მასივები სვანეთის პირობებში მეტად შეზღუდულია, რის გამოც კარტირების დროს ხშირად არ ხერხდება მათი ცალკე კონტურებად გამოყოფა. ამიტომ ხშირ შემთხვევაში მთა-მდელოს ტორფიანი, უფრო სწორად გატორფებული ნიადაგები დეკიანების ქვეშ სუბალპურკორდიან ნიადაგებთან კომპლექსში იმყოფებიან. სწორედ ამგვარი კომპლექსი 5^ა კონტურის სახითაა ჩვენ მიერ გამოყოფილი სვანეთის ტერიტორიაზე.

ქვემოთ მოგვყავს დეკიანების ქვეშ ტორფიან ნიადაგებთან კომპლექსში მყოფი მთა-მდელოს კორდიანი ნიადაგის მორფოლოგიური აღწერა 114-ე ტრილის მაგალითზე.

ტ რ ი ლ ი 114 — „ქვაბი“ — სოფ. კალასთან ახლოს მდებარე სათიბი, დეკიან მცენარეულობას შორის არსებული ნაირბალახა მდელო.

A₁ 0—12 სმ — მოყავისფრო-მორუხო, გაკორდებული, მარცვლოვანი გაურკვეველი სტრუქტურით, დიდი რაოდენობის ფესვებით, მსუბუქი თიხნარი, ნოტიო, გადასვლა თანდათანობითია, არ შიშინებს;

A₂ 12—35 სმ — მოყავისფრო-მორუხო, სუსტად გამკვრივებული;

წვრილმარცვლოვანი, ერთეული ფესვებით, მსუბუქი თიხნარი ნი-
ბატის ერთეული ჩანართებით, ნოტიო, არ შიშინებს;

B/C 35—55 სმ — შორუბო, უსტრუქტურო, გამკვრივებელი მსუბუქი
თიხნარი ფქვლების მონატესების ჩანართებით, ერთეული წვრილი
ფესვებით, ნოტიო, არ შიშინებს.

მოყვანილი აღწერალობიდან ნათლად ჩანს ამ ნიადაგის მთელი
პროფილის მსუბუქი მექანიკური შედგენილობა, აგრეთვე ხირბატინა-
ბა და გენეზისური პორიზონტების არასრული დიფერენციაცია.

ქიმიური ანალიზური მასალა მოცემულია 1-ელ ცხრილში, სადაც
ნათლად შეიმჩნევა გახურებით, დანაკარგების დიდი რაოდენობა, რომ-
ლებიც ძირითადად უნდა მიეკუთვნოს კორდის ხარჯზე ორგანული
ნარჩენების ჰუმოფიკაციის უმნიშვნელო ხარისხს. საერთო აზოტის შემ-
ცველობა, როგორც წესი, სრულ კორელაციაშია ორგანულ მასასთან.
ნიადაგთწარმოქმნა აქ მიმდინარეობს მეტეე რეაქციის პირობებში და,
როგორც ჩანს, შთანთქმულ კომპლექსში შედის წყალბადი.

ცხრილი 1

ზოგიერთი ქიმიური ანალიზის მონაცემი

ჭრილის ზ.	სიღრმე სმ-ით	გახურებათ დანაკარგი	კუმული %-ობით	N სავსით %-ობით	P ₂ O ₅ სავსით %-ობით	შთანთქმული კატიონები				PH	
						% -ობით		მ/ცვკ.		H ₂ O	KCl
						Ca	Mg	Ca	Mg		
114	0—10	26,33	14,88	0,79	0,31	1,18	0,07	9,1	6,3	4,90	4,09
	20—30	18,95	8,69	0,55	0,26	0,07	0,03	3,6	3,0	5,04	3,98
	40—50	—	3,32	—	—	0,00	0,00	0,4	0,2	5,16	4,28

გრანულომეტრიული შედგენილობის მხრივ ეს ნიადაგები ძირი-
თადად მიეკუთვნება თიხნარი და მსუბუქი თიხნარი კატეგორიის ნიადა-
გებს.

ნ. სუსტად განვითარებული მცირე სისქის ნიადაგებისა და ქანების
გაშიშვლების კომპლექსი (ნიადაგების მე-6 ჯგუფი). სვანეთის
სუბალპური სარტყლის მდელოების სუსტად განვითარებული მცირე
სისქის ნიადაგებისა და ქანების გაშიშვლებების კომპლექსი ძირითადად
მიეკუთვნება მიწის სავარგულთა გამოუყენებელ კატეგორიის და გავ-
რცელებულია შედარებით დიდი დაქანების რელიეფის ელემენტებისა

და ქანების გამოშვლებების პირობებში. სუსტად განვითარებული წიკლები, ჩვეულებრივ, სუსტად განვითარებული კორდიტა და მცირე სისქით (15—20 სმ) ხასიათდება.

ალპური სარტყლის მთა-მდელოს ნიადაგები

სვანეთის ალპური სარტყლის გავრცელების საზღვრად შეიძლება ზღვის დონიდან 2600—3500 მ-ის ფარგლები ჩაითვალოს. მისი რელიეფი მკაცრი და დესტრუქციულია. იგი ხასიათდება მეტად მკაცრი და ციცაბოკლდოვანი ფერდობებით, ცირკებით, ტროგული და სხვა ფორმის მყინვარული რელიეფით. ეს მხარე ხასიათდება გრანიტისა და გნეისის გავრცელების ზოლით, სადაც გამყინვარებას დიდი ადგილი აქვს.

სვანეთის ალპური სარტყლის კლიმატი ცივი, შეიძლება ითქვას, უზაფხულო და ხანგრძლივი თოვლის საბურვლის კლიმატს მიეკუთვნება. ეს ზონა მზის რადიაციის ძლიერ მაღალი მაჩვენებლებით ხასიათდება და ზოგჯერ ქვედა ზონებს 10—20 კილოკალორიით (11 მ² წელიწადში) აღემატება. აქ საშუალო წლიური ტემპერატურა დაბალია, ზოგჯერ კი, განსაკუთრებით ნივალურ ან მის მოსაზღვრე რეგიონებში, უარყოფითი. დაბალია აგრეთვე აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი, რომელიც 600—1500°-ის ფარგლებში მერყეობს. სწორედ ამიტომ ამ სარტყელში თავისი სისტემატიკური შემადგენლობის გამო მეტად თავისებური მცენარეული საფარი აღინიშნება. ამ სარტყელში მცენარეულობა წარმოდგენილია ხავსისა და დაბალი ტანის მარცვლოვანი ასოციაციების სახით, რომელთა შორის ბევრია მაღალყუათიანი და კორდის-შემკვრელი (კორდის წარმოქმნელი) ბალახი.

ცივი კლიმატი, ბალახეული მცენარეულობის სუსტი განვითარება და ნათლად გამოხატული ეროზიული დენუდაციური მოვლენები თავიანთ კვალს აჩვენენ აქ არსებულ ნიადაგურ საფარს. ამ ზონაში, განსაკუთრებით კი ზედა სარტყელში, ქანების გამოფიტვის პროცესი გლაციალურ-კრიოგენურ ფაქტორთა შედეგად ძირითადად ფიზიკური ხასიათისაა. ამ მოვლენას აქ თან ერთვის ქიმიური გამოფიტვის პროცესიც, რის გამოც გამოფიტვის ქერქის უხეშქვალორდიან პროდუქტებში თიხაც საკმაოდ რაოდენობით მონაწილეობს. სწორედ ამიტომ ამ ზონაში, კერძოდ, ალპური სარტყლის ზედა მხარეში გავრცელებულია ძლიერდორდიანი მცირე სისქის ნიადაგები.

სვანეთის ალპური ზონა ძირითადად წარმოდგენილია საზაფხულო საკვები სავარგულებით. აქ მცენარეული საფარი შედგება ბალახეული

მცენარეულობის შემდეგი ასოციაციებით: ჭრელი შვრიელას, ჭრელი წივანას და ბალახეული ცხვრის წივანას მდელოებით. აქ ფართოდაა გავრცელებული აგრეთვე მდელოს ნოტიო ასოციაციებიც. კერძოდ, მახრჩობელა ისლი, ძიგვიანები და სხვ.

მკაცრი კლიმატური პირობების გამო ამ ზონაში შესუსტებულია როგორც ქაშიური გამოფატვის პროცესები, ისე მიკრობიოლოგიური აქტიურობაც, აქედან, საერთოდ, ნიადაგთწარმოქმნა: ამიტომ ალპური სარტყლის ნიადაგები, უპირველეს ყოვლისა, გამოირჩევა შედარებით მოკლე პროფილითა და მცენარეული ნარჩენების ძლიერ სუსტი ჰუმიფიკაციით.

ალპური სარტყელი შეუმჩნევლად გადადის სუბნივალურ სარტყელში, რომელიც უფრო მკაცრი კლიმატური პირობების გამო ინტენსიური ფიზიკური გამოფიტვით ხასიათდება. სწორედ ამის შედეგია ის, რომ ამ რეგიონში ფართოდაა გავრცელებული ქვეყრილები და ქანების დაშლის სხვადასხვა პროდუქტები. აქ შედარებით გავაყებულ ადგილებში ქვეყრილებთან მორიგეობით გვხვდება მცირებალაზიანი, ძლიერ ხირხატიანი პრიმიტიული ნიადაგები, სადაც ხავსები და მღიერები სჭარბობენ.

აღნიშნული სარტყლის ნიადაგური საფარის მრავალფეროვნება გვაძლევს იმის საშუალებას, რათა გამოიყოს საში ძირითადი სახესხვაობა: 1. კორდიანი მცირე სისქის; 2. კორდიან-ტორფიანი და 3. პრიმიტიული, სუსტად გავორდებული ნიადაგები.

6. კორდიანი, უპირატესად მცირე სისქის, თიხნარ-ლორდიანი ნიადაგები (ნიადაგების მე-7 ჯგუფი). სვანეთის ალპური მდელოების მნიშვნელოვანი ფართობები მცირე სისქის კორდიანი თიხნარ-ლორდიანი ნიადაგებით ხასიათდება, რომელთა მორფოგენეზისური ნიშან-თვისებების დასახასიათებლად მოვეყავს 175-ე ჭრილის აღწერა.

ჭ რ ი ლ ი 175 — ზანდარაკა (სვანეთის მთაგრეხილი). ალპური მდელო ჭრელი წივანას სიჭარბით, ზღვის დონიდან სიმაღლე 2700 მეტრი.

A₀ 0—4 სმ — კორდი;

A 4—7 სმ — ნაცრისფერ-მოყავისფრო ელფერი, სუსტად გამოხატული მარცვლოვანი სტრუქტურით, ფესვებით, მსუბუქი თიხნარი, ნოტიო, არ შიშინებს;

B 7—18 სმ — ღია მონაცრისფრო, თითქმის უსტრუქტურო, წვრილი ფესვებით, თიხნარი, ხირხატის საკმაო ჩანართებით, ნოტიო, არ შიშინებს;

C/Д 18—27 სმ — არაერთგვაროვანი მოჩალისფრო-მონაცისფრო,
უსტრუქტურო, ერთეული ფესვებით, თიხნარი, დიდი ზომის ხატის
ხატის (ლოდების მონატენო მასალა) ჩანართებით, ნოტივი შინებს;

Д 27 სმ-ის ქვემოთ ფიქლები.

175-ე კრლის მორფოგენეზისური ნიშან-თვისებებიდან აღსანიშნავია: A და B პორაზონტებს მოყავისფრო-მონაცისფრო შეფერვა, ორგანული მასის შედარებით საკმაო ოდენობით დაგროვება, გენეზისური პორაზონტების დიდი სივრცოვანი და ნაკლებად გამოხატული სტრუქტურა. ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია მოკლე პროფილი, მიკრომორფოლოგიურად იგი შემდეგი ნიშან-თვისებებით გამოირჩევა.

A პორაზონტი — მორფო ფერის, ფხვნილი აღნაგობის, აგრეგატები უბრალო, ნახევრად მომრგვალებული, ზომით — 1,7—1,0 მმ, ფორები სხვადასხვანაირია ფორმით, ფორების ნაპირები მკვერივია, გვხვდება რუგორც შეგაგრეგატული, ისე აგრეგატური, ზომით — 0,15—0,3 მმ. ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია მომურო ფერის, სხვადასხვა ხარისხით დაშლილი მცენარეული ნარჩენებით. მათი უდიდესი რაოდენობა აღინიშნება ზედა ნაწილში. ბევრ მცენარეულ ნარჩენს შენარჩენებული აქვს მკაფიო უჯრედული აღნაგობა, წვრილდისპერსიული ჰუმუსი, მკირედ კოაგულირებული, ძირითადად შედგება მურა, კოლომორფული შენადენისაგან და არათანაბრადაა განაწილებული კვარცხთ, მინდრის შპატით, ქარსით, რქატყუართა და მრავალრიცხოვანი ქანის ხატეებით. მინერალების მარცვლების ზედაპირი ძლიერაა კოროზირებული, ზოგიერთი დაფარულია მურა ფერის აკებით. წვრილდისპერსიული ორგანული ნივთიერების მურა ფერის გროვები აღინიშნება ქანის ნატეების ნაპრალებში. მინერალების მარცვლის ზომა — 0,01—0,03 მმ. იშვიათად გვხვდება 0,09 მმ ზომის მარცვლები. მინერალების მარცვლების ნაპირებზე და ნიადაგის მასაში აღინიშნება კოლომორფული თიხა. რკინის ახალქმნილები არ შეინიშნება.

B პორაზონტი — არათანაბრად შეფერილი. მორფო-მურა ფერის მონაკვეთები მორიგეობენ მურა-მოშავო ფერის მონაკვეთებთან. სუსტად აგრეგირებული, აგრეგატები ნახევრად მომრგვალებული, ზომით — 2—2,5 მმ, ფორიანი, ფორები ფორმით სხვადასხვანაირია, ნაპირები მკვერივი. ზომით 0,15—0,45 მმ-ია. ორგანული ნივთიერება არათანაბრადაა განაწილებული ნიადაგის მასაში, წარმოდგენილია უხეშო ჰუმუსით, რომელიც შედგება ნახევრად დაშლილი, დანახშირებული და მომურო მცენარეული ნარჩენებისაგან. წვრილდისპერსიული ჰუმუსი მკირედ კოაგულირებულია, მოძრავი წარმოდგენილია მომურო კოლო-

მორფული შენადელების სახით. მინერალური შედგენილობა ზედა პორიზონტის ანალოგიურია. მინერალების მარცვლებს ირგვლივ აღინიშნება თიხის აკვები. თიხის ჩანაეონი და ახალქმნილები არ შეინიშნება.

C/II პორიზონტი—პორუხო-მურა, არაერთგვაროვნად შეფერილი. მურა ფერის მონაკვეთები მორაგეობს მორუხო-მურა ფერის მონაკვეთებთან. მკვრივი აღნაგობის, ნაპრალეებიანი, ნაპრალეების ზომა 0,07—0,14 მმ-ია. ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია მკაფიო-მურა ფერის ნახევრად დაშლილი მკენარეული ნარჩენებით. მინერალური ნაწილი ზედა პორ-ზონტის ანალოგიურ-ია. მთელ პორიზონტში აღინიშნება კოლომორფული თიხის ბევრი თიხოვანი ჩანაეონი, რომლებიც თავმოყრილია ხაპრალეების კიდეებისა და ნიადაგის მასაში. ჩანაეონები მკაფიო-მურა ფერ-საა, ფენოვანია; მკვრივი და ახალი. მცირე რაოდენობის რკინის ახალქმნილები ზოშით დაახლოებით 0,15 მმ-ია.

ამრიგად, მოცემულ ნიადაგში მოპირავე ოპტიკურად ორიენტირებული თიხა პროფილში არ შეინიშნება. აღინიშნება მინერალებო-სა და ქანის ნატეხების გამოფიტვის ხარჯზე გარკვეულა გათიხიანება.

მე-2 ცხრილში მოცემულია გრანულომეტრიული ანალიზის მონაცემები. საიდანაც ირკვევა, რომ ამ ნიადაგებში 0,05 მმ ფრაქცია ქარბობს, რაც ფ ზეკური გამოფიტვის არასრულფასოვან პროცესზე მიუთითებს.

მოყვანა-ლი ციფრობრივი მასალის გაანალიზებამდე წინასწარ უნდა შევნიშნოთ, რომ გრანულომეტრიული შედგენილობის შედგებთან მთლიანად არ არის დაფარული შექანიეური შედგენილობის არსებული საკლასიფიკაციო დაჯგუფებები მასში ორგანული მასის სიჭარბის (15 და მეტი პროცენტის) გამო.

ქიმიური ანალიზური მონაცემებიდან (ცხრილი 2) აღსანიშნავია სუსტად ჰუმფიციკრებული ორგანული ნარჩენების დაგროვება და საერთო აზოტის შედარებით დიდი შემცველობა. აღბური სარტყლის ნიადაგები აგრეთვე ხასიათდება ფუძეებს არამაძრობითა და მყავე რეაქციით.

7. კორდიან-ტორფიანი და ტორფიანი ნიადაგები (ნიადაგების მე-8 ჯგუფი). სვანეთის პირობებში აღბური სარტყლის კორდიან-ტორფიან ნიადაგებს საერთო ნიადაგური საფარის მიხედვით მეტად მცირე ფართობი უკავია.

აღნიშნული ნიადაგები ძირითადად გავრცელებულია ტენიანი მდელოების ჩადაბლებული რელიეფის პიროაებში ნივალური ზონის საზღვართან ახლოს. არსებული გადიდებული ტენიანობისა და სუსტი ჰუმფიციაციის გამო აქ კორდი ჩვეულებრივ განიცდის გატორფებას,

ხოლო ქვედა პორიზონტები — გალებების პროცესებს. რელიეფის მიკროჩადაბლებების გამო ეს ნიადაგები ძლიერ ტენიანდებიან, თვალნათლივ ჩანს მათი მორფოლოგიური აღწერილობიდან. მდლიდან მცენარეულობა განვითარებული ფესვთა სისტემით ხელს უწყობს ამ ნიადაგებში გაკორდების პროცესს და ორგანული ნარჩენების ჰუმუს და-

ცხრილი 2

ქიმიური და გრანულომეტრიული ანალიზის ზოგიერთი მონაცემი

ქროლის №	სიღრმე სმ-ობით	უმცესი ფენის სიღრმე სმ-ობით	N სტოპოზის ფენაში	P ₂ O ₅ სტოპოზის ფენაში	ბაკალიტი კატაიონები %/მმმ.			pH		დიამეტრი მმ-ობით						
					Ca	Mg	ყაბი	H ₂ O	KCl	1—0,25						
										0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01	
175	0—7	15,06	0,74	0,24	4,6	3,6	8,2	4,88	4,11	50	56,51	17,97	3,80	11,01	2,16	16,97
	8—18	7,67	0,37	0,21	3,4	2,0	4,4	5,30	4,20	7,38	44,48	42,58	1,75	2,02	1,79	5,56
	18—27	1,12	0,09	0,08	1,1	1,0	2,1	5,25	4,20							

გროვებას. მაგრამ კლიმატური პირობების სიმკაცრე, უპირველეს ყოვლისა, ვეგეტაციური პერიოდის სიმცირე და მასთან დაკავშირებით მიკრობიოლოგიური პროცესების სუსტი აქტიურობა მნიშვნელოვნად აწელებს ორგანული ნივთიერებების გახრწნისა და დაშლის პროცესებს, რაც, თავის მხრივ, ხელს უწყობს უხეში ჰუმუსისა და ნიადაგის ზედაპირზე მცირე სისქის (5—12 სმ) ზამბარისებრკორდიანი პორიზონტის წარმოქმნას.

სენეთის ალპური მდელოების სარტყელში კორდიან-ტორფიან და ტორფიან ნიადაგებში ტიპური ტორფის ფენა არ შეიმჩნევა. ეს აიხსნება იმით, რომ აქ ტერიტორიის მაღალი დრენირების გამო არ არსებობს ტორფწარმოქმნის აუცილებელი პირობები. ამ ზონაში ძლიერ იშვიათად გვხვდება ცუდი დრენირებული ერთეული ნაკვეთები — ნიადაგის ზედაპირზე წყლის დგომით. ამიტომ ამ ნიადაგებს შეიძლება გატორფებული ვუწოდოთ, რადგან მათში ტორფწარმოქმნის პროცესი ჩანასახოვან სტადიაშია.

კორდიან-ტორფიანი ნიადაგის პროფილის შენების დასახასიათებლად მოვეყავს 78-ე ქროლის მორფოლოგიური აღწერილობა, რომელიც გაკეთებულია „ხავრას“ ხეობიდან 2,5 კმ-ზე, ზღვის დონიდან 3100 მეტრზე არსებულ ძალიან მცირე დაქანების მქონე მიკროჩადაბ-

ქიმიური და გრუნელიმეტრიული ანალიზის შედეგთა მიხედვით

ქიმიური საბუნების საერთაშორისო	საბუნების საერთაშორისო	ქიმიური საერთაშორისო	N საერთაშორისო %-ით	P ₂ O ₅ საერთაშორისო %-ით	საბუნების კატორეგია მგ/კგ				PH		ფაქტორი 83-ით						
					Ca	Mg	H	აქტი აქტი	H ₂ O	KCl	5000—1	5000	1000	1000	10000	10000	
											—	—	—	—	—	—	
78	0—2	18,75	0,80	0,31	12,98	1,23	5,87	20,07	5,1	4,3	4,6	22,0	32,1	12,8	17,3	14,0	42,2
	8—18	8,87	0,41	0,23	10,76	2,71	2,01	15,48	5,1	4,3	0,6	12,6	29,2	16,4	23,6	18,6	54,2
	30—40	3,98	0,18	0,07	8,99	2,73	1,05	12,77	5,1	4,2	1,3	17,8	23,3	12,6	20,1	24,9	57,6
	75—85	2,86	0,08	0,04	—	—	—	—	5,2	4,1	0,6	17,8	25,6	11,3	18,9	25,8	56,0

ლებულ ტერიტორიაზე. კრილის ირგვლივ სჭარბობდა ტიპური ^{არწიანული} ბალახეული მცენარეულობა.

A₀₇O—7 სმ — მუქი მოყავისფრო, ტორფიან-კორდიანი ფენისფერი დგარი ნახევრად გახრწნილი მცენარეული ნარჩენებისაგან ძლიერ გადახლართული ფესვებით, შემდეგ ფენაში გადასვლა კარგად გამოხატულია. ნოტიო, არ შიშინებს;

A 7—18 სმ — მოყავისფრო-მორუხო, თხნარი, მარცვლოვანი სტრუქტურით, ხირხატიანი, ბევრი ფესვით, ფხვიერი, გადასვლა თანდათანობითია, ნოტიო, არ შიშინებს;

A/B(g) 18—44 სმ — ოდნავ ღია ფერის, წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, თხნარი, ფხვიერი ფესვებით, ქანის ერთეული მონატეხებით, გაღებების ნიშნებით, გადასვლა თანდათანობითია, ნოტიო, არ შიშინებს;

B/C(g) 44—85 სმ — მორუხო, სუსტად გამოხატული სტრუქტურით, თხიანი, ფესვებით, ქანის მონატეხის ჩანართებით, გამკვრივებულ, გაღებების ნიშნებით, გადასვლა კარგად გამოხატულია, ნოტიო, არ შიშინებს;

C 85—105 სმ — მოყავისფრო-მონაცრისფრო, კარგად გამოფიტული თიხოვანი ფიქლები ქანების მონატეხების ჩანართებით, ნოტიო, არ შიშინებს.

სვანეთის კორდიან-ტორფიანი ნიადაგები ძირითადად საშუალო, ხოლო უფრო იშვიათად დიდი სისქით ხასიათდება. მათ დამახასიათებელ ნიშნად შეიძლება ჩაითვალოს ხირხატიანობაც. ამ ნიადაგებში ფესვთა სისტემა, რაც მთავარია, კორდიან-ტორფიანი ფენა კარგადაა განვითარებული.

მექანიკური შედგენილობის მხრივ (ცხრილი 3) ეს ნიადაგები მიეკუთვნება საშუალო თხნარებს. ჰუმუსის შემცველობა აქ საკმაოდ დიდია. ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ჰუმუსის მაჩვენებლის მკვეთრი დაცემა ზედა ჰორიზონტებიდან ქვედაში. მაგალითად, თუ ზედა ჰორიზონტში ჰუმუსი 18,75%-ს შეადგენს, მეორე ფენაში მისი შემცველობა 8,87%-მდე ეცემა. 40—85 სმ-ის სიღრმეზე მისი შემცველობა 2—3%-ს არ აღემატება. კორდიან-ტორფიანი ნიადაგები არის მყავე რეაქციით ხასიათდება. შთანთქმული კატიონების ჯამი ზედა ფენებში 15—20 მ/ეკვ. (100 გ ნიადაგში) ფარგლებში მერყეობს, შთანთქმული კატიონებიდან სჭარბობს კალციუმი (ცხრილი 3).

8. პრიმიტიული, სუსტად გაკორდებული ნიადაგები (ნიადაგების მე-9 ჯგუფი). პრიმიტიული, სუსტად გაკორდებული ნიადაგების დიდი ნაწილი ძირითადად გავრცელებულია სუბნივალურ სარტყელში, რომ-

ლებიც ხშირად გადადიან როგორც ქანების გაშიშვლებებში, ისე ქვეყრილებში. ეს ის ფართობებია, რომელთა ზედაპირი მეჩხერი ბაღსებულთ არის დაფარული, მოსავლელად და გამოსაყენებლად უვარგისია, საკვები ღირებულებითაც არ ხასიათდება. ამდენად გამოუსადეგარია.

ამ ნიადაგების მელიორაცია-გაუმჯობესება მეტად მარტივია, ჩვეულებრივ ზედა მეჩხერი ბალახეულისაგან შემდგარი კორდიანი ფენა გარკვეულად იცავს გადარეცხვისაგან ქანებს ან მათ მონატებ მასალას.

ფაქტობრივად ამ ფართობებზე შეიძლება ვიმსჯელოთ ნიადაგთწარმოქმნის პროცესების ჩანასახოვან ფორმებზე, რომლებიც დენუდაციურ და გამოფიტვის პროცესებთან ერთად მიმდინარეობს.

II. ბუ-მდელოს სარბალის მეორადი მდელოს ნიადაგები

მთა-ტყის ზედა ნაწილს, რომელიც უშუალოდ მთა-მდელოს ზონას ესაზღვრება, ზოგიერთი მკვლევარის აზრით, ე. წ. „ბრძოლის“ სარტყელი ეწოდება. ეს სახელწოდება ჩვენც სწორად მიგვაჩნია, ვინაიდან ამ სარტყელში წარმოებს ბრძოლა ტყისა და მდელოს მცენარეულობას შორის. როგორც წესი, ამ ბრძოლაში ყოველთვის მდელოს მცენარეულობა იმარჯვებს, რადგანაც აქ ტყე უმოწყალოდ იჩეხება და ნადგურდება მწყემსებისა თუ პირუტყვის მიერ. ამის შედეგად ტყის ადგილს მდელოს ბალახეული მცენარეულობა იკავებს.

მთა-მდელოს ამ სარტყლის რელიეფი ხშირ შემთხვევაში შედარებით რბილია, ვიდრე აღნიშნული სარტყლის შუა და ზედა ნაწილისა. ეს სარტყელი ისეთივე ნიადაგთწარმოქმნელი ქანებისაგანაა აგებული, როგორიც ყომალი ნიადაგების ზოლშია.

როგორც ცნობილია, მთა-ტყის სარტყელში ყველაზე ცივი ჰავა, მეტი ხალეჭი და ხანგრძლივითოვლიანი და ყინვიანი პერიოდი აღნიშნება და თუ ამ სარტყლის უკიდურესი საზღვარი „ბრძოლის“ სარტყელია, აქ თავისებურია როგორც მერქნიანი, ისე ბალახოვანი მცენარეულობა და ძალზე შეზღუდულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ასორტიმენტიც.

ბევრგან, ძირითადად კი სვანეთში, ტყეს არშისებრ აქვს შემორტყმული მეტ-ნაკლები სიფართის „ბრძოლის“ სარტყელი, რომელიც მისთვის ფრიალ დამახასიათებელი მეჩხრად მდგომი და ტანბრეცილი ხეებისაგან შედგება. ეს არის არყი, ნეკერჩხალი, კნავი, დგნალი, ვერხვი და სხვ. ცალკეულ შემთხვევებში იქ, სადაც სუბალპური ტყე მოსპობილია, ტყის საზღვარი წიფლით, ნაძვითა და სოკით თავდება.

სუბალპური ტყის საზღვრად მკვლევარები სხვადასხვა სიმაღლე/ასახელებენ, ჩვენი დაკვირვებით კი სვანეთში სუბალპური ტყე/ასახელებით ზღვის დონიდან 1700—1800 მეტრიდან იწყება/დას. 2400 მეტრამდე აღწევს. აღსანიშნავია ისიც, რომ სვანეთში ბევრგან სუბალპური ტყე სრულიად გაკაფულია და მის ადგილზე მეორადი მდელოებია განვითარებული (მაგალითად, უშგულის მიდამოები). ქვეტყეში ალავ გვხვდება დეკა, იელი, თბილი და სხვ. სუბალპურ ტყეებში საკმაო რაოდენობითაა კენკრა მცენარეები: ხუნწი, ხურტყელი, მოცივი, მოცხარი და სხვ.; ხის ნარგავთა შორის მდებარე მდელოებზე შედარებით უფრო მაღალი ტანის მქონე ბალახეული მცენარეულობა შეინიშნება, ვიდრე უტყეო მდელოებზე. ამიტომ ეს „მაღალბალახეულობა“ როგორც პირველად პროფ. ს. ზახაროვმა უწოდა, შეიძლება ჩათვალოს ტყის ნიადაგების გამდელოების დაწყების პირველ ეტაპად.

პროფ. ნ. კეცხოველი მართებულად აღნიშნავს, რომ მაღალი ბალახეულობის განვითარებისათვის საჭიროა ჰუმუსით მდიდარი და საკმაოდ ნესტიანი ნიადაგი, ამიტომ ბალახეულობა უფრო კარგადაა გამოხატული სვანეთის ქედზე ჰაწვალის მიდამოებში, სადაც ჩრდილო ექსპოზიციას და შედარებით დიდი სისქის, ღრმაჰუმუსიანი და საკმაოდ ტენიანი ნიადაგებია განვითარებული.

ა. გოგატიშვილი სამართლიანად შენიშნავს, რომ სუბალპურ ტყეში ვანახლება შეზღუდულია როგორც ბიოტიური, ისე აბიოტიური პირობების გამო... რომ ტყის ბუნებრივი ვანახლების ერთ-ერთი ძირითადი ხელშემშლელი მიზეზია მდელოს მცენარეულობის მძლავრი განვითარება და ტყესთან „ბრძოლაში“ იგი თითქმის ყოველთვის გამარჯვებული გამოდის.

საკითხი იმის თაობაზე ტყე იწევს მდელოზე, თუ მდელოს მცენარეულობა იჭერს ტყის ადგილს, ჯერ კიდევ არ არის საბოლოოდ გადაწყვეტილი, მაგრამ, ჩვენი აზრით, ანთროპოგენული ზემოქმედების შედეგად ეს პროცესი მაინც გამდელოებისკენაა გადახრილი.

სუბალპურ ტყეში ნიადაგთწარმოქმნის პროცესი სვანეთის პირობებში მცენარეული ფორმაციების შეცვლასთან დაკავშირებით შეიძლება შემდეგნაირად წარმოვიდგინოთ:

1) არყის, ჭნავის, ნეკერჩხლისა და სუბალპური ტყის სხვა კომპონენტების გაჩეხვის ან ბუნებრივად გახშობის შემდეგ მათ ადგილს ყოლო, მავალი და სხვა ეკლიანი მცენარეულობა და „მაღალბალახეულობა“ იკავებს. დროთა განმავლობაში „მაღალბალახეულობასთან“ ერთად ქვედა იარუსში კორდის შემქმნელი მარცვლოვანი ბალახები ერევა, რომლებიც კორდს ქმნიან, განდევნიან „მაღალბალახეულობას“

და აქედან იწყება ტყის ნიადაგების გამდგელოების პროცესი. ვიდრე სუბალპური ტყის ზოლი მთლიანად არ არის მოსპობილი, მთა-მდელოს ტიპის ნიადაგებისა და მეორადი მდელოების წარმოქმნა შედარებით შეზღუდულია და ტყის ნიადაგების ზოგი ნიშან-თვისება (მარცვლოვანი სტრუქტურა და სხვ.) ჯერ კიდევ შენარჩუნებულია.

რაც დიდი ხნის წინათ არის ტყე გაკაფული, მით უფრო მეტად არის ნიადაგი გამდგელოებული, ამ მოვლენას სხვადასხვა დროს აღნიშნავდნენ ს. ზახაროვი, მ. საბაშვილი, ა. გოგატიშვილი და სხვ.

პროფ. ს. ზახაროვი ჯერ კიდევ 1914 წელს აღნიშნავდა, რომ ტყე-მდელოს ნიადაგები მაღალი ბალახეულობის ქვეშ დიდი სისქით და ფაშარი აგებულებით გამოირჩევა. ეს ხელს უწყობს ბალახეული მცენარეულობის ფესვების გადგმას და ნორმალურ კვებას. ამ ნიადაგების შეფარდება რამდენადმე უფრო ბაცია მთა-მდელოს ნიადაგებთან შედარებით, ხოლო ღრმა ფენებში ნიადაგი მნიშვნელოვნად დანესტიანებულია.

მთა-ტყის ნიადაგები შედარებით მსუბუქი მექანიკური შედგენილობისაა და მეტწილად საშუალო თიხნარებია. ნიადაგის ფაშარ აგებულებას ხელს უწყობს ხირხატის დიდი შემცველობა, განსაკუთრებით ქვედა ფენებში.

უშეტეს შემთხვევაში ტყე-მდელოს ნიადაგებს უხეში მონატები მასალა უფენია (სუსტად გამოფიტული ქანის ნატებები) და ქრილის გათხრის დროს ზოგჯერ ქვებს შორის სივარდილეა ან წვრილი მიწით სანახევროდაა ამოვსებული. ამის გამო ამ ნიადაგებს ძალიან კარგი აერობული რეჟიმი აქვს, ნიადაგის ზედა ფენა ჰაერზე ბევრად თბილია, მაგრამ ღრმა ფენებში გრილია, ნიადაგი კარგი წყალგამტარია, მაგრამ ამ ზონისათვის დამახასიათებელი ხშირი ნალექის გამო მაინც მნიშვნელოვნად ნესტიანია.

სვანეთის ტყე-მდელოს ნიადაგებს შორის ჩვენ მიერ გამოყოფილია შემდეგი ძირითადი სახეები: 1. კორდიანი დიდი და საშუალო სისქის თიხნარი. 2. კორდიანი გატორფებული დეკიანების ქვეწ და 3. კორდიანი მცირე სისქის ღორღიან-ხირხატიანი, თიხნარი ნიადაგები.

9. კორდიანი დიდი და საშუალო სისქის თიხნარი ნიადაგები (ნიადაგების მე-10 ჯგუფი). ტყე-მდელოს, ანუ მეორადი მთა-მდელოს ნიადაგები ხასიათდება პროფილის შედარებით დიდი სისქითა და გაკორდების ნაკლები ხარისხით. ზედა პორიზონტებისათვის დამახასიათებელია მარცვლოვანი სტრუქტურა, რაც მთავარია, საკვები ელემენტების დიდი რაოდენობით შემცველობა.

ტყე-მდელოს ნიადაგების ზემოთ აღნიშნული სახის ნიადაგის მორ-

ფოლოგიური ნიშნების დასახასიათებლად მოგვეყვას მე-900 კრილი ^{არა}
წერილობა.

კ რ ი ლ ი 900 — ჰაწვალი (მესტიის რაიონი), სვანეთის ქედის-მარცხენა
ლელური ქედის ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ფერდობის ტერა-
სისმაგვარი, 6—8°-ის მქონე დახრილი ნაკვეთი, წმინდა სათიბი.
მცენარეულობა: ასკილი, მაცვალი, არყი და სხვ. ნაირბალახოვან-
მარცვლოვანების საერთო დაფარულობა — 80—85 %.

A₀ 0—2 სმ — კორდიანი ფენა;

A₀A₁ 2—6 სმ — მოშავო-მოყავისფრო, უსტრუქტურო, ნოტიო, ძლი-
ერ ბევრი ფესვით, დიდი ოდენობით ორგანული ნაშთი, თიხნარი,
გადასვლა შესამჩნევი, არ შხუის;

A₁ 6—17 სმ — რუხი-ყავისფერი, ძლიერ მტკიცე წვრილმარცვლო-
ვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ნოტიო, ძლიერ ბევრი ფეს-
ვით, საშუალო თიხნარი, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;

A₁/B₁(g) 17—40 სმ — მოყავისფრო-მორუხო, კაკლოვანი სტრუქტუ-
რით, ძლიერ გამკვრივებული, ნოტიო, ფესვებით, ქანების მონა-
ტეხი მასალის ჩანართებით, საშუალო თიხნარი, გაღებების ნიშ-
ნებით, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;

B/C 40—64 სმ — არაერთგვაროვანი-მონაცრისფრო-მოყავისფრო,
მსვილკაკლოვანი სტრუქტურით, ძლიერ გამკვრივებული, ნოტიო,
ერთეული ფესვებით, ფიქლების ერთეული ჩანართებით, მძიმე თიხნა-
რი, გაღებების ნიშნებით, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;

C 64—110 სმ — მოყავისფრო-მოჩალისფრო, ლოკალური ნაცრის-
ფერი ლაქებით, ბელტოვანი სტრუქტურით, სუსტად წებოვანი,
ძლიერ ნოტიო, ერთეული ფესვებით, მძიმე თიხნარი, ფიქლების
მონატეხების ჩანართებით;

ნიადაგი: კორდიანი, მეორადი დიდი სისქის, განვითარებული დე-
ლუვიურ თიხნარებზე.

კ რ ი ლ ი 912 — ლენტეხის რაიონი, კურორტი მუაში, გათიბული
მდელო, წვრილმარცვლოვან-ბალახოვანი, საერთო დაფარულობა
80—85%, დასავლეთით 8—10°-ით დახრილი ფერდობი.

A₀/A₁ 0—4 სმ — კორდიანი ფენა;

A₁/B₁ 4 — 16 სმ — ნაცრისფერი-ღია მოყავისფრო ელფერით, კაკ-
ლოვან-მარცვლოვანი არამტკიცე სტრუქტურით, გამკვრივებული

ნოტიო, დიდი რაოდენობით ფესვები, ლორღიანი მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა თანდათანობით; არ შიშინებს;

B₂ 16—33 სმ — ღია ყავისფერი, არამტკიცე წვრილმარცვლოვანი სუსტად გამოხატული სტრუქტურით, ძლიერ გამკვრივებულ, ნოტიო, ფესვებით, ლორღიანი მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა თანდათანობით, არ შიშინებს;

B₃/C 33—70 სმ — მორუხო-ღია მოყავისფრო, უსტრუქტურო, გამკვრივებული, ძლიერ ნოტიო, ლორღიანი საშუალო თიხნარი, არ შიშინებს;

ნიადაგ: კორდიან-ყომრალი, საშუალო სისქის, განვითარებული დელუვიურ თიხნარებზე.

ჭრილების (900 და 912) მორფოლოგიური აღწერილობიდან ხათლად ჩანს, რომ პირველ შემთხვევაში ნიადაგს გაუვლია ხანგრძლივი პროცესი ტყის ყომრალი ნიადაგთწარმოქმნიდან გამდგომების ნიადაგთწარმოქმნის პროცესამდე და დღეს უკვე ტყე-მდელოს კორდიანი (მეორადი) ნიადაგის სახითაა წარმოდგენილი, ხოლო მეორე შემთხვევაში (ჭრილი 912), როგორც ჩანს, არ აქვს ის ხანგრძლივი პროცესი განვლილი და დღეისათვის ის ორივე ტიპის ნიადაგის თვისებებს ამჟღავნებს.

ტყე-მდელოს (მეორადი) კორდიანი დიდი სისქის ნიადაგის შენების მორფოლოგიური თავისებურებიდან პირველ რიგში აღსანიშნავია კარგად განვითარებული პროფილის სახე, რომლის სისქე 60-დან 110 სმ-მდე მერყეობს. ზედაპირზე შექმნილია საკმაოდ მტკიცე კორდიანი ჰორიზონტი. ჰუმუსოვანი ფენა A 30—40 სმ-ს აღწევს, რომელიც, თავის მხრივ, იყოფა ზედა A₁, შედარებით ჰუმუსირებული, აგრეთვე უფრო გამკვრივებული ღია ფერის A₂ ჰორიზონტებად. ნიადაგების პროფილი ხასიათდება თავისებური ლორღიანობით.

მეორადი მდელოს ნიადაგების მიკრომორფოლოგიური აღწერილობიდან ჩანს შემდეგი:

0—2 სმ — შავი, დანახშირებული მცენარეული ნარჩენების გაუმჟვირ-

ვალე ფრაგმენტები, ფორმით კუთხოვანი, ზომით 0.1—0.3 მმ-ია.

6—40 სმ — მურა-მონაცრისფრო, აგრეგირებული, აგრეგატები უბრალოა, მჭიდრო, ზომით 0,03—1,5 მმ. ფორები ფორმით სხვადასხვაა — როგორც აგრეგატშორისი, ისე შიგააგრეგატული, ზომით 0,03—0,3 მმ, ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია მურა ფერის, ძლიერ დაშლილი მცენარეული ნარჩენებით და ნახშირის მსგავსი ფრაგმენტებით. მურა გროვების სახით არსებული წვრილდისპერსიული ჰუმუსი არათანაბრად ელენთავს ნიადა-

გის მასას, ბევრია მკაფიო-მურა, გაუმჟვირვალე ორგანული ნივთიერების სეგრეგაციები. მინერალური ჩონჩხი წარმოდგენილია კვარცით, მინდვრის შპატით, რქატყუარით, ქლორიტითა და მარცვალრიცხოვანი ქანის ნატეხებით. მინერალური ჩონჩხი სჭარბობს პლასმას. მარცვლების ფორმა ნახევრად მომრგვალებულია, ნაპირები ხშირად კუთხოვანია, ბევრი მარცვლის ზედაპირზე მურა აპკებია. ნაკლებად ჰუმუსირებულ მონაცვეთებში თიხას ახასიათებს ტალღოვანი ჩაქრობა. ნიადაგის მთელ მასაში შეინიშნება მინერალების მარცვლებისა და ქანის ნატეხების ინტენსიური გამოფიტვა, რაც გამოიხატება მინერალების მარცვლების ზედაპირზე მურა აპკებისა და ქანის ნატეხების ზედაპირზე ღრმა ნაპრალების არსებობით. გვხვდება რკინის ახალქმნილები მერა-შავი ფერის, მომრგვალო, ზომით — 0,05 — 1,0 მმ.

40 — 110 სმ — მომურთო, მურა-მორუხო ელფერით, არააგრეგირებული, ფაშარი აღნაგობის, ფორიანი, დანაპრალბული, ფორების ზომა 0,06 — 0,3 მმ-ია. ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია მურა, ნახევრად დაშლილი მცენარეული ნარჩენებითა და დანახშირებული მცენარეული მასალის ნაჭრებისაგან, შეინიშნება წვრილდისპერსიული ჰუმუსის უმნიშვნელო გროვები, მცირედ კოაგულირებული, სუსტად გამოხატული შედედების უნარით. მომრგვალო სეგრეგაციები თავმოყრილია მთელ ჰორიზონტში. მინერალური ნაწილი წინას ანალოგიურია, თუმცა სჭარბობს უფრო წვრილი ზომის მინერალები (0,03 მმ) ზედა ჰორიზონტთან, შედარებით, გვხვდება მიკრომარცვლოვანი კალციტის იშვიათი გამოწყაფი. თიხა ოპტიკურად ორიენტირებულია ჩონჩხის ვარშემო ფორმის, ფორების ირგვლივ ქერცლის ფორმით. გვხვდება ახალფენოვანი, კოლომორფული თიხის ჩამონაყონი. ნიადაგის მასაში აღინიშნება რკინის ახალქმნილები, მომრგვალო, ფხვიერი, ზომით — 0,08 — 0,2 მმ.

ნიადაგის მთელ პროფილში აღინიშნება მინერალების მარცვლების, განსაკუთრებით კი ქანების ინტენსიური გამოფიტვა. წარმოქმნილი თიხა გამოფიტვის პროცესში გადაიტანება პროფილის სიღრმეში. ნიადაგი ჰიდრომორფულია.

ამრიგად, აღნიშნული ნიადაგის მიკროავებულებისათვის დამახასიათებელია A ჰორიზონტის კარგი აგრეგირება. აგრეგატები მარტივი, მტკიცე და მომრგვალოა. ორგანული ნივთიერება არათანაბრადაა განაწილებული ნიადაგურ მასაში. იგი წარმოდგენილია ძლიერ გაბრუნული მცენარეული ნარჩენებისა და მოშავო (ყომრალი) ფრაგმენტ-

ბით. ზედა 2-სანტიმეტრიანი ფენა შედგება მთლიანად შავი, მრავალფორმიანი, გაუმჟვირვალე მცენარეული ნარჩენების ფრაგმენტებისაგან. წვრილდისპერსიული ჰუმუსი აღინიშნება მხოლოდ A ჰორიზონტში. ნიადაგურ მასაში არათანაბრადაა განაწილებული მოშავო (ყოშრალი), აგრეთვე ღია ყოშრალი არაგამჟვირვალე სეგრეგაციის სახის შენაღღი.

მთელი პროფილის მიხედვით შეიმჩნევა ქანების ნატეხების და მინერალების მარცვლების ინტენსიური გამოფიტვა; მინერალების მარცვლების ზედაპირზე და ღრმა ნაპრალებში — მოშავო (ყოშრალი) აკეები. მინერალური ხირნატი სქარბობს პლაზმას. A ჰორიზონტში მცირეჰუმუსიან ჩანარებში შეიმჩნევა თიხა-ნივთიერების სუსტი ორიენტირება. თიხის ოპტიკური ორიენტირება შედარებით ნათლად მჟღავნდება ნიადაგის პროფილის ქვემოთ. აღინიშნება თიხის ჩანალვენთები — როგორც ფორების გარშემო, ისე ნიადაგური მასის შიგნით, ჩანალვენთები ახალი და ფენოვანია. მთელი პროფილის მიხედვით გვხვდება შავი-ყოშრალი ფერის რკინიანი ახალქმნილები როგორც მრგვალი (მტკიცე), ასევე ფხვიერი წარმონაქმნის სახით.

მეორადი მდელოს ნიადაგები ხასიათდება საშუალო და მძიმე თიხნარი მექანიკური შედგენილობით, ფიზიკური თიხის ($<0,01$ მმ) რაოდენობა 22—41 %-ია, ხოლო ლამის ნაწილაკებისა ($<0,001$ მმ) არ არის ბევრი — 0,56—20,44 %-ს შეადგენს. აგრონომიულად ყველაზე ძვირფასი მიკროაგრეგატები (0,05—0,01 მმ) 7—42 %-ია. ამ ნიადაგებში, მართალია, მკრთალადაა წარმოდგენილი გალებება, მაგრამ იქ არსებული ნიშნები მაინც გარკვეულ წარმოდგენას იძლევა აღნიშნულ პროცესზე. ყოველივე ეს დასტურდება ლექის ნაწილაკების შედარებით დიდი შემცველობით პროფილის შუა ნაწილში.

ქიმიური ანალიზის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ტყე-მდელოს სარტყლის მეორადი მდელოს კორდიანი ნიადაგები ხასიათდება საკმაოდ მაღალი ნაყოფიერებით. ჰუმუსის შემცველობა მერყეობს 1-დან 37 %-მდე. დამახასიათებელია ის, რომ სიღრმით ჰუმუსის რაოდენობა მკვეთრად ეცემა. როგორც საერთო 0,1-დან 2,2 %-მდე, ისე ჰიდროლიზადი აზოტი 3—26 მგ 100 გ ნიადაგში სრულ კორელაციურ დამოკიდებულებაშია ჰუმუსთან. ეს ნიადაგები ძირითადად მჟავე ბუნებისაა. pH-ის მაჩვენებელი უმნიშვნელოდ იცვლება პროფილის მიხედვით.

კორდიანი (მეორადი) ნიადაგები ფუძეებით არამძალარია. შთანთქმის ტევადობა ძირითადად არ არის დიდი. შთანთქმულ კატიონებს შორის პირველი ადგილი უკავია Ca-ს. შედარებით უმნიშვნელო რაოდენობითაა წარმოდგენილი Mg და წყალბადი.

ტყე-მდელოს სარტყლის ზედა ნაწილის მეორადი მდელოების დაგეგმვაში, აქ არსებული არახელსაყრელი პირობათვის დასაშვად გამო, მცენარეული ნარჩენების დაშლა-გახრწნა წარმოებს ნერტირების ტომ ყოველთვის, განსაკუთრებით ზედა პორიზონტებში, აღნიშნება სუსტად გახრწნილი ორგანული ნივთიერებების დიდი შემცველობა. ეს ნიადაგები ხასიათდება ორგანული ნივთიერებების ფულვატური შედგეხილობით: $C_{org} : C_{ფა}$ შერყეობს 0,25-დან 0,85-ის ფარგლებში. მეორადი მდელოების ნიადაგების ჰუმუსის შედგენილობა თითქმის არაფრით არ განსხვავდება სუბალპური და ალპური მდელოების ნიადაგების ჰუმუსის შედგენილობისაგან.

მთლიანი ქიმიური შედგენილობის ძირითადი კომპონენტები პროფილში განაწილებულია თანაბრად. მოლეკულური შეფარდება $SiO_2 : Al_2O_3$, $SiO_2 : Fe_2O_3$ და $SiO_2 : R_2O_3$ მიუთითებს პროფილის ქიმიურ სტაბილურობაზე. ნიადაგში აღნიშნება Na_2O და K_2O მნიშვნელოვანი ოდენობა, განსაკუთრებით კი K_2O .

ლექის ფრაქციაში რამდენადმე მცირდება SiO_2 -ის შემცველობა, სამაგიეროდ გროვდება Al_2O_3 . ენგეულეების ამგვარი გადანაწილება, ბუნებრივია, მოქმედებს მათ მოლეკულურ შეფარდებაზე. ამ ნიადაგებში ლამის ფრაქციის ქიმიურ შედგენილობაში აშკარა განსხვავება არ შეინიშნება. მოლეკულური შეფარდება $SiO_2 : R_2O_3$ პორიზონტების მიხედვით იცვლება უმნიშვნელო ოდენობით.

ერთობ ნიშანდობლივია მოცემული ნიადაგებისა და მათი ლექის ფრაქციისათვის $SiO_2 : Al_2O_3$ -ისა და $SiO_2 : R_2O_3$ -ის დაბალი შეფარდება. ეს უკანასკნელი განსაკუთრებით დამახასიათებელია ლექის ფრაქციისათვის. თუ ჩვენს მონაცემებს სხვა მკვლევარების მიერ მოცემულ მთა-მდელოს (მეორად) ნიადაგების მონაცემებს შევადარებთ, დავინახავთ, რომ ისინი შესამჩნევად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

10. კორდიანი გატორფებული ნიადაგები დეკიანების ქვეშ (ნიადაგების მე-11 ჯგუფი). კორდიანი გატორფებული ნიადაგები გავრცელებულია სუბალპური ტყე-მდელოს სარტყელში. მათი დიდი ფართობები ძირითადად გვხვდება დეკიანების ქვეშ ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობებზე.

პროფ. ს. ზონი აღნიშნავს, რომ დეკა თავისი ეკოლოგიური პირობებით უფრო ახლოსაა ტყის ფორმაციებთან, ვიდრე მდელოსთან. ამდენად დეკიანების ქვეშ არსებული ნიადაგთწარმოქმნელი პროცესები განსხვავდება სუბალპური და ალპური (კორდიანი) მდელოების ნიადაგთწარმოქმნისაგან.

პროფ. ს. ზახაროვის გამოკვლევების თანახმად, დეკიანების საფარ-

ქვეშ განვითარებული ნიადაგები შეიცავს დიდი რაოდენობით ორგანულ ნივთიერებებს, ძირითადად მშრალი ტორფის სახით. ბარში არსებული ტორფიგან განსხვავებით მის წარმოქმნაში უდიდეს როლს ასრულებს ხანგრძლივი დაბალი ტემპერატურა (ცივი პერიოდის ხანგრძლივობა 9—9,5 თვე) და არაჭარბი ტენიანობა.

დეკიანი მცენარეულობის ქვეშ განვითარებული ნიადაგები ხასიათდება A_0 8—10 სანტიმეტრის სისქის მკვდარი საფარით, რომლის შექმნაში ნაცვენ ფოთლებსა და ტოტებთან ერთად მონაწილეობს ხავსიც; მის შემდეგ შეიმჩნევა 14—15 სმ-იანი მუქი ყავისფერი ტონალობის ტორფიანი ჰორიზონტი (A_0A_T), რომელსაც უფრო ქვევით ცვლის მუქი მონაციფრო არამტკიცესტრუქტურულიანი ჰორიზონტი. სიღრმით (C 50—75 სმ) ნიადაგი თანდათანობით ღია ფერის ხდება, ძლიერ მატულობს ხირხატის შედგენილობა და 75 სმ-დან გადადის დედაქანში (D).

ტორფის წარმოქმნის ე. წ. პირველადი მასალა დეკიანი მცენარეულობის ნაცვენია ხავსის დიდი ოდენობის მონაწილეობით. აქ არსებული დაბალი ტემპერატურის გამო მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობა მინერალიზაციის პროცესში მეტად შეზღუდულია, რაც აგრეთვე ხელს უწყობს ორგანული ნივთიერებების დაგროვებას ტორფის სახით.

კორდიანი გატორფებული ნიადაგები დეკიანების ქვეშ ასეთი შენებისაა:

პ რ ი ლ ი 909.— მესტიის რაიონის სოფ. უშგულის ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობზე ზღვის დონიდან 2200 მეტრზე, კავკასიური არყის ერთეული, ხოლო დეკიანი მცენარეულობის მთლიანი ნარგაობა.

A_0 0—3 სმ — მკვდარი საფარი;

A_0A_T 3—15 სმ — ტანგელ-ჰუმუსი, მოყავისფრო-მორუხო დეკიანების ძლიერ ბევრი ფესვით, მოდერის ტიპის (ტორფიანი მასა) ჰუმუსის დაგროვება, ფხვიერი, ტენიანი, გადასვლა შესამჩნევი, არ შიშინებს;

A_1 15—20 სმ — მორუხო-მუქი შავი, წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ნოტიო, მრავალი ფესვი, მსუბუქი თიხნარი წვრილი ღორღით, გადასვლა შესამჩნევი, არ შიშინებს;

A_2/B_1 20—50 სმ — მუქი რუხი, არამტკიცე წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ნოტიო, მრავალი ფესვი, წვრილ-ღორღიანი, თიხნარი, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;



ජාතික ශාක විද්‍යා පර්යේෂණ ආයතනය
 NATIONAL INSTITUTE OF RESEARCH IN BOTANY

සුදුසුම ක්ෂේත්‍රයේ පිහිටි පර්ලිට්

පර්ලිට් N	සුදුසුම ක්ෂේත්‍රය	පර්ලිට් % - මට්ටම	PH		N		P ₂ O ₅		K ₂ O		SiO ₂ මට්ටම	Fe ₂ O ₃ මට්ටම	Al ₂ O ₃ මට්ටම
			H ₂ O	KCl	සුදුසුම % - මට්ටම	සුදුසුම 85 100 & සමතුලිත	සුදුසුම % - මට්ටම	පිහිටුම 85 100 & සමතුලිත	සුදුසුම % - මට්ටම	සුදුසුම 85 100 & සමතුලිත			
9	0—10	10,66	5,38	4,41	0,47	—	0,237	—	1,63	58,8	—	—	—
	20—30	4,29	5,44	4,12	0,14	—	0,181	—	1,77	31,2	—	—	—
	40—50	3,20	5,54	4,21	0,07	—	0,033	—	1,15	36,0	—	—	—
	60—70	1,55	5,67	4,76	0,08	—	0,115	—	1,56	—	—	—	—
159	0—8	27,56	5,50	4,80	1,07	—	0,087	—	0,95	24,00	0,198	1,15	0,70
	9—19	5,74	5,05	4,40	0,26	—	0,072	—	1,06	4,99	0,088	3,02	1,17
	20—30	3,87	5,40	4,20	0,02	—	0,083	—	1,05	3,02	0,089	2,62	1,53
	45—55	2,57	5,20	4,80	—	—	0,062	—	1,08	—	0,173	1,94	1,22
	63—73	0,82	5,65	4,40	—	—	0,073	—	0,90	—	0,101	1,11	0,81
	90—100	—	—	—	—	—	0,059	—	0,73	—	0,092	0,41	0,74
969	3—15	22,04	4,20	4,25	0,807	19,22	0,278	2,54	1,54	5,09	0,058	1,70	0,84
	15—30	16,38	4,85	4,20	0,670	15,43	0,296	2,21	1,73	5,67	0,072	2,37	0,99
	30—40	10,15	5,40	4,00	0,456	13,58	0,100	—	1,60	2,54	0,148	2,69	1,28
	55—65	10,92	5,50	4,20	0,507	—	0,265	—	1,55	1,47	0,184	2,56	1,45

Գրգռի օրգանի օրգանի

Օրգանի

ՀԱՅԿՍՏԱՆԻ
ԳՆԱԳՆԱԿԱԿԱՆ

Յարակի թիվը	Լայնացի վտանգ	C հարցում	C միջակայք 0,16 H ₂ SO ₄ -ով զտեցված ԱՅ	C միջակայք Na ₂ PO ₄ +NaOH-ով զտեցված ԱՅ	C Գրգռի Յարակ	C օրգան- Յարակ	$\frac{C \text{ Գրգռ.}}{C \text{ օրգ.}}$	Յարակի օրգան		C Երակ հարցում
								C օրգանի B ₂ O ₃	C օրգանի Ca	
159	9—19	3,32	$\frac{0,62}{10,67}$	$\frac{1,53}{46,08}$	$\frac{0,53}{18,56}$	$\frac{1,00}{30,12}$	0,53	$\frac{0,61}{10,67}$	—	$\frac{1,99}{30,92}$
	20—30	3,24	$\frac{0,56}{23,00}$	$\frac{1,08}{48,21}$	$\frac{0,16}{7,34}$	$\frac{0,92}{41,07}$	0,17	$\frac{0,34}{10,17}$	—	$\frac{1,16}{31,79}$
	45—55	1,79	$\frac{0,35}{19,55}$	$\frac{0,68}{49,18}$	$\frac{0,20}{11,17}$	$\frac{0,40}{37,59}$	0,29	$\frac{0,20}{15,64}$	—	$\frac{0,91}{30,84}$
9	0—10	6,17	$\frac{0,29}{4,70}$	$\frac{1,83}{29,66}$	$\frac{0,70}{11,74}$	$\frac{1,13}{18,32}$	0,62	$\frac{0,97}{15,72}$	—	$\frac{4,34}{70,34}$
	20—30	2,48	$\frac{0,15}{6,25}$	$\frac{1,16}{46,77}$	$\frac{0,22}{8,67}$	$\frac{0,94}{37,90}$	0,23	$\frac{0,32}{12,90}$	—	$\frac{1,32}{33,23}$
	40—50	1,57	$\frac{0,10}{7,83}$	$\frac{0,48}{37,79}$	$\frac{0,09}{7,68}$	$\frac{0,29}{39,21}$	0,33	$\frac{0,28}{22,04}$	—	$\frac{0,79}{62,21}$
909	0—10	12,76	$\frac{0,31}{2,42}$	$\frac{2,70}{21,15}$	$\frac{1,21}{9,48}$	$\frac{1,49}{11,67}$	0,81	$\frac{1,42}{11,12}$	—	$\frac{10,06}{78,83}$
	40—50	9,48	$\frac{0,35}{2,69}$	$\frac{2,32}{24,47}$	$\frac{0,72}{7,59}$	$\frac{1,60}{16,88}$	0,45	$\frac{0,92}{9,70}$	—	$\frac{7,16}{73,53}$
	60—70	5,87	$\frac{0,52}{0,85}$	$\frac{1,62}{27,76}$	$\frac{0,43}{7,32}$	$\frac{1,20}{20,44}$	0,35	$\frac{0,62}{10,56}$	—	$\frac{4,24}{72,24}$

Տուրքերի լաբորատորական քիմիական անալիզի արդյունքները %-ով

(Ձեռնարկային քիմիական անալիզի արդյունքները)

Ձեռնարկային նմուշի համար	Տիպի նմուշ	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	FeO	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Տուրքերի լաբորատորական քիմիական անալիզի արդյունքները		
													SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃
9	0—10	61,42	4,62	21,19	3,69	0,75	0,18	0,15	1,18	1,71	4,07	0,53	4,93	12,78	3,44
		48,24	5,03	26,76	5,51	0,84	1,05	0,96	4,79	3,66	5,20	0,31	2,67	6,98	1,98
	40—50	61,17	2,49	22,47	4,67	0,75	0,25	0,15	0,59	2,40	4,17	0,53	4,63	12,69	3,29
		16,01	8,50	31,60	—	0,74	0,55	0,30	1,57	2,16	3,64	0,48	2,66	15,00	2,19
	60—70	45,36	3,78	20,26	3,89	0,68	0,32	0,16	0,67	1,90	3,84	0,51	5,28	13,59	3,69
		49,72	9,19	30,57	—	0,99	0,46	0,20	1,54	1,58	—	—	2,76	16,44	2,24

C 50—75 სმ — ღია ყავისფერი, უსტრუქტურო, გამკვრივებელი, ნოტიო, ფესვებით, ღორღიანი მსუბუქი თიხნარი, გერმანული მეკეთრი, არ შიშინებს;

Д 75 სმ-დან — დედაქანი.

ამ ნიადაგების მექანიკური (გრანულომეტრიული) შედგენილობა ჩვეულებრივ თიხნარაა, არის აგრეთვე მძიმე თიხნარებიც. ფიზიკური თიხის ($<0,01$ მმ) შემცველობა მერყეობს 16—58 %-ის ფარგლებში, ხოლო ლექის ფრაქცია ($<0,001$ მმ) — 4—24 %-ს შორის. მოყვანილი მონაცემების შესაბამისად ეს ნიადაგები კარგი მიკროაგრეგატული და აგრეგატული შედგენილობით ხასიათდება. ამ უკანასკნელში დიდი რაოდენობითაა >1 მმ ფრაქცია, რაც ხელს უწყობს ამ ნიადაგების დამაკმაყოფილებელი ფიზიკური თვისებების შექმნას.

მე-4 ცხრილიდან ნათლად ჩანს, თუ რა დიდი რაოდენობითაა ამ ნიადაგში ორგანული ნივთიერებები. ჰუმუსთან დაკავშირებით დიდი რაოდენობითაა აზოტი, საკმაოდ — საერთო ფოსფორიც. ჰუმუსის ფრაქციული შემადგენლობა მოცემულია მე-5 ცხრილში. დეკიან მცენარეულობას, განსაკუთრებით ძლიერ დამრეც ფერდობებზე, დიდი ნიადაგდაცვითი მნიშვნელობა აქვს, რადგან კოკისპირული წვიმების დროს ისინი თავიანთი საბურვლით ხელს უშლიან ნიადაგის გადარეცხვას.

ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია აგრეთვე სუსტი მყავე (4,85—5,87) რეაქცია, რომელიც გენეტიკური ჰორიზონტების მიხედვით ძლიერ მცირე ცვლილებას განიცდის.

შთამნთქმელ კომპლექსში კალციუმის წილი 33—79 %-ს შეადგენს, მაგნიუმისა — 4—66 %-ს, ხოლო წყალბადის რაოდენობა ძლიერ მცირეა — 0,02-დან 11,0 მ/ეკვ. ფარგლებში მერყეობს. მთლიანი ქიმიური ანალიზის მონაცემები მოყვანილია მე-6 ცხრილში.

11. კორდიანი მცირე სისქის ღორღიან-ხირხატიანი, თიხნარი ნიადაგები (ნიადაგების მე-12 ჯგუფი). ტყისა და მდელოს გარდამავალ სარტყელში ძლიერ ციკაბო ფერდობებზე ჩვენ მიერ გამოყოფილია კორდიანი მცირე სისქის სხვადასხვა ხარისხით ღორღიან-ხირხატიანი, თიხნარი ნიადაგები. ამ ნიადაგების სისქე ალავ 25 სმ-ს აღწევს და ხშირ შემთხვევაში კარდი უშუალოდ ქანზე დევს. მათში ხირხატიანობა დიდია და უმეტესად ზედაპირიდანვე მისი შემცველობა 60 და მეტი პროცენტია. დიდი ხირხატიანობა მსხვილი ღორღის სახით ძირითადად ქვედა ჰორიზონტებს ახასიათებს.

რელიეფის დიდი დახრილობა ამ სარტყელში ხელს უწყობდა ერთიანი პროცესების ინტენსიურ განვითარებას. ნიადაგური საფარის

განსაკუთრებით დიდი ეროზირება შეიმჩნევა სამხრეთ, აღმოსავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ მხრალ ფერდობებზე. ამავე ადგილებში ხშირად წარმოიქმნება პატარა-პატარა წყალნაღარები, რომლებიც დასაბამს აღეგენ არცთუ ისე დიდი ზომის მთის ხეობებს.

III. მთა-ტყის სარტყლის ტყის ყოფილი ნიადაგები

საქართველოს, კერძოდ, სვანეთის მთა-ტყის ზონის შუა სარტყლის ყოფილი ნიადაგები ფართო გავრცელებით ხასიათდება. ეს ნიადაგები ბიოკლიმატური ტიპია, რომლის ანალოგები მოიპოვება დასავლეთ ევროპის ტყის ზონაში და ფორმირდება იგივე ფიზიკურ-გეოგრაფიულ პირობებში, რომლებიც მსგავსია საქართველოს ტყის მცენარეულობისა. ვერტიკალური ზონალობის საერთო სქემაში ტყის ყოფილი ნიადაგები გავრცელებულია ზღვის დონიდან 600—800 (900) მეტრიდან 1900 (2000), 2100 მეტრამდე. დასავლეთ საქართველოში ამ ნიადაგების გავრცელების ქვედა ზოლში ისინი ესაზღვრებიან ყვითელ-ყოფილ ნიადაგებს, ხოლო ზედა სარტყელი გადადის მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგებში. სვანეთის პირობებში ეს ნიადაგები გავრცელებულია ზღვის დონიდან 700—1900 (2200) მეტრამდე.

სვანეთში ტყის ყოფილი ნიადაგების გავრცელების ზოლი თავისებური ბუნებრივი პირობებით ხასიათდება.

ამ ზონის რელიეფი ძალიან რთულია. იგი ძალზე დასერილ-დანაკვეთულია, რაც ძირითადად დაკავშირებულია გეოლოგიურ აგებულებასთან, ქანების ლითოლოგიურ შედგენილობასთან, ტექტონიკურ პროცესებთან, ეროზია-დენუდაციურ მოვლენებთან და სხვ.

გამოჩენილი რუსი მეცნიერ-ნიადაგთმცოდნე ვ. დოკუჩაევი ძალიან დიდ მნიშვნელობას ანიჭებდა რელიეფს. ნიადაგთწარმოქმნის პროცესისა და ნიადაგის ევოლუციის თვალსაზრისით მას რელიეფი მიაჩნდა „ნიადაგის ბედის გადამწყვეტად“.

მართლაც, ფერდობის დასრულებასთან ერთად, იცვლება ნიადაგის სისქე, ხირხატიანობა და თვისებები. რაც მეტია ფერდობის დახრილობა, მით ნაკლებია ნიადაგის დანესტიანობა, ნელა მიმდინარეობს ნიადაგის გამორეცხვა. ნიადაგის სიმშრალე, თავის მხრივ, არახელსაყრელია მცენარეების განვითარებისათვის. ამასთან დაკავშირებით მცირე სისქის ნეშომბალა-აქუმულაციური პორიზონტი წარმოიქმნება, რომლის ნიადაგდაცვითი მნიშვნელობა დიდი არ არის, ნაყოფიერების თვალსაზრისითაც არაა კარგი.

ამავე დროს სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობი უფრო ცხელია, ვიდრე ჩრდილოეთისა — სამხრეთის ფერდობი მით უფრო ცხელია და ჩრდილოეთის ცივი, რაც უფრო მეტია ფერდობის დახრილობა. სხვა ნეთში ტყის ყომრალი ნიადაგების გავრცელების ზოლში მდინარეები ვიწრო ხეობებს, ზოგან კანიონისებრ ხეობებს ქმნის, რაც განპირობებულია, ერთი მხრივ, მდინარეების დიდი ვარდნითა და სისწრაფით, მეორე მხრივ, ამგები ქანების ნგრევეთი პროცესებისადმი ნაკლები გამძლეობით. ეს ითქმის ფიჭვებისა და კონგლომერატების შესახებ.

სვანეთში მთა-ტყის ზონაში ძირითადად შემდეგი ნიადაგთწარმოქმნელი ქანებია: იურას სისტემის ფიჭვები, ქვიშაქვები, პორფირიტები, მერგელები, კირქვები, ამონაღვარი და სხვ.

ტყის ყომრალი ნიადაგები სვანეთში ეითარდება მრავალგვარ ქანზე, ამიტომ ამ ნიადაგების დიდ სიჭრელეს ხელს უწყობს განვითარების ხარისხი, მექანიკური შედგენილობა, ხირხათიანობა, წყალმართვი და სხვა თვისებები.

მთა-ტყის სარტყელში, სადაც სვანეთის ყომრალი ნიადაგებია გავრცელებული, აღმოსავლეთ საქართველოს ამავე ნიადაგების ზოლის ჰავასთან შედარებით უფრო თბილი და ნესტიანია, მაღალია შეფარდებითი ტენიანობა და სხვა. ასეთი ჰავისა და მარადმწვანე ქვეტყის გამო აქ ხიადაგები მეტად გამოირეცხება და უმნიშვნელო რაოდენობით შეიცავს შთანქმულ წყალბადსა და ალუმინს, მაშინ როდესაც აღმოსავლეთ საქართველოს ყომრალ ნიადაგებში შთანქმული წყალბადი და ალუმინი არ არის ან მხოლოდ კვალი მოიპოვება.

ყომრალი ნიადაგების გავრცელების ზოლში ძირითადი ბუნებრივი მცენარეული ფორმაცია ფოთლოვანი ტყეა. დაახლოებით 1000 მეტრამდე ზღვის დონიდან ტყეში იზრდება წაბლი, რცხილა, ხურმა, იფანი, ნეკერჩხალი, წიფელი და სხვ. ამის ზევით — 1600 — 1700 მეტრამდე გაბატონებული ჯიშია წიფელი. წიფლნარ ტყეში შერეულია რცხილა, ნეკერჩხალი, იფანი, ბოყვი და სხვ. ქვეტყის დამახასიათებელია მარადმწვანე ბუჩქნარი: შქერი, წყავი, ჭყორი და სხვ. ფოთოლმცვენი ბუჩქებიდან გავრცელებულია: იელი, მოცვი, თხილი, ქანჭყაძა, უცვეთელი და სხვ.

ზღვის დონიდან 1500—1600 მეტრიდან 2000 მეტრამდე და უფრო ზევითაც ტყის მცენარეულობაში გაბატონებულია ნაძვნარები და სოჭნარები.

მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგები, როგორც ცალკე გენეტიური ტიპი, პირველად ე. რამანმა გამოყო შუა ევროპაში. ამ ნიადაგების წარმოქმნაში, გარდა კლიმატისა, იგი დიდ მნიშვნელობას ანიჭებდა დედაქანის

ხასიათსა და თვისებებს. ე. რამანის მიხედვით, ტყის ყომრალი ნიადაგები მიეკუთვნებოდა შუა ევროპის ზომიერი ჰავის დამახასიათებელ დაგებს, რომლებიც ფორმირდებოდნენ ფოთლოვანი, ზაფხულში მწვანე და ფიჭვნარი ტყეების ქვეშ საკვები ნივთიერებებით ღარიბ ქანებზე. იგივე ავტორის მიერ ეს ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული საფრანგეთში, ინგლისის აღმოსავლეთ, გერმანიის დიდ ნაწილში, სამხრეთ შვედიაში, ავსტრია-უნგრეთსა და რუსეთის ევროპულ ნაწილში.

საბჭოთა ქვეყნებში მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგები პირველად ლ. პროსოლოვმა აღწერა ყირიმსა და კავკასიაში 1929 წელს. მანვე და ნ. სოკოლოვმა ეს ნიადაგები შეისწავლეს სამხრეთ ოსეთში 1931 წელს.

ლ. პროსოლოვი და ი. ანტიპოვ-კარატაევი ყომრალი ნიადაგების წარმოქმნაში დიდ როლს ანიჭებენ ბიოკლიმატურ პირობებს. ისინი აღნიშნავენ, რომ მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგების ზონაში, გამოფიტვის პროდუქტებში დიდი რაოდენობით შედის კოაგულეები, რაც ნიადაგის შუა და ქვედა ჰორიზონტებში ძლიერ გათიხიანებას იწვევს და რომ გამოფიტვის პროცესში მნიშვნელოვანი რაოდენობით გროვდება ერთ-ნახევარი უანგების ჰიდრატები, განსაკუთრებით რკინის უანგისა.

ამგვარად, ყომრალი ნიადაგების, როგორც გენეტური ტიპის ნიადაგების ერთ-ერთ თავისებურებას მეორადი თიხიანი მინერალბუნება და ერთ-ნახევარი უანგების ჰიდრატების დაგროვება წარმოადგენს.

მკვლევარების განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს ყომრალი ნიადაგების გაეწრების პროცესის თავისებურება.

ლ. პროსოლოვი და ი. ანტიპოვ-კარატაევი ყომრალი ნიადაგებისადმი მიძღვნილ პირველსავე შრომებში აღნიშნავენ, რომ ამ ნიადაგებში გაეწრება თავის გამოხატულებას მხოლოდ „ფაქტორების შეხამების უკიდურეს შემთხვევაში“ პოულობს.

ყომრალი ნიადაგების ვარიანტების უმრავლესობაში გაეწრების ნიშნების არქონაზე ან ამ პროცესის ძალიან სუსტ გამოხატულებაზე მიუთითებენ ი. ლივეროვსკი, ვ. ფრიდლანდი და სხვები. პირიქით, ო. მიხაილოვსკაია თვლის, რომ ყველა ყომრალი ნიადაგი ამა თუ იმ ხარისხით გაეწრებულა.

მთა-ტყის ყომრალ ნიადაგებში გაეწრების არარსებობას მკვლევარების მეტი ნაწილი ჰუმუსის მკვებების ფუძეებით განეიტრალებით ხსნის, რომელიც ტყის მკვდარი საფარის გახრწნისა და ქანების ინტენსიური გამოფიტვის დროს წარმოიქმნება.

ვ. ფრიდლანდი, ეყრდნობა რა ვ. პონომარიოვას შრომებს, გამოთქვამს აზრს, რომ ყომრალ ნიადაგებში გაეწრების სუსტი გამოხატულება

ბა გამოფიტვის პროცესში წარმოქმნილ ერთ-ნახევარი განგეულბეჭე
ჰუმუსის მქავებთან ურთიერთმოქმედებასთან არ არის დაკავშირებული.

ვ. ფრიდლანდი კავკასიონის მთა-ტყის ზონაში გამოყოფს „ნაშთენ-
კარბონატულ“ მთა-ტყის ყომრალ ნიადაგებს კარბონატულ ქანებზე,
რომელთა ზედა ჰორიზონტი ნეიტრალურია, ქვედა ჰორიზონტი — ტუ-
ტე.

ი. ანტიპოვ-კარატაევი ყომრალი ნიადაგების დედაქანად კირქვებ-
საც ასახელებს და ამ ნიადაგებს შორის გამოყოფს ტუტე და მქავე
რეაქციის მქონე სახეებს.

ე. სოკოლოვაც ასევე აღნიშნავს — ყომრალი ნიადაგები უკარბო-
ნატო და კარბონატულ ქანებზე, მათ შორის კირქვებზეც ვითარდება.

ი. ლივეროვსკიმ ტყის ყომრალ ნიადაგებში გააერთიანა კავკასიო-
ნისა და ურალის ნიადაგები (ჩრდილო ურალისაც კი).

ც. ვილენსკი ყომრალ ნიადაგებს დამოუკიდებელი ტიპის ნიადაგე-
ბად თვლის, მათი თვისებების მიხედვით ამ ნიადაგებს ეწერ, შავმიწა,
რუხ და წითელმიწა ნიადაგებს შორის ათავსებს.

ყომრალ ნიადაგებს ადარებდნენ ჩრდილოეთის ეწერ, მთის ეწერ
და ტყის ყავისფერ ნიადაგებს, მაგრამ ეს ნიადაგები არც ერთ მათ-
განს არ ემსგავსება.

ყომრალი ნიადაგების პირველი მკვლევარები (ლ. პროსოლოვი,
ი. ანტიპოვ-კარატაევი) მათ ყოფენ არამძლარ (ჰუმუსიან) ტყის ზედა
სარტყელში და მძლარ (არაჰუმუსიან) ნიადაგებად ტყის შუა სარტყელ-
ში. ასეთი დაყოფა ეყრდნობოდა შთანთქმული კომპლექსის შედგენი-
ლობას და ჰუმუსის შემცველობას.

შემდეგი პერიოდის შრომებში ყომრალი ნიადაგების დაყოფის
ძირითად ნიშან-თვისებად მიღებული იყო მათი გაეწრება ან გაუეწრელო-
ბა (მ. საბაშვილი, ი. ლივეროვსკი, ს. ზონი).

1950 წელს ნიადაგების ნომენკლატურისა და კარტოგრაფიის საკით-
ხებთან დაკავშირებულ თათბირზე მიღებული იყო ყომრალი ნიადაგების
ქვეტიპებად დაყოფა (გაეწრებული, არამძლარი, მძლარი, ნაშთენ-კარ-
ბონატული და კორდიანი) ნაწილობრივ ეყრდნობა ამ ნიადაგების წარ-
მოქმნის პროვინციულ კანონზომიერებას.

ს. ზონი ბულგარეთში გამოყოფს წიფლნარ ტყეში მძლარ და არა-
მძლარ ყომრალ ნიადაგებს.

ი. გერასიმოვის სტატიიდან ჩანს, რომ დასავლეთ ევროპასა და ამე-
რიკაში კიდევ უფრო მეტი აზრთა სხვაობაა მთა-ტყის ნიადაგების თაო-
ბაზე. მაგალითად, რ. ტავერნიე გალებებული ტყის ყომრალ ნიადაგებ-
საც კი გამოყოფს.

უცხოელი მკვლევარები (რ. განზენი, ვ. კუბინა და სხვ.) გამოკრ-
ფენ გაეწრებულ, მეორად გაეწრებულ, ფარულად გაეწრებულ კარბო-
ნატულ, რკინიან და სხვ. ყომრალ ნიადაგებს.

როგორც ეხედავთ, მთა-ტყეთა ყომრალი ნიადაგების გენეზისის,
თვისებებისა და კლასიფიკაციის მხრივ ჯერ კიდევ ბევრი გაურკვევე-
ლობაა.

მ. საბაშვილს მოჰყავს რიგი ავტორებისა და თავისი შეხედულება
მთა-ტყის ნიადაგების გენეზისის შესახებ. იგი იძლევა საქართველოს
მთა-ტყის ნიადაგების კლასიფიკაციურ, აგრეთვე მორფოლოგიური
ნიშნების სქემას და რიგი ანალიზების შედეგებს.

მ. საბაშვილის მიერ გამოთქმული შეხედულება საქართველოს მთა-
ტყის ნიადაგების გენეზისის, ზონალობისა და თვისებების შესახებ
სწორად მიგვაჩნია.

მ. საბაშვილი მართებულად თვლის, რომ დასავლეთ საქართველო-
ში ყომრალ ნიადაგებს ყვითელმიწა და წითელმიწა, ხოლო აღმოსავ-
ლეთ საქართველოში ტყის ყავისფერი ნიადაგები ცვლის.

როგორც აღვნიშნეთ, საქართველოში მთა-ტყის ნიადაგები შეისწავ-
ლეს ლ. პროსოლოვმა და ნ. სოკოლოვმა სამხრეთ ოსეთში, აქვე და
აფხაზეთში — ო. მიხაილოვსკაიამ.

ამ მხრივ ფრიალ საგულისხმო შეხედულებას გამოთქვამს ს. ზახა-
როვი თავის შრომებში.

აღნიშნული ნიადაგები შესწავლილი აქვთ მ. საბაშვილს და ბ. ტა-
რასაშვილს, რომლებიც თავიანთ მონოგრაფიებში იხილავენ ამ ნიადა-
გების გენეზისს და თვისებებს, იძლევიან მათ კლასიფიკაციურ სქემას
და მოჰყავთ რიგი მეცნიერების შეხედულებები მთა-ტყის, კერძოდ,
ყომრალი ნიადაგების წარმოქმნა-გავრცელების შესახებ.

გარდა ზემოთ დასახელებული მკვლევარებისა, ეს ნიადაგები სხვა-
დასხვა რაიონში გამოკვლეული და შესწავლილი აქვთ: ვ. აკიმცეცს,
დ. გედევანიშვილს, ვ. ამბოკაძეს, ვ. გულისაშვილს, ა. სანიციძეს, გ. ტა-
ლახაძეს, გ. დ. ახვლედიანს, ვ. ჩხიკვიშვილს, ს. ცინციძეს, ა. გოგატი-
შვილს, ბ. კლოპოტოვსკის, მ. ჯიკაევას, მ. შევარდნაძეს, ი. ბარათაშვილს.

საქართველოს მთა-ტყეთა ნიადაგებს ეხება ვ. ფრიდლანდიც.

მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგები ძირითადად ფოთლოვანი ტყის, იშ-
ვიათად შერეული ფოთლოვანი-წიწვოვანი ტყის ნიადაგებია.

გ. ტარასაშვილი გამოყოფს მუქ ყომრალ ნიადაგებს, ტიბურს,
გამოტუტვილს გაეწრების ნიშნებით, ღია ყომრალ ნიადაგებს — გაეწ-
რებულსა და არაგაეწრებულს — კარბონატულ და უკარბონატო ქანებ-
ზე.



მ. საბაშვილის მიხედვით, ტყის ყომრალ ტიპში შედის შემდეგი ქვეტიპები და სახესხვაობები:

1. ტიპური (გაუეწრებელი).
 - ა) სუსტად განვითარებული;
 - ბ) სრულად განვითარებული.
2. გაეწრებული.
- საშუალოდ განვითარებული.
3. ტყე-მდელოს (გამდელოებელი).

ტყის ნიადაგებზე ამ ბოლო 20 წლის მანძილზე დიდი კვლევა აქვს ჩატარებული თ. ურუშაძეს, რომელიც მრავალწლიანი კვლევის შედეგად ასაბუთებს ორი ახალი ორგინალური გენეტიური ტიპის — ყვითელ-ყომრალისა და ყომრალ-შავი ნიადაგების ცალკე გამოყოფას.

ყველა მკვლევარი მთა-ტყის, კერძოდ, ყომრალ ნიადაგებს შედარებით მდიდარი და მაღალი წარმადობის მქონე ნიადაგებად თვლის.

მთა-ტყის ნიადაგების ასეთი თვისებები, სხვა პირობების გარდა, დაკავშირებული უნდა იყოს იმასთან, რომ მერქნიანი მცენარეები დიდ ჩამონაცვენთან ერთად მიწაშიც ბევრ ნარჩენს ტოვებს.

ტყის მკვდარი საფარი, რომელიც ჩამონაცვენი ფოთლების, ტოტების, თესლის, მკვდარი ხავსის, სოკოებისა და სხვა მცენარეული ნარჩენებისაგან შედგება, მკვდარ ფესვებთან ერთად არის წყარო, რომლიდანაც წარმოიქმნება ჰუმუსი.

ამ უკანასკნელზე კი დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერება, მათთანავე, ტყის პროდუქცია და კულტურული მცენარეების მოსავლიანობა.

ს. ზონი აღნიშნავს, რომ ტყის ჯიშებს ყოველწლიურად გარდა ფოთლებისა, დიდი რაოდენობით ეკარგება 0,5 მმ ნაკლები დიამეტრის ფესვი, რაც მნიშვნელოვნად ამდიდრებს ნიადაგს ორგანული და ნაცროვანი ნივთიერებებით, მაგალითად, 28 წლის ნაძვნარში ჰექტარზე, 160 სმ სისქის ფენაში, აღმოჩნდა 5,5 ტონა ცოცხალი და 7,2 ტონა მკვდარი ფესვი და 7,6 ტონა სოკოს მიცელიუმი.

სვანეთის მთა-ტყის ზონის ამგები ქანების ლითოლოგიური და ქიმიური შედგენილობა, ადგილის ზღვის დონიდან სიმაღლე და ამასთან დაკავშირებით ჰავა, მცენარეული საფარი და სხვა განაპირობებენ მათი დაშლის ინტენსივობას და გამოფიტვის ქერქისნაირ შედგენილობას, სიღრმესა და თვისებებს.

ზემოთქმულის გათვალისწინებით სვანეთის მთა-ტყის ნიადაგები შემდეგნაირად ჯგუფდება:

1. ტყის ყომრალი, დიდი სისქის, მძიმე თიხნარები და თიხიანები;



2. ტყის ყომრალი, საშუალო სისქის, მძიმე თიხნარები, ხირხატიანი;

3. ტყის ყომრალი, მცირე სისქის, თიხნარები და მძიმე თიხნარები, ხირხატიანი;

4. ტყის ყომრალი, გაეწრებული, მცირე სისქის, თიხნარი, ხირხატიანი.

როგორც ითქვა, სვანეთის ტყის ყომრალი ნიადაგები ძირითადად განვითარებულია ამონადვარ და დანალექ ქანებზე, რომელთა პროფილში შეიმჩნევა დიდი რაოდენობით ქანების მონატეხი მასალა. ხშირად ხირხატიანობა 50—60 %-ს აღწევს, განსაკუთრებით დიდია იგა ქვედა პორიზონტებში.

სვანეთის მთა-ტყის ზონის შესწავლამ დაგვანახვა, რომ აქ გაბატონებულია სწორედ ტყის ყომრალი ნიადაგები, რომელთა დამახასიათებელ ნიშან-თვისებად შეიძლება ჩაითვალოს: შედარებით მოკლე პროფილი (საშუალოდ 60—90 სმ), კარგად გამოხატული ჰუმუსიანი და სუსტი ილუვიური პორიზონტები. ამ ნიადაგების გადარეცხილი ვარიანტები, ბუნებრივია, მცირე სისქისაა და ჰუმუსიანი პორიზონტი სუსტადაა წარმოჩენილი. მთა-ტყის სარტყლის შედარებით რბილი რელიეფის პირობებში, განსაკუთრებით ზედა ზოლში, ტყის ყომრალ ნიადაგებში ნათლად შეიმჩნევა გაეწრების ნიშნები.

12. ტყის ყომრალი — დიდი, საშუალო და მცირე სისქის ნიადაგები (ნიადაგების მე-13, მე-14 და მე-15 ჯგუფი). ტყის ყომრალი ნიადაგების დასახასიათებლად მოგვყავს როგორც ზემო, ისე ქვემო სვანეთში ფართოდ გავრცელებული შედარებით ყველაზე უფრო ტიპური ნიადაგის მორფოლოგიური აღწერილობა.

კრილი 913 — ტყის ყომრალი გალებებული, ქვევით თიხნარი, განვითარებული მსხვილ-მონატეხლორდიან დელუვიონზე. ლენტეხის რაიონული კურორტი მუაში, ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობი, IV კლასის შერეული ტყე, ხნოვანება 70—100 წ. h—25—30 მ, d—32—48.

A_{0L} 0—2 სმ — მკვდარი საფარი;

A_{0F} 2—3 სმ — მოყავისფრო-მორუხო, ფოთლები შერეული მასასთან, ფერმენტირებული, ნაწილობრივ დაქუცმაცებული, ფხვიერი, ნოტიო, გადასვლა თანდათანობითი, არ შხუის;

A_{0/A}₁ 3—12 სმ — მუქი ყომრალი, დაქუცმაცებული მცენარეული ნარჩენები, ნაწილობრივ ჰუმეფიციკირებული, შერეული მინერალურ მასასთან, ფხვიერი, ნოტიო, ბევრი ფესვი, გადასვლა თანდათანობითი, არ შხუის;



- A₁ 12—22 სმ — ყომრალი-მუქი ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ნოტიო, ბევრი ფესვი/ლორღანი, მუქი თიხნარი, გადასვლა თანდათანობით, არ შხუის;
- A₁/B₁ 22—30 სმ — ყომრალი, კოშტოვან-მარცვლოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ნოტიო, ბევრი ფესვი, მსხვილლორღანი, მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა თანდათანობით, არ შხუის;



ნახ. 6. ტყის ყომრალი ნიადაგების პროფილი.

- B₂/C 30—75 სმ — შედარებით ღია მოყავისფრო, კოშტოვან-მარცვლოვანი სტრუქტურით, ნოტიო, ერთეული ფესვებით, გამკვრივებული, დანალექი ქანების მსხვილი მონატეხება, ლორღანი, მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა თანდათანობით, არ შხუის;
- C/(g) 75—126 სმ — ღია ყავისფერი-მოჩალისფრო, მონაცრისფრო-მოლურჯო ლაქებით; სუსტად გამოხატული სტრუქტურით, ძლიერ ნოტიო, ფესვები არ არის, გამკვრივებული, დანალექი ქანების მსხვილი მონატეხები, ლორღანი, საშუალო თიხნარი, არ შიშინებს.

ნიადაგის მორფოლოგიური აღწერიდან ჩანს, რომ აქ A და B პორიზონტები შედარებით ფხვიერი აგებულებით და მუქ-ყომრალი შეფერვით ხასიათდება. პორიზონტ A-ში, როგორც წესი, ძალიან დიდი რაოდენობითაა ფესვები, აქვე ვხვდებით საკმაოდ ბევრ ფორებს. ტყის ყომრალი ნიადაგების პროფილის საერთო სისქე 65—85 სმ-ია. კლდოვანი ქანები ხშირად 30—75 სმ-დან აღინიშნება (ნახ. 6).

სხვადასხვა სისქის ყომრალი ნიადაგები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან მხოლოდ ნიადაგის ზედა პროფილით (მცირე სისქის ნოგენური პორიზონტების არსებობით). ტყის ქვეშ განვითარებულ ნიადაგებს, როგორც წესი, ზედა ფენა სხვადასხვა სისქის მკვდარი საფარითაა წარმოდგენილი, მაგრამ უმეტეს შემთხვევაში აღნიშნული ფენა 3 სმ-ს არ აღემატება. ფოთლების, ტოტების, ნაყოფისა და სხვა მასალისაგან ნაცვენი გახრწნილი ნივთიერება თავისი თვისებებით ახლოა მოდერის ტიპთან. აღნიშნულ ნიადაგებში მკვდარი საფარის შემდეგ აღნიშნება კორდიან-ჰუმუსიანი პორიზონტი $A_0A_1(Ad)$. A და B პორიზონტებისგან განსხვავებით ეს ფენა მოშავო-ყავისფერი, მუქი ყომრალი ან ღია ყავისფერი შეფერილობისაა და ჩვეულებრივ ნაწილობრივ ჰუმუფიცირებული და ფხვიერია, დიდი რაოდენობითაა აქ ფესვები, სტრუქტურა სუსტადაა გამოხატული, ხოლო თვით პორიზონტის სისქე 4—12 სმ-ის ფარგლებში მერყეობს.

აღსანიშნავია, რომ სვანეთის მთა-ტყის სარტყლის ნიადაგები, როგორც წესი, ხასიათდება ფხვიერი აგებულებით, ხირხატიანობითა და ქანების ძლიერი დანაპრალბით.

აღნიშნული ნიადაგების მიკრომორფოლოგიური აღწერილობა მოგვაქვს 913-ე კრილის მაგალითზე.

2.—22 სმ — მორუხო-მურა, ფხვიერი აგებულების. აგრეგირებული, აგრეგატები უბრალოა, მკვრივი, ნახევრად მომრგვალებული, სიდიდით 0,8—1,7 მმ, ფორიანი, აგრეგატშორისი ფორები სჭარბობს შიგააგრეგატულს, ზომით — 0,07—0,5 მმ, ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია მურა ფერის მცენარეული ნარჩენებით, ნაწილი დანახშირებულია, ფორმით კუთხოვანი, წვრილდისპერსიული ჰუმუსი თანაბრად ელინთავს ნიადაგის მასას, ახასიათებს ნაკლებად გამოხატული შედედების უნარი. დიდი რაოდენობითაა მურა ფერის რკინა, ორგანული სეგრეგაციები, რომლებიც წარმოიქმნებიან მცენარეული ნარჩენების ქსოვილებისაგან, მინერალური ჩონჩხი წარმოდგენილია კვარციით, მინდვრის შპატით, რქატყუარით, პიროქსენითა და ქანის ნატეხებით. პორიზონტის ნიადაგურ მასაში მინერალური ჩონჩხი სჭარბობს პლაზმას. მარცვლების ფორმა უმეტეს შემთხვევაში ნახევრად მომრგვალებულია, ზომით — 0,02—0,08 მმ. ბევრი მარცვლის ზედაპირზე შეინიშნება მურა ფერის აპკები, განსაკუთრებით ინტენსიურად იშლება ქანის ნატეხები, შეინიშნება მურა ფერის გროვები ქანის ნატე-



ხების ზედაპირზე, წახნაგებზე შეეკვშირებული. მინერალებს ირგვლივ აღინიშნება თიხიანი აკვები. ნიდაგის მასის გარკვეულ უბნებში კი თიხის ქერცლოვან-ბოჭკოვანი ფორმის ორიენტაცია. გვხვდება რკინის ახალქმნილები, დაახლოებით 0,03 მმ, ფხვიერი გროვების სახით.

22—30 სმ — შორუხო-მურა, ფხვიერი აგებულების, აგრევირებული, აგრევატები უბრალოა, მკვრივი; ნახევრად მომრგვალებული, ზომით — 0,8 — 1,5 მმ, აგრევატები განლაგებულია ერთმანეთისაგან არაიზოლირებულად. სპარბობს აგრევატშირისი ფორმები, ზომით — 0,1 — 0,3 მმ. ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია მურა ფერის ნახევრად დაშლილი მცენარეული ნარჩენებით. წვრილდისპერსიული ჰუმუსი მარცვლებისა და ფანტელების სახით თანაბრად ელინთავს ნიდაგურ მასას. ბევრია მურა ფერის სეგრეგაციები (ორგანული ბუნების) მცენარეული ნარჩენების დაშლილ ქსოვილებზე. მინერალური ნაწილი ზედა პორიზონტის ანალოგიურია. შეინიშნება რკინის ახალქმნილები გროვების სახით, ზომით — 0,2 მმ.

30—75 სმ — მურა ფერის, ფხვიერი აგებულების, არააგრევირებული, ფორიანი, ფორები ფორმით სხვადასხვაა, ზომით — 0,07 — 0,4 მმ. ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია იშვიათი მურა ფერის ნახევრად დაშლილი მცენარეული ნარჩენებისაგან. გვხვდება დანახშირებული მცენარეული ნარჩენები, გაუმჟვირვალე, ფორმით კუთხოვანი. დიდი რაოდენობითაა ამორფული მკაფიო მურა ფერის ორგანული ნივთიერება სეგრეგაციებით, წვრილდისპერსიული მურა ფერის ჰუმუსი მცირედ გამოხატული შედედების უნარით. მინერალური ნაწილი ზედა პორიზონტის ანალოგიურია, შეინიშნება მინერალების მარცვლების ინტენსიური გამოფიტვა, რომელშიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ორგანული ნივთიერება. მინერალების მარცვლების ირგვლივ შეინიშნება ოპტიკურად ორიენტირებული თიხის აკვები. თიხას აქვს ქერცლოვანი აღნაგობა. რკინის ახალქმნილები არ შეინიშნება.

75—126 სმ — ღია მურა ფერის, ფხვიერი აგებულების, არააგრევირებული, ფორიანი, ფორები ფორმით სხვადასხვაა, ზომით 0,09—0,2 მმ-ია. ორგანული ნივთიერება არათანაბრადაა განაწილებული პორიზონტში, წარმოდგენილია ამორფული, გაუმჟვირვალე, მურა ფერის სეგრეგაციებით. წვრილდისპერსიული ჰუმუსი განაწილებულია ბატარა გროვების სახით და ახასიათებს მცირედ გამოხატული შედედების უნარი. მინერალური ნაწილი

წინამდებარის ანალოგიურია. თიხა ოპტიკურად ორიენტირებულია, შეინიშნება თიხის ტალღოვანი გაქრობა მთელ პორიზონტის ნიადაგურ მასაში, ფორების ნაპირებზე — თიხის ახალი ჩანადენი, ფენოვანი.

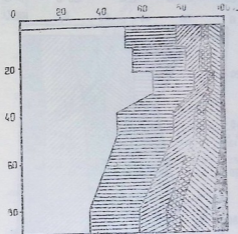
რკინის ახალქმნილების არსებობა მთელ პროფილში მეტყველებს ამ ნიადაგების პიდრომორფიზმზე. მინერალების მარცვლების ინტენსიური გამოფიტვა მიმდინარეობს თიხის ადგილზე წარმოქმნით და ქვედა პორიზონტებში გამორეცხვით.

ამრიგად, ყოვრალი ნიადაგის მიკროშედგენილობისათვის დამახასიათებელია: ზედა ჰუმუსიანი პორიზონტების ნიადაგური მასის კარგი აგრევირება, აგრეგატები — მარტივი, მტკიცე, ნახევრად მრგვალი. ხოლო პროფილის ქვედა პორიზონტებში აგრევირება სუსტადაა გამოხატული. ზედა 10 სმ-იან ფენაში ორგანული ნივთიერება შედგება ნაწილობრივ ჰუმუსირებული მოშავო-ყომრალი შეფერილობის მცენარეული ნარჩენებისაგან, პროფილის ქვედა პორიზონტებში ორგანული ნივთიერების შედგენილობაში ჩნდება წვრილდისპერსიული ჰუმუსი, როძელიც ნიადაგურ მასას თანაბრად უღინთავს სუსტად გამოხატული შენადედი. ზოგიერთ ჩანართში შეინიშნება მარცვლოვანება. მთელი პროფილის მიხედვით გაბნეულია ღია ყომრალ რკინიან-ორგანულ აგრეგატებად, რომლებიც წარმოიქმნება მცენარეული ნარჩენების უჯრედებთან.

მთელი პროფილის მიხედვით აქ მიმდინარეობს პირველადი მინერალების ინტენსიური გამოფიტვა, რომელიც პროფილის ქვედა პორიზონტებში უფრო ძლიერდება. გამოფიტვის პროცესები შედარებით ნათლად აღინიშნება მინერალების კიდებზე, ნაპრალებსა და სიბრტყეებზე. მინერალური ხიზხატი მეტია პლაზმის ქვეშ. პროფილის ზედა პორიზონტებში თიხა შეიცავს შესამჩნევ ორიენტირებას. პროფილის ქვედა პორიზონტებში შედარებით მკვეთრად ვლინდება თიხის ორიენტირება და აღინიშნება თიხიანი (თიხისებრი) ჩანადენთები — ნაწილობრივ ფენოვანი. მინერალების მარცვლების ზედაპირი გადაკრულია აკვებით. ზედა პორიზონტების ნიადაგების მასაში შეიმჩნევა რკინისებრი ახალქმნილები, ერთგვაროვანი ზომის მიხედვით — როგორც ფხვიერი, ისე მყარი, სუსტად ფორმირებული კონკრეციების სახით.

კაჩინისკის კლასიფიკაციით, ტყის ყომრალი ნიადაგების ზედა პორიზონტები თიხნარია, ქვევით შედარებით მძიმდება მექანიკური შედგენილობა. მექანიკური შედგენილობის მიხედვით ნიადაგები ტყისა და მდელოს ქვეშ თითქმის ერთნაირი თვისებებით ხასიათდება. ზედა პორიზონტებში ეს ნიადაგები ლიქის ფრაქციით ღარიბია, ქვედა პორიზონტებში მი-

სი შემცველობა მნიშვნელოვნად იზრდება. სტრუქტურა ზედა ჰორიზონტებში წვრილშარცელოვანია, სიღრმის მიხედვით კოშტოვანში გადასვლის სტრუქტურის ხარისხობრივი შედგენილობა აგრონომიულად ძვირფასი ფრაქციის (1—3 მმ) შემცველობით განისაზღვრება. ტყის ყომრალი ნიადაგების სტრუქტურულობის ფაქტორი სიღრმის მიხედვით დიდ დიაპაზონში



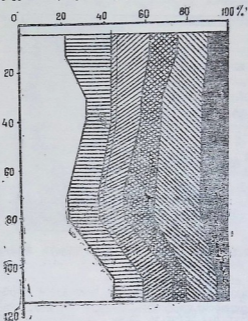
ნახ. 7. ტყის ყომრალი ნიადაგების წყობა, მექანიკური შედგენილობა, კრილი 913.

(89—58 %) იცვლება. მაშასადამე, ამ ნიადაგების ზედა ჰორიზონტები დისპერსიულობის ფაქტორის დაბალი მნიშვნელობებით ხასიათდება. ყოველივე ეს მიგვანიშნებს იმაზე, რომ ზედა ჰორიზონტები მტკიცე მიკროსტრუქტურით გამოირჩევა. აგრეგატულობის მაღალი ხარისხი — 25—64 % — წყალგამძლე სტრუქტურის მიმნიშნებელია. სამაგიეროდ, სვანეთის ტყის ყომრალი ნიადაგები გათიხიანების დაბალი მაჩვენებლებით გამოირჩევა, რაც მსუბუქ მექანიკურ შედგენილობას აღნიშნავს.

ფიზიკური თიხის (<0,01 მმ) შემცველობა 45%-მდეა. ყველაზე ძვირფასი წყალგამძლე აგრეგატების შემცველობა ზედა ჰორიზონტებში დიდი რაოდენობითაა, სიღრმის მიხედვით კი მკვეთრად ეცემა ლექის ფრაქციის შემცველობა. აღნიშნულს ნათლად ადასტურებს ამ ნიადაგების მექანიკური და მიკროაგრეგატული წყობის გამომსახველი (ნახ. 7 და 8).



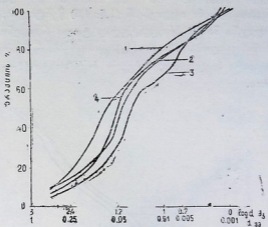
მექანიკური ელემენტების აგრეგაციის მაღალი ხარისხი და მისი შესაბამისი და გამომხატველი სტრუქტურულობა განაპირობებს დაგების სხვა ძირითად თვისებებს (ფიზიკურს, ქიმიურს, ბიოლოგიურს) და რეჟიმებს (წყლის, ჰაერის, სითბურს, კვებითს), უზრუნველყოფს ნალექების დაკავებასა და ეროზიული პროცესების შემცირებას.



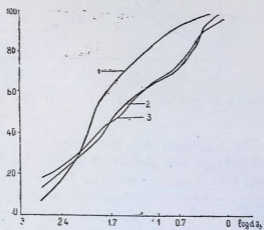
ნახ. 8. ტყის ყომრალი ნიადაგების წყობა, მიკროაგრეგატული შედგენილობა. ჭრილი 913.

მე-9 ნახ-ზე წარმოდგენილია სვანეთის ნიადაგების (ჭრილი 930) მექანიკური შედგენილობის გამომსახველი მრუდები. ნაჩვენებია ოთხი ჰორიზონტი, ოთხივე მრუდის ხასიათი თითქმის ერთნაირია. ისინი ერთიმეორისაგან განსხვავდებიან მხოლოდ აბსცისთა ღერძიდან დაშორებით. პირველი მრუდი ყველაზე მეტად არის დაშორებული, ე. ი. მასში სჭარბობს წვრილი ფრაქციები. იგი ვერტიკალს კვეთს 30,5 წერტილში, რაც ნიშნავს, რომ ამ ჰორიზონტზე (9 — 17) ნიადაგი მექანიკური შედგენილობით საშუალო თიხნარს ეკუთვნის. მეორე და მეოთხე ჰორ-

რიზონტიც (25 — 35; 70 — 80) საშუალო თიხნარი, მესამე ჰორიზონტი (45 — 55) კი — მძიმე თიხნარი.



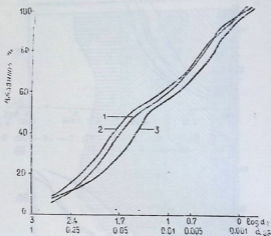
ნახ. 9. ჭრილი 930. 1 — 9 — 17; 2 — 25 — 35; 3 — 45 — 55; 4 — 70 — 80.



ნახ. 10. ჭრილი 934. 1 — 7 — 17; 2 — 25 — 35; 3 — 60 — 70.

შე-10 ნახ-ზე ნაჩვენებია 934-ე ჭრილის სამი ჰორიზონტი. პირველი მრუდი მნიშვნელოვნად განსხვავებულია დანარჩენებისაგან. იგი აბსცისთა

ლერძიდან ყველაზე მეტადაა დაცილებული, რაც მიუთითებს მის მსუბუქ მექანიკურ შედგენილობაზე. მეორე და მესამე მრუდები დაახლოებით ერთნაირია. ისინი იკვეთებიან (1,5; 4,5) წერტილში, ე. ი. $\text{C}_{0,05}$ შომის ნაწილაკები მათში პროცენტულად ტოლი რაოდენობითაა. ფიზიკური თიხის შემცველობა (43 და 44%) გვიჩვენებს, რომ ამ ჰორიზონტებზე მძიმე თიხნარი ნიადაგებია, პირველი ჰორიზონტი (7—17) კი საშუალო თიხნარია.

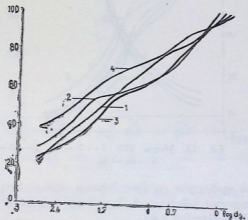


ნახ. 11. ჭრილი 935; 1 — 4 — 14; 2 — 14 — 24; 3 — 25 — 35.

მე-11 ნახ-ზე მოცემულია სამი ჰორიზონტის შესაბამისი მრუდები (ჭრილი 935). პირველი ორი ერთნაირი ხასიათისაა. მესამე მრუდის მეორე ნაწილიც მათი მსგავსია. განსხვავება პირველ ნაწილშია. იგი ახლოსაა აბსცისთა ღერძთან, რაც მიუთითებს მძიმე მექანიკური ფრაქციების სიჭარბეს. პირველი და მეორე მრუდები ვერტიკალს კვეთენ 28 და 44,5 %-ის შესაბამის წერტილებზე, ე. ი. ჰორიზონტებზე არის მძიმე თიხნარი ნიადაგები.

937-ე ჭრილზე აღებულია ოთხი ჰორიზონტი (ნახ. 12). ოთხივე მრუდი აბსცისთა ღერძიდან მალლა მდებარეობს, ე. ი. ამ ჰორიზონტებში

მსხვილი ფრაქციების დიდი პროცენტული რაოდენობაა. ხასიათის მიხედვით მრუდები განსხვავებულია ერთმანეთისაგან. პირველ მრუდს (5—13) შუალედური ადგილი უკავია. იგი პროპორციულ დამრეცველობას გამოხატავს. ფრაქციათა პროცენტული შემცველობა თანდათან, თითქოს წრფივი სახით არის წარმოდგენილი. მეორე მრუდი თავისებური ხასიათისაა. იგი გვიჩვენებს, რომ მსხვილი ფრაქციები, განსაკუთრებით 0,25 — 0,05 ფრაქცია, დიდი რაოდენობითაა მასში. მესამე მრუდი ყველაზე ახლოსაა აბსცისთა ღერძთან, ე. ი. ამ ჰორიზონტზე (70 — 80) მძიმე ფრაქციები არსებობს. მეოთხე მრუდი კი, პირიქით,



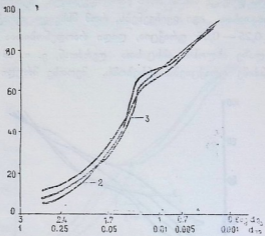
ნახ. 12. კრილი 937. 1 — 5 — 13; 2 — 30 — 40; 3 — 70 — 80; 4 — 105 — 115.

ყველაზე ზემოთ მდებარეობს. ფიზიკური თიხის შემცველობა გვიჩვენებს, რომ პირველ ფენაში არის საშუალო თიხნარი, მეორე და მესამეში — მძიმე თიხნარი, მეოთხეში კი საშუალო.

მე-13 ნახ-ზე ნაჩვენებია 933-ე კრილის სამი ჰორიზონტი. ყველა ჰორიზონტზე მექანიკური ელემენტების განაწილება თითქმის ერთნაირია. მრუდების ხასიათი არ განირჩევა ერთმანეთისაგან. სამივე ჰორიზონტზე არის საშუალო თიხნარი ნიადაგი.

ასეთივე სურათია მე-14 ნახ-ზე. აქ მოყვანილია 938-ე კრილის ჰორიზონტი. მრუდები ერთმანეთისაგან განსხვავდება მხოლოდ აბსცის-

თა ღერძიდან დაშორებით. ხასიათით მრუდები ერთნაირია, ფრაქცია პროცენტული რაოდენობა ერთნაირად იცვლება. ზედა ორ პორიზონტზე (5—12 და 12—20) არის საშუალო თიხნარი მე-3 და მე-4, ჰერნიზონტზე (23—33, 55—65) — მსუბუქი, ხოლო ბოლო 100—110 პორიზონტზე — მძიმე თიხნარი ნიადაგი.



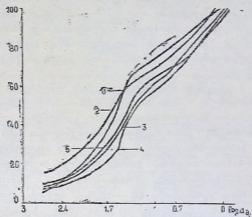
ნახ. 13. კრილი 933; 1—0—10; 2—20—30; 3—40—50.

ნიადაგების ფიზიკური და წყალმართავი თვისებები დამოკიდებულია იმაზე, თუ როგორია ნაწილაკების შეკავშირების კანონზომიერებები, მიკრო-და მაკროსტრუქტურის სახე.

ნიადაგის მექანიკური და ელემენტური ნაწილაკების შეკავშირებისას, ანდა ნიადაგის მასის დამუშავების დროს ჩნდება სხვადასხვა სიდიდისა და ფორმის სტრუქტურული ერთეულები. სტრუქტურული ერთეულების სივრცული განლაგება ნიადაგში წყლისა და ჰაერის განაწილების, მოძრაობისა და ურთიერთქმედების გარკვეულ პირობებს ქმნის. სხვადასხვა ნიადაგში სხვადასხვა დროს ეს პირობები, აგრეთვე მცენარის რეაქცია და მის მიერ წყლისა და ჰაერის გამოყენების ხასიათი ყოველთვის განსხვავებული იქნება. სტრუქტურა მაშინ არის კარგი, თუ იგი წყალგამძლეა. ამასთან სტრუქტურულ ნიადაგში აერობული და ანაერობული პროცესები სინქრონულად მიმდინარეობს. ეს ორგანული ნივთიერებების მინერალიზაციის პროცესს არეგულირებს, რის

შედგად ნიადაგში ადგილი აქვს საკვები ელემენტების დაგროვებას და მათ ეკონომიურად ხარჯვას.

ვილიამსის მიხედვით სტრუქტურული ნიადაგი შედგება 1-დან 10 მმ ზომის აგრეგატებისაგან (ოპტიმალურია 2—3 მმ); სავინოვის მიხედვით კი — 0,25—10 მმ. დანარჩენი ნაწილაკები უსტრუქტურო ნაწილია. 0,25 მმ-ზე ნაკლები ზომის ნაწილაკები მტვერს ეკუთვნის; 10 მმ-ზე მე-



ნახ. 14 ჭრილი 938; 1—5—12; 2—12—20; 3—23—33; 4—55—65; 5—100—110.

ტი — გორიანობა, სტრუქტურული ნიადაგების ტენცივადობა 40%-ს აღემატება. ცალკეული აგრეგატების ფორიანობა 50 %-ზე მეტია; ასეთ ნიადაგში მცენარის ფესვები ადვილად გადის — ბიოლოგიური პროცესები აქტიურად მიმდინარეობს როგორც ზედაპირზე, ისე კოშტის შიგნით. სტრუქტურულ ნიადაგში მცენარე წყლით, ჰაერითა და საკვები ელემენტებით კარგადაა უზრუნველყოფილი.

ჰაერმშრალ მდგომარეობაში ნიადაგი გორიანობანია. 10 მმ-ზე მეტი ზომის ნაწილაკები საკმაო რაოდენობითაა, ხოლო იგივე ნიადაგის სველი ანალიზი გვიჩვენებს, რომ გორიანობა იშლება და იზრდება მტვერის ფრაქცია.

ნიადაგის სტრუქტურის შეფასებისას ვიყენებთ არა მარტო წყალგამძლე აგრეგატების (10 — 0,25 მმ), არამედ მსხვილი და მარცვლოვანი კოშტების (10—1 მმ) წვრილკოშტებთან და მარცვლოვან ელემენტებთან (1 — 0,25 მმ) შეერთების ხასიათს. დადგენილია, რომ 1 მმ-ზე

ნაკლები ზომის კოშტები ცუდი წყალგამტარობით ხასიათდება. ამ დროს უარესდება ჰაერისა და წყლის რეჟიმებიც.

ყომრალი ნიადაგების ხვედრითი მასა პროფილის მიხედვით იცვლება, კერძოდ, შეიმჩნევა სიღრმის მიხედვით მატება. ხვედრითი მასის მინიმალური მნიშვნელობები გააჩნიათ ზედა ჰუმუსოვან პორიზონტებს. ხეშომპალა-აქუმულაციურ ფენაში იგი 2,43 გ/სმ აჭარბებს. ზოგიერთი ჭრილის ღრმა პორიზონტებში იგი 2,70 — 2,77 გ/სმ³ აღწევს. საერთო კანონზომიერებიდან ორი ძირითადი მომენტია აღსანიშნავი: ერთი, ზედა ჰუმუსიან ფენაში გამოტუტვის პროცესებთან დაკავშირებით ყველაზე დაბალია ხვედრითი მასა და, მეორეც. მისი მკვეთრი ზრდა 40 — 50 სმ სიღრმიდან იწყება.

ყომრალი ნიადაგების მოცულობითი მასა უმცირესია იგივე აქუმულაციურ პორიზონტში. მისი სიდიდე 0,64 — 1,14 გ/სმ-ის ფარგლებში მერყეობს. მაღალი მოცულობითი მასებით გამოირჩევა ყომრალის ილუვიური პორიზონტები, მისი რიცხვითი მნიშვნელობა 1,66 გ/სმ³ აღწევს.

ყომრალი ნიადაგების საერთო ფორიანობის ცვალებადობა ხვედრითი და მოცულობითი მასების, განსაკუთრებით კი მოცულობითი მასის ცვლილების კანონზომიერებას ემორჩილება. ზედა ჰუმუსოვანი პორიზონტების საერთო ფორიანობა 60 — 68 %-ს აღწევს, სიღრმის მიხედვით მისი სიდიდე მცირდება და 40 — 50 სმ-ის სიღრმეზე 45 %-მდე კლებულობს. ქვების შემცველობა ხანდახან მკვეთრად არღვევს ზემოაღნიშნულ კანონზომიერებას.

სვანეთის ყომრალი ნიადაგების მინდვრის ტენტევალობა დიდ დიაპაზონში იცვლება. ზედა პორიზონტების მინდვრის ტენტევალობა 50 % და მეტია (გამონაკლისია მხოლოდ მე-4 ჭრილი). ქვედა ფენებში იგი მკვეთრად ეცემა და უკიდურეს მნიშვნელობებამდე დადის — 28,6 %.

მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობის სიდიდე მიგვანიშნებს ნიადაგის გათიხიანებაზე, მის ზედაპირულ ენერგიაზე, მცენარეს, ტენსა და ნიადაგს შორის ურთიერთდამოკიდებულებაზე, მცენარის მიერ ტენის შეთვისების ხარისხზე, ნიადაგში ტენის კატეგორიებს შორის თანაფარდობაზე. მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობისა და მინდვრის ტენტევალობის სიდიდეები საშუალებას იძლევა ტენი გაიყოს მისი მოძრავუნარიანობის მიხედვითაც. სვანეთის ყომრალი ნიადაგების მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა 8 — 12 %-ს შეადგენს, ზედა პორიზონტს ქვევით კი 8 — 10 %-ს, პროფილში მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობის სიდიდე ლექის ფრაქციისა და ჰუმუსის შემცველობის შესაბამისად იცვლება.

სვანეთის ტყის ყომრალი ნიადაგების დამახასიათებელი თავისებურება მათი ზედა ჰუმუსოვანი ჰორიზონტების საუკეთესო ფიზიკური და წყალმართვი თვისებები, მაღალი ტენდეადობა, ტენის ფართობი ური დიაპაზონი, მაღალი საერთო ფორიანობა, კარგი წყალგამტარობა.

სვანეთის ტყის ყომრალი ნიადაგების ჰუმუსის შედგენილობა, უპირველეს ყოვლისა, დაკავშირებულია ვერტიკალურ ზონალობასთან, ამ ნივთიერების მინიმალური რაოდენობა აღინიშნება შედარებით თბილ (ქვედა), ხოლო მაქსიმალური ცივ (ზედა) სარტყელში. ერთი და იგივე კლიმატურ სარტყელში მოქცეული ყომრალი ნიადაგების ჰუმუსის შედგენილობაში რაიმე პრინციპული განსხვავება არ შეინიშნება, მნიშვნელოვანი განსხვავება არ აღინიშნება აგრეთვე ჰუმუსის ხარისხობრივი შედგენილობის მხრივაც. ყომრალეებში ძლიერ ქარბობს ფულვომჟავები ($C \text{ მმ} : C \text{ ფმ} = 0,1 - 0,9$).

სვანეთის ყველა ტყის ყომრალი ნიადაგი მკაფე და სუსტმკაფე რეაქციით ხასიათდება, A ჰორიზონტში pH-ის მაჩვენებელი 4,7 — 5,8-ის ფარგლებში მერყეობს. ეს ნიადაგები ფუძეებით არ არის მადარი.

ყველა კლიმატური სარტყლების ტყის ყომრალი ნიადაგები პროფილის მიხედვითაც ხასიათდება SiO_2 და R_2O_3 სუსტი გადაადგილებით. SiO_2 რაოდენობა სიღრმით რამდენადმე მცირდება, ხოლო Al_2O_3 და Fe_2O_3 , პირიქით, დიდდება; CaO და MgO დაგროვება ჰუმუსიან ჰორიზონტებში დაკავშირებულია ბიოგენურ აკუმულაციასთან. SiO_2 და R_2O_3 ნიადაგებში ზემოაღნიშნული განაწილების თავისებურებანი ნათლად ილუსტრირდება აგრეთვე მოლეკულური შეფარდებიდანაც — ყველა შემთხვევაში ეს მოლეკულური შეფარდება სიღრმეზე რამდენადმე მცირდება.

18. ტყის ყომრალი გაეწრებული ნიადაგები (ნიადაგების მე-18 ჯგუფი). სვანეთში ტყის ყომრალ ნიადაგებთან ერთად, გავკეებული რელიეფის პირობებში, ცალკეულ შემთხვევაში გვხვდება გაეწრებული ყომრალი ნიადაგები, რომლებიც ძირითადად შერეული და წიწვიანი ტყის ქვეშ ვითარდება. ს. ზონის აზრით, ტყის მცენარეულობა ყველა პირობებში არ იწვევს ნიადაგის გაეწრების პროცესს. წიწვიან და წიწვიან-ფოთლოვან ტყეებში ნიადაგის გამოტუტვა და გაეწრება მით უფრო ინტენსიურია, რაც უფრო ღარიბია ტყის მცენარეულობა სახეობრივი შედგენილობით.

ამ ნიადაგების საერთო სისქე რელიეფისა და განვითარების შესაბამისად 35 — 50 სმ-ს აღწევს. გაეწრებული ყომრალი ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია გენეტურ ჰორიზონტებად სუსტი დიფერენცირება,

საკმაოდ ერთფეროვანი, ღია ყომრალი შეფერადება, გათიხიანება და ერთ-ნახევარი ეანგეულების წვრილი კონკრეციების დიდი რაოდენობით შემცველობა.

ზოგი მკვლევარი მთა-ტყის ზონის ზედა სარტყელში გამოყოფს ცალკე ღია ყომრალ და გაეწრებულ ყომრალ ნიადაგებს. ჩვენი აზრით, ორივე ეს სახელწოდება ერთი და იგივე ნიადაგის სინონიმია. „ღია“ შეფერადება გამოწვეულია გაეწრებით. ამ ნიადაგების გაეწრებას ხელს უწყობს ჰუმუსის მკავე თვისებები. ანალიზური მონაცემები ამ ნიადაგებს შორის განსხვავებას არ ამტკიცებს, გაეწრებული ყომრალი ნიადაგების დასახასიათებლად მოგვყავს მორფოლოგიური აღწერილობა და დიაგნოსტიკური ნიშნები.

ჭრილი 916 — ტყის ყომრალი გაეწრებული, თიხნარი, განვითარებული ღორღიან მსუბუქ დელუვიურ თიხნარებზე. მესტიის რაიონი, სოფ. კალა, გავაკებულ ტერასისებრ ბაქანზე (6—8°) მკედარსაფარიანი ტყე, IV კლასის ხნოვანება, ბონიტეტი I; სიხშირე 1,0;

A₀ 0—2—0,5 სმ — წიწვის ტოტების, გირჩების ნაცვენი, 0,5—2,0 — სმ მოდერის ტიპის ყომრალი, ფხვიერი, ნოტიო, არ შიშინებს;

A₁ 2—3 სმ — ყომრალი მოშავო-მონაცრისფრო, A₀-ის ფრაგმენტული ჩანართებით, ოდნავ გამკვრივებული, ნოტიო, ხშირი ფესვით გადასვლა მკვეთრი, არ შიშინებს;

A₂/B₁ 3—28 სმ — მოთეთრო-ღია მოყავისფრო; სუსტად გამოხატული წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურა (უსტრუქტურო), ძლიერ გამკვრივებული, ნოტიო, ბევრი ფესვით, საშუალოდ ღორღიანი, მტერისებრ მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა შესამჩნევი, არ შიშინებს;

B₂/C 28—50 სმ — ღია მონაცრისფრო-მოჩალისფრო, წვრილკაკლოვანი, მარცვლოვანი სტრუქტურით, ნოტიო, ფესვები ძლიერ გამკვრივებული, საშუალოდ ღორღიანი, მტერისებრ მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;

C 50—90 სმ — ღია მონაცრისფრო-მოჩალისფრო, მსხვილღორღიანი, მტერისებრ საშუალო თიხნარი, რკინა-მანგანუმის კონკრეციები გამკვრივებული, არ შიშინებს.

აღნიშნული ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია სუსტი დიფერენციაცია, თუმცა პროფილის აღნაგობით მოსალოდნელი იყო ძლიერი დანაწევრება.

მიუხედავად გაეწრებისა, ეს ნიადაგები საკმაოდ დიდი რაოდენობით შეიცავს ჰუმუსს. ზედა ჰორიზონტში ზოგჯერ მისი რაოდენობა 14 და მეტ პროცენტს აღწევს, რაც შეიძლება აიხსნას იმით, რომ დიდი რაოდენობით გროვდება მცენარეული (წიწვები, ფოთლები, ტოტები,

გირჩები და ა. შ.), ნახევრად დაშლილი (გახრწნილი) ნაცვენი. ჰუმუს-თან შესაბამისად ეს ნიადაგები ასევე დიდი ოდენობით შეიცავს აზოტსა და ფოსფორს.

არის რეაქცია ამ ნიადაგებში სუსტი მჟავა. განსაკუთრებით მჟავა გაეწრებული ჰორიზონტები: C_{12} : C_{13} შეფარდება მერყეობს 0,2—0,7-ის ფარგლებში, შთანმთქვე კომპლექსში წამყვანი ადგილი მიეკუთვნება კალციუმს, რომლის წილზე 48—77% მოდის.

მექანიკური შედგენილობის მიხედვით ტყის ყომრალი გაეწრებული ნიადაგები თიხნარი და საშუალო თიხნარი ნიადაგების კატეგორიას მიეკუთვნება. ალავ გვხვდება მძიმე თიხნარებიც, რომლებიც შედარებით თბილ და ნოტიო კლიმატურ პირობებშია და, ბუნებრივია, ამგვარ სიტუაციაში უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს დედაქანების გამოფიტვის პროცესები. გაეწრებული ნიადაგები ხასიათდება <1 მმ-ის მქონე ნაწილაკების დიდი რაოდენობითა და კარგი აგრეგატული შედგენილობით.

მთლიანი ქიმიური შედგენილობის მიხედვით აღინიშნება ძირითადი ეანგეულების შესამჩნევი დიფერენციაცია — ღია ფერის ჰორიზონტები შედარებით მდიდარია კაჟმიწითა და ლარიბი ალუმინის და რკინის ეანგეულებით. ლექის ფრაქციაში მათი განაწილება შეიძლება ჩაითვალოს თანაბრად.

ეს ნიადაგები ძირითადად ტყით არის დაფარული, მაგრამ ალავ-ალავ ისინი გამოიყენებიან სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურისათვის.

მაშასადამე, სვანეთის ყომრალი ნიადაგებისათვის შეიძლება დავადგინოთ შემდეგი დიაგნოსტიკური მაჩვენებლები:

პროფილი მცირედან დიდ სისქემდე (1 მ-მდე), რომელშიც A ჰორიზონტის წილზე მოდის 8-დან 22—35 სმ-მდე, B ჰორიზონტი სუსტად არის გამოხატული და არსებითად განსხვავდება გაეწრებული ნიადაგების ილუვიური ჰორიზონტისაგან.

A ჰორიზონტში სტრუქტურა წვრილმარცვლოვანია, რომელიც ქვევით კომპოვანში გადადის. აღსანიშნავია, რომ აქ სტრუქტურის შექმნაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ჭიკაყელები. ზედა A ჰორიზონტების მუქი ყომრალი და მოყავისფრო-ყომრალი შეფერილობა ქვედა ჰორიზონტებში საგრძნობლად იცვლება და გადადის ღია ყავისფერ და მოყავისფრო-მოჩაღისფრო ფერში — B და C ჰორიზონტებში. B ჰორიზონტის გათიხიანება სუსტადაა გამოხატული.

ნეიტრალური ან ძლიერ სუსტი მჟავე რეაქცია, ჩვენი აზრით, გამოწ-

ვეულია სწრაფად გახრწნილი ტყის მკედარი საფარის მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური აკუმულაციით.

A პორიზონტი ჰუმუსის დაგროვება 4—5-დან 16—34 მკედელამდე ჰუმუსის შემცველობა ზევიდან ქვევით მკვეთრად ეცემა. მასში ჰარბობს ჰუმინის მკეცები — მტკიცედ დაკავშირებული მინერალურ ნაწილთან.

აღსანიშნავია, რომ ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია არა ჩარეცხვა, არამედ Al_2O_3 -ის თითქმის თანაბარი განაწილება პროფილის მიხედვით, ამასთან დაკავშირებით კი — მოლეკულური შეფარდებების თითქმის მუდმივობა, რაც ვლინდება როგორც ნიადაგის, ისე ლექის ფრაქციის მონაცემებში. გარდა ამისა, $SiO_2:Al_2O_3$ მეტად ვიწროა და მათი მაჩვენებლები 2—4-ს არ აჭარბებს.

სვანეთის ტყის ყოვრალი ნიადაგები ფუძეებით მძლარია, ჰუმუსიანი პორიზონტის შთანქმის ტევადობა — საკმაოდ მაღალი.

ბოლოს, უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ სვანეთში კლიმატური რეჟიმის ადგილობრივი გადახრები და ტყეების შედგენილობის ცვალებადობა დიდ გავლენას ახდენს ტყის ყოვრალი ნიადაგების სხვადასხვა ქვეტიპად ფორმირებაში. არ არის გამორიცხული, რომ ერთი და იგივე კლიმატურ პირობებში ტყის ტიპების ცვლილებასთან დაკავშირებით შეიძლება ჩამოყალიბდეს ტყის ყოვრალი ნიადაგების სხვადასხვა ქვეტიპი.

IV. მთის ხეობების ნიადაგები

(ნიადაგების მე-17, მე-18, მე-19, მე-20 ჯგუფი)

სვანეთის მთა-ტყისა და მთა-მდელოს ზონაში განსაკუთრებული ადგილი უკავია მთის ხეობების ნიადაგებს, რომლებიც მესტიისა და ლენტეხის ადმინისტრაციული რაიონების მიწათმოქმედების ძირითადი ფონდია.

სვანეთის მთის ხეობების ნიადაგების წარმოშობა-ფორმირებაში, სხვა ფაქტორებთან ერთად, გასათვალისწინებელია ხეობების განვითარების ისტორია და ხნოვანება, რომელიც ძირითადად ყალიბდებოდა ორ ეტაპად — გამყინვარებისა და თანამედროვე ეროზიულ-დენუდაციური სტადიებისაგან. ამ ნიადაგებს მდინარეების ენგურის, ცხენისწყლისა და მათი შენაკადების ხეობების სამხრეთ ნაწილში დღესაც ნათლად ემჩნევა ძველი გამყინვარების ნიშნები. გარდა ამისა, ეს ნიადაგები განვითარებულია მორენულ-ლოდნარ და ქვიშნარ ნაფენებზე. აღნიშნულ რეგიონში მცირე ფართობების სახით გვხვდება აგრეთვე გამჭრალი ტბის მო-

რენული ნაფენები, რომელთა აგება-შედგენილობას თავისებური კვალ-
ლაუმჩნევია აქ გავრცელებულ ნიადაგებზე. თანამედროვე პირობებში
ნიადაგთწარმოქმნა მიმდინარეობს ნატყევარი ხეობების ბალახეული-მცენ-
ნარეულობის გავლენით და ამ უკანასკნელის მეშვეობით გაკორდების
პროცესისკენაა მიმართული. სწორედ ამის შედეგადაა წარმოშობილი
თავისებური ნიადაგები, რომლებიც ჩვენ მიერ გამოყოფილია მთის ხე-
ობის მდელის ტენიანი ნიადაგების სახელწოდებით.

მდელის ტენიანი ნიადაგები ხასიათდება ნიადაგთწარმოქმნის პრო-
ცესის შედარებით მკვეთრი გამოხატულებით, პროფილის კარგი ჩამო-
ყალიბებითა და მეტი სისქით. ამ ნიადაგების აუთვისებელი (ყამირი)
სახესხვაობები ხასიათდება ნიადაგთწარმოქმნის კორდიანი სტადიის აშ-
კარა ნიშნებით.

როგორც ზემო, ისე ქვემო სვანეთში სხვადასხვა მდინარის ხეო-
ბებში გვხვდება ალუვიური მდელის ნიადაგები, რომელთა მორფოლო-
გიური ნიშნები მიგვითითებს, რომ ამჟამად მათი ჩამოყალიბების პრო-
ცესი ჯერ კიდევ არ არის დამთავრებული რაიმე განსაზღვრული ნიადა-
გური ტიპისაკენ, ამიტომ ამგვარ ნიადაგებს ალუვიური, პრიმიტიული,
ჩამოყალიბებელი და ა. შ. სახელწოდება მიაკუთვნეს.

ალუვიური ნიადაგების ჩამოყალიბება-განვითარებაში უდიდესი რო-
ლი მიეკუთვნება სვანეთში არსებულ მრავალრიცხოვან ხეებს, რაც
მთავარია, მდინარეებს. მდინარეების წყალდიდობის დროს წარმოშო-
ბილ ღვარცოფს დიდი რაოდენობით გამოაქვს ალუვიური მასალა — ქვა,
ხრეში და წვრილი მიწა. ამგვარი სტიქიური მოვლენისა და ყოველდღი-
ური მოქმედების შედეგად ყალიბდება ალუვიური ნიადაგის სისქე და
მექანიკური შედგენილობა. სწორედ ამის შედეგია ის, რომ ამგვარ
ნიადაგებს ბევრად ჭრელი არაერთგვაროვანი შენება აქვს. ნაფენების
ხასიათი და შედგენილობა ხელს უწყობს აღნიშნული ნიადაგების მა-
ლალ წყალგამტარობას და აპირობებს ტენიანობის დეფიციტს.

ახალგაზრდა წარმონაქმნი, ანუ პრიმიტიული ალუვიური ნიადაგები,
სხვა მთიანი რეგიონების ანალოგიურად სვანეთშიც წყვეტილი ზოლის
სახით გვხვდება ენგურის, ცხენისწყლისა და მათი შენაკადების ჭალებ-
ში. ამათგან განსხვავებით ალუვიური მდელის ტენიანი ნიადაგები ხა-
სიათდება ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის შედარებით უკეთესი გამო-
ხატულებით, პროფილისა და ჰუმუსისებრი ფენის მეტი სისქით.

რაც შეეხება მთის ხეობების დელუვიურ ხრეშიან ნიადაგებს, ისინი
ხშირ შემთხვევაში ფორმირებულია მორენულ მასალაზე და, როგორც
წესი, მათზე გადაფარებულია ხეობების გვერდობებიდან მოტანილი
პროლუვიო-დელუვიური და დელუვიური ნაფენები. ამგვარი ნიადაგ-

ბის გავრცელების ზოლში აღინიშნება გრუნტის წყლების დიდი სიღრმეზე არსებობა და ჩარეცხვითი წყლის რეჟიმი.

ენგურის, ცხენისწყლის, მესტია-ჭალის, ხალდეშურასა და სხვათა მდინარეების ნაპირებზე სწორი ან ჩადაბლებული რელიეფის პირობებში ფრაგმენტულად გვხვდება დაჭაობებული, ანუ ტორფიან-ლესიანი ნიადაგები, რომელთა წარმოშობა დაკავშირებულია ფართობის ხშირ წალეკვასთან, გრუნტის (მიწისქვეშა) წყლების ინფილტრატულ პროცესებთან. ამ ნიადაგებს ახასიათებს პროფილის საკმაოდ დიდი სისქე, ტორფიანი ფენა და ძლიერი გაღებება. სვანეთის მთის ხეობების ტორფიან-ლესიან ნიადაგებს აგებულებით, ფიზიკურ-ქიმიური და სხვა თვისებებით ბევრი ანალოგი გააჩნია არა მარტო სხვა მთიან, არამედ ბარის რეგიონებშიც.

სვანეთის ძირითადი მდინარეების — ცხენისწყლისა და ენგურის უამრავ ვერტიკალურ შენაკადებს, რომლებიც მოედინება ღრმად შეჭრილ ეროზიულ ხეობებში, ძალიან სუსტად ემჩნევა ე. წ. „აკუმულაციური“ მოქმედება და მხოლოდ შესართავებთან ვხვდებით უხეშ მასალას — ქვა, ლოდნარი შემცველობის გამოზიდვის მძლავრ კონუსებს.

სვანეთის მთის ხეობების ნიადაგები, მიუხედავად მათი ხანგრძლივი სასოფლო-სამეურნეო ათვისებისა და ნაკელის, როგორც ორგანული სასუქის, ინტენსიურად შეტანისა, მორფოლოგიურად არ ამქლავნებს იმ თვისებებს, რომლებიც დამახასიათებელია მაღალი ხარისხით გაკულტურებული ნიადაგებისათვის. მხოლოდ ზოგიერთი ქიმიური ელემენტის მაჩვენებლით შეიძლება განისაზღვროს მათი გაკულტურება. სვანეთის ტერიტორიაზე ერთგვარი თავისებურებით გამოირჩევა ნიადაგები, რომლებიც სარწყავია და გამოყენებულია როგორც სათიბ-საძოვრად, ისე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსაყვანად.

სვანეთში მთის ხეობების შედარებით უფრო ტიპური ნიადაგების მორფოლოგიური თავისებურებების საილუსტრაციოდ მოგვყავს 902, 904, 905 და 906 ჭრილების აღწერა.

ჭ რ ი ლ ი 902 — ალუვიური მდელოსი, თიხნარი, განვითარებული თიხნარ ალუვიონზე, რომელსაც 45 სმ-დან ეფინება მსხვილხრეშიანი ალუვიური მასალა. დ. მესტია, აეროპორტი, მდ. მესტია-ჭალის ტერასა (ჭალა). სათიბ-საძოვარი ნაირბალახა მცენარეულობით, სიმაღლე ზღვის დონიდან 1450 მ.

A₀ 0—2 სმ მულ-მოდერის ტიპის მორუხო-მონაცრისფრო კორდი, ზამბარისმავარი, მშრალი, გადასვლა შესამჩნევია;

A₁ 2—25 სმ — მონაცრისფრო-მოჩალისფრო ელფერით, კომპოვან-მარცვლოვანი, გამკვრივებული, ნოტიო, ბევრი ფესვი, ხირხატის

ჩანართებით, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა მკვეთრად;
 B/C 25 — 44 სმ — მოლურჯო-ღია ნაცრისფერი, მარცვლოვან-ფენო-
 ვანი სტრუქტურით, მკვრივი, ნოტიო, წვრილფორებიანი, მტვრი-
 სებრ მსუბუქი თიხნარი, ხირხატის ჩანართები, გადასვლა მკვეთრი;

Д 44 — 60 სმ — ნაცრის-
 ფერი მსხვილხრეშიანი
 ალუვია.

პ რ ი ლ ი 904 — დელუ-
 ვიური (მდელის კორ-
 დიანი), კორდიანი სუს-
 ტად გაღებებული, გა-
 კულტურებული, თიხნა-
 რი, განვითარებული
 ძველ ალუვიურ-დელუ-
 ვიურ ნაცრისფერ თიხ-
 ნარ ფიქლებრივ ნაფე-
 ნებზე. მესტიის რაიონ-
 ნი, სოფ. ლენჯერი, მდ.
 მულხურის ჭალისზედა
 ტერასა, ნათესი მდე-
 ლო საკმაოდ დასარეე-
 ლიანებული. სიმაღლე
 ზღვის დონიდან 1470
 მ.

A₀A_L 0 — 4 სმ — მუქი
 ნაცრისფერი კორდიან-
 ფენა, მკვრივი, გადა-
 სვლა შესამჩნევი;

A_L 4 — 20 სმ — მონაც-
 რისფრო (4—12)-მარ-
 ცვლოვანი (12—20)
 მარცვლოვან-კაკლოვა-
 ნი სტრუქტურით, ძლი-
 ერ გამკვრივებული,
 ნოტიო, წვრილხრეში-
 ანი, მტვრისებრ საშუ-
 ალო თიხნარი, ფესვე-
 ბი, გადასვლა თანდათანობითი.



ნახ. 15. მთის ხეობების (ალუვიური)
 ნიადაგების პროფილი.

- B/C(g) 20—40 სმ — მონაცრისფრო-მონარინჯისფრო წვრილი ჟანგ-წითელი ლაქებით, მარცვლოვან-კაკლოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული ფესვებით, ნოტიო, წვრილფორიანი, წვრილხრეშიანი, მტკრისებრ საშუალო თიხნარი, გადასვლა თანდათანობით;
- C(g) 40 — 70 სმ — მონაცრისფრო-მოჩალისფრო, დიდი რაოდენობით ჟანგ-წითელი ლაქებით, სუსტად გამოხატული პრიზმული სტრუქტურით, მკვრივი, ნოტიო, წვრილფორიანი, წვრილხრეშიანი მტკრისებრ საშუალო თიხნარი;
- Д 70 სმ-დან — ძველი ალუვიურ-დელუვიური ნაცრისფერი თიხნარი ფიქლები.
- კ რ ი ლ ი 905 — მდელის ტენიანი (მდელის კორდიანი) თიხნარი, განვითარებული საშუალო თიხნარხრეშიან, ალუვიურ მასალაზე; 70 სმ-ის სიღრმიდან ეფინება რიყნარ-ხრეშიანი ალუვიონი. მესტიის რაიონი, სოფ. მულახი, მდ. მულახის მეორე ქალისზედა ტერასა; სათიბი; ნაირბალახა მცენარეულობით. ზღვის დონიდან 1500 მ.
- A₀A₁ 0 — 4 სმ — ყომრალ-ნაცრისფერი კორდი, წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, ნოტიო, ხშირი ფესვი, გადასვლა თანდათანობით;
- A_L 4—14 სმ — ნაცრისფერი-მოშავო ელფერით, მარცვლოვან კაკლოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ნოტიო, ხშირი ფესვი, მტკრისებრ საშუალო თიხნარი, ქანის მონატეხების ჩანართები, გადასვლა შესამჩნევი;
- A₁(g) 14 — 24 სმ — ღია ნაცრისფერი-მოშავო ელფერით; კაკლოვან-კოშტოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ფესვები, ნოტიო, გაღებების ერთეული ნიშნებით, მტკრისებრ საშუალო თიხნარი, წვრილი ხირხატიანი, გადასვლა მკვეთრი;
- B/C(g) 24 — 35 სმ — ღია ყავისფერი მოწითალო-მოშავო ფერის ერთეული ჩანართებით, მსხვილკაკლოვანი სტრუქტურით, ძლიერ გამკვრივებული წვრილფორიანი, ნოტიო, მცირე ოდენობით ფესვები, მტკრისებრ საშუალო თიხნარი წვრილი ხრეშით, გადასვლა თანდათანობით;
- C 35 — 60 სმ — ღია ყავისფერი, წინა პორიზონტთან შედარებით უფრო მუქი ჟანგ-წითელი ერთეული ლაქებით, მსხვილკაკლოვანი (გოროხოვანი) სტრუქტურით, მკვრივი, ნოტიო, წვრილფორიანი, ერთეული ფესვებით, მტკრისებრ საშუალო თიხნარი, სუსტად ხირხატიანი, გადასვლა თანდათანობით;
- C 60—70 სმ — ყავისფერი, წვრილგოროხოვანი სტრუქტურით, ძლი-

ერ გამკვრივებელი, ნოტიო, იშვიათი წვრილი ფორებით, ქვანახ-
შირისა და კერამიკის ნატეხების ჩანართებით, მტერისებრ ხრეშია-
ნი, საშუალო ხრეშიანი, საშუალო თიხნარი, გადასვლა შესამჩნევი;

Д 70 სმ-ის ქვევით — რიყნარი მასალა.

კ რ ი ლ ი 906 — ტორფიან-ლუბიანი (ტორფიან-ჭაობიანი) დიდი სის-
ქის განვითარებული ორგანულ-მინერალური ლექის ფენებისაგან
შემდგარი ტორფიან მასალაზე, რომელსაც 130 სმ-ის სიღრმეზე
ეფინება მდინარეული რიყნარი. ლატლეფი (მესტიის რაიონი), მდ.
ხალდეს-ჭალის ტერასა: ჭაობის (ჭილის, ლერწმის და ისლის) და
მდელოს ნაირბალახა მცენარეულობა.

А₀₇₁₂ 0 — 14 (17) სმ — მორუხო-მოშავო-მოყავისფრო, ნაირბალახა-
ისლიანი, ტორფის გახრწნის ხარისხი 25—30 %, გამკვრივებუ-
ლი, ნოტიო, ხშირი ფესვი, გადასვლა შესამჩნევი, 14 სმ-დან 17
სმ-მდე აღინიშნება ღია ყავისფერი ლექის ფენა;

А₁ 17—58 სმ — მორუხო-მუქი ნაცრისფერი, მონარიჩვისფრო ელ-
ფერით და შავქუმუსოვანი ლაქებით, ორგანულ-მინერალური მასა
სუსტად გამკვრივებული; სველი, ბევრი ფესვი, გადასვლა შესამჩნევი;

T₂ 58 — 80 სმ — მუქი რუხი ფენობრივი, მონაცვლეობს შავი და
რუხი ფენები, გახრწნის ხარისხი—30-35%, ისლის ტორფი — სველი,
არა მტკიცე, წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, გადასვლა მკვეთრი;

G₂ 80—85 სმ — ლები მონარიჩვისფრო-მონაცრისფრო, დიდი ოდენ-
ობით მცენარეული ნარჩენები; უსტრუქტურო, სველი, ერთეუ-
ლი ფესვები, მკვრივი, საშუალო თიხნარი, გადასვლა მკვეთრი;

T₃ 85 — 120 სმ — არაერთგვაროვანი, მორიგეობს ყომრალი და
ყავისფერი ფენები, გახრწნის ხარისხი — 25—30%, ისლიანი ტორ-
ფი, სუსტად გამკვრივებული, სველი, გადასვლა მკვეთრი;¹

G₃ 120—130 სმ ორგანულ-მინერალური მასა (ლექი) მონაცრისფრო-
მონარიჩვისფრო, სუსტად გამკვრივებული, სველი, წებოვანი,
გადასვლა მკვეთრი;

Д 130 სმ და ქვევით — მდინარეული ალუვიის რიყნარი.

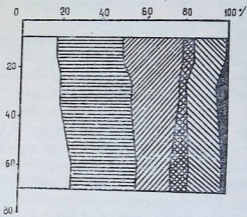
მოყვანილი მორფოლოგიური აღწერილობიდან ვხედავთ, რომ ყვე-

¹ T₂ და T₃ ჰაერზე სწრაფად შავდება.

ლა ეს ნიადაგი განსხვავდება პროფილის სისქის მიხედვით. სისქე მერყეობს 44-დან 130 სმ-მდე.

მთის ხეობების ნიადაგების A და B ჰორიზონტები ხასიათდება ყომრალ-მონაცრისფრო ან მორუხო მუქნაცრისფერი შეფერვით და გარკვეული ხარისხით, გამკვრივებით. A ჰორიზონტი, როგორც წესი, ხასიათდება მცენარეული ფესვების დიდი ოდენობით.

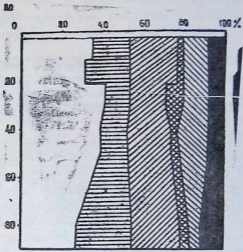
სტრუქტურა ხშირ შემთხვევაში კოშტოვან-მარცვლოვანი ან მარცვლოვან-კოშტოვანია.



ნახ. 16. მთის ხეობების ნიადაგების წყობა, მექანიკური შედგენილობა. კრილი 904.

სვანეთის მთის ხეობების ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა საშუალო თიხნარია. აქაც, როგორც ამ ზონის სხვა ნიადაგებში მტერის ფრაქციის შემცველობა სჭარბობს სხვა ფრაქციების პროცენტულ რაოდენობას, თიხისა და ლექის ფრაქციების შემცველობაც მაღალია. ამ ნიადაგების დისპერსიულობის ფაქტორი 3—41 %-ის ფარგლებში იცვლება. მათი ზედა ჰორიზონტების მიკროსტრუქტურა ხშირად მტკიცე და წყალგამძლეა. ქვედა ჰორიზონტებისა კი — ნაკლებად მტკიცე სტრუქტურის, გათიხიანების კოეფიციენტი 2—17%-ს არ აღემატება. მექანიკური და მიკროაგრეგატული წყობის სურათს იძლევა მე-16 და მე-17 ნახატები.

ნიადაგების ხვედრითი მასა 2,39 — 2,59 გ/სმ³ ფარგლებში იცვლება. ქვედა ილუვიურ პორიზონტებში იგი 2,60—2,67 გ/სმ³ აღწევს. მთის ხეობების ნიადაგების ზედა პორიზონტების სიმკვრივე ზემოთ განხილულ ნიადაგებთან შედარებით მცირეა, განსაკუთრებით ტორფიანი სახესხვაობებისა — 0,21 — 0,35 გ/სმ³.



ნახ. 17. მთის ხეობების ნიადაგების წყობა. მიკროაგრ- გატული შედგენილობა. კრილი 904.

ამ ნიადაგების საერთო ფორიანობა მაღალია. მინდვრის ტენტევალობა ზედა სახნავი პორიზონტებისა საუკეთესოა. ქვევით მკვეთრად ეცემა და მინიმუმამდე დადის, მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა ზევიდან ქვევით მატულობს, მაგრამ აქ ისეთი მკვეთრი ცვალებადობა არ იგრძნობა, როგორც წინა ორი განხილული ტიპის ნიადაგებში, მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობით გამოთვლილი არააქტიური ტენის დიაპაზონი 22 — 21 %-მდე აღწევს.

ზედა 0 — 30 სმ სიღრმის ფენაში ჰიგროსკოპიული მაჩვენებლები დამაკმაყოფილებელია, ქვედა პორიზონტებში ეს მნიშვნელობები ძირითადად ხირხატიანობაზეა დამოკიდებული; იქ, სადაც ხირხატიანობა დიდია, წყალმართვი თვისებები, ბუნებრივია, გაუარესებულია. მთის ხეობების ნიადაგები ხასიათდება ჰუმუსის არაერთგვაროვანი შემცვე-

ლობით. მაგალითად, ტორფიან-ლებიან (ტორფიან-ჰაობიან) ნიადაგში, ბუნებრივია, ჰუმუსის რაოდენობა დიდია და მერყეობს 36—41 %-ის ფარგლებში. ჰუმუსთან კორელაციაშია აზოტიც (როგორც საერთო, 1,5—1,8 %, ისე ჰიდროლიზადი 35—41 მგ 100 გ ნიადაგში). აღსანიშნავია ისიც, რომ აქ ჰუმუსი ნაკლებ ჰუმეფიცირებული უხეშორგანული ნივთიერებაა.

pH-ის მონაცემებით, ამ ნიადაგების არის რეაქცია მჟავა (4,9—6,5). ეს მაჩვენებელი მთელი პროფილის მიხედვით უმნიშვნელოდ იცვლება.

მთის ხეობების ნიადაგები, ისევე როგორც ტყის ყომრალი და მთამდელოს ნიადაგები, არაა ფუძეებით მაძლარი. აქ წყალბადის მიმართ არამაძლრობა 5,7—15,4 %-ია. შთანთქმის უნარიანობა ძირითადად დაბალია—4,8—37,8 მგ/ეკვ. 100 გ ნიადაგში. აქედან 44,1—97,8 %-ს Ca შეადგენს.

მთის ხეობების ალუვიურ მდელოსა და ალუვიურ ხრეშიანი ნიადაგები მორფოლოგიური ნიშნებითა და ქიმიზმით საკმაოდ ჭრელ სურათს იძლევა. ზემოთ განხილულ ყომრალ და მთამდელოს ნიადაგებისაგან განსხვავებით, ალუვიური ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა ხასიათდება დიდი მრავალფეროვნებით, რაც დაკავშირებულია ნაფენის ხასიათთან. ისინი უმეტეს შემთხვევაში მსუბუქი გრანულომეტრიული შედგენილობისაა და ფრაქციათა შორის თითქმის ყოველთვის წვრილი სილა დომინანტობს. სვანეთის მთის ხეობების გარკვეულ ნაწილში ალუვიური ნიადაგების უმეტესობა ხირხატიანია. ხირხატიანობა კი აქ წარმოდგენილია ღორლით, ქვიშით, ხშირად დიდი და პატარა ზომის ლოდებით. ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია აგრეთვე ქვიშნარ-რიყნარი განფენებიც.

ალუვიური ნიადაგების ამგვარი შენება, მსუბუქი მექანიკური შედგენილობა და მასთან დაკავშირებული მძალი წყალგამტარობა იწვევს ამ ნიადაგების წყლის დეფიციტს. სწორედ ამიტომ მთის ხეობების ნიადაგების მორწყვა როგორც ქვემო, ისე ზემო სვანეთში ეფექტიანი მიწათმოქმედების აუცილებელ პირობად უნდა ჩაითვალოს.

ჰუმუსის შემცველობის მიხედვით ალუვიურ და მთის ხეობების მდელოს ტენიან და ტორფიან-ლებიან ნიადაგებს შორის აშკარა განსხვავებაა. ჰუმუსის უფრო მეტი რაოდენობა ახასიათებს მდელოს ტენიან და, რასაკვირველია, ტორფიან-ჰაობიან ნიადაგებს, მაშინ როცა მდელოს ალუვიურ და ალუვიურ ხრეშიან ნიადაგებში მისი რაოდენობა 3,68 %-ს არ აღემატება. ჰუმუსის შედგენილობის მიხედვით მთის ხეობების ნი-

აღაგები ხასიათდება ფულვატური ტიპის ჰუმუსით; სიღრმით თვალნათ-
ლოვ იზრდება ფულვომჟავების შემცველობა.

მთის ხეობების ნიადაგები სვანეთის მიწათმოქმედების ძირითადი
ფონდია. ამ ნიადაგების უმეტესი ნაწილი ამჟამად ათვისებულია სხვა-
დასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურით — სიმინდი, ქერი, კარტოფი-
ლი, ჭვავი და ბოსტნეული, ქვედა ზონაში კი საკმაო ფართობი უკავია
ხეხილსა და ვენახს.

ყ. ნეშომპალაკარბონატული (კორდიან-კარბონატული) ნიადაგები

(ნიადაგების 21-ე და 22-ე ჯგუფი)

როგორც ცნობილია, კორდიანი (ნიადაგების 21-ე და 22-ე ჯგუფი)
ნეშომპალაკარბონატული ნიადაგები ინტრაზონალურია, ე. ი. გვხვდება
სვანეთის მთა-ტყის ზონაში ერთეული ლაქების სახით ტყის ყომრალ და
გაეწრებულ ყომრალ ნიადაგებთან ერთად.

ამ ნიადაგების გავრცელების არეალი მეტად შეზღუდულია, ისი-
ნი ძირითადად გვხვდება მესტიის, ხაიშის, ლენჯერის, ნაკის, აღშის,
ტვიბის და რიგ სხვა სოფლების საშუალო და ძლიერ დახრილ ფერდო-
ბებზე, რომლებიც დაკავებულია ტყე-ბუჩქნარებით, სამოვრებითა და
ალაგ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით. კორდიანი (ნეშომპალაკარ-
ბონატული) ნიადაგები გვხვდება მხოლოდ კარბონატული ქანების — კარ-
ბონატული ფიქლების, ქვაქვიშებისა და კონგლომერატების გავრცელე-
ბის ზონებში. სვანეთის სხვა ნიადაგებისაგან განსხვავებით ამ ნიადაგე-
ბის ქვედა ჰორიზონტებში აღინიშნება საკმაო რაოდენობის (16 — 18 %)
კარბონატები.

ამ ნიადაგების გენეზისი ორგანულადაა დაკავშირებული კარბონატე-
ბით გამდიდრებულ ქანებთან. ხშირ შემთხვევაში ესენია: კირქვები,
კირქვიანი კონგლომერატები, მერგელები და მათი გამოფიტვის პრო-
დუქტები. ამგვარი მასალა უპირატესად გვხვდება შერეული სახით დე-
ლუვიონებისა და გამოზიდვის კონუსების სახით.

კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული) ნიადაგების პროფილის სისქე
40 — 70 სმ-ის ფარგლებში მერყეობს. ზედა ჰორიზონტი მუქი (მოშა-
ვო) შეფერადებით, კარგად გამოხატული მარცვლოვანი სტრუქტურით,
გარდამავალი (B) ჰორიზონტის გამკვრივებით ხასიათდება. გამოტუტ-
ვით ნეშომპალაკარბონატულ ნიადაგებს უფრო გამოკვრივებული B ჰო-
რიზონტი და მეტი უხეში სტრუქტურა აქვს.

როგორც აღინიშნა, კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული) ნიადაგე-

ბი ჩვეულებრივად მცირე და საშუალო (40 — 70 სმ სისქისაა, მცერამ გავაკებული რელიეფის პირობებში 100 სმ აღწევს. ეს უკანასკნელი ძირითადად გამოტუტვილ ნიადაგებს შეეხება.

აღნიშნული ნიადაგები, როგორც წესი, სხვადასხვა ხარისხით ხირხატიანია, ე. ი. შეიცავს სუსტად გამოფიტული ქანის ნატეხებს. ხირხატიანობა ზოგჯერ 50—60 და მეტ % -ს აღწევს. რაც მეტია ფერდობის დახრა, მით მცირე სისქის და ხირხატიანია ნიადაგი. ალავ ნიადაგი შედგება მხოლოდ ჰუმუსიანი ჰორიზონტისაგან, რომელიც უშუალოდ ქანზე მდებარეობს.

დიდი სისქის კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული) ნიადაგის პროფილი საკმაოდ კარგად არის დიფერენცირებული გენეტიკურ ჰორიზონტებად. ჰუმუსიანი (აკუმულაციური) ჰორიზონტი მურა-მოშავო ფერისაა, მეორე ჰორიზონტი (ელუვიური) მოყანგისფერია, მესამე ჰორიზონტი (ილუვიური) ხშირად მორუხო-მოთეთროა კირქვების გამოფიტვის პროდუქტების გამო.

გავაკებული რელიეფის პირობებში ეს ნიადაგები ჩვეულებრივად გამოტუტვილია და 10 %-იან HCl-გან შიშინი 40 — 50 სმ და უფრო დაბლიდან იწყება. არის შემთხვევები, როცა მხოლოდ ქანის ნატეხები შიშინებს.

სვანეთში გავრცელებულ კორდიან (ნეშომპალაკარბონატულ) ნიადაგებს შემდეგი მორფოლოგიური შენება აქვს:

პ რ ი ლ ი 14 — მესტიის რაიონი, სოფ. მაშგვალასი, ტყე-ბუჩქნარი, ჩრდილო-დასავლეთით 15°-მდე დახრილი ფერდობი. $h=1600$ მ, კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული), თიხნარი, საშუალო სისქის, განვითარებული ფიქლებისა და კირქვების ელუვიო-დელუვიურ ნაფენებზე:

A₁ 0 — 10 სმ — მოშავო, მარცვლოვან-ფხვნილისებრი; გამკვრივებული, თიხნარი, ფესვებით, ნოტიო, სუსტად შიშინებს;

A₂ 10 — 23 სმ — მოყავისფრო, კაკლოვან-კოშტოვანი, მკვრივი, თიხიანი, ფესვებით, ქანის ერთეული მონატეხები, ნოტიო, სუსტად შიშინებს;

B 23 — 44 სმ — მოყავისფრო-მოჩალისფრო, სუსტად გამოხატული სტრუქტურით, თიხნარი, ხირხატი, ქანის მონატეხები, შიშინებს;

C 44 — 62 სმ — მონაცრისფრო-მოთეთრო ელფერით, უსტრუქტურო, თიხიანი, ხირხატიანი, ნოტიო, შიშინებს;

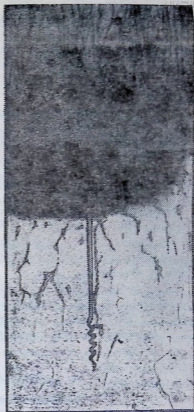
C/D 62 — 80 სმ — ნაცრისფერი-მორუხო ელფერით, უსტრუქტურ-

რო, ძლიერ მკვრივი, ღორღი და დიდი ზომის ფიქლისა და კირქვის მონატეხები, შიშინებს.

კ რ ი ლ ი 903 — დ. მესტია, დაბის ჩრდილო მხარე, სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობი, დახრა 10—13°. სახნავი (გათიბული ქერისა და ჭვავის ყანა), $h=1500$ მ. კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული), გამოტუტვილი; ზედაპირულად თიხნარი, დარეცხილი, განვითარებული ფიქლებისა და კირქვების ელფეო-დელუვიურ ნაფენებზე;

A_L (II) 0—33 სმ — მუქი ნაცრისფერი, წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ნოტიო, მტვრისებრ წვრილღორღიანი მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა თანდათანობით, არ შიშინებს;

C/II 33—50 სმ — ნაცრისფერი მორუხო ელფერით, უსტრუქტურო, ძლიერ მკვრივი ფიქლებისა და კირქვების ნატეხები, შიშინებს.



ნ.ბ. 18. ნეშომპალაკორდიანი ნიადაგების პროფილი.

კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული) ნიადაგების ზედა ჰორიზონტებში საკმაო რაოდენობითაა ჰუმუსი (5,16—6,12%). ჰუმუსთან კორელაციაშია აზოტიც. არ არის დიდი ოდენობით საერთო ფოსფორი (0,15—0,36%), ჭრელი სურათია კალიუმის შემცველობის მხრივაც.

ნახშირმჟავა კალციუმში ზედა ჰორიზონტებში მეტად მცირეა (4—7%), მაგრამ ქვედა ფენებში იგი მატულობს — 18 %-მდე აღწევს. კარბონატების შედარებით მცირე რაოდენობა ამ ნიადაგებში დამახასიათე-



ბელია სვანეთისათვის, სადაც იშვიათადაა ამ ელემენტის მეტად გაზრდილი ოდენობა, რადგან აქ CaCO_3 -ის რაოდენობა ნიადაგში დიდი არ არის, არის რეაქცია ნეიტრალური ან სუსტი ტუტეა.

საერთოდ, ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია მაღალი შთანქმის ტევადობა, ძაგრამ ჩვენს შემთხვევაში კატიონების ჯამი არ არის დიდი — 10—18 მილ. ეკვივალენტს შორის მერყეობს. შთანქმული კატიონებიდან ბევრად ქარბობს Ca, რომლის ოდენობა 8—17 მილ. ეკვივალენტია.

მექანიკური შედგენილობის მხრივ სვანეთის კორდიანი (ნეშომპალა-კარბონატული) ნიადაგები ძირითადად საშუალო თიხნარების კატეგორიას მიეკუთვნება. ფიზიკური თიხის ფრაქცია ($<0,01$ მმ) 34—50 %-ია, ხოლო ლექის ფრაქცია — 4—20%. კარგი აგრეგატულობისა და ხირხტიანობის გამო ეს ნიადაგები დადებითი წყალმართვი-ჰაეროვანი და თბური თვისებებით ხასიათდება.

ამ ნიადაგებში ერთგვარად რკინისა და ალუმინის ჟანგების ჩარეცხვა მიმდინარეობს, რაც გაეწრების პროცესის დაწყების მაჩვენებელია. ზოგი მკვლევარის აზრით, გამოტუტეული კორდიანი (ნეშომპალა-კარბონატული) ნიადაგების შემდგომი სტადია ყომრალი, შემდეგ გაეწრებული ყომრალი ნიადაგებია.

ბოლოს უნდა აღინიშნოს, რომ ეს ნიადაგები ხშირად დიდი ხირხტიანობით ხასიათდება, ზოგჯერ სუსტად გამოფიტული კირქვების ნატეხები იმდენად ბევრია, რომ მათ კრეფენ ნიადაგის ზედაპირიდან და ყანის პირას ყრიან ან ყორეს აკეთებენ.

VI. ბაზოუსაღებარი ნიადაგები

(ნიადაგების 23-ე და 24-ე ჯგუფი)

როგორც ზემო, ისე ქვემო სვანეთის ტერიტორიაზე საკმაოდ გავრცელებულია ხირხტიანი (ე. ი. ქვიანი), ძლიერ ჩამორეცხილი ნიადაგები, ხევები და ხრამები, აღნიშნული ნიადაგები ალაგ სუსტად გაკორღებულია, ხოლო უმეტესი ნაწილი მოკლებულია ყოველგვარ მცენარეულობას. ეს ნიადაგები მწირი საძოვრებია და ამჟამად ინტენსიურად მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები. აღნიშნული ნიადაგების გამოყენება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების საწარმოებლად, დიდი ხირხტიანობის, ძლიერი ჩამორეცხვისა და ქანების გაშისვლების გამო, მიზანშეწონილი არ არის.



ამ უკანასკნელი 20 — 30 წლის მანძილზე ფიზიოლოგების გამოკვლევების საფუძველზე დადგინდა, რომ მიკროელემენტები მრავალი ფერმენტის, ვიტამინისა და ზრდის ნივთიერებების განუყოფელი ნაწილია. ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მცენარის ზრდა-განვითარებაში. დადგენილია აგრეთვე მიკროელემენტების დიდი გავლენა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლის რაოდენობასა და ხარისხზე. ვინაიდან მცენარის მასაზრდობელი ნივთიერებები ნიადაგშია და მას მცენარე სწორედ აქედან ითვისებს, ამდენად მიკროელემენტებთან ერთად მიკროელემენტების შემცველობა ნიადაგში დიდ ყურადღებას იმსახურებს.

რიგი კვლევებით დადასტურებულია, რომ მანგანუმი, კობალტი და სხვა მიკროელემენტები მრავალი ძალზე რთული ნივთიერების ფერმენტების შემადგენლობაში შედის და არეგულირებს ყველა ბიოქიმიური პროცესის სიჩქარეს ცოცხალ ორგანიზმში. მიკროელემენტების უკმარისობისას ირღვევა როგორც შესაბამისი ფერმენტატული სისტემების ნორმალური პროცესები, ისე ცოცხალი ორგანიზმის საერთო ნივთიერებათა ცვლა.

ნიადაგში მიკროელემენტების უკმარისობისას სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავალი არა მარტო კლებულობს, მკვეთრად უარესდება მისი ხარისხიც. პირველ ყოვლისა, მიკროელემენტების შემცველობა კლებულობს მცენარეში, რის შედეგადაც უარესდება მცენარეული პროდუქციაც. ამგვარი არასრულფასოვანი (მიკროელემენტების შემცველობის თვალსაზრისით) პროდუქციის გამოყენებამ აღამიანის ან პირუტყვის საკვებად შეიძლება გამოიწვიოს სერიოზული დაავადებანი. ცნობილია, მაგალითად, ცხვრისა და მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის დაავადებანი საკვებში კობალტისა და თუთიის უკმარისობის შემთხვევაში, ასე რომ საძოვრების საკვები ღირებულება ბევრად არის დამოკიდებული ნიადაგში მიკროელემენტების შემცველობაზე.

მანგანუმი (Mn). იგი აუცილებელია მცენარეთა ზრდა-განვითარებისათვის. მანგანუმი მცენარის სასუნთქ პროცესებში კატალიზატორის როლს ასრულებს, მონაწილეობს ფოტოსინთეზში, მცენარეთა მიერ ნიტრატული და ამიაკური აზოტის შეთვისებაში. ამ ელემენტის შემცველობა მცენარეშიც მერყეობს პროცენტ-ს ერთი მეასედიდან ერთ მეათასებამდე 1 კგ მშრალ ნივთიერებაზე. მ. კატალიზატორის მიხედვით, მანგანუმის შემცველობა ნიადაგში მეტად ცვალებადია. შედარებით ღარიბია ამ ელემენტით ტორფიანი (43 მგ/კგ), ხოლო ყველაზე მდიდარი წითელ-შიშვები 110 მგ/კგ-მდეა ნიადაგში. ო. ზარდალიშვილის მონაცემებით, საერთო მანგანუმის ყველაზე მცირე შემცველობით გამოირჩევა ტყის

ყავისფერი და შავმიწისებრი ნიადაგები, მაღალი შემცველობით კი მდელის ბიციობიანი და მთა-მდელის ნიადაგები. მანგანუმის ფორმების კარბი რაოდენობა მომწამვლელია მცენარისათვის ნიადაგში მანგანუმის უკმარისობა იწვევს მცენარეთა დაავადებას ქლოროზით. მანგანუმით ღარიბი საკვების მიღებისას ცხოველებში ჩერდება ზრდა, ფერხდება ჩონჩხის გაძვლების პროცესი, ჩნდება დაავადება — პეროზისი. ცხოველთა მოთხოვნილება Mn-ის მიმართ მერყეობს დღე-ღამეში 0,3 მგ-ის ფარგლებში 1 კგ ცოცხალ წონაზე გაანგარიშებით. საკმარისია საკვებ რაციონს დაემატოს 10 გ Mn 1 კგ საკვებზე.

ბორი (B). მცენარეებში ბორი პირველად აღმოჩენილ იქნა 100 წლის წინ. იგი მცენარეების აუცილებელი შემადგენელი ნაწილია. მისი შემცველობა მცენარეში მერყეობს 2 — 3 მგ-დან 100 მგ-მდე 1 კგ მშრალ მასაში. ყველაზე მდიდარია მცენარის ყვავილები, ფოთლები და ფესვები, ყველაზე ღარიბი — ღერო. ბორი დადებითად მოქმედებს მცენარის ზრდა-განვითარებაზე. იგი ხელს უწყობს მასში საკვები ნივთიერებების შეცვლას და გადაადგილებას, აძლიერებს ნახშირწყლოვან და ცილოვან ცვლას. ამ ელემენტის ნაკლებობა იწვევს ზრდის წერტილების დაკნინებას, რასაც თან მოსდევს მცენარეთა დეფორმაცია. მისი ძირითადი ფუნქცია მდგომარეობს უჯრედის სტრუქტურის ჩამოყალიბებასა და დიფერენცირებაში.

ნიადაგში მოძრავი ბორის შემცველობა, მ. კატალიმოვას მიხედვით, საშუალოდ მერყეობს მისი საერთო შემცველობის 3-დან 10 %-მდე. ყველაზე მეტი რაოდენობით ბორი ბიციობ და დამლაშებულ ნიადაგებშია წარმოდგენილი. მისი დიდი რაოდენობა გვხვდება ნიადაგის ზედა ჰუმუსოვან ჰორიზონტში, ტყის ნიადაგები შედარებით უფრო მდიდარია ბორით, ვიდრე ეწერი, შავმიწებში კი მისი რაოდენობა საკმარისად ნაკლებია წარმოდგენილი. ო. ზარდალიშვილის მონაცემებით, წყალხსნადი ბორის პროცენტული შემცველობა საერთოდან ყველაზე ნაკლებია მთა-მდელისა და ალუვიურ ნიადაგებში (2,1 — 2,6), ყველაზე მეტი — მდელის ბიციობიან ნიადაგებში.

ბორის ნაკლებობა მცენარეში იწვევს ფესვისა და ღეროს ზრდის შეჩერებას, შემდგომ ზრდის წერტილის გაყვითლებას და სიკვდილს. ჩვეულებრივ ბორი ნიადაგში შეაქვთ ბორმანგანუმის სახით, რომელიც შეიცავს 6 — 7 % ბორის მყავას და 70 — 80 % მანგიუმის სულფატს. ბორის მიკროსასუქებიდან გამოიყენება ბორის მყავა, რომელიც 17 % ბორს შეიცავს, შეტანის დოზა — 3 — 5 კგ 1 ჰა-ზე.

მოლობდენი (Mo). ამ მიკროელემენტის შემცველობა ნიადაგში მერყეობს 1,5 — 12 მგ-ის ფარგლებში 1 კგ ნიადაგზე გადანგარიშებით, ხო-

ლო მცენარეები შეიცავენ პროცენტის მეათასედ, მეათათასედ და მეათათასედ ნაწილს (მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით). ო. ზარდალი შეილის მიხედვით, საერთო მოლიბდენის მცირე შემცველობით გამარჩევა მდელის ყავისფერი ნიადაგები, მაღალი შემცველობით — ტყის ყავისფერი და მდელის ბიკობიანი ნიადაგები. მოძრავ ფორმაში ეს მაჩვენებელი ძლიერ მაღალია მთა-მდელის (20,0 — 26,6), განსაკუთრებით მდელის ყავისფერ ნიადაგებში (16,6 — 35,0). დადასტურებულია, რომ Mo-ის ნაკლებობას მცენარეები ხშირად განიცდიან მყავე არის მჭონე ნიადაგებზე, რადგან ასეთ ნიადაგებში იგი ნაკლებმოძრავი ნაერთების სახითაა. მოლიბდენი მცენარის სასიცოცხლო ფუნქციონირებაში დიდ როლს ასრულებს. იგი შედის იმ ფერმენტების შემადგენლობაში, რომლებიც ნიადაგიდან შემოსულ ნიტრატულ აზოტს ამიაკურ ფორმაში და შემდეგ ამონიუმმყავებად გარდაქმნიან. იგი ხელს უწყობს კოქრის ბაქტერიებს და სხვა აზოტმაფიქსირებელ მიკროორგანიზმებს აზოტის ფიქსაციაში. ლიტერატურული მონაცემებით დადგენილია, რომ თუ ნიადაგში საკმარისოდენობითაა ერთ-ნახევარი უანგეულები, მაშინ მცენარის მიერ მოლიბდენის შეთვისება ძლიერ ეცემა. ა. ვოინერის მიხედვით, დიდია მოლიბდენის როლი ვიტამინ C სინთეზსა და კაროტინის წარმოქმნაში, ნახშირწყლების გადაადგილებასა და ფოსფორის გამოყენებაში.

ე. კაზარაინის მიხედვით, პარკოსანი ბალახები უფრო მდიდარია მოლიბდენით, ვიდრე მარცვლოვანები და ნაირბალახები. შ. ავაბაბიანის მონაცემებით, მოლიბდენით ღარიბ ნიადაგებში მოლიბდენმყავე ნატრიუმის მცირე დოზით შეტანა (70 — 140 გ/ჰა) იწვევს მოსავლიანობის გაზრდას 30 — 50% -ით. არის მონაცემები იმის შესახებ, რომ მოლიბდენის გამოყენებით სათიბების მოსავლიანობა 3 — 4-ჯერ და 6-ჯერადაც კი გაიზარდა.

დღემდე არ არის ცნობილი მოლიბდენის ნაკლებობით ცხოველებში გამოწვეული რაიმე ავადმყოფობები, რაც იმით აიხსნება, რომ მოლიბდენის ის რაოდენობა, რომელიც საკვებით შედის ცხოველთა ორგანიზმში, სრულიად უვნებელი და საკმარისია. სამწუხაროდ, ცნობილია მოლიბდენის სიჭარბით (15—300 მგ/კგ მშრალ ნივთიერებაზე გაახვარიშებით) გამოწვეული დაავადება — ცხოველთა ტოქსიკოზი, რაც კუჭის აშლილობაში, ბეწვის გაუხეშებასა და წველადობის დაცემაში გამოიხატება.

ჩვენს ქვეყანაში მოლიბდენოვან სასუქად გამოიყენება ამონიუმის მოლიბდატი (50—54% Mo), მოლიბდენიზებული სუპერფოსფატი (0,1—0,2 % Mo).

თუთია (Zn) ნიადაგებში თუთიის შემცველობა დამოკიდებულია უშუალოდ ნიადაგთწარმოქმნელ ქანებში ამ ელემენტის არსებობაზე. Zn შედის რიგი მინერალების შედგენილობაში (პიროქსენი, ბიოტატი და სხვ.), რომელთა დაშლისა და გამოფიტვის შედეგად გადადის როგორც გაცვლით, ისე წყალსნად ფორმაში. ნიადაგში თუთიის ხსნადობა დიდადა დამოკიდებული pH-ზე. მაგალითად, იმ შემთხვევაში, თუ ნიადაგში pH-ის მაჩვენებელი 5,5—6,9 ფარგლებში მერყეობს, მაშინ ამ ელემენტის ხსნადობა მცირდება. ასე რომ, მკავე ნიადაგებში Zn უფრო ნაკლებმოდრავია და დიდი რაოდენობით გამოიტანება.

ნიადაგში თუთია მოიპოვება როგორც გაცვლით, ისე არაგაცვლით ფორმაში, ო. ზარდალიშვილის ცნობით, საერთო თუთია მცირე რაოდენობითაა გამოტუტვილ შემიწასა და ტყის ყავისფერ ნიადაგებში; დიდი რაოდენობით — მდელოს ყავისფერ და მთა-მდელოთა ნიადაგებში.

თუთიის საერთო რაოდენობა ნიადაგში აღწევს 20 — 120 მგ 1 კგ ნიადაგში. თუთია აუცილებელია სასუნთქი ფერმენტის ციტოქრომოქსილას წარმოქმნისათვის. იგი მრავალი ფერმენტის შემადგენლობაში შედის, აქტიურად მონაწილეობს ქანგვა-აღდგენით პროცესებში.

თუთიით ღარიბ ნიადაგებზე განვითარებული მცენარეები ღარიბია ქლოროფილით. ცხოველთა ორგანიზმში თუთიის შემცველობა საშუალოდ 0,003 %-ს შეადგენს. მისი ნაკლებობა იწვევს ცხოველთა ზრდის შეჩერებას, კანის დაავადებას და ბეწვის გაცვენას. თუთიით მდიდარია მარცვლოვანები, პარკოსნები და სოკოები. მწვანე საკვებში თუთიის შემცველობა საშუალოდ 30 მგ/კგ-ია. იონჯის თივა საშუალოდ 25 მგ/კგ თუთიას შეიცავს.

ამჟამად თუთიის სასუქად გამოიყენება გოგირდმკავე თუთია, რომელიც 22,5 % თუთიას შეიცავს. შეტანის დოზაა 6 — 10 კგ/ჰა, ხოლო თუთიის წარმოების ანარჩენებისა — 1,5 — 3,5 ც/ჰა.

სპილენძი (Cu). აკად. ა. ვინოგრადოვის მიხედვით, მცენარის კვებაში სპილენძი შეუცვლელი ელემენტია. საერთო სპილენძის შემცველობა ნიადაგში 0,002 %-ს შეადგენს, აქედან ხსნად ფორმაზე მთელი ოდენობის 1 % მოდის.

სხვადასხვა ტიპის ნიადაგი სხვადასხვა ოდენობით შეიცავს ამ მიკროელემენტს (1,5 — 100 მგ/კგ), განსაკუთრებით ბევრია სპილენძი (50 — 100 მგ 1 კგ ნიადაგში) წითელმიწებში, ხოლო ძალიან მცირეა ტორფიან-ჭაობიან ნიადაგებში (2 მგ-დან 8 მგ-მდე 1 კგ მშრალ ტორფზე განგარიშებით). მცენარეები, რომლებიც Cu-ის 0,001 %-ზე ნაკლებ შემცველობის ნიადაგებზეა დასახლებული, ავადდებიან, რაც ზრდის შესუსტებაში, ყვავილებისა და თესლის წარმოქმნის შეფერხებაში ვლინ-

დება. მის ნაკლებობას განსაკუთრებით მწვავედ განიცდის მარცლოვანი მცენარეები.

ამრიგად, მცენარის სასიცოცხლო პროცესის წარმართვაში სპილენძი დიდ როლს ასრულებს. იგი ფერმენტების (პოლიფენოლოქსიდაზა, ასკორბინოქსიდაზა და სხვ.) და ჟანგებით პროცესების აუცილებელი კომპონენტია. მცენარეებში მიმდინარე ნახშირწყლებისა და ცილების ცვლაზე სპილენძი აქტიურად მოქმედებს; მონაწილეობს ქლოროფილის წარმოქმნაში. მისი ნაკლებობა იწვევს მცენარის ქლოროზს — გაყვითლებას. საძოვარ-სათიბების ბალახნარებში, მაგალითად, თივაში სპილენძის (3—4 მგ/კგ-ზე) ნაკლებობა იწვევს დაავადებას — ლიზუხას, რაც გამოიხატება პირუტყვის მადის დაკარგვაში, ჰემოგლობინის რაოდენობის დაცემაში. ა. პეივეს მიხედვით, საშუალოდ Cu-ს შეიცავს: შავმიწევი — 24, ტყე-სტეპის — 16, ხოლო ეწერლებიანი ნიადაგები — 5 მგ/1 კგ ნიადაგში.

სპილენძის სასუქები ამალღებს ყინვა და ზამთარგამძლეობას, აგრეთვე აძლიერებს მცენარეში K-ის შემთვისებლობას და იცავს მას ჩაწოლისაგან. საძოვრებზე სპილენძის სასუქები ზრდის ბალახნარში პარკოსანთა რაოდენობას. სპილენძის სასუქებს მიეკუთვნება პირიტის ნაწვავი, რომელიც 0,3 — 0,8 % CuO-ს შეიცავს. მისი მთავარი შემადგენელი ნაწილია რკინა, მასში აგრეთვე შედის გოგირდი და მცირე რაოდენობით თუთია, კობალტი, მოლიბდენი და სხვ. შეტანის დოზა 5 — 6 ც/ჰა 4 — 5 წელიწადში ერთხელ. სასუქად გამოიყენება აგრეთვე შაბიამანი (გოგირდმჟავა სპილენძი) 25 კგ/ჰა-ზე.

კობალტი (Co). კობალტის შემცველობა ნიადაგში არათანაბარია და მერყეობს 1-დან 15 მგ-მდე 1 კგ ნიადაგში, ხოლო მცენარეებში 0,01 — 0,6 მგ-მდე 1 კგ მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით. საშუალოდ საძოვრულ მცენარეებში კობალტის შემცველობა ძალიან მცირეა, ის საძოვრული ნიადაგები, რომლებიც 12 — 13 მგ/კგ კობალტს შეიცავენ, ძალიან ღარიბი ნიადაგებია იმისათვის, რომ B₁₂ ვიტამინით უზრუნველყოფილ იყოს წვრილფეხა პირუტყვი, საკვებ მცენარეში კობალტის რაოდენობა უნდა მერყეობდეს 0,2—0,5 მგ/კგ ფარგლებში, ხოლო ცხობებში — 42 მგ/კგ მშრალ ნივთიერებაზე გაანგარიშებით.

კობალტის ნაკლებობა საკვებ ბალახებში იწვევს როგორც მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის, ისე ცხვრის დაავადებას — ანემიას, რაც გამოიხატება მადის დაკარგვაში, ორგანიზმის დასუსტებაში და ბოლოს შეიძლება სიკვდილიც გამოიწვიოს. ეს მოვლენები თავს იჩენს იმ შემთხვევაში, თუ მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვისა და ცხვრის დღელამურ რაციონში კობალტის შემცველობა შესაბამისად 0,04 და 0,07 მგ/კგ-ს შეადგენს (მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით). საკმარისია საკ-

ვებ რაციონს დაემატოს 10—20 გ კობალტი (ქლოროდერსიზი), რომ ძალიან მოკლე დროში (დაახლოებით 35 დღე) დაავადებული ცხოველი სავსებით განიკურნოს. ამეამად სასუქად გამოიყენება კობალტის სულფატი — 1,5 კგ/ჰა-ზე; მოქმედების ხანგრძლივობა 4 წელია.

ლიტერატურული მასალებიდან ირკვევა, რომ ნიადაგში მიკროელემენტების საერთო რაოდენობა ცალკეული ტიპების მიხედვით თვით ერთი და იგივე ტიპის პირობებშიც ძლიერ ცვალებადობს. ნიადაგში მიკროელემენტების საერთო რაოდენობა გულისხმობს როგორც მცენარისათვის შესათვისებელ, ისე ძნელად შესათვისებელ, აგრეთვე შეუთვისებელ ფორმებს. გამორიცხული არ არის ის გარემოება, როცა ძნელად შესათვისებელ და შეუთვისებელ ფორმაში მყოფი მიკროელემენტები ნიადაგში ხანგრძლივი რთული გარდაქმნების შედეგად შეიძლება ნაწილობრივ გადავიდეს მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში.

შეიძლება ითქვას, რომ ხშირად ნიადაგში ჰუმუსის, არის რეაქციასა და მიკროელემენტების შემცველობას შორის კავშირი და კანონზომიერება არ დგინდება. არის უამრავი მონაცემი იმის შესახებ, რომ ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებში ამა თუ იმ მიკროელემენტის შესათვისებელი ფორმა ვაცილებით ცოტაა, ვიდრე ჰუმუსით ღარიბ ნიადაგებში, ასევე, ნიადაგის პროფილში ამ ელემენტების განაწილება რაიმე კანონზომიერებას არ ემყარება, გვაქვს შემთხვევები, როცა პროფილში ზევიდან ქვევით ჰორიზონტებში მიკროელემენტების რაოდენობა თანაბრად ან შესაბამისად მცირდება ან პირუკუ.

საბჭოთა კავშირის მასშტაბით ნიადაგებში მიკროელემენტების როგორც საერთო, ისე მოძრავი ფორმების შემცველობა შეინსწავლეს რიგმა მკვლევარებმა. მათი მონაცემების მიხედვით, ნიადაგებში შეიმჩნევა მიკროელემენტების (განსაკუთრებით მოძრავი ფორმების) შემცველობის დიდ ფარგლებში მერყეობა. მაგალითად, ი. პეივეს მიხედვით, საქართველოს ღია წაბლა ტყის ყავისფერ და მდელოს ალუვიურ ნიადაგებში აღინიშნება მანგანუმისა და თუთიის ძლიერ მცირე შემცველობა, სადაც მანგანუმი 1,0—1,5 მგ, ხოლო მოძრავი თუთია 0,10—0,12 მგ შეადგენს კგ ნიადაგზე.

ვინაიდან აგრონომიული თვალსაზრისით მიკროელემენტების შესწავლისას უპირატესობა მოძრავ ფორმებს ეძლევა, ჩვენ მიერ სვანეთის ნიადაგების კვლევისას განსაზღვრულ იქნა მიკროელემენტების მხოლოდ მოძრავი ფორმები რინკისის მეთოდით. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სვანეთის ნიადაგებში, აგრეთვე ბალახნარში დღემდე არ შესწავლილა მიკროელემენტების შემცველობა, ამდენად ჩვენი კვლევის შედეგები ამ მხრივ პირველია.

ნიადაგები	სიღრმე სმ-ობით	Mn	B	Mo	Zn	Co	Cu
მთა-მდელოს კორდიანი (ალპური), კრ. 1	0—10	375,0	0,50	0,66	1,5	2,3	6,6
	15—25	300,0	0,25	0,46	0,75	1,5	6,1
	30—40	175,0	0,25	0,33	0,75	0,6	6,1
— კრ. 300	0—12	200,0	0,75	0,10	0,25	1,8	6,0
	18—28	175,0	0,12	0,10	0,12	2,0	4,4
	42—52	125,0	0,50	0,10	0,12	1,5	3,3
	65—75	112,0	0,05	0,10	0,10	0,8	2,7
მთა-მდელოს კორდიანი (სუბალპური), კრ. 43	0—10	50,0	0,25	0,46	1,75	2,4	9,3
	10—20	100,0	0,12	0,33	0,56	1,0	8,6
ტყის ყომრალი, კრ. 7	2—12	262,5	0,50	0,46	0,75	3,7	3,2
	15—25	125,0	0,25	0,53	0,75	3,0	3,0
— კრ. 72	0—12	200,0	1,25	0,05	0,12	2,7	2,8
	15—25	87,5	0,30	0,10	0,10	1,4	3,8
	30—40	50,0	0,30	0,45	0,10	0,9	5,5
მთის ხეობის მდელოს ტორფიან-კორდიანი კარბ- ტენიანი, კრ. 160	0—10	112,5	0,86	0,40	0,12	3,0	7,8
	25—35	125,0	1,25	0,50	0,25	2,4	6,1
მთის ხეობის მდელოს ალუ- ვიური, კრ. 305	0—10	75,0	0,25	0,10	0,12	2,1	6,0
	12—20	75,0	0,25	0,15	0,12	1,4	6,6
— კრ. 306	0—10	112,5	0,25	0,10	0,12	1,7	9,5
	25—35	87,5	0,25	0,10	0,12	1,2	8,0
	45—55	52,5	0,25	0,10	0,12	1,5	8,0
	66—76	37,5	0,25	0,10	0,12	0,6	9,3

მე-7 ცხრილში მოყვანილი მონაცემებით ირკვევა, რომ ნიადაგის პროფილის მიხედვით, უმეტეს შემთხვევაში ზედა ჰორიზონტები მიკროელემენტების დიდი შემცველობით ხასიათდება, ვიდრე ქვედა ფენები, მაგრამ არის შემთხვევები, როცა საპირისპირო სურათია და ქვედა ჰორიზონტებში უფრო კარბი ოდენობითაა წარმოდგენილი. ასე რომ, ჩვენი კვლევის შედეგად მიკროელემენტების განაწილების რაიმე კანონზომიერების დადგენა ამ მხრივ ყოველად შეუძლებელია.

ჩვენ მიერ შესწავლილ მთა-მდელოს, ტყის ყომრალ და მთის ხეობის ნიადაგების ზედა ჰუმუსიან ჰორიზონტში მანგანუმი დიდი ოდენო-

ბითა დაგროვილი და ქვედა ფენებში მისი შემცველობა საგრძნობლად
ეცემა. გამონაკლისი ამ შემთხვევაში 43-ე და 160-ე კრილია, სადაც
ქვედა ფენებში უფრო მეტია მანგანუმის შემცველობა, ვიდრე ზედა
ჰუმუსიან პორიზონტში. მანგანუმის შემცველობა 37—375 მგ/კგ
ფარგლებში მერყეობს. ამდენად ამ მიკროელემენტის ამგვარი განაწი-
ლება, ჩვენი აზრით, ბიოლოგიური აკუმულაციით უნდა იყოს გამოწ-
ვეული. მანგანუმის მოძრავი ფორმების შემცველობა ერთსა და იმავე
ნიადაგებში შეიძლება სწრაფად შეიცვალოს გარემო პირობების მიხედ-
ვით. მაგალითად, ნიადაგის ძლიერი დატენიანების შემდგომ ამ ელ-
მენტის მოძრავი ფორმების რაოდენობა საგრძნობლად მატულობს.

ნიადაგში არსებული მანგანუმის შენაერთების ხსნადობა განისაზღვ-
რება უანგვა-ალდგენის პროცესებით, რაც ხელს უწყობს ორვალენტური
მანგანუმის შენაერთების წარმოქმნას, რომლებიც წყალში კარგად იხს-
ნება.

როგორც აღინიშნა, მანგანუმის შემცველობა უმეტეს შემთხვევაში
ემთხვევა ჰუმუსისას, რაც ჩვენმა მონაცემებმაც დაადასტურა. მაგა-
ლითად, მთა-მდგლოს კორდიან ნიადაგებში, სადაც ჰუმუსის რაოდენობა
არ არის დიდი — შესაბამისად მანგანუმი იქნება 50 მგ 1 კგ ნიადაგზე,
ხოლო ნიადაგის იგივე ტიპის ფარგლებში, როდესაც გაზრდილია ჰუმუ-
სის რაოდენობა და აღწევს 25 %-ს, მაშინ მანგანუმიც შესაბამისად გა-
დიდებულია და 1 კგ ნიადაგზე 375 მგ-ს შეადგენს.

თუ მივიღებთ მხედველობაში იმას, რომ ბუნებრივი საკვები ბალა-
ნები დიდ მოთხოვნილებას უყენებს ნიადაგს მანგანუმის მიმართ, მაშინ
ნათელია, რომ ეს ნიადაგები (დაკავებულნი ნაირბალახა მცენარეებით)
მანგანუმით უზრუნველყოფილ ნიადაგებად ჩაითვლება. თუ მოვიშვე-
ლიებთ რინკისის ინდექსებს, მაშინ ეს ნიადაგები მანგანუმთან სასუ-
ქებს აღარ საჭიროებენ.

წყალხსნადი ბორის შემცველობის მიხედვით სვანეთის ნიადაგები
ნაკლები სიჭრელით ხასიათდება. მაგალითად, მისი შემცველობა 0.25—
1,2 მგ-ის (1 კგ ნიადაგზე) ფარგლებში მერყეობს, ხშირად ბორის
შემცველობა სიღრმით კლებულობს, ისე როგორც წინა შემთხვევაში,
აქაც შეიძლება ითქვას, რომ ბორის შემცველობა ჰუმუსიან პორიზონტ-
ში მეტია, ვიდრე ქვედა ფენებში.

სვანეთის ნიადაგები ბორის შემცველობის მიხედვით და ვ. აკიმცევის
გრადაციის შესაბამისად საშუალოდ უზრუნველყოფილი ნიადაგების კა-
ტეგორიაში ერთიანდება.

ხსნადი მოლიბდენის შემცველობის მიხედვით აღნიშნული ნიადაგები
საკმაოდ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. მისი შემცველობა მერყეობს

0,10—0,66 მგ (1 კგ ნიადაგზე) ფარგლებში. შედარებით ნაკლები ოდენობა აღინიშნება მთის ხეობათა ნიადაგებში, სადაც მოლიბდენი 0,10—0,40 მგ/კგ-ის ფარგლებშია. აღსანიშნავია ისიც, რომ ამ ელემენტის განაწილება პროფილში თითქმის თანაბარია.

არსებული მონაცემებით, სვანეთის ნიადაგები მოლიბდენის შემცველობის მიხედვით შეიძლება მივაკუთვნოთ საშუალოდ უზრუნველყოფილ ნიადაგებს.

როგორც მოლიბდენის, ისე მოძრავი თუთიის შემცველობა სვანეთის ნიადაგებში შედარებით მეტია, ვიდრე მთის ხეობათა ნიადაგებში, მაგალითად, მთა-მდელის კორდიან ნიადაგებში მისი შემცველობა 0,10-დან 1,75 მგ/კგ-ის ფარგლებში მერყეობს, მაშინ როცა მთის ხეობათა ნიადაგებში ეს მაჩვენებელი 0,25 მგ/კგ-ს არ აღემატება.

მოყვანილი მონაცემებიდან ირკვევა, რომ თუთია თითქმის თანაბრადაა განაწილებული ნიადაგის მთელს პროფილში, მაგრამ შეიმჩნევა ის კანონზომიერება, რაც ზემოთ მოყვანილ მიკროელემენტებს ახასიათებს — შედარებით მეტი შემცველობით გამოირჩევა ნიადაგების ზედა ჰუმუსიანი ჰორიზონტები.

ამრიგად, თუთიის შემცველობა კორელაციურ დამოკიდებულებაშია ჰუმუსთან და მისი რაოდენობა საგრძნობლად კლებულობს სიღრმით. თუთიის ამგვარი განაწილება ნიადაგის პროფილში გამოწვეულია მასში მიმდინარე ბიოლოგიური პროცესების აკუმულაციით, რომელიც სჭარბობს ატმოსფერული ნალექებით გამორეცხვას, რის შედეგადაც ხდება თუთიით ზედა ჰორიზონტების გამდიდრება.

მოძრავი კობალტის შემცველობის მიხედვით გამოირჩევა ტყის ყომრალი ნიადაგები, სადაც მისი შემცველობა მერყეობს 0,9 — 3,7 მგ/კგ-ის ფარგლებში. მთა-მდელის კორდიან, ტყის ყომრალ და მთის ხეობათა ნიადაგების ყველა პროფილში ამ მიკროელემენტის განაწილება ზევიდან ქვევით თითქმის თანაბარია.

გ. რინკისის გრადაციის მიხედვით, სვანეთის ნიადაგები მოძრავი კობალტის შემცველობის მხრივ უზრუნველყოფილი და საშუალოდ უზრუნველყოფილი ნიადაგების კატეგორიას შეიძლება მიეკუთვნოს.

ხსნადი სპილენძის შემცველობა სვანეთის ნიადაგებში მერყეობს 2,8—9,5 მგ/კგ-ის ფარგლებში, ისე როგორც ზემოთ განხილულ მიკროელემენტებისას, ამ შემთხვევაშიც ნიადაგის პროფილში განაწილება გარკვეულწილად დამოკიდებულია დედაქანის ხასიათსა და მასში მიკროელემენტების შემცველობაზე.

ტყის ყომრალ, მთა-მდელის კორდიან და მთის ხეობათა ნიადაგებში სპილენძის, კობალტისა და მანგანუმის განაწილება საკმაოდ ჰრელ სუ-

რათს იძლევა, რაც გარკვეულწილად განპირობებულია ამ ნიადაგების არათანაბარი მექანიკური შედგენილობით და პროფილში საკმაოდ დიდი ოდენობით სხვადასხვა ხარისხის გამოფიტული ღორღიანი მასალების არსებობით.

ამ უკანასკნელ დროს დიდი ყურადღება ექცევა ნიადაგიდან მცენარეების მიერ მიკროელემენტების გატანის საკითხს, რაც ორგანულადაა დაკავშირებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობასთან. მცენარეული და პრაქტიკული თვალსაზრისით მიკროელემენტების შესწავლას ბუნებრივ სათიბ-საძოვრებში მეტად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. ბუნებრივ საკვებ ბალახებში არსებული მიკროელემენტების რაოდენობრივი შემცველობის მიხედვით შეიძლება აიხსნას აღამიანისა და ცხოველთა ორგანიზმში ზოგიერთი ენდემური დაავადების მიზეზი. ბუნებრივ ბალახნარებში სხვადასხვა მიკროელემენტის შემცველობა არეგულირებს ძირითადი ქიმიური ელემენტების შეთანაწყობას, რასაც ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ცხოველთა ნორმალური საკვები რეჟიმის შექმნისათვის.

მცენარეებში მიკროელემენტების შემცველობა და რიგი სხვა საკითხები შედარებით სრული სახით შესწავლილია სომხეთის მთის ბუნებრივ მდელოებზე. ე. კაზარიალის მონაცემებით, სუბალპური მდელოების ძირითადი ტიპის ბალახნარში შედარებით დიდი ოდენობითაა კობალტი და სპილენძი, ხოლო ალპური საძოვრების ბალახნარში შეიმჩნევა კობალტის დიდი და სპილენძის მცირე შემცველობა.

სამწუხაროდ, საქართველოს მთის ბუნებრივ სათიბ-საძოვრებზე გავრცელებული საკვები ბალახების მიკროელემენტური შედგენილობა თითქმის არ არის შესწავლილი. ამ თვალსაზრისით საყურადღებოა ჩვენ მიერ სვანეთის მაღალმთიან რეგიონში არსებული ბუნებრივ სათიბ-საძოვრების ბალახნარების მიკროელემენტური კვლევის ჩატარება.

მე-8 ცხრილში მოყვანილი ანალიზური მასალიდან ირკვევა, რომ მთა-მდელოს კორდიან ნიადაგებზე განვითარებულ ნაირბალახნარში მანგანუმის შემცველობა 42 — 208 მგ/კგ-ის ფარგლებში მერყეობს. ტყის ყომრალ ნიადაგებზე განვითარებულ ბალახნარში ამ მიკროელემენტის შემცველობა შედარებით ნაკლებია — 34 — 84 მგ/კგ. რაც შეეხება მთის ხეობათა ნიადაგებზე განვითარებულ ბალახნარს, აქ შედარებით მეტია — 91 — 450 მგ/კგ-ს აღწევს. აღსანიშნავია ისიც, რომ თითქმის ამგვარი კანონზომიერებით შეიცავს მანგანუმს ნიადაგი.

ლიტერატურული მონაცემების თანახმად, ალპური საძოვრული ტიპის ბალახნარისათვის ნორმად მიღებულია მშრალ ნივთიერებაზე გაანგარიშებით 40 — 60 მგ/კგ. ჩვენ მიერ მოპოვებული მასალიდან კი ირ-

კვება, რომ მალაღმთიანეთის, კერძოდ, სენეთის ნიადაგები გაცილებით მეტი რაოდენობით შეიცავენ მანგანუმს, ვიდრე ლიტერატურაშია მითითებული.

ვ. კოვდას და სხვათა მონაცემებით, საკვებ ბალახებში კობალტის ნორმად მიიღება 0,1—0,2 მგ/კგ მშრალ ნივთიერებაზე გაანგარიშებით. ჩვენი მონაცემებით კი საკვები ბალახები მას შედარებით მეტი რაოდენობით (0,3—1,3 მგ/კგ) შეიცავს. ჩვენ მიერ შესწავლილი სენეთის სათიბ-საძოვრების ნიადაგებზე ბალახეული საფარი საკმაოდ კარგად ვითარდება და ამ რეგიონში არ არის არც ერთი შემთხვევა მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის აკობალტოზით დაავადებისა.

ცხრილი 8

ზოგიერთი მიკროელემენტის შემცველობა ნაირბალახში მგ/კგ

ნიადაგი და ჭრილის №№	Mn	B	Mo	Zn	Co	Cu
მთა-მდელოს კორდიანი, ჭრ. 1.	46,0	3,84	0,45	0,35	0,5	14,7
— ჭრ. 75	75,0	1,20	0,15	0,35	1,0	6,1
— ჭრ. 300	200,0	2,85	0,69	0,50	0,8	7,7
— ჭრ. 10	62,0	3,84	0,25	0,22	0,3	9,9
— ჭრ. 102	206,0	3,83	0,60	0,30	0,8	6,1
— ჭრ. 162	208,0	4,2	0,45	0,22	0,7	7,6
— ჭრ. 43	42,0	1,36	0,60	0,35	1,2	6,1
ჯომრალი, ჭრ. 7	50,0	2,24	2,70	0,30	0,3	7,8
— ჭრ. 20	34,0	5,40	2,37	2,30	0,5	6,3
— ჭრ. 22	39,0	5,51	2,30	0,22	1,2	7,2
— ჭრ. 72	84,0	7,50	2,30	0,46	1,0	8,4
მთის ხეობათა მდელოს ტორფიან-კორდიანი, ჭრ. 160.	450,0	7,34	5,25	0,58	2,4	7,8
— მდელოს ალუვიური ჭრ. 305	91,0	1,67	6,80	0,46	1,3	11,5
— ჭრ. 306	97,0	1,60	4,70	5,25	1,2	13,0

უცხოელ ავტორთა მონაცემების საფუძველზე, თუ გავანალიზებთ ჩვენ მიერ მოპოვებულ მასალას მიკროელემენტ ბორზე, მაშინ სენეთის მალაღმთიანი სათიბ-საძოვრების ბალახნარები განეკუთვნება ბორით უზრუნველყოფილ მცენარეთა კატეგორიას. მათ მიერ საკვებ ბალახებში ნორმად მიჩნეულია 1—5 მგ/კგ, ჩვენს პირობებში ზოგიერთ შემთხვევაში ეს მაჩვენებელი ოდნავ გაზრდილია.

იმავე ავტორთა მონაცემების თანახმად, მოლიბდენისა და თუთიის შემცველობა ალპური საძოვარ-სათიბების ცენოზისათვის 0,1 მგ/კგ-ზე

მეტს უნდა შეადგენდეს. ჩვენი მონაცემებით კი ამ ელემენტების შემცველობა შესაბამისად 0,2 — 6,8 და 0,22 — 0,58 მგ/კგ-ია. მოლიბდენისა და თუთიის შემცველობის მიხედვით სვანეთის მაღალმთიანი სათიბ-საძოვრების ბალახნარევეები შეიძლება მივაკუთვნოთ ამ ელემენტებით უზრუნველყოფილ მცენარეთა კატეგორიას.

ლიტერატურული მონაცემებისგან განსხვავებით ჩვენ მიერ შესწავლილ ბალახნარში ასევე გაზრდილი რაოდენობითაა სპილენძი — 6,1 — 14,7 მგ/კგ, მაშინ როცა ცხოველების ნორმალური კვებისათვის საკმარისია 5 — 10 მგ/კგ.

ქართველმა ავტორებმა რესპუბლიკის მთის ბუნებრივ საკვებ სავარგულებზე ჩატარებული კვლევის შედეგად დაადგინეს, რომ ჩვენს სათიბ-საძოვრებზე პროდუქტიულობის გაზრდის მიზნით მიზანშეწონილია, პირველ რიგში, მოლიბდენის, ბორის, მანგანუმისა და თუთიის შეტანა.

სვანეთის ნიადაგების ფაუნა

სვანეთის ნიადაგების ჰიაჟელები (Lumbridaie)

როგორც ცნობილია, ნიადაგი (მიწა) ბიოსფეროს ერთ-ერთი ყველაზე დასახლებული ნაწილია, სადაც განუსაზღვრელი რაოდენობით ბინადრობენ ცოცხალი ორგანიზმები როგორც ხერხემლიანი, ისე უხერხემლო და ის უხილავი უმარტივესი თუ ნემატოდებად წოდებული ორგანიზმები, რომლებსაც უდიდესი როლი მიუძღვით ნიადაგთწარმოქმნაში.

უხერხემლო ცხოველები — ჭიანჭველები, უმდაბლესი მწერები, მიწის ცრუფეხიანები, ჭიაყელები და ა. შ., აქუცმაცებენ ნიადაგის ორგანულ ნარჩენებს, მინერალურ ნაწილებთან ერთად მას გამოყოფენ საჭმლის მომწელებელი სისტემიდან, რითაც დიდ როლს ასრულებენ ნიადაგის ფიზიკური და ქიმიური თვისებების ჩამოყალიბებაში. საყურადღებოა ისიც, რომ ჭიაყელებს, რომლებიც შედარებით ტენიან ნიადაგებში სახლობენ, უნარი შესწევთ ყოველწლიურად თითოეულმა თავის ორგანიზმში „გადაამუშაოს“ 10 ტონა ნიადაგური მასა. ამ მოვლენის შესახებ ჩ. დარვინი წერდა: დიდი ხნის წინათ, სანამდე მოხერხდებოდა ნიადაგის სწორი დაქუშავება, ნიადაგს აფხვიერებდნენ ჭიაყელები.

ამ მიმართულებით გარკვეულ შრომას ეწევიან სხვა სახის ცხოველებიც. მღრღნელების ოჯახიდან — თაგვები, თხუნელები, თრიები და სხვა, რომლებიც ნიადაგში სხვადასხვა ადგილას გადაადგილების დროს უნებლიეთ ქმნიან თავისებურ საშუალებებს, ე. წ. სოროებს, გასას-

ვლელებს. ამ პროცესს მოჰყვება გაფხვიერება, ნიადაგური მასის მიწერალებთან შერევა, წყლისა და ჰაერის შეღწევადობა. ეს კი, თავის მხრივ, დასაბამს აძლევს ცხოველური თუ მცენარეული ნარჩენების დაშლის პროცესს. ამ პროცესის აუცილებელ „შემსრულებლად“ კი გვევლინებიან უხერხემლო ცხოველები, უმარტივესები, ნემატოდები და მიკროორგანიზმები. ისინი, აღწევენ რა ნიადაგური ორგანიზმების მთელი ბიომასის წონის 25 — 30 %-ს (Dunger), თავიანთი ცხოველმყოფელობით გარკვეულ როლს ასრულებენ ნიადაგთწარმოქმნის ხანგრძლივ და საკმაოდ რთულ პროცესში.

მიუხედავად იმისა, რომ ნიადაგის ფაუნას ძალზე დიდი წვლილი მიუძღვის გარემოს რთულ ეკოლოგიურ პროცესებში, სამწუხაროდ, სვანეთის რეგიონისათვის ლიტერატურაში დღემდე არ მოიპოვება მათ შესახებ რაიმე ცნობა.

ნიადაგში მობინადრე ცხოველების, მათ შორის ჭიაყელების სახეობრივი შედგენილობისა და მათი დასახლების სიმჭიდროვის ცოდნა აუცილებელია ნიადაგთწარმოქმნის, ჩამოყალიბების, ნაყოფიერების შექაჩვისას ასახსნელად, აგრეთვე ნიადაგების ტიპების დიფერენციაციისათვის.

რიგ სხვა საკითხებთან ერთად შესწავლილი იყო სვანეთის ნიადაგების ჭიაყელები. მასალები მარშრუტული მეთოდით გროვდებოდა.

ცხრილი 9

სვანეთის ნიადაგებში ჭიაყელების სახეობრივი შედგენილობა

სახეობა	ტყე-მდელოს (მეორადი მდელოს) ნიადაგი	ტყის ყოპრალი (სახ-ნევი) ნიადაგი	მთა-მდელოს სუბალპური კორდიანი ნიადაგი	ნუწომპალაკარბონატული ნიადაგი	მთა-მდელოს ალპური ნიადაგი	მდელოს ალუვიური ნიადაგი	
						სახნავი	ქამირი
<i>Dendrolaena mariopoliensis</i>	—	4	—	2	—	—	—
<i>mariopoliensis</i>	26	30	16	12	38	80	77
<i>Dischmidti Surbiensis</i>	—	—	—	—	—	—	—
საშუალოდ გ²-ზე	26	40	16	14	38	80	75

ველზე მოპოვებული მასალის ანალიზმა გვიჩვენა, რომ სვანეთის ნიადაგებში ბინადრობს ორი სახეობის ჭიაყელა: *Dendrolaena mario-*

poliensis mariopoliensis, D. Schmidtii Surbiensis. პირველი სახეობა ძირითადად გვხვდება კავკასიონის ტყის ყომრალ და ნეშომპალაქარბონატულ ნიადაგებში. აღსანიშნავია, რომ ეს სახეობა პირველად რეგისტრირებული მთა-მდელოს ნიადაგებში ზღვის დონიდან 2800 მ-მალღებზე.

ჭიაყელების გავრცელების სახეობრივი მონაცემები მოცემულია მე-9 ცხრილში. როგორც ცხრილიდან ჩანს, სვანეთის ნიადაგებისათვის დომინანტ სახეობად ითვლება *D. Schmidtii Surbiensis*, მაქსიმალურ სიმკიდროვეს (80 ეგზ./მ²) ჭიაყელები აღწევენ მდელოს ალუვიურ (მყავე) ნიადაგებში (მესტიის მიდამოები — ღარულა). ღარულის სათიბები მდიდარია მცენარეული (ორგანული) ნარჩენებით, რაც, თავის მხრივ, ოპტიმალურ პირობებს ქმნის ჭიაყელების განვითარებისათვის, ეს უკანასკნელი კი დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის ნაყოფიერებაზე, რაც გამოიხატება თივის მაღალ მოსავლიანობაში. არსებული მასალის თანახმად უნდა ვივარაუდოთ, რომ საკვლევ რეგიონში მყავე ბუნების ნიადაგები ნეიტრალდება ჭიაყელების კომპროლიტების საშუალებით.

ნიადაგის ყამირ და ათვისებულ ვარიანტებში მობინადრე ჭიაყელების სახეობრივმა შედარებამ გვიჩვენა, რომ ისინი დასახლებულია ერთი და იგივე სახეობებით და ეს კანონზომიერება დამახასიათებელია არა მარტო სვანეთის, არამედ კავკასიონის სხვა რეგიონებისათვისაც.

სვანეთის ნიადაგების ნემატოლოგი

ნემატოდები ნებისმიერი ბიოგეოცენოზის ერთ-ერთი მრავალრიცხოვანი წევრი და მუდმივი კომპონენტია. ისინი მოცემულ გეოლოგიურ ეპოქაში აყვავების პერიოდშია (პარამონოვი). ნემატოდები თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგში ნახულობენ ხელსაყრელ პირობებს, საკვებად იყენებენ ბაქტერიებს, ნიადაგის სოკოებს, წყალმცენარეებს, მცენარეების ფესვებს, მცენარეულ და ცხოველურ დეტრიტებს და სხვ. პარაზიტული ნემატოდები, აზიანებენ რა მცენარის როგორც მიწისზედა ნაწილებს, ისე ფესვთა სისტემას, დიდ ზიანს აყენებენ სოფლის მეურნეობას. საპრობიოტული ნემატოდები აჩქარებენ სოკოებისა და ბაქტერიების მიერ დაწყებულ მცენარეული და ცხოველური ქსოვილების დაშლას. ნემატოდები გვევლინება აგრეთვე სხვადასხვა კულტურის ბაქტერიებისა და სოკოვანი დაავადებების გადამტანებად. გარდა ამისა, ნიადაგის ნემატოდებს შორის ბევრია მტაცებელი ფორმები, რომლებიც თავს ესხმიან არა მარტო ტაქსონომიური ჯგუფის წარმომადგენლებს, არამედ სხვა უხერხემლოებსაც.

ნიადაგის ნემატოდებს გარკვეული სარგებლობა მოაქვთ იმიტომ, რომ ხელს უწყობენ ნიადაგის კაპილარობის გაზრდას და აერაციას. ამასთანავე ისინი გამოყოფენ გაზრწნის შედეგად წარმოქმნილ აზოტ-შემცველ პროდუქტებს, ხოლო მათი სიკვდილის შემთხვევაში აზოტის მარაგი. თანდათანობით გამოთავისუფლდება, რაც ხელს უწყობს მის თანაბარ განაწილებას (ტიშლერი).

ბევრი ნემატოდა დაკავშირებულია ნიადაგთან, სადაც მიმდინარეობს მათი სრული ონტოგენეზი და სადაც ისინი სიკვდილის შემდგომ იძლევიან მასალას იმ მიკროორგანიზმების შემდგომი ცხოველმოქმედებისათვის, რომლებიც ორგანული ნივთიერების მინერალიზაციას ახდენენ.

ხიადაგის 1 მ²-ზე ნემატოდების რაოდენობა მერყეობს 1-დან 20 მილიონამდე, ხოლო წონა — 1-დან 20 გ-მდე (ეგლიტისი, Dunger). მიუხედავად იმისა, რომ ნემატოდებს გააჩნიათ ასეთი მცირე მასა, მათი როლი ნიადაგის სასიცოცხლო პროცესების მიმდინარეობაში უფრო არსებითია სხვა უხერხემლოებთან შედარებით, ვინაიდან ისინი აერთიანებენ განსხვავებულ ტროფიკულ ჯგუფებს და ხასიათდებიან მეტაბოლიზმის მაღალი დონით. ტროფიკების მრავალფეროვნება განსაზღვრავს მათ მიერ ნიადაგის რესურსების შედარებით სრულ გამოყენებას და მათი არსებობა ნიადაგის ყველა ტიპში, განსაკუთრებით, ორგანული ნივთიერებით ღარიბშიც კი აღინიშნება.

ნიადაგის სხვადასხვა ტიპის ნემატოდოფაუნა, მიუხედავად ნემატოდების აზონალობისა (ჩერნოვი), აგრეთვე ეკოლოგიური და გეოგრაფიული უბიკვიზმისა (პარამონოვი), ხასიათდება ზოგიერთი თავისებულებით, რომლებიც დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპსა და კონკრეტული ბიოგეოცენოზების ასოციაციებზე. ამ განსხვავებების ძიებას მკვლევარები მიჰყავთ იქამდე, რომ მოხდეს შედარება სხვადასხვა ბიოგეოცენოზის ნემატოდური დასახლებების როგორც სახეობრივი თვალსაზრისით, ისე რიცხობრივად, გავრცელების, სეზონური ასპექტების და სხვა მიხედვით.

1977—1979 წწ. ისწავლებოდა ზემო სვანეთის ნიადაგების ნემატოფაუნა. მასალები შეგროვებული იყო მარშრუტული მეთოდით. სულ რეგისტრირებულია ნემატოდების 41 გვარის, 23 ოჯახის, 6 რიგის, 72 სახეობა.

ნიადაგის ნემატოდების ტაქსონომეტრიული დაჯგუფებები ყველა ნაკვეთზე ხასიათდება იმ ჯგუფების არსებობით, რომლებიც საერთოა ბუნებრივი ბიოგეოცენოზებისათვის.

შედარებით დიდადაა წარმოდგენილი Dorylaimida -ისა (20 სახეობა) და Tylenchida-ის (19 სახეობა) რიგები, მრავალფეროვნებით თავი-

სუფლად მცხოვრებნი *plectidae*-ს, *Qudsianematidae*-ს, *Tylenchida*-ს ოჯახებიდან. ტიპური ფიზოპარაზიტები — სპეციფიკური ფიტოჰელმინთები წარმოდგენილია ძირითადად *Helicotylenchus* და *Pratylenchus*-ის გვარებიდან. სახეობათა საკითხში აშკარად დომინანტობს აღიარებული უბიკვისტები — *Cephalobus persegnis* და *Aphelenchus avenae*.

პარამონოვის კლასიფიკაციის მიხედვით, ფაუნაში როგორც სახეობის, ისე რიცხოვნობის მიხედვით პირველ ადგილზეა პარარინოზობიონტები (26 სახეობა, ეგზემპლართა საერთო რაოდენობის 42%), დანარჩენი ჯგუფები წარმოდგენილია შემდეგნაირად: დევისაპრობიონტებს მიეკუთვნება 13 სახეობა (30% ეგზემპლართა საერთო რაოდენობიდან), ფიტოჰელმინთებს — 20 სახეობა (26%), ხოლო ეუსაფრობიონტებს — 3 სახეობა (2%).

ნიადაგის ნემატოფაუნაში შედარებით ფართოდაა წარმოდგენილი ბაქტერიები და შერეულად მკვებავი ნემატოდების ჯგუფები. ნემატოფაუნის ტროფიკული სტრუქტურა მიუთითებს, რომ მასალის მწვეროვების ადგილზე ნემატოდების საკვები ბაზა ერთობ მრავალფეროვანია და შეუძლია უზრუნველყოს ყველა ტროფიკული ჯგუფის არსებობა. ნემატოდები იყენებენ როგორც დეტრიტ და მიკრობიოლოგიურ ფლორას, ისე სოკოებს, მცენარეთა ფესვებსა და სხვა ნემატოდებს (მტაცებლები მონონჭიდებიდან და აპორცელაიმიდები). ეუსაპრობიონტების მცირე რიცხვი როგორც სახეობრივი, ისე რაოდენობის მხრივ მიუთითებს იმაზე, რომ გამოკვლეულ ნიადაგებში ძალიან იშვიათად ან, საერთოდ, არ გვხვდება საპრობიოტიკური კერები, ისევე როგორც სხვა ბუნებრივ ბიოგეოცენიზებში, სადაც არცთუ ისე ძლიერადაა წარმოდგენილი საპრობიოტიკური კერები, ბაქტერიების მომხმარებლები — ბაქტერიებით მკვებავნი წარმოდგენილია არა ეუსაპრობიონტებით (*Rifabditida*-ს წარმომადგენლებით), არამედ ალაიმიდებით, პლექტილებითა და სხვა პარარინოზობიონტებით.

აღსანიშნავია, რომ შესწავლილ ნიადაგებში საკმაოდ ხშირად გვხვდება *Pratylenchus*, *Tylencharhynchus*, *Helicotylenchus* და სხვა გვარის წარმომადგენლები — ენდო-და ექტოპარაზიტული ფიტო-ნემატოდები, რომლებსაც სხვა მიზეზებთან ერთობლიობაში შეუძლია გამოიწვიოს საძოვრებისა და მდელოების „დაბერება“. ნემატოდური დასახელების რიცხვი სვანეთის ნიადაგებისათვის არ არის დიდი — მერყეობს 15000 მ-დან 7250000-მდე მ²-ზე. ნემატოდების ყველაზე მცირე რაოდენობა რეგისტრირებულია კარეტის მთიდან აღებულ ნიადაგურ ნიმუშებში (3000—3200 მ ზღვის დონიდან, ალპური მდელოები პრიმი-

ტული ნიადაგებით), ხოლო მაქსიმალური — სოფ. ხალდედან (მესტიის რაიონი, 2200—2400 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან, სუბალპური მდელოები, მთა-მდელოს ნიადაგები).

სუბალპური და ალპური ნიადაგები, თავის მხრივ, ამ მაჩვენებლებით ბევრად ჩამოუვარდება აღმოსავლეთ საქართველოს მდელოს ყავისფერ და შავმიწა ნიადაგებს (ი. ელიავა, ტ. ელიაშვილი), რომელთა ნიადაგურ ნიმუშებშიც ნემატოდების რიცხვი 3—4-ჯერ მეტია (ზოგ შემთხვევაში 10-ჯერ მეტიც). აქ აღსანიშნავია, რომ ენერგეტიკული მაჩვენებლებით სუბალპური მდელოს ნიადაგები ბევრად მდიდარია (იხ. თავები: სვანეთის ნიადაგების ენერგეტიკული დახასიათება და სვანეთის მაღალმთიანეთის ნიადაგებისა და ბუნებრივი ცენოზების ბიოგეოენერგეტიკული დახასიათება), ვიდრე საქართველოს დაბლობი რაიონების მდელოს ყავისფერი ნიადაგები; სამაგიეროდ, ვეგეტაციის პერიოდი მაღალმთიან ზონაში ბევრად მოკლეა, რითაც აიხსნება ამ ნიადაგების ნემატოფაუნის სიღარიბე.

სვანეთის ნიადაგების ბიოლოგიური აქტიურობა

ნიადაგის ნაყოფიერების შექმნასა და ჩამოყალიბებაში დიდი როლი მიუძღვის ცოცხალ ორგანიზმებს, კერძოდ, მიკროორგანიზმებს.

მიკროორგანიზმები აქტიურად მონაწილეობენ სხვადასხვა ორგანული ნაერთის გარდაქმნაში და მათში მყოფ ნახშირბადს ქანგავენ ნახშირორქანგამდე, რომელიც ბრუნდება ატმოსფეროში და მწვანე მცენარეთა ნახშირბადით კვების წყაროა. საპროფიტი ბაქტერიებისა და სოკოების მიერ ორგანულ ნივთიერებათა მინერალიზაცია კვლავ აბრუნებს ნახშირბადს ატმოსფეროში ნახშირორქანგის სახით და ქმნის საფუძველს სიცოცხლის შემდგომი განვითარებისათვის. სწორედ ამაში გამოიხატება მათი ზოგადბიოლოგიური მნიშვნელობა.

მიკროორგანიზმების მიერ ნივთიერებათა სინთეზის შედეგად გარემოში გამოიყოფა მეტაბოლიზმის მრავალი სახის შენაერთი (ბიოტიკური, ანტიბიოტიკური და ტოქსიკური). ბიოტიკური ნივთიერებები — ვიტამინები, აუქსინები ამინმჟავები და სხვა ორგანული ნაერთები ხელს უწყობენ მცენარეთა ზრდა-განვითარებას.

ნიადაგთწარმოქმნის პროცესში ბიოლოგიური პროცესების ზეგავლენით იწყება კვების ნაცროვანი ელემენტებისა და აზოტის ბიოლოგიური ბრუნვა. ნაშალ ქანზე მიკროორგანიზმების დასახლების მომენტიდან დასაბამი ეძლევა ბიოქიმიური ხასიათის ინტენსიურ პროცესს, მინერალუ-

საინფორმაციო ცენტრი



რი ნივთიერებიდან ორგანული ნივთიერების სინთეზისა და დამოსხმის პროცესს.

ატმოსფეროს აზოტის ბიოლოგიურ ფიქსაციას დიდი მნიშვნელობა აქვს, საერთოდ, ბუნებაში აზოტის ბმული ნაერთის ბალანსისათვის, კერძოდ, სასოფლო-სამეურნეო წარმოებისათვის. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ნიადაგის თითოეულ ჰექტარზე აღიმართება დაახლოებით 80 ათასი ტონა ატმოსფეროს აზოტის შემცველი ჰაერის სვეტი, რომელსაც შეუძლია 1 მილიონი წლით მაინც უზრუნველყოს მცენარის კვება აზოტით, არც ერთ მწვანე მცენარეს არ შეუძლია იკვებოს ატმოსფეროს აზოტით. მიუხედავად ამისა, ჰაერის მოლეკულური აზოტის ფიქსაცია ხორციელდება მხოლოდ აზოტმაფიქსირებელი მიკროორგანიზმების საშუალებით, რომლებიც გვხვდებიან ნიადაგში და აზოტის დამგროვებლის როლს ასრულებენ.

ნიადაგში მიმდინარე ყველა პროცესში აქტიურად მონაწილეობს მიკროორგანიზმები.

ნ. კრასილნიკოვის მონაცემებით, ყოველი ჰექტარი ნაყოფიერი ნიადაგი 5—7 ტონა მიკრობულ ნივთიერებას შეიცავს. ეს ნივთიერებები ნიადაგის ბიოლოგიურად მეტად აქტიური ნაწილია. მისი ცხოველმყოფელობა განსაზღვრავს ნიადაგში ასიმილაციის, დისიმილაციისა და საზოგადოდ ნიადაგთწარმოქმნის პროცესებს და მის ხასიათს. მიკროორგანიზმების საფუძვლების ზუსტი ცოდნით შესაძლებელია ისინი სასურველი მიმართულებით გამოვიყენოთ.

მთის ქანების გამოფიტვისა და ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის მიმდინარეობის თვალსაზრისით მაღალმთიანი ზონის მიკროფლორის შესწავლა დიდ ინტერესს იწვევს. ამ საკითხის შესწავლას მიუძღვნეს შრომები ნ. კრასილნიკოვმა, ე. მიშუსტინმა, დ. ნოვოგრუდსკიმ, გ. გლაზოვსკიამ, ი. ალექსანდროვამ, ე. სამბუროვამ, ს. ეგოროვამ, ჩ. ზლოტინმა, ა. ტელეპლიაკოვამ და სხვებმა, რომლებმაც მოგვცეს მთა-მდელოს ნიადაგების ფიზიოლოგიური ჯგუფების ხარისხობრივი და თვისებრივი შედგენილობა ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით. დადგენილია აგრეთვე, რომ მთა-მდელოს ნიადაგების მიკროფლორა მდიდარია საპროფიტებით, აქტინომიციტებით, სპოროვებით, აზოტფიქსატორებით და სხვ. ტელეპლიაკოვას გამოკვლევებით ალტაის მთა-მდელოს ნიადაგები ხასიათდება მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობით. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ სიმაღლის ზრდასთან ერთად კლებულობს ბაქტერიები და იზრდება ბაცილების რაოდენობა.

მაღალმთიანეთის პრიმიტიულ ნიადაგებში მიკრობიოლოგიური პრო-

ცეხები შედარებით ნელა მიმდინარეობს. ნ. კრასილნიკოვის აზრით, ბაქტერიები იძენენ მცირე ზომისა არიან, რომ თავისუფლად შედიან ქანის ფორებში, მაშინ როდესაც წყალმცენარეებსა და სოკოებს, თავიანთი მოცულობის გამო, არ შეუძლიათ ამ ფორებში დასახლება. სოკოები და წყალმცენარეები კი კლდოვანი ბაქტერიების თანამგზავრებია. უკანასკნელი კი ამზადებენ ნიადაგს უმდაბლესი მცენარეულობის დასახლებლად.

ი. ალექსანდროვას მონაცემებით, ქანების გამოფიტვაში აქტიური როლი ეკუთვნის ცოცხალ ორგანიზმებს, განსაკუთრებით აღსანიშნავია ჩხირისებრი და კოკისებრი ფორმები, რომლებიც ნიადაგთწარმოქმნის პროცესში ერთ-ერთ წამყვან როლს ასრულებენ.

საქართველოს პირობებისათვის ამ საკითხის შესახებ მეტად მცირე ლიტერატურული მასალა მოიპოვება. მ. მაქავარიანმა დაადგინა, რომ აფხაზეთისა და კახეთის კავკასიონზე ზოგიერთი ობიექტის ნიადაგის მიკროფლორა მდიდარია სხვადასხვა ფიზიოლოგიური ჯგუფით. აფხაზეთის კავკასიონის მაღალმთიანეთის მთა-მდელოს ნიადაგები მდიდარია საპროფიტებით, რაც შეეხება აზოტბაქტერს, ისინი აღნიშნულ ზონაში არაა გამოვლინებული; კახეთის კავკასიონზე სოკოების შედგენილობა საკმაოდ ცვალებადია. პირველ რიგში, ჭარბობს ტრიპოტეციუმი, დემაციუმი და პენიცილიუმი. აქტინომიცეტების რაოდენობა აფხაზეთის მაღალმთიანი ზონის ნიადაგებში მცირეა. პრიმიტიულ ნიადაგებში ჭარბობს არასპოროვანი ფორმები და მიკრობაქტერიები.

თ. რცხილაძისა და ი. ბერაძის მიერ შესწავლილი მესხეთისა და ყაზბეგის რაიონის მთა-მდელოს ნიადაგები მდიდარია მიკროორგანიზმებით, ყველაზე მეტია საპროფიტები და მცირეა სოკოები.

რაც შეეხება სვანეთის მიკროფლორას, იგი საერთოდ არ არის შესწავლილი. აღნიშნული რეგიონის მაღალმთიანი ზონა განსაკუთრებული ბუნებრივი პირობებით ხასიათდება, რომელიც გარკვეულ დღს ასვამს ამ ზონაში მიმდინარე მიკრობიოლოგიურ პროცესებს.

სვანეთის მაღალმთიან ზონაში ი. ბერაძემ შეისწავლა ნიადაგების ბიოლოგიური აქტიურობა. კერძოდ, გამოიკვლია სხვადასხვა ფიზიოლოგიური ჯგუფის: საპროფიტების, ნიტრიფიკატორების, აქტინომიცეტების მინერალურ არეზე მოზარდი მიკროორგანიზმების, ანაერობებიდან — *Clostridium pasteurianum*, სპოროვანების და სხვათა რაოდენობრივი და თვისებრივი შედგენილობა.

ნიადაგის ფერმენტებიდან განისაზღვრა ინვერტაზის, კატალაზის, და დეჰიდროგენაზის აქტიურობა.

სვანეთის ნიდაგური საფარია მთა-მდელოს (სუბალპური, ალპური, პრიმიტული), ტყე-მდელოს კორდიანი, მთა-ტყის (ყოძრალი, ნეშომბლა-კარბონატული) და მთის ხეობათა (ალუვიური, ტორფიან-ლუბიან-ქობიანი) ნიდაგები.

მთა-მდელოს კორდიანი (სუბალპური) ნიდაგური ნიმუშები აღებულია სუბალპური მცენარის ბალახეულობის ქვეშ. ჩატარებული მიკრობიოლოგიური კვლევის შედეგად გამოიჩვენა, რომ საპროფიტების ყველაზე დიდი რაოდენობა აღინიშნება ნიდაგის 0—10 სმ სიღრმეზე; შეიმჩნევა ისიც, რომ საპროფიტების რაოდენობა მთელ 50—60 სმ სიღრმეზე გაზრდილი რაოდენობითაა და 5745 ათასის ტოლია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიდაგში. დიდია აქტინომიცეტების, სპოროვნებისა და მინერალურ არეზე მოზარდი მიკროორგანიზმების რაოდენობა. რაც შეეხება აზოტობაქტერს, აღინიშნება 100%-იანი ზრდა. ანაერობი მიკროორგანიზმებიდან საკმაო რაოდენობით იზრდება აგრეთვე *Clostridium Pasteurianum*. 0—8 სმ სიღრმეზე საპროფიტები 5004 ათასია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიდაგში, სიღრმით კი 2533 ათასი. ასევე დიდია სხვა ფიზიოლოგიური ჯგუფების რაოდენობა. თუ შევადარებთ იგივე ტიპის ნიდაგთან, სადაც ნიმუშები აღებულია ზღვის დონიდან უფრო მაღლა, დავინახავთ, რომ სიმაღლის ზრდასთან ერთად იცვლება როგორც ქიმიური, ისე მიკრობიოლოგიური მონაცემები.

ცნობილია, რომ ნიდაგის ბიოლოგიური აქტიურობის და მისი ნაყოფიერების ერთ-ერთ მაჩვენებლად ფერმენტების აქტიურობა ითვლება. ფერმენტები ნიდაგის ბიოცენოზის მეტაბოლიზის პროდუქტია. ნიდაგში ორგანული ნივთიერების დაშლა და სინთეზი, მცენარის კვების ელემენტების მობილიზაცია, ორგანული და არაორგანული ნაწილის გარდაქმნა და უკუქმედება — ეს გენეტიკური ჰორიზონტების მიხედვით რთული რეაქციების შედეგია, რომელიც ხორციელდება ნიდაგის სხვადასხვა ფერმენტის მონაწილეობით და განსაზღვრავს როგორც ნიდაგს, ისე მის ნაყოფიერებას. ნიდაგის ფერმენტების წყარო უმთავრესად ნიდაგის მიკროორგანიზმებია. ფერმენტული აქტიურობა დამოკიდებულია ნიდაგის თავისებურებებზე, ორგანული ნივთიერების რაოდენობაზე, მიკროფლორაზე, მცენარეულ საფარზე, ნიდაგის ფიზიკურ-ქიმიურ შედგენილობაზე და სხვ.

სუბალპური მთა-მდელოს ნიდაგების ფერმენტაციული აქტიურობის შესწავლამ დაგვანახა, რომ ეს ნიდაგები მაღალი ჰიდროლიზური ფერმენტების აქტიურობით ხასიათდება. ასევე მაღალია აგრეთვე კატალაზის აქტიურობაც. დეჰიდროგენაზის აქტიურობა კი შემცირებულია და ზოგან ნულის ტოლია.

მთა-მდელოს სუბალპური ნიადაგების კარგად განვითარებული მიკროფლორა და ჰიდროლიზური ფერმენტების მაღალი აქტიურობა გამოწვეულია ორგანული ნივთიერების დიდი რაოდენობით, რაც განპირობებულია სუბალპური მაღალი ბალახეულით და ნიადაგის სუსტი მჟავა რეაქციით. ამ უკანასკნელით აიხსნება ისიც, რომ ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია სოკოების შემცირებული რაოდენობა.

მთა-მდელოს ალპური ნიადაგების ნიმუშები აღებულია 3000 მ ზღვის დონის სიმაღლეზე ალპური ბალახეულის ქვეშ. აქ საპროფიტები 0—10 სმ სიღრმეზე 6175 ათასია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში. აღსანიშნავია, რომ მთელ სიღრმეზე საპროფიტების დიდი რაოდენობა აღინიშნება 90—100 სმ-ზე — 1760 ათასი 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში. ასევე ბევრია მინერალურ არეზე მოზარდი მიკროორგანიზმები. მაღალია აქტინომიცეტების რაოდენობაც აღსანიშნავია, რომ ალპური ნიადაგებისათვის სოკოები ძალიან შემცირებულია. ფიზიოლოგიური ჯგუფების ასეთი სიმრავლე გამოწვეულია ალპური ბალახეულობით, რომლებიც კმნიან უხეშ ჰუმუსს. მათი რაოდენობა 8—19%-ის ფარგლებში მერყეობს, ე. ი. ორგანული ნივთიერებების დიდმა რაოდენობამ და ნიადაგის სუსტმა მჟავა რეაქციამ განაპირობა ალპური ნიადაგების მიკროფლორით სიმდიდრე. ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია მაღალი ფერმენტაციული აქტიურობა. განსაკუთრებით ინვერტაზისა და კატალიზის.

პრიმიტიული ნიადაგების დასახასიათებლად ნიმუშები ავიღეთ 3300 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. მიკროფლორის შესწავლამ დაგვანახა, რომ გაშიშვლებულ ქანებზეც კი მიმდინარეობს მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობა. 0—10 სმ სიღრმეზე საპროფიტების რაოდენობა 941 ათასია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში, ხოლო 10—20 სმ — 1493 ათასი. ჰუმუსი ზედა ფენაში 2,8%-ია, შემდეგ ფენაში — 2,6%. საკვები ელემენტებიდან აზოტი და ფოსფორი ზედა ფენაში უფრო შემცირებულია ქვედასთან შედარებით. მიკროორგანიზმების რაოდენობა, როგორც აღვნიშნეთ, სხვა ფაქტორებთან ერთად დამოკიდებულია თერმულ რეჟიმზე. დადგენილია, რომ სამხრეთის ექსპოზიციის პირობებში, როდესაც დაბრა 10-დან 30°-მდეა, მთელი წლის განმავლობაში მზის რადიაცია 20—25%-ით მეტია, ვიდრე ვაკე ზედაპირზე. სწორედ ამით აიხსნება ჩვენს პირობებში მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელება ნაკარებში.

ტყე-მდელოს კორდიანი ნიადაგების მიკრობიოლოგიური ანალიზებიდან ჩანს, რომ ის მდიდარია ფიზიოლოგიური ჯგუფებით. 0—10 სმ სიღრმეზე საპროფიტები 3264 ათასია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნია-

დავში. სიღრმეში მათი რაოდენობა მცირდება — 50 სმ-ზე 2122 ათასი ტოლია. აღსანიშნავია, რომ დიდია მინერალურ არეზე მოზარდი მიკრო-ორგანიზმების რაოდენობა. ზედა ფენაში 1307 ათასია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში. ათვისებული ნიადაგები განსხვავდება ყამირისაგან. საპროფიტები თითქმის 1,5-ჯერ მეტია ყამირთან შედარებით. განსაკუთრებით გაზრდილია საპროფიტები — ზედა 0—10 სმ-ზე 610 ათასია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში. აღსანიშნავია ისიც, რომ მთელ პროფილში საპროფიტების დიდი რაოდენობაა. მიკროფლორის ასეთი გაზრდა აისნება ორგანული ნივთიერების სიმდიდრით, კერძოდ, ჰუმუსი 12—15%-ია. რაც შეეხება ფერმენტაციულ აქტიურობას, ინვერტაზის აქტიურობა მაღალია, გლუკოზა 42—32 მგ-ია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში. აღინიშნება ისიც, რომ 40—50 სმ-ზეც კი ინვერტაზის აქტიურობა მაღალია და 25 მგ გლუკოზის ტოლია. ასევე დიდია კატალიზის აქტიურობა, შედარებით დაბალია დეჰიდროგენაზის აქტიურობა.

მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგები ძლიერ მდიდარია ფიზიოლოგიური ჭგუფებით, განსაკუთრებით მაღალია სპოროცენების რაოდენობა — 2—7 სმ-ზე აღწევს 9036 ათასს 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში. ასევე დიდია აქტინომიცეტების, სპოროცენების, სოკოების შემცველობა. აღსანიშნავია, რომ აზოტბაქტერი საკმაო რაოდენობითაა და 100%-იან ზრდასთან გვაქვს საქმე.

ფერმენტაციული აქტიურობის მხრივ მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგები ხასიათდება მაღალი აქტიურობით. განსაკუთრებით დიდია ინვერტაზის აქტიურობა — ზედა ფენებში 42—39 მგ გლუკოზის ტოლია. ასევე მაღალია კატალაზის აქტიურობა — 13 სმ³ O₂-ის ტოლია ზედა ფენაში. დეჰიდროგენაზის აქტიურობა კი დაბალია. ყომრალი ნიადაგების ჰიდროლიზური ფერმენტების მაღალი აქტიურობა აიხსნება ორგანული ნივთიერებების გაზრდილი რაოდენობით, რაც აპირობებს სხვადასხვა ფიზიოლოგიური ჭგუფის გააქტივებას და მათი რაოდენობის ზრდას.

მთის ხეობების ალუვიური ნიადაგების (ყამირი და ათვისებული სასნავი) მიკრობიოლოგიური მონაცემებით, ეს ნიადაგები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, რაც გამოწვეულია ქიმიური და სხვ. მონაცემების ცვლილებით. ათვისებულ ნიადაგებზე საპროფიტების რაოდენობა 7341 ათასია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში, ხოლო ყამირში მათი რაოდენობა თითქმის 2-ჯერ არის შემცირებული. რაც შეეხება მინერალურ არეზე მოზარდ მიკროორგანიზმებს, ყამირზე უფრო მეტია. ორივე შემთხვევაში აზოტბაქტერის საკმაო რაოდენობა აღინიშნება. ფერმენტაციული აქტიურობა მაღალია და 21—27 მგ გლუკოზის ტოლია.

მთის ხეობების დაჭაობებული ნიადაგები ხასიათდება ჰუმუსის დიდ

რაოდენობით — 36,4—13,02%-ია. ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ფიზიოლოგიური ჯგუფების სიმრავლე. განსაკუთრებით საპროფიტების, მინერალურ არეზე მოზარდი მიკროორგანიზმების, სპოროფიტების, აქტინომიცეტების და აღინიშნება ანაერობი აზოტფიქსატორის — Cpost past. დიდი რაოდენობა. ზედა ფენაში 3142 ათასია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში, სიღრმით კი მათი რიცხვენობა იზრდება და 4400 ათასის ტოლია. მიკროორგანიზმების გაზრდა უნდა აიხსნას ორგანული ნივთიერებების გადიდებით, ნიადაგის ძლიერი სინოტივით, მცენარეული ნარჩენებითა და გაკორდებული ტორფის ფენით. რაც შეეხება ფერმენტაციულ აქტიურობას, მთის ხეობების დაჭაობებული ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია როგორც ჰიდროლიზური, ისე ენჯევა-ალდგენილი ფერმენტების მაღალი აქტიურობა. კატალაზის აქტიურობა ზედა ფენაში 17 სმ³O₂-ის ტოლია, სიღრმით კლებულობს და 65—75 სმ-ზე 8 სმ³O₂-ია. მაღალია აგრეთვე დეჰიდროგენაზის აქტიურობა. რაც შეეხება ინვერტაზის აქტიურობას, იგი 36,4-დან 13,02 მგ გლუკოზას უდრის. ამ ნიადაგების მაღალი აქტიურობა გამოწვეულია ჰუმუსის დიდი რაოდენობით, ჰუმუსის ჰორიზონტის სიღრმე განსაზღვრავს მიკროორგანიზმების გავრცელების სიღრმესაც. ნიადაგური ნიმუშებიდან გამოიყო მიკრობული კულტურები და შესწავლილი იქნა მორფოლოგიური, ფიზიოლოგიური და კულტურული ნიშან-თვისებები ინდენტიფიკაციისათვის.

ჩატარებული კვლევის შედეგად გამოირკვა, რომ სვანეთის ნიადაგების მიკროფლორა საკმაოდ მდიდარია. იგი დიდი რაოდენობით შეიცავს სხვადასხვა ფიზიოლოგიურ ჯგუფს. განსაკუთრებით ფართოდაა წარმოდგენილი: არასპოროვანი ორგანიზმებიდან: *Pseudomonas* გვარის წარმომადგენლები. სპოროფიტებიდან: *Bac. mycoiges*, *Bac. mezentericus*, *Bac. subtilis*, *bac. megaterium* და სხვ. სოკოებიდან სპარბოზს *penicillium*, *mucor*, *fusarium*, *Aspergillus* და სხვ.

აქტინომიცეტების დიდი რაოდენობა აღინიშნება ტყის გაწვრებულ ყომრალ ნიადაგებში, რაც გამოწვეულია ლიგნიზირებული უჯრედისის სიმრავლით, რაც აქტინომიცეტებისათვის ნახშირბადის წყაროა.

სვანეთის ნიადაგებში ფართო გავრცელებით ხასიათდება აზოტბაქტერი, რომელიც ახორციელებს ატმოსფერული აზოტის ფიქსაციას და აღნიშნული ზონის პირობებში მძლავრი ბიოლოგიური ფაქტორია.

სვანეთის მაღალმთიანი ზონის ბიოლოგიური აქტიურობის შესწავლამ დაგვანახა, რომ მიუხედავად მკაცრი კლიმატური პირობებისა, აქ გაშიშვლებულ ქანებზეც კი მიმდინარეობს ცხოველმოქმედება. აღსანიშნა-

ვია, რომ მიკროორგანიზმების რაოდენობა სხვადასხვა ტიპის ნიადაგში ცვალებადია, რაც დაკავშირებულია ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიურ შედგენილობასა და მთელ რიგ სხვა ფაქტორებზე. განსაკუთრებით დიდი მიკროორგანიზმების რაოდენობა ტყის ყომრალსა და მთა-მდელოს ნიადაგებში.

მაღალმთიან ზონაში დიდი გავრცელება ახასიათებს აქტინომიცეტებს, სპოროენებს და სხვ. მიკროორგანიზმების რაოდენობის კანონზომიერი შემცირება აღინიშნება ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით.

სვანეთის ნიადაგების მინერალოგიური შედგენილობა

როგორც ცნობილია, ნიადაგის მყარი ფაზის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ნაწილი მინერალური ნივთიერებებია, რომლებიც შედგენილობა-თვისებებით მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან და იყოფიან პირველად და მეორად მინერალებად. პირველადი მინერალები ნიადაგში უცვლელი სახითაა წარმოდგენილი და ნიადაგთწარმოქმნელი ქანებისა და მათი ნაშალი მასალის ნაშთად იწოდებიან, ხოლო მეორადი მინერალები ბიოკლიმატური ფაქტორების ზეგავლენით პირველადი მინერალების გარდაქმნის პროდუქტია. მეორადი მინერალების წარმოქმნის შესახებ არსებობს სხვადასხვა შეხედულება. კ. გლინკას მიხედვით, მეორადი მინერალები ალუმოსილიკატების ჰიდროლიზის საშუალებით მიიღება, სხვა შეხედულებით — პირველადი მინერალების დაშლის საბოლოო პროდუქტების ამორფულ ნივთიერებათა სინთეზით.

ამჟამად დადგენილია, რომ მეორადი მინერალები ნიადაგში პირველადი მინერალებიდან წარმოიქმნება. კლიმატური და ბიოქიმიური ფაქტორების ერთობლივი მოქმედებით მინერალებს, მათ შორის მაღალდისპერსიულ თიხოვან მინერალებს, განუზომლად დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ნაყოფიერებისა და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების ჩამოყალიბებაში. მეორადი თიხოვანი მინერალების რაოდენობა და ხარისხი მჭიდროდაა დაკავშირებული ნიადაგის თვისებებზე: ანიონებისა და კატიონების შთანთქმა, შთანთქმის ტევადობა, ადსორბცია-ათქვირება, წებოვნება, წყალგამწვან სტრუქტურული აგრეგატების წარმოქმნა და ა. შ.

დადგენილია, რომ ნაცრის ელემენტებით ნიადაგის ხსნარის ერთ-ერთი აქტიური მიმწოდებელია $<0,001$ ფრაქციის ნაწილაკები. დადგენილია ისიც, რომ ჰიდროქარსებიდან, მონტმორილონიტიდან და ქლორიტებიდან ნიადაგის ხსნარში გადადის ფიზიოლოგიურად აუცილებელი

ისეთი მაკროელემენტები, როგორცაა P, K, Fe, Mg და ზოგი მიკრო-
ელემენტი.

პირველადი მინერალები ძირითადად თავმოყრილია ნიადაგის მექანიკური ნაწილის (>0,001 მმ) მსხვილ დისპერსიულ ფრაქციაში, ხოლო მეორადი — ლექის ფრაქციაში (<0,001 მმ-ში). საყურადღებოა ისიც, რომ პირველადი მინერალები ბევრად ქარბობს მეორადს, გამონაკლისია მხოლოდ ლატერიტული, წითელმიწა და ნეშომპალაკარბონატული ნიადაგები, სადაც პირუკუ შეფარდებაა. აღსანიშნავია ისიც, რომ სხვადასხვა ტიპის ნიადაგს თიხა-მინერალების სხვადასხვა შედგენილობა ახასიათებს, რაც ნიადაგთწარმოქმნელი ქანებისა და გამოფიტვის პროცესების სხვადასხვა ინტენსივობითაა განპირობებული.

ნიადაგის წარმოშობის (გენეზისის) ზუსტად და სწორად გადასაწყვეტად მისი ფიზიკურ-ქიმიური, მიკრობიოლოგიური, წყალმართვი და ნაყოფიერების თვისებების შესწავლისათვის კვლევის სხვა თანამედროვე ანალიზების გამოყენებისას პარალელურად აუცილებელია გამოირკვეს ნიადაგის მინერალოგიური შედგენილობა როგორც მიკროსკოპული, ისე თერმული, რენტგენოგრაფიული და კვლევის სხვა უფრო ზუსტი მეთოდებით.

ნიადაგის წვრილდისპერსიული ნაწილის — ლექის ფრაქციის შესწავლას პირველად ყურადღება მიაქციეს კ. გლინკამ, ბ. პოლინოვმა, ა. როდემ და სხვ. საგულისხმოა ის, რომ მაღალმთიანი ნიადაგების მინერალური შედგენილობის შესწავლა მეტად დიდ ინტერესს იწვევს, რადგან აქ ნიადაგთწარმოქმნა სულ სხვაგვარ პირობებში მიმდინარეობს.

სვანეთის ნიადაგების ლექის ფრაქციის თერმოგრაფიული მრუდეები მოხაზულობით თითქმის არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან, რაც იმაზე მიგვიჩივებს, რომ სვანეთის ნიადაგები ძირითადად ანალოგიური მინერალოგიური შედგენილობით ხასიათდება. ამიტომ მოგვყავს მთა-მდელოსა და ტყე-მდელოს ნიადაგების მინერალოგიური კვლევის შედეგები.

აღსანიშნავია, ისიც, რომ სვანეთის ნიადაგები ძირითადად ხასიათდება მჟავე რეაქციით, ზედა და შუა პორიზონტებში ჰუმუსის მაღალი შემცველობით, ჰუმუსის ჰუმატურ-ფულვატური შედგენილობით, აგრეთვე ნიადაგის შთანთქმელი კომპლექსის მნიშვნელოვანი გაუჭერებლობით. სუბალპურ მთა-მდელოს, ტყე-მდელოსა და ყომრალ ნიადაგებში გაცილებით ფუძეების შემცველობა უფრო მაღალია, ვიდრე მთა-მდელოს ალპურ ნიადაგებში, რაც დაკავშირებული უნდა იყოს ჩამონაცვენის ხასიათზე, რომელიც უფრო მდიდარია ფუძეებით სუბალპურ სარტყელში. მთლიანი ქიმიური ანალიზის მონაცემები მეტყველებს იმაზე, რომ

დედაქანს ნაკლებად შეხებია ნიადაგთწარმოქმნის პროცესი. ნიადაგის გრანულომეტრიულ შედგენილობაში არსებული ცვლილებები მნიშვნელოვნად განპირობებული უნდა იყოს ნიადაგთწარმოქმნილი მასალის პირველადი არაერთგვაროვნებით და რომელსაც საბოლოოდ არა აქვს მკაფიოდ გამოხატული ტენდენციები.

მაშასადამე, გამოკვლეულ ნიადაგებში ერთ-ერთი წამყვანი პროცესი პროფილში მყავე ჰუმუსის აკუმულაციისა და განაწილების პროცესია ხიადაგის შინერალური მასის სუსტი დიფერენციაციის დონეზე.

ჩვენი კვლევის უშუალო ობიექტს წარმოადგენდა $\leq 0,001$ მმ ფრაქცია, გამოყოფილი გენეტიკური ჰორიზონტებიდან გორბუნოვის მეთოდით. ლექის ფრაქციის სუსპენზიის დალექვა წარმოებდა CaCl_2 -ის ნაჭერი ხსნარით. კარბი CaCl_2 -ისაგან გარეცხილი ლექის ფრაქციის ნიმუშები შემდგომ მუშავდებოდა 10%-იანი H_2O_2 -ით ორგანული ნივთიერების მოსაშორებლად.

ლექის ფრაქციის რენტგენოდიფრაქტომეტრიული ანალიზი მიმდინარეობდა მერისა და ჯექსონის მეთოდით არასილიკატური რკინის მოშორებისა და Mg-ით გაჯერების შემდეგ. ორიენტირებულ პრეპარატებს ვიღებდით 7 წვეთი 5%-იანი სუსპენზიის დალექვით 25×25 მმ ზომის მინაზე და შემდგომ მათი ჰაერზე გამოშრობით, ხოლო ნიმუშებს — საწყის მდგომარეობაში გლიცერინით გაყლენთვის და გამოწვის შემდგომ, ჯერ 350 (1 სთ) და მერე 550° -ზე (2 სთ). რენტგენული ანალიზი შესრულდა დიფრაქტომეტრ YPC-50 ИМ-ზე, რომელიც აღჭურვილია სცინტილიაციური მთვლელობითა და გადამთვლელი მოწყობილობით (CCD-1 ტიპის). გადაღების პირობებია: Cu-ის გამოსხივება, გაფილტრული Ni; შილზე ძაბვა 35 კვ., დენის ძალა 12 მა, დიაფრაგმები $0,5 \times 0,5 \times 0,25$, თვლის დიაპაზონი 500 იმპ/წამ; ნიმუშის ბრუნვის სისწრაფე 1 გრად/წთ.

მთა-მდელოს ხიადაგების ლექის ფრაქციების დიფრაქტოგრამები წარმოდგენილია მე-19 და მე-20 ნახატებზე. ჩვენ მიერ შესწავლილი მთა-მდელოს ნიადაგების ლექის ფრაქციის სილიკატური ფაზის შემადგენლობაში სქარბობენ ილიტის მინერალები და Fe — Mg ქლორიტები, ილიტები შიეკუთენება დიოქტაედრულ სხვაობებს და დიაგნოსტირდება 10,0; 5,0 და 3,3 A° -ზე, რომლებიც იცვლებიან გამოწვრისას და გლიცერინით გაყლენთვისას. Fe — Mg ქლორიტი დიაგნოსტირდება 14A° -ზე, 550° -ზე გამოწვრისას მთა-მდელოს ნიადაგების ლექის ფრაქციებში ჰიდროქსაროვანი მინერალებისა და მაგნეზიური სილიკატების არსებობა დასტურდება მთლიანი ქიმიური ანალიზით: მათში აღმოჩენილია K_2O და MgO -ს მაღალი შემცველობა (ცხრილი 10).

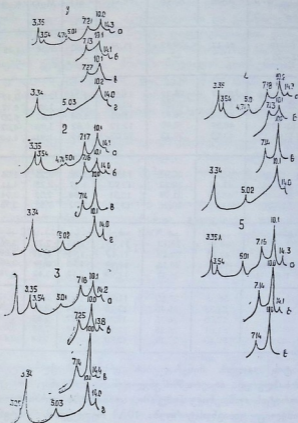
შთა-მდგლოს ნიადაგების ლექის ფრაქციის მთლიანი ანალიზი
(%-ობით ვახურებით დანაქარზე გადანგარიშებით)

საქართველოს
საგანმანათლებლო
საბჭო

ქროლს №	ჰორიზონტის სიღრმე სმ-ობით	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O
43	A ₁ 0—10 C 12—22	46,47 —	29,15 —	11,76 —	1,50 —	2,38 —	4,45 —	2,09 —
23	AgA ₁ 0—20 B ₁ 22—32 Bc 45—55 Cy 65—75 CD 115—125	52,07 49,74 48,02 48,89 43,52	28,32 30,89 30,97 28,90 29,13	11,17 10,39 11,91 12,12 12,02	1,76 0,98 1,08 0,82 0,69	2,53 1,81 1,82 1,90 1,91	3,17 4,17 4,20 4,62 4,66	0,58 0,60 0,56 0,94 0,63
10	A ₁ A ₀ 0—10 AB 15—25 BC 30—40 CD 60—70	47,56 47,48 46,99 47,21	30,93 30,33 31,28 30,26	13,85 12,50 13,31 13,37	1,20 1,47 0,84 1,22	2,25 2,23 2,03 2,53	4,06 4,11 3,94 3,78	0,78 0,73 0,63 1,10
5	Ag 0—6 A ₁ 11—21 A ₁ B 40—50 BC 70—80 CD 100—110	— 49,56 47,78 48,30 49,58	— 28,13 29,29 28,15 26,87	— 11,45 11,42 11,99 11,99	— 2,15 1,95 1,95 2,19	— 2,78 3,21 3,11 3,42	— 3,96 3,89 3,65 3,78	— 0,36 0,35 0,47 0,47
201	Ag 3—7 AB 12—22 B 30—40 C 55—65 CD 85—95	56,26 53,35 52,05 51,81 50,40	27,60 25,46 26,25 26,25 27,38	11,75 12,26 12,18 12,27 12,80	1,17 0,64 0,77 1,04 0,94	2,32 2,62 2,53 2,53 2,54	3,70 4,09 4,09 3,86 3,41	0,66 0,58 0,58 0,59 0,61

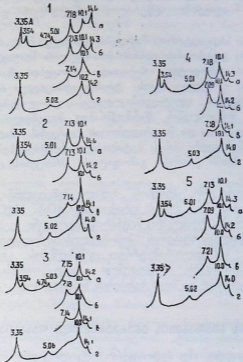
კაოლინიტის ჯგუფის მინერალების არსებობა ქლორიტებთან შე-
რეული განისაზღვრება არაერთმნიშვნელოვნად, რადგანაც არეკვლა თან-
ხვედება ქლორიტის რამდენიმე ნიმუშში. აღინიშნება ვერმიკულიტის არ-
სებობა, რომელიც დიაგნოსტირდება 10A° რეფლექსის ინტენსივობის
გაზრდით 350°-ზე გამოწვის დროს. არათიხამინერალების ლექის ფრაქ-
ციაში აღმოჩენილია წვრილდისპერსიული კვარცი (4,26A° და 3,34A°)
ყველანაირი დამუშავებისას და მინდვრის შპატები (3,20A° საწყის ნი-
მუშებში). ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი თიხამინერალებს ჩვენ მივა-
კუთვნებთ ნიადაგთწარმოქმნელი ქანისაგან მიღებულს.

კვლევის მასალები გვიჩვენებს, რომ ეს თიხამინერალები სუსტად დადიფერენცირებული ნიადაგის პროფილში. რამდენიმე ცვლილება თიხამინერალებს შედგენილობასა და თანაფარდობაში სხვადასხვა გენეტიკურ ჰორიზონტებში დაკავშირებულია, როგორც აღვნიშნეთ, ნიადაგთწარმოქმნელი მასალის არაერთგვაროვნებასთან.



ნახ. 19. შთა-მდელოს სუბალბური ნიადაგის ლექის ფრაქციის რენტგენ-დიფრაქტოგრაფია, კრილი 28.
 1 — A₀A (0—15 სმ); 2 — B₁ (15—32 სმ); 3 — BC (32—55 სმ); 4 — C_g (55—75 სმ); 5 — CD (75—125 სმ).
 ა — Mg, H₂O; ბ — Mg, გლიცერინი, ვ — Mg, 350°, რ — Mg 550°.

მთა-მდელოს სუბალბური ნიადაგების ზედა ჰორიზონტებში (კრილი 5, 28, 201) მცირე რაოდენობით შეინიშნება შერეულფენოვანი მინერალები: ილიტ-ვერმიკულიტი, ილიტ-სმექტიტი, ქლორიტ-ვერმიკულიტი.



ნახ. 20. მთა-მდელოს სუბალბური (მეორადი) ნიადაგის ლექვის ფრაქციის რენტგენ-დიფრაქტოგრამა, კრილი 5.
 1 — A₀ (0—6 სმ); 2 — A₁ (6—21 სმ); 3 — A₁B (21—50 სმ);
 4 — BC (50—80 სმ); 5 — CD (80—110 სმ).

ამ მინერალების წარმოქმნას ვუკავშირებთ მეგკვიდრობით მიღებულ თიხამინერალების ილიტისა და Fe—Mg ქლორიტის სტადიურ ტრანსფორმაციას. სტადიური ტრანსფორმაციის მექანიზმი მჟავე არეში დაწერილებით აქვს აღწერილი ჯექსონს; თუ ურუშაძემ და ბ. გრადუსოვმა შენიშნეს ქარს-მონტმორილონიტის ტიპის შერეულფენოვანი მინერალები ყაზბეგის რაიონის მთა-ტყე-მდელოსა და მთა-მდელოს ნიადაგებში, რომლებიც განვითარებულია ცენტრალური კავკასიონის ძლიერ მეტა-

მორფულ თიხა-ფიქლებზე. მემკვიდრეობით მიღებული ქარსებისა და ქლორიტების ცვლილებები შერეულფენოვანი მინერალების სტადიის გავლით მონტმორილონიტის ჯგუფის ქარსოვან მინერალებამდე იალბუზის მთისწინა ნიადაგებში აღწერილია გენალდივისა და სოკოლოვას შრომაში.

საკუთარი და სხვა ავტორთა მასალები საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ დიდი კავკასიონის თიხნარ მთა-მდელოს ნიადაგებში ფენოვანი სილიკატების გამოფიტვის ძირითადი პროცესია მათი სტადიური ტრანსფორმაცია, რომელიც მიდის ტრანსფორმაციული რიგის შუალედური პროდუქტების ილიტ-ვერმიკულიტისა და ილიტ-სმექტიტის შერეულფენოვანი მინერალების წარმოქმნამდე. მიღებული მასალა აღასტურებს თ. ურუშაძისა და ბ. გრადუსოვის დასკვნას მაღალმთიანეთის ნიადაგების მინერალური მასის მეტამორფოზის პროცესების ზუსტ გამოხატულებაზე მათში ჭიმური გამოფიტვის პროცესის დამუხრუჭების შედეგად.

ზედა ჰორიზონტებში ჰუმუსის მაღალი შემცველობა, წვრილმიწის თიხნარი შედგენილობა, ლექის ფრაქციაში CaO -ს, MgO -ს და K_2O -ს მაღალი შემცველობა, რომლებიც მცენარის ნაცროვანი კვების რეზერვია, საშუალებას გვაძლევს სვანეთის მთა-მდელოს სუბალპური ნიადაგები ათვისებისა და სასოფლო-სამეურნეო გამოყენების თვალსაზრისით პერსპექტიულ ნიადაგებს მივაკუთვნოთ. ასევე ითქმის გარდამავალ (ტყე-მდელოს) ყომრალ და მთის ხეობების ნიადაგებზეც.

სვანეთის ნიადაგების ენერგეტიკული დახასიათება

ნიადაგური საფარი, ანუ პედოსფერო, ეკოლოგიური თვალსაზრისით პლანეტაზე სიცოცხლის შეუნაცვლებელსა და უშუალო განსაზღვრის საფუძველთა საფუძველია. იგი უთვალავი რაოდენობის მაკრო, მეზო-და მიკროორგანიზმების, ამასთანავე მცენარეული ასოციაციების, ანუ სიცოცხლის არსებობისათვის აუცილებელი საშუალებაა.

როგორც ცნობილია, ორგანიზმები (ცხოველური თუ მცენარეული ასოციაციები) სახლობენ როგორც ნიადაგის ზედაპირზე, ისე მის შიგნითაც. მათი კვდომის შედეგად დაგროვილი მასა, ანუ ნედლი ბიომასა, სხვადასხვა ფორმითა და ზომით (ნახევრად, სრულიად დაშლილი ან დაუშლელი) ისევე უბრუნდება ნიადაგს. ნიადაგის ზედა, ანუ მიწისზედა ნედლი ბიომასა (უმთავრესად ტყე, ბალახეულობა) შეადგენს $n \cdot 10^{13}$ ტ-ის რიგის სიდიდეს, მაშინ როცა ხმელეთსა და ოკეანის $n \cdot 10^{14-15}$ ტ,

ცხოველურის $n \cdot 10^{9-10}$ ტ, ხოლო მიკროორგანიზმებისა $n \cdot 10^{6-7}$ ტონას არ აღემატება. მართალია, ამ სიდიდეთა შორის ყველაზე ნაკლებია მიკრო-ორგანიზმების სიდიდე, მაგრამ, ამასთან, გასათვალისწინებელია მათი სასიცოცხლო ციკლთა რიცხვის დროის ერთეულებში მნიშვნელოვანი ზრდა, რის საფუძველზეც გამრავლების კოეფიციენტი ძალზე დიდია.

საგულისხმოა, რომ ეკოლოგიურ სისტემაში ნიადაგური საფარით მცეხარეები ყოველწლიურად აფიქსირებენ დაახლოებით $n \cdot 10^{17}$ კვადრატული მეტრის აქტიურ ენერგიას. თვით ნიადაგები აკუმულირებენ და აკავებენ ორგანული ნივთიერებების (დეტრიტი, ჰუმუსი) სახით $n \cdot 10^{19-20}$ კვადრატული მეტრის ენერგიამდე. მცენარეული ნიადაგის ეკოსისტემა უპირისპირდება ე. წ. ენთროპიას, რომელიც აკავებდა ენერგიას ასობით, ათასობითა და მილიონობით წლების განმავლობაში. ამჟამად აღნიშნული ენერგია დაგროვილია ისეთ ნივთიერებებში, როგორცაა ჰუმუსი, ტორფი, საბროპელი, ნახშირი და ა. შ.

ამჟამად მიჩნეულია, რომ პედოსფეროს ე. წ. არსებობისა და ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის მთავარი ბაზა ჰუმუსისა და ორგანული ნარჩენების ენერგიაა, ხოლო ამ ბაზას უშუალოდ ცხოველთა თუ მცენარეთა მრავალფეროვანი სამყარო ქმნის — ეს კი, თანამედროვე გაგებით, ნიადაგის ნაყოფიერების საფუძველთა საფუძველია. ამიტომ თანამედროვე ცივილიზაციამ საუკუნეების მანძილზე შექმნილი და დაგროვილი ნიადაგის ნაყოფიერების არსებული მარაგი გონივრულად უნდა გამოიყენოს და აუცილებელია ბუნებისაგან ნაბოძარი ეს უნიკალური რესურსი ბიოგენური ენერგიის საშუალებით მართოს.

წარმოდგენა ნიადაგთწარმოქმნაზე, როგორც ნივთიერებათა და ენერგის ცვლის რთულ პროცესზე, ლითოსფეროს, ატმოსფეროსა და ცოცხალ ნივთიერებებს შორის, დიდი ხნის წინათ არის ცნობილი და სწორედ ეს მოვლენაა გენეტიკური ნიადაგთმცოდნეობის ძირითადი დებულება.

ამ იდეიდან გამომდინარეობს კონცეფცია დიდ გეოლოგიურ და მცირე ბიოლოგიურ წრებრუნვაზე და მათ როლზე ნიადაგთწარმოქმნაში, მაგრამ სწორედ ნიადაგთწარმოქმნასთან დაკავშირებით შეიძლება ითქვას, რომ არ არსებობს აუცილებელი რაოდენობრივი მახასიათებლები, რომლებიც მიეკუთვნება ნიადაგთწარმოქმნის ენერგეტიკას.

ნიადაგთწარმოქმნის ენერგეტიკის საკითხები უახლოეს დრომდე არ ვითარდებოდა, რაც პრობლემის სირთულითა და მეთოდის არასრულყოფით უნდა აიხსნას. დღესდღეობით ნიადაგთმცოდნეობის მეცნიერებმა ნიადაგთწარმოქმნის ენერგეტიკის შესწავლის პირველ ეტაპზე იმყოფება: ამასთან დაკავშირებით ნიადაგთწარმოქმნის ენერგეტიკის დარგში დღეს-



დღეობით მსჯელობა მიახლოებითი და სქემატურია. მაგრამ ამ სიტუაციაშიც კი ისინი ძალზე საინტერესოა.

ნიადაგთმცოდნეობაში ჯერ კიდევ ვ. დოკუჩაევმა წამოაყენა ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის მათემატიკური, ე. წ. მოდელი:

$$II = (K_1 O_1 \Gamma) B_1$$

სადაც II ნიადაგია, K — კლიმატი, O — ორგანიზმი, Γ — გრუნტი, B — ნიადაგის ასაკი.

ვ. დოკუჩაევის მიხედვით:

$$Q = Re - \left[\frac{R^{1.67}}{P} \cdot \frac{PK^1}{m} \right]$$

სადაც Q ბიოგეოცენოზში ენერგიის დანახარჯია ნიადაგთწარმოქმნაზე, R — რადიაციული ბალანსი, Rk^1 — კომპონენტური წყლის წლიური ნამატის სიდიდე გაწონასწორებული ტენიანობის პირობებში. წარმოდგენილი პარამეტრები, რომლებიც შედის ზემოაღნიშნულ ფორმულაში, შეიძლება განისაზღვროს ექსპერიმენტურად.

ორგანულ-მინერალური კომპლექსების გაგების თვალსაზრისით ენერგეტიკულ მიდგომას აქვს პრაქტიკული მიმართულებაც, საქმე ის არის, რომ მცენარეთა კვების თეორიაში ძირითადად ხელმძღვანელობენ იონური წარმოდგენებით. ლიტერატურაში არის აზრი, რომ მცენარეში არა მარტო იონური სახის ელემენტებია, არამედ ისინი გვხვდება ზოგიერთი მოლეკულური კომპლექსების სახითაც. ძალზე მნიშვნელოვანია მათი ურთიერთმოქმედების მექანიზმის გამოვლენა. არ არის გამორიცხული, რომ სწორედ ამ მექანიზმში ხდება ნიადაგისა და მცენარის ნივთიერებათა შორის რეაქციების ენერგეტიკული ერთიანობის რეალიზაცია.

არის ერთი ასპექტიც — ენერგეტიკული კოორდინატების გამოყენება ნიადაგის კლასიფიკაციაში და დიაგნოსტიკაში.

ბიოენერგეტიკული სისტემა შეიძლება აღვიქვათ როგორც ენერგეტიკული მარევენბლები, რომელთა მიხედვითაც განსხვავდებიან ძირითადი ნიადაგური ტიპები. გენეტიკური ტიპების თანამიმდევრობა შეიძლება წარმოვიდგინოთ ნიადაგთწარმოქმნაზე ენერგიის დანახარჯებით. ბუნებრივია, თუ ეს პროცესი ხანგრძლივია, დანახარჯები მეტი იქნება. ამასთან დაკავშირებით შესაძლებელია გენეტიკური ტიპები განსხვავებულ იქნეს თვითმყოფადი თერმოდინამიკური პარამეტრების სიდიდის მიხედვით.

ნიადაგების დიაგნოსტიკური ენერგეტიკული კრიტერიუმების გაფართოებისათვის შეიძლება მხედველობაში მივიღოთ ნიადაგის ჰუმუს-

ში აკუმულირებული ენერჯის მარაგი, რამდენადაც ნიადაგის ცალკეული ტიპები ამ მხრივ ძალზე განსხვავდებიან.

აღნიშნულის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ უკვე მნიშვნელო საშუალება პრაქტიკულად გამოვიყენოთ ენერგეტიკული მაჩვენებლები ნიადაგურ-დიაგნოსტიკური მიზნებისათვის.

ამ მაჩვენებლებს მიეკუთვნება: 1. ნიადაგთწარმოქმნაზე რადიაციული ენერჯის ჯამური დანახარჯები; 2. რადიაციული რესურსების სრულყოფილად გამოყენება; 3. ნიადაგის მინერალური მასის მესრის ენერჯია; 4. ამ ენერჯის ნაწილი, რომელიც მოდის მის უკავშირო ნაწილზე; 5. გამოფიტვის პროცესში მინერალურ გარდაქმნაზე დახარჯული ენერჯია; 6. ჰუმუსში აკუმულირებული ენერჯის რაოდენობა; 7. ნიადაგთწარმოქმნაზე ენერჯის ჯამური დანახარჯების შეფარდება ჰუმუსში აკუმულირებულ ენერჯისთან.

ცნობილია, რომ მინერალების კრისტალური მესრის ყველაზე დიდი ენერჯია შეთენილი მინერალებით მდიდარ ნიადაგებს გააჩნიათ. ცნობილია, ისიც რომ შეთენილი მინერალების დიდი ნაწილი მოდის კაემიწაზე, ხოლო ნიადაგთწარმოქმნილი — კალციუმის კარბონატებსა და ერთ-ნახევარ ქანგეულებზე. ახალწარმოქმნილი (მეორადი) მინერალები მიიღება პირველადი (ძირითადი) მინერალების გამოფიტვით. აქედან ცხადია, რომ მათ კრისტალური მესრის დაბალი ენერჯია აქვთ. შეთენილი მინერალების კრისტალური მესრის ენერჯისთან შედარებით ნიადაგებში, სადაც მიმდინარეობს ინტენსიური გამოფიტვა (ნიადაგთწარმოქმნა), გროვდება მეორადი მინერალები, რომლებიც მდიდარია ახალწარმოქმნებით და ერთ-ნახევარი ქანგეულებით.

აკად. ვ. ვოლობუეემა გამოაგლინა და დიაგრამაზე გადაიტანა ერთგვაროვანი ტიპის ნიადაგების განლაგების ის კანონზომიერებები, რომლებშიც მიმდინარეობს იდენტური ნიადაგთწარმოქმნის პროცესი. მან მოგვცა ოთხი ველი. I ველი მდიდარია კაემიწის ნიადაგებით, II ველზე წარმოდგენილია ნიადაგები მდიდარი კალციუმის კარბონატებით; III ველი ხასიათდება მონტმორილონიტის ჯგუფის მეორადი მინერალების დიდი შემცველობით; IV ველი — ახალწარმოქმნილი პროდუქტების მნიშვნელოვანი დაგროვებით, მათ შემადგენელ იონებს შორის სუსტი ენერგეტიკული კავშირებია.

სასურველია აკად. ვ. ვოლობუეევის მიხედვით განვიხილოთ კრისტალური მესრის ენერჯის ცვლილება სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის პროფილში. ამ მიზნით გადაწყვიტეთ შეგვესწავლა შემოაღნიშნული საკითხი სვანეთის ნიადაგების მაგალითზე. შევარჩიეთ შემდეგი ნიადაგები: 1. ალუვიური; 2. მდელის-ალუვიური; 3. ტყე-მდელის; 4. გარდამავალი

ტყის ყომრალიდან მთა-მდელოს; 5. ნეშომბალაკარბონატული; 6. ტყის ყომრალი; 7. მთა-მდელოს კორდიანი; 8. მთა-მდელოს პრიმიტიული კრისტალური მესრის ყველაზე მაღალი ენერგიით ხასიათდება ტყე-მდელოს კარბონატული ნიადაგი — 4545 კკალ 100 გ ნივთიერებაში, ყველაზე დაბალი კი — ალუვიური — 4206 კკალ 100 გ ნივთიერებაში. ნიადაგთწარმოქმნას განსაზღვრავს ნიადაგის უჯეშიწო ნაწილის ენერგიის რაოდენობა. ძირითადად საკვლევი ნიადაგები ხედება II და III ველებში, რაც ნიშნავს, რომ აღნიშნულ ნიადაგებში მიმდინარეობს ნიადაგის გამდიდრება ახალწარმოქმნებითა და მეორადი თინამინერალებით (ცხრილი 11).

ცხრილი 11

ნიადაგის მინერალური ნაწილის კრისტალური მესრის ენერჯია

ნიადაგები	პრილის №	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	კრისტალური მესრის ენერჯია (W) კკალ 100 გ	არასილიკატური ნაწილის კრისტალური მესრის ენერჯია (W) კკალ 100 გ ნიად.	W/V %-ით
1	2	3	4	5	6
ალუვიური	905	5—14	4183	1015	24,3
		14—24	4100	888	21,7
		24—35	4335	1072	24,7
ალუვიური	5	0—6	4524	1443	31,9
		6—21	4283	1177	27,5
		21—47	4498	1098	24,4
მდელოს ალუვიური	902	0—25	4257	894	21,0
		25—44	4372	999	22,8
მდელოს ალუვიური კორდიანი	913	0—10	4501	1074	23,9
		12—22	4764	1024	21,5
		22—30	4371	846	19,4
გარდამავალი ტყის ყომრალსა და მთა-მდელოს შორის	914	0—14	4193	1023	24,4
		14—62	4231	1074	25,4
		62—80	4303	1037	24,1

1	2	3	4	5	6
ნეშომპალაკარ- ბონატული	14	0—14 10—23 23—44	4284 4303 4373	969 941 1006	22,6 21,9 23,0
ტყის ყომრალი	7	2—12 12—31 31—51 51—75	4462 4499 4470 4597	1010 1003 1078 1173	22,6 22,3 24,1 25,5
ტყის ყომრალი მცირე სისქის	11	2—13 13—31 31—55	4237 4248 4314	1009 1050 1093	23,8 24,7 25,3
ტყის ყომრალი საშუალო სისქის	163	0—9 9—12 22—40	4372 4385 4383	956 957 961	21,9 21,8 21,9
მთა-მდელოს კორდიანი	908	0—12 12—20 20—33 33—92	4369 4348 4406 4591	1006 1061 1093 1111	23,0 24,4 24,8 24,2
მთა-მდელოს საშუალო სისქის	102	0—8 8—19	4433 4220	1265 917	28,5 21,1
მთა-მდელოს მცირე სისქის	10	0—11 11—27 27—57	4352 4441 4314	1033 1146 1069	23,7 25,8 24,5
მთა-მდელოს პარიმეტული	43	0—10 10—20	4208 4223	972 985	23,1 23,3

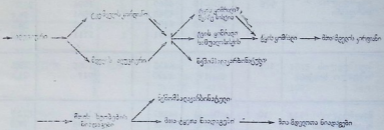
უფრო სრულ სურათს ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის მიმართულებაზე იძლევა ენერგეტიკის შესწავლა ნიადაგის გენეტური პორიზონტების მიხედვით, ალუვიურ ნიადაგში (ჭრ. 905) ინტენსიური გამოფიტვა მიმდინარეობს ზედა პორიზონტში (1015 კვალ 100 გ). ამასთან დაკავშირებით მე-5 ჰრილზე ნიადაგთწარმოქმნის პროცესი უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ვიდრე 905-ე ჰრილზე, უნდა ვიგულისხმოთ, რომ მე-5

ქრილზე უფრო ხნიერი ნიადაგია წარმოდგენილი, ვიდრე 905-ე ქრილზე. მეორადი მინერალების დაგროვება და გენეტურ პორიზონტებში გამოფიტვის ინტენსივობის ზრდა ქმნის შემდეგ რიგს—მდელოს ალუვიური ტყე→მდელოს კორდიანი→ტყის ყომრალი (ნახ. 21).

ამასთან ერთად ტყის ყომრალი ნიადაგის უკავშირო ნაწილის კრისტალური მესრის ენერგია იზრდება სიღრმით, რაც, ალბათ, შიდანიადგურ გამოფიტვასთანაა დაკავშირებული. ტყის ყომრალი ნიადაგების სისქის შემცირებასთან ერთად ნიადაგთწარმოქმნის ინტენსივობა და გამოფიტვა შესაბამისად მცირდება.

მთა-მდელოს კორდიან ნიადაგში ნიადაგთწარმოქმნა სიღრმით იზრდება. საშუალო სისქის ვარიანტში ნიადაგთწარმოქმნის პროცესი ინტენსიურად მიმდინარეობს ზედა (ქრ. 102) 0—8 სმ-იან პორიზონტში, ხოლო მცირე სისქის ვარიანტში (ქრ. 10)—მეორე გენეტურ პორიზონტში (11—27 სმ). მთა-მდელოს პრიმიტიული ნიადაგი ხასიათდება უკავშირო ნაწილის შედარებით დაბალი ენერგიით (1972 — 985 კჯალ 100 გ).

ჩატარებული ანალიზის თანახმად, სვანეთის ნიადაგების ევოლუცია შეიძლება წარმოვადგინოთ შემდეგი სახით:



ნახ. 21. მთის ნიადაგების განვითარების ევოლუციის სქემა სვანეთის მაგალითზე.

საყურადღებოა III ველის შედარება II და V ველთან. ნიადაგის მიწერალური მესრის ენერგიაში, რომელიც მიეკრძოებოდა ამ ველში, კავშირის ენერგიის წილი შემცირებულია II ველთან შედარებით და მასში მეტია ახლად წარმოქმნილი ნივთიერებები. მაგრამ III ველის ნიშნულები ხშირ შემთხვევაში საგრძნობლად გადახრილია მარჯვნივ, ე. ი. ეს ნიადაგები ხასიათდება მესრის მაღალი ენერგიით. ზემოთქმულიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ ამ ნიადაგების წარმოქმნის პროცესში უფრო მტკიცე მესრის მქონე მინერალები (ახალი წარმონაქმნები) გროვდება, ვიდრე II და V ველებში.

ველის რიგითი ნომერი	I	II	III	IV	V
უკავშირო ნაწილის მეს- ლის ენერჯია კვალ 100 გ ნიადაგში	650	950	1400	2200	1100

ნიადაგის ტიპების გავრცელებამ გრაფიკზე გამოყოფილი ველების მიხედვით დაგვანახა, რომ თითოეული ველის ნიადაგები დაკავშირებულია მინერალების გარდაქმნის გარკვეულ ფაზებთან. მაგალითად, I ველი განხილული უნდა იქნეს გამოფიტვის ქერქის გაქვიანებასთან კავშირში, II ველი — სიალიტურ გამოფიტვასთან, III — გათიხიანებასთან, IV — ფერალიტურთან, V — გაკირიანებულობასთან კავშირში.

ამრიგად, შესასწავლი რეგიონის ნიადაგები ვ. ვოლობუევის მიერ შემოთავაზებულ ხუთველიან სისტემაში ძირითადად თავსდება II და III ველებში, ე. ი. აღნიშნულ ნიადაგებში მიმდინარეობს ინტენსიური ნიადაგთწარმოქმნელი პროცესები, რომელთა შედეგად გენეზისურ ჰორიზონტებში ნიადაგის გამდიდრება ხდება ახალწარმოქმნებითა და მეორადი თიხამინერალებით.

სვანეთის მაღალმთიანეთის ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლების გზები

მაღალმთიანი ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების მნიშვნელობა და
 კომლექსიულობის ამაღლების გზები

უქანასკნელ წლებში მეცხოველეობის პროდუქციის მზარდ მოთხოვნილებასა და პირუტყვის საკვების დეფიციტთან დაკავშირებით მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში სერიოზულ ყურადღებას უთმობენ სათიბ-საძოვრების გაუმჯობესებას და მის გონივრულ გამოყენებას.

მსოფლიოს ზოგიერთ, განსაკუთრებით მთავარიან ქვეყანაში მთის ბუნებრივი საკვები სავარგულები საკვებ-საძოვრებისა და თივის დაზადების ძირითადი წყაროა.

საერთოდ, მთის საკვები სავარგულების ექსპლუატაცია ხორციელდება გლობალურ მასშტაბებში.

მთიანი რეგიონების ბუნებრივი საკვები საძოვრების გამოყენებას მთელი რიგი უპირატესობა აქვს მიხედვრულ (დაბლობი ზონის) საკვებ-წარმოებასთან შედარებით. საყურადღებოა, რომ ბალახი მთაში უფრო ყუათიანია, ვიდრე ვაკეზე; აქ პირუტყვი შეუფერხებლად მარაგდება საკვებით; აგროქიმიური ღონისძიებებიც რენტაბელურია, შემოსავალი, რომელსაც საძოვრების ექსპლუატაცია იძლევა, საგრძნობლად იზრდება მათი გაუმჯობესებითა და სწორი გამოყენებით.

ნებისმიერი მთიანი სისტემის შიგნით კლიმატური მაჩვენებელი პირდაპირ დაშოკიდებულდება მთიანი მონაკვეთის (ქედი, ფერდობი, ხეობა) მდებარეობაზე. ყველა სისტემაში განასხვავებენ კლიმატურ სარტყლებს, რომლებიც განაპირობებს სხვადასხვა ტიპის მცენარეების განვითარებას დაბლობიდან მწვერვალამდე. უმრავლეს შემთხვევაში შეიძლება გამოიყოს სარტყლები: დაბალმთიანი (1000 მ-ზე), საშუალო-მთიანი (1000 მ-დან 2000 მ-მდე) და მაღალმთიანი (2000 მ-ზე მაღლა ზღვის დონიდან). სხვადასხვა მთიანი სისტემებისათვის სარტყლების სიმაღლითი მაჩვენებელი ცალკეულ შემთხვევებში შეიძლება აირიოს, მაღალმთიანი ნაწილი კი ალპურ სარტყლად იწოდება.

თითოეული სარტყლის შიგნით, ერთსა და იმავე სიმაღლეზე შეიძ-

ლება არსებობდეს დატენიანების სხვადასხვა მაჩვენებელი, რომელიც გახშირობებულია ქედისა და ქარის შიშართულებით, სიძლიერით, აგრეთვე ნალექების რაოდენობითა და ფერდობის ექსპოზიციით. ცნობილია ის ფაქტი, რომ სიმაღლის მატებასთან ერთად იზრდება ნალექების რაოდენობაც, რაც დადებითად მოქმედებს მცენარეულობის ზრდა-განვითარებაზე.

შთიანი საძოვრებისა და სათიბების გამოყენების ორგანიზაცია გაძნელებულია რთული რელიეფის, ბუნებრივ-კლიმატური პირობების შრავალფეროვნების, დასახლებული პუნქტებიდან დაშორებისა და სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის გამოყენების გაძნელების გამო და სხვ.

ზემოთ ჩამოთვლილი პირობების გარდა, მაღალშთიანი ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობას, ისე როგორც სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისა, განაპირობებს 4 ძირითადი ფაქტორი: წყალი, საკვები ელემენტები, სინათლე და სითბო. ცხადია, ეს ძირითადი ფაქტორები სხვადასხვა პირობებში სხვადასხვა მოთხოვნილებითაა წარმოდგენილი ბუნებრივ თუ ნათესბალახნარებში; ამიტომ ყოველგვარი ეკოლოგიური და ბუნებრივი პირობა განსაზღვრავს ამა თუ იმ ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობას.

როგორც ცნობილია, მცენარე შეიცავს 80-ზე მეტ ქიმიურ ელემენტს, რომელთაგან მხოლოდ მეოთხედია მისთვის აუცილებელი. ცნობილია ისიც, რომ მცენარისათვის აუცილებელ ელემენტთაგან (C, O₂, N, P, K, Ca, Mg, B, Mo და სხვ.) მის შშრალ მასაზე (93,5%) მოდის სამი ელემენტი: ნახშირბადი (45%), ენგბადი (42%) და წყალბადი (6,5%), რომლებსაც იგი ჰაერიდან და წყალთან ერთად ღებულობს. ამრიგად, მცენარეს ნორმალური კვებისა და ზრდა-განვითარებისათვის თითქმის 20 ქიმიური ელემენტი ესაჭიროება, მაგრამ უპირატესი მნიშვნელობა მაინც აზოტს, ფოსფორსა და კალიუმს ენიჭება. აღნიშნული სამი ელემენტის შემცველი ნაერთები ამჟამად სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებში გამოყენებული ძირითადი მინერალური სასუქებია.

აზოტის მნიშვნელობა მცენარისათვის ძალზე დიდია. მის გარეშე შეუძლებელია ცილოვანი ნივთიერების წარმოქმნა; აზოტი აქტიურად მონაწილეობს ფოტოსინთეზში, იგი შედის აგრეთვე ფერმენტებში. ამ ელემენტის ნაკლებობა ნიადაგში იწვევს ბუნებრივი ბალახნარის დაკნინებას, მოსავლიანობის დაკლებას და ცილის შემცირებას.

ფოსფორი შედის მცენარის ცხოველმოქმედებისათვის აუცილებელ მენაერთებში; ნიადაგში ამ ელემენტის შესათვისებელი ფორმების ნაკლებობა უარყოფითად მოქმედებს ბალახნარის ზრდასა და თესლის წარმოქმნაზე.

რაც შეეხება კალიუმს, იგი აქტიურად მონაწილეობს მცენარის ნივთიერებათა ცვლის პროცესში. მისი ნაკლებობა ამცირებს ბალანსარის მოსავალსა და ხარისხს, ხელს უწყობს სოკოვანი დაავადებების გავრცელებას.

მცენარის ცხოველმოქმედებაში ყველა დანარჩენ ელემენტს გარკვეული როლი შეეკუთვნება, ასე რომ მათი არსებობა ნიადაგში აუცილებელია.

დადასტურებულია ის ფაქტი, რომ ამა თუ იმ სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლის აღებასთან ერთად ნიადაგიდან სხვადასხვა ზომით გამოიტანება ესა თუ ის საკვები ნივთიერება, რომლის კომპენსაცია, ცხადია, სასუქების შეტანის ხარჯზე უნდა მოხდეს.

მაღალი და მყარი მოსავლის მისაღებად საჭიროა ნიადაგში მცენარისათვის ადვილად შესათვისებელ ფორმებში საკვები ელემენტების მუდმივ დონეზე შეხარჭუნება, რაც შესაძლებელია მხოლოდ სასუქების შეტანის გზით.

მაღალმთიანი საკვები სავარგულების რაციონალურად გამოყენების (ექსპლუატაციის) რამდენიმე ხერხი არსებობს. მაგალითად, იტალიაში მიზანშეწონილად ითვლება მთის საკვები სავარგულების გამოყენება შობაცვლეობით სევეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, რომელიც იწყება მარტ-აპრილში და მთავრდება დეკემბერში, ტარდება 2 გათიბვა და 4—5 ციკლი ძოვებისა.

სათიბ-საძოვრების გამოყენების ხარისხი დიდ გავლენას ახდენს ბალახარის ბოტანიკურ შედგენილობაზე. ძოვების გავლენით ბალახარისში მცენარეთა სახესხვაობების რიცხვი მცირდება შედარებით უფრო ღირებულ ნაირბალახებისა და პარკოსნების ხარჯზე.

ძოვების ან თიბვის გავლენით ბალახარის ბოტანიკური შედგენილობის შეცვლა იწვევს საკვების ხარისხის შეცვლას, რადგან სხვადასხვა სახეობის ბალახი ერთმანეთისაგან გამოირჩევა საკვები ნივთიერებების შემცველობით. მაგალითად, N-ის ყველაზე ნაკლებ რაოდენობას შეიცავენ მარცვლოვანი ბალახები (1,6—2,5%), ყველაზე მეტს — პარკოსნები (3,0—3,8%). P-ს შემცველობა პარკოსნებსა და ნაირბალახებში დაახლოებით ერთნაირია (0,2—0,3%) და რამდენადმე მაღალია, ვიდრე მარცვლოვანებში (0,17—0,25%). პარკოსნები შეიცავენ ყველაზე დიდი რაოდენობით Ca (1,6—2,9%) და Mg (0,23—0,50%), მარცვლოვანების (0,10—0,17%) ყველა სახეობის ბალახში აღნიშნულია Na-ის დაბალი შემცველობა (0,004—0,007%), რაც საკმარისია პირუტყვის დასაკმაყოფილებლად, ყველაზე დაბალი თანაფარდობა — Ca:P აღნიშნება მარ-

ცვლოვანებში (4,1—4,4), ნიორბალახებში (5,7—6,8); ყველაზე მაღალი — პარკოსნებში (9,1).

სასუქების შეტანა შთის საძოვრებისა და სათიბების გაუმჯობესების ყველაზე გავრცელებული და მაღალეფექტიანი ხერხია, რომელიც ზრდის შათ პროდუქტიულობას 6—8 ათას საკვებ ერთ./ჰა-ზე. სასუქების გამოყენება საშუალებას იძლევა მოკლე ვადაში მკვეთრად გაიზარდოს შოსავალი და გაუმჯობესდეს მიღებული საკვების ხარისხი, მისი კვებითი ღირებულება ბოტანიკური და ქიმიური შედგენილობის შეცვლის გზით. სასუქების ხანგრძლივი შეტანა გავლენას ახდენს არა მარტო შოსავალსა და საკვების ხარისხზე, არამედ ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებზეც. ცდებით დადგენილია, რომ მინერალური სასუქების შემოქმედებით ნიადაგის სიმკვრივე 10—50 სმ ფენაში 10%-ით მცირდება. ზამთარში შეიხიშნება ხიადაგის ტენიანობის მომატება, ვეგეტაციის პერიოდში კი — შემცირება.

პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ მინერალური სასუქები უფრო ეფექტიანია შთის მდებლობებზე ტენიან წლებსა და მაღალი ნალექების რაოდენობის შემთხვევაში. შოსავლიანობის მერყეობა ნალექების რაოდენობითაა განპირობებული.

შესატანი მინერალური სასუქების ნორმების დადგენისას აუცილებელია ვიცოდეთ ხიადაგში საკვები ნივთიერებების შემცველობა. როგორც ჩატარებულმა გამოკვლევებმა აჩვენეს, ნიადაგში K-ისა და P-ის შემცველობის დიდი ცვალებადობაა წლის განმავლობაში.

დადგენილია, რომ ნალექების ნორმალური რაოდენობის შემთხვევაში P და K განაწილება ნიადაგში გარკვეულ კანონზომიერებებს ექვემდებარება. შემოდგომაში ისინი ცოტაა, ზამთრის დასაწყისისათვის მათი რაოდენობა მნიშვნელოვნად მატულობს, თებერვალ-მარტში კი მცირდება, რაც აიხსნება გაძლიერებული ვეგეტაციის პირობებში მცენარეების მიერ მათი შთანთქმით; ზაფხულში P და K-ის მარაგი დიდია, რადგან იგი ნიადაგში იცლება შეტანილი სასუქების ხარჯზე და საძოვრებზე შყოფი ცხოველების განავლის, შარდის, აგრეთვე ორგანულ ნივთიერებათა მინერალიზაციის შედეგად.

აზოტოვანი სასუქები. მინერალურ სასუქებს შორის ყველაზე სწრაფად და ეფექტიანად მოქმედებენ აზოტოვანი სასუქები. მათი ეფექტიანობა დამოკიდებულია ბალახნარის ტიპზე, ნიადაგის ნაყოფიერებისა და დატენიანების ხარისხზე, მათი შეტანის ვადებსა და ხერხებზე. შოსავლის ყველაზე მცირე მატებას აზოტოვანი სასუქები იძლევიან ნაკლებად ტენიან მდებლობებზე, უმაღლესს — საკმარისი დატენიანების ზოლ-



ში. ყველაზე მეტი უკუგება სასუქის დაბალი ნორმებით შეტანისას აღინიშნება.

ამგვარად, რაც ნაკლები ნალექები მოდის საევიგეტაციო პერიოდში, მით მეტი აზოტოვანი სასუქი უნდა შევიტანოთ გაზაფხულზე. ამასთანავე აზოტის ძალადი დოზით გამოყენება ადრე გაზაფხულზე მიზანშეწონილია იმ შემთხვევაში, თუ გაზაფხულზე მწვანე ბალახს გამოვიყენებთ სილოსად.

მთის მდელოების გაუმჯობესებისას იყენებენ აზოტოვანი სასუქების სხვადასხვა ფორმას: ამონიუმის გვარჯილას, ამონიუმის სულფატს, შარდოვანას და სხვ.

დადგეხილია, რომ საძოვრის კონინდარი ერთნაირად პასუხობს ყველა აზოტოვანი სასუქების ნაირსახეობას. უკანასკნელ ხანს სწავლობენ ნელშოქმედ აზოტოვან სასუქებს (შარდოვანაფორმალდეჰიდს, იზობუტილიდეჰსშარდოვანას, თიოშარდოვანას), რომლებიც ნიადაგიდან არ გამოირეცხებიან და დადებით გავლენას ახდენენ ბალახნარზე.

აზოტოვანი სასუქების ეფექტიანობა მატულობს ფოსფორისა და კალიუმის სასუქების ფონზე მათი გამოყენებისას. მაგალითად, გ. აკლამის მიხედვით, აზოტიანი სასუქის დოზის გადიდება N_{80} -დან N_{150} -მდე (p_{80} K_{80} -ის ფონზე) ზრდის ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალს. ეს ეკონომიურადაც გაძარტლებულია. აზოტოვანი სასუქების მაღალი ნორმები თრგუხავს პარკოსან ბალახებს (თეთრი სამყურა), ის უნდა შევიტანოთ კალიუმის სასუქების მაღალ ნორმებთან ერთად. კალიუმის ხაწილ-ნაწილ შეტანა უზრუნველყოფს უკეთეს შედეგებს როგორც მოსავლის სიდიდის მიხედვით, ისე აზოტოვანი სასუქების უარყოფითი გავლენის შესუსტებით პარკოსან ბალახებზე.

აზოტოვანი სასუქების გაზრდილი დოზით შეტანისას საკვებში გროვდება დიდი რაოდენობით ნიტრატული აზოტი, რომელიც მანეა ცხოველური ორგანიზმებისათვის. რ. ჰოლიბეკი თვლის, რომ მთიან რაიონებში, სადაც ხალექების რაოდენობა საკმარისია, არ უნდა ვუფრთხოვდეთ საკვებში ნიტრატების გადიდებულ შემცველობას. ის მიგვითითებს, რომ აზოტი დოზით 280 კგ/ჰა შეტანილი მდელოზე არ ახდენს უარყოფით შოქმედებას ცხოველებზე. მოთიბული პირველი ციკლის საკვებში ნიტრატული აზოტის შემცველობა შეადგენდა 0,043%-ს, მეორე ციკლის — 0,040, მესამისა — 0,039%-ს, რაც მნიშვნელოვნად დაბალია ტოქსიკურ დონეზე. დადგენილია, რომ 340 კგ/ჰა-მდე N-ის შეტანამ არ გამოიწვია ცხოველების მოწამვლა. აზოტის მაღალი ნორმების (N_{400}) გამოყენების დროსაც კი ნიტრატული აზოტის შემცველობა არ აღემატებოდა ზღვრულს და შეადგენდა 0,2%-ს.

ფოსფოროვანი და კალიუმიანი სასუქები. ლიტერატურული მასალებიდან ჩაბს, რომ აზოტის შემდეგ მეორე უმნიშვნელოვანესი ელემენტი ხიდავაში ფოსფორია, რომელიც უფრო ეფექტიანიც კი არის, ვიდრე აზოტი. ფოსფოროვანი სასუქების 1 კგ მოქმედი ნივთიერების შეტანის ეფექტიანობა მდელიოზე ცალკეულ შემთხვევაში 40—52 კგ თივას აღწევს. კალიუმის სასუქის ეფექტიანობა, როგორც წესი, ძალზე დაბალია, ამიტომ მისი გამოყენება რეკომენდებულია მხოლოდ ფოსფოროვან ან აზოტოვან-ფოსფოროვან სასუქებთან ერთად.

დადგენილია, რომ ფოსფორიანი სასუქების დოზების გადიდებისას მისი შემცველობა ბალახებში იზრდება. ფოსფორიანი სასუქების დიდი ეფექტიანობა შეინიშნებოდა დაბალი დოზის შეტანის დროს.

მთავარი კავკასიონის ალპურ საძოვრებზე გ. აგლაძემ და სხვებმა ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად დაადგინეს, რომ ფოსფორიანი სასუქების (P_{60}) მოქმედებით პარკოსნების რაოდენობა ბალახნარში გადიდდა 7,5—12%-მდე, ხოლო ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქის შეტანით ($P_{60} K_{60}$)—12,9%-მდე. აზოტიანი სასუქის გავლენით მარცვლოვანებმა მოიმატეს 7,1, ხოლო N_{150} შეტანით $P_{60} K_{60}$ -თან ერთად — 16,4%-ით. ახალგაიური სურათი მიიღეს საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის ალპური სარტყლის დაბალბალახოვან საძოვარზე.

ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქების რამდენიმე წლის დოზის ერთდროულად შეტანის შესახებ სპეციალისტები სხვადასხვა აზრისანი არიან. ერთნი თვლიან, რომ უფრო ეფექტიანია P და K შეტანა დიდი დოზით 2—3 წელიწადში ერთხელ, სხვები გამოთქვამენ მოსაზრებას სასუქების ერთჯერადი გამოყენების სასარგებლოდ.

სრული მინერალური სასუქი. ეკონომიკურად მიზანშეწონილია სრული მინერალური სასუქის გამოყენება ორგანულ სასუქებთან შეთანაწყობით, რამდენადაც ამ დროს მალდება მათი ფულადი ანაზღაურება. სასუქის ცალმხრივი გამოყენება ხშირად იწვევს ბალახნარის ბოტანიკური შედგენილობისა და საკვები ელემენტების ხარისხის გაუარესებას. სრული მინერალური სასუქის გამოყენება ბუნებრივი საძოვრებისა და სათიბების გაუმჯობესების ეფექტიანი საშუალებაა მთის მდელიოთა უპრავლესი ტიპისათვის. მინერალური სასუქის ოპტიმალური დოზა უზრუნველყოფს ბალახნარის მაღალ მოსავალს და აუმჯობესებს საკვების ხარისხს. სასუქის მაღალი დოზის გამოყენება თუმცა ხელს უწყობს მოსავლის მატებას, მაგრამ ამცირებს შეტანილი სასუქების ფულად ანაზღაურებას და დამატებითი მოსავლით ამაღლებს საკვების თვითღირებულებას. სასუქების დოზები და მათში ცალკეული საკვები ელემენტების თანაფარდობა დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერებაზე,

ბალახხარების შედგენილობაზე, მისი გამოყენების საშუალებაზე და სრულ პირობებზე.

სრული მინერალური სასუქები კონკრეტული პირობებისაგან დამოკიდებულებით სხვადასხვა გავლენას ახდენს საკვების ხარისხზე.

საბჭოთა კავშირში ჩატარებული ცდებით დადასტურდა, რომ სრული მინერალური სასუქების შეტანით ბალახხარის თივის მოსავლიანობა მატულობს 27—40 ცენტნერით ჰექტარზე, ხოლო ალბურ საძოვრებზე სრული მინერალური სასუქის შეტანა იწვევს მოსავლის ვადიდებას 12 ც/ჰა-ზე. ს. პავლოვიჩმა შეისწავლა $N_{60} P_{60} K_{60}$ მოქმედება სომხეთის ბუნებრივ სათიბ-საძოვრებზე; თივის მოსავალმა მოიმატა 2,5-ჯერ — 19,8 ც/ჰა-დან 52,3 — ც/ჰა-მდე. რ. თუმანიანი სომხეთის ნაირბალახოვანმარცვლოვან ალბურ საძოვრებზე (გელამის ქედი) შეიტანა სრული მინერალური სასუქი $N_{60} P_{60} K_{120}$ დოზით როგორც გაზაფხულზე, ისე შემოდგომაზე. პირველ შემთხვევაში მწვანე მასის მოსავალი უსასუქო ვარიანტთან შედარებით გაიზარდა 82,1 ც/ჰა-ზე, ხოლო მეორე შემთხვევაში — 58,8 ც/ჰა-ზე.

ვ. ისაკოვმა $N_{80} P_{60} K_{40}$ -ის შეტანით ყირგიზეთის როგორც ალბურ, ისე სუბალბურ მდელოებზე მიიღო მოსავლის მატება შესაბამისად 2,9 ც/ჰა და 6,3 ც/ჰა საკვები ერთეული.

ს. ძობლაევმა ჩრდილო ოსეთის ნაირბალახოვან მდელოზე $N_{60} P_{60} K_{60}$ შეტანით ბალახხარის მშრალი მასის მოსავალი გაზარდა 116,0%-ით. იმავე პირობებში, გ. კულიევის მონაცემებით, თივის მოსავალი (4 წლის ძოხაცემებით) გაიზარდა 25,7 ც/ჰა, ხოლო ალბურ საძოვრებზე (მარცვლოვან-ნაირბალახოვან-ისლიანი — ცენოზი) 120 კგ/ჰა აზოტის შეტანით ბალახხარის მშრალი მასის მოსავალი ვადიდდა 69,6 ც/ჰა, P_{120} -ის შეტანით კი დაძაბებით მიღებულ იქნა 52,4 ც/ჰა მშრალი მასა.

გ. აგლაძემ და გ. ლეკბორაშვილმა შეისწავლეს სასუქების შეტანის ეფექტიანობა მთავარი კავკასიონის სუბალბური და ალბური სარტყლის საძოვრებზე და საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის ალბური სარტყლის დაბალბალახეული ცენოზის ბოტანიკურ შედგენილობასა და მოსავლიანობაზე. დადგინდა, რომ მთავარი კავკასიონის (დუშეთის რაიონი) სუბალბურ საძოვრებზე სრული მინერალური სასუქის შეტანის შედეგად ბალახხარის მოსავალი გაიზარდა საკონტროლოსთან (13,9 ც/ჰა) შედარებით 27,2 ც/ჰა ($N_{60} P_{60} K_{60}$) და 36,3 ც/ჰა ($N_{150} P_{60} K_{60}$), ხოლო ცალკეული სახის სასუქის მოქმედებით მოსავლის მატება 4,2-დან 9,3 ც/ჰა-მდე შერყეობდა. დადგინდა აგრეთვე, რომ სასუქების შეტანით მთის ბუნებრივ საკვებ საფარგულზე ერთიორად და მეტად დიდდება ბალახხარის მოსავლიანობა.

ამგვარად, მთიან საკვებ სავარგულებზე მინერალური სასუქებიდან ყველაზე ეფექტიანია აზოტოვანი და ფოსფოროვანი სასუქები. მინერალური სასუქის მოქმედება მაღლდება უფრო დატენიანებულ მდელოებზე. საკმარისი ტენიანობის შემდეგ რაიონებში მინერალური სასუქებიდან მოსავლის მატება მთებში სიმაღლის მატებასთან ერთად, როგორც წესი, მცირდება ვეგეტაციური პერიოდის შემცირებასთან დაკავშირებით, გვალვიან რაიონებში ჯერ მატულობს, შემდეგ კი კლებულობს ჰაერის ტემპერატურის შემცირების გამო. მინერალური სასუქები უფრო ეფექტიანია ჩრდილოეთით და არადამრეც ტენიან ფერდობებზე. სასუქების ეფექტიანობა წლითწლით მაღლდება ბალახნარის ბოტანიკური შედგენილობის გაუმჯობესების გამო. ადგილმდებარეობის სიმაღლეზე ხიდაგის დატენიანებისა და ბალახნარის ტიპისაგან დამოკიდებულებით აზოტოვანი სასუქების ოპტიმალური დოზა მერყეობს ფართო დიაპაზონით (80-დან 300 კგ/ჰა-მდე). სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში აზოტოვანი სასუქების განაწილება ძირითადად ნიადაგის დატენიანებაზეა დაპოკიდებული. რაც ნაკლებია ნალექები, მით მეტი სასუქი შეაქვთ გაზაფხულზე. სასუქის წილადობრივი შეტანა საძოვრებზე გამართლებულია მხოლოდ საკმარისად დატენიანებულ ნიადაგშიან საძოვრებზე. დიდი განსხვავებაა ფოსფორის ყოველწლიურად შეტანასა და რამდენიმე წლის შარავის ერთად შეტანას შორის. მიუხედავად სხვადასხვა ფორმის სასუქების ერთნაირი ეფექტიანობისა, უპირატესობა ეძლევა შიდალკონცენტრირებულ (შარდოვანა, ორმაგი სუპერფოსფატი) და ხელშეწყმედ (თიოშარდოვანა და სხვ.) ფორმებს.

მიკროსახსუქები. ძირითადი საკვები ელემენტების — N, P, K, Ca, Mg, S გარდა, ბალახნარის ნორმალური ზრდისათვის აუცილებელია მიკროელემენტები. ხიდაგში მიკროელემენტების უკმარისობა აფერხებს მდელო-საძოვრული ბალახების, განსაკუთრებით კი პარკოსნების ზრდა-გახვითარებას. ბევრი მიკროელემენტი ცხოველთა საკვების აუცილებელი კომპონენტია. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ მცოხნელი ცხოველების დასაკმაყოფილებლად 1 კგ შშრალ ნივთიერებაზე აუცილებელია: 0,07 მგ Co; 2—10 მგ Cu; 40—60 მგ Fe; 30—40 მგ Mn; 1 მგ Mo და 50 მგ Zn. ეს სიდიდეები შეიძლება გაიზარდოს ან შემცირდეს ცხოველთა სახეობის, მათი მდგომარეობისა და ნიადაგისა და საკვებში სხვა ქიმიური ელემენტების შემცველობისაგან დამოკიდებულებით.

თივისა და საძოვარი ბალახების მიკროელემენტებით უზრუნველყოფის ხარისხი, პირველ რიგში, განისაზღვრება ბალახნარის ბოტანიკური შედგენილობით და მისი განვითარების ფაზით.

მდელოებზე, რომლებიც ღარიბია ამ ნივთიერებებით, მიკროელემენ-

ტების შეტანა მნიშვნელოვნად ამაღლებს ბალახნარის მოსავალს და აუმჯობესებს მის ხარისხს.

რიგ შემთხვევებში მიკროელემენტების გამოყენება რეკომენდებულია არა მდელის მოსავლიანობის გასაღიღებლად, არამედ საკვებში მათი შემცველობის მომატების მიზნით. მაგალითად, საფრანგეთის საშუალო მთიანეთში სპილენძის სასუქების გამოყენებით მისი შემცველობა ბალახებში მაღლდება 11,3-დან 67,1 მგ/კგ-მდე მშრალ ნივთიერებაზე. სპილენძის სასუქები სპილენძის სულფატის სახით 100—150 გ/ჰა (მოქმედი ნივთიერება) დოზით შეაქვთ (შესხურებით) ძოვების დაწყებამდე 5—8 დღით ადრე ან თივის აღებამდე 10—13 დღით ადრე.

ზოგიერთი მიკროელემენტის შემცველობა მდელისაძოვრულ ბალახებში იზრდება ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანისას. მაგალითად, როდესაც შვეიცარიაში 12 წლის განმავლობაში მდელოებზე შეჰქონდათ წუნწუხი (160 მ³/ჰა წელიწადში), საპრობელი (60 მ³/ჰა წელიწადში) და სრული მინერალური სასუქი დოზით N₉₀, P₉₀, K₂₅₀, კობალტის რაოდენობამ საკვებში აიწია 0,10 კგ-მდე 1 კგ მშრალ ნივთიერებაზე.

საბჭოთა კავშირში აღნიშნული საკითხი რამდენადმე უფრო ღრმად შესწავლილია სომხეთის მთის მდელოებზე. მ. მელიქიანისა და სხვათა მიხედვით დადგენილია, რომ მიკროსასუქების ეფექტიანობა განსხვავდება მთის ბუნებრივი საკვები სავარგულების სხვადასხვა ვერტიკალურ სარტყელში. ალპურ სარტყელში ყველაზე მაღალი ეფექტი მიღებულია შოლიბდენიანი და მანგანუმიანი მიკროსასუქების შეტანით, სუბალპებში — მანგანუმისა და თუთიის გამოყენებით, ხოლო მთის შუა სარტყელში — მანგანუმის გარდა სხვა ყველა სახის მიკროსასუქის მოქმედებით.

საქართველოს ბუნებრივი საკვები ბალახების მიკროელემენტური შედგენილობა დღეისათვის, სამწუხაროდ, ძალიან სუსტადაა შესწავლილი. ვ. ლობჯინძის, ა. აგლაძის, გ. ლეკბორაშვილის, ტ. გოგოლაძის, ლ. დავითულიანის და სხვათა მონაცემებში მოცემულია ამა თუ იმ მიკროელემენტის ცალკე და სრულ მინერალურ სასუქთან შეტანის ეფექტიანობა. გ. ლეკბორაშვილის მიერ გამოცდილი მიკროსასუქებს შორის უკეთესი შედეგი იქნა მიღებული მოლიბდენის შეტანით — ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი გადიდა 1,4 ც/ჰა.

ტ. გოგოლაძემ შეისწავლა მანგანუმის (მანგანუმის შლამი), ბორის (ბორის მჟავა) და მოლიბდენის (მოლიბდენმჟავა ამონიუმი) შეტანის ეფექტიანობა ქცია-ნარიანის მასივის ბუნებრივ სათიბებზე. 4 წლის სა-

შუალ მონაცემებით ბალახნარის მოსავლის მატება მოლიბდენის, ბორისა და მანგანუმის შეტანით PK ფონზე შესაბამისად 4,26, 2,20, 2,47% შეადგინა, ხოლო NPK ფონზე — 10,4, 7,0 და 9,5%.

რაც შეეხება ლ. დავითულიანისა და სხვათა მონაცემებს მთის შუა სარტყლის ბუნებრივ სათიბებზე (თეთრი წყაროს რაიონი), NPK ფონზე ბორის შეტანით ჰექტარზე 2 კგ რაოდენობით თივის მოსავალი გაიზარდა (ორი წლის საშუალო) 18,7 ც/ჰა, ანუ 23%-ით, მაშინ როცა 4 კგ ბორის მოქმედებით თივის მოსავალი უმნიშვნელოდ — 7,1 ცენტნერით გადიდა ჰექტარზე, ხოლო დოზის შემდგომმა მატებამ მოსავლის შემცირება გამოიწვია (0,6 ც/ჰა).

ამრიგად, მთიანეთის ბუნებრივ სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობის გაზრდის მიზნით მიკროსასუქების გამოყენებას წინ უნდა უსწრებდეს ამა თუ იმ რეგიონსა და სარტყელში ნიადაგური და მცენარეული საფარის დეტალური მიკროელემენტური და აგროქიმიური შესწავლა და შემდეგ საუკეთესო მონაცემებზე დაყრდნობით შეტანილ იქნეს მიკროსასუქები ნიადაგში.

სვანეთის მაღალმთიანი ზუნებრივი სათიბ-საძოვრების განვითარება

საქართველოს სს რესპუბლიკაში ბუნებრივ სავარგულებს უკავია 1638,4 ათასი ჰექტარი, აქედან 1479,3 ათასი ჰა საძოვარია (1168,7 ათასი ჰა ზაფხულისა და 310,6 ათასი ჰა ზამთრის) საკვების საერთო ბალანსში რესპუბლიკაში საკვებ ერთეულებში გადაანგარიშებით ბუნებრივი საკვები სავარგულები იძლევა 60%-ზე მეტ საკვებს, მთიან რაიონებში საძოვრული საკვების 90% ბუნებრივ სათიბ-საძოვრებზე და 75—80% თივის წარმოებაზე მოდის. მაგრამ სათიბ-საძოვრების არარაციონალური გამოყენებისა და მათი მოვლა-გაუმჯობესების ღონისძიებების გაუტარებლობის გამო სათიბების სამეურნეო მდგომარეობა და მოსავალი მეტად დაბალია. რესპუბლიკის სათიბების საშუალო მოსავლიანობა შეადგენს მხოლოდ 13,0 ც/ჰა თივას, საძოვრებისა კი — 25 ც/ჰა მწვანე მასას.

მიუხედავად სვანეთის ალპური და სუბალპური ზონების მთა-მდელოთა ნიადაგების ხელსაყრელი აგრონომიური თვისებებისა, სათიბ-საძოვრების მწარმოებლობა მეტად დაბალია. მთლიანად სვანეთში ბუნებრივ საკვებ-სავარგულებს 136,2 ათასი ჰა უკავია, აქედან 14,2 ათასი ჰა სათიბი და 121,9 ათასი ჰა საძოვარია. საძოვრების მეტი ნაწილი, თითქმის 60% ლენტეხის რაიონშია განლაგებული, სათიბებისა კი (80%) — მესტიის რაიონში. ბუნებრივ სათიბებზე თივის მოსავლიანობა საშუალოდ



10—12 ც/ჰა-ს შეადგენს, ხოლო საძოვრებზე მისი მაჩვენებელი უფრო დაბალია — 4—7 ც/ჰა (ცხრილი 12).

როგორც ცხრილიდან ჩანს, სვანეთის ბუნებრივი საძოვრების მშრალი მასის მოსავალი მეტად მცირეა და მერყეობს 4,16 ც/ჰა-დან 12,32 ც/ჰა-მდე. მაგალითად, ბალახნარის მშრალი მასის ყველაზე დაბალი მოსავალი მიღებულია ზაგაროს (4,16 ც/ჰა), ბენგურიანის (5,30 ც/ჰა), ლალხორეშის (7,90 ც/ჰა) და ხალდეს (9,62 ც/ჰა) სათიბ-საძოვრებიდან; შედარებით მაღალი მოსავალი კი 10,22; 10,66; 10,70; 10,92; 11,05; 12,08 და 12,32 ც/ჰა შესაბამისად კულურის, ლენტეხის, ეცერის, დეშჩარის, კარეტის, ჰაწვალისა და ლატალის სათიბ-საძოვრებიდან. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ლენტეხის სათიბ-საძოვრები, სადაც მიღებული ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი 21,16 ც/ჰა-ს შეადგენს, რაც თითქმის 5-ჯერ აღემატება ზაგაროსა და ბენგურიანის, თითქმის 2-ჯერ და მეტად დანარჩენი სავარგულებიდან აღებულ თივის მშრალ მოსავალს.

რაც შეეხება სავარგულების ბოტანიკურ ცენოზებს, ისინი ძირითადად წარმოდგენილია მარცვლოვანი ცენოზების სახით (გამონაკლისია მხოლოდ ზაგაროს სათიბ-სავარგულები, სადაც მთლიანად გავრცელებულია ნიორბალახოვანი ცენოზი და რითაც უნდა აიხსნას ამ სავარგულების დაბალი მოსავლიანობა). მარცვლოვანების ყველაზე მცირე პროცენტული რაოდენობით (17,0%) ხასიათდება კარეტის, ხოლო ყველაზე დიდი რაოდენობით (65,5 და 68,5%) ეცერისა და ბენგურიანის სათიბ-საძოვრების ცენოზები.

ცხრილი 12

სვანეთის მაღალმთიანი სათიბ-საძოვრის მოსავლიანობა და ბოტანიკური შედგენილობა %-ობით.

აღიღმლებარეობა	ბალახნარის ბოტანიკური შედგენილობა %			ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი (3 წლის საშ.) ც/ჰა
	მარცვლოვანები	პარკოსნები	ნიორბალახები	
ზაგარო	4,0	—	99,0	4,16
ლალხორეში	45,2	5,1	49,7	7,90
ჰაწვალი	39,0	10,5	55,0	12,08
დეშჩარი	25,5	10,5	14,0	10,02
კულური	52,2	9,2	38,5	10,22
ლატალი	47,5	2,5	50,0	12,32
ლენტეხი	50,0	5,0	45,0	21,16
ეცერი (ლაყუმბერი)	65,5	0,5	34,0	10,70
ხალდე	40,0	4,0	56,0	9,62
ლენტეხი (მახვარნაი)	57,5	2,0	40,5	10,66
კარეტი	17,0	—	83,0	11,05
ბენგურიანა	68,5	3,0	28,5	5,30

როგორც ვხედავთ, მეტად დაბალია ბუნებრივ სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობა მთლიანად რესპუბლიკაში, მასთან ერთად სვანეთშიც ვეღვივე ეს გამოწვეულია სათიბ-საძოვრების არაწესიერი ექსპლუატაციით, სხვადასხვა სარეველა, მავნე, შხამიანი მცენარეების გავრცელებით, ეროზიული პროცესებით, დაკოლბოხიანობით, კორდდაშლითა და რიგი სხვა უარყოფითი მოვლენებით.

მთლიანად რესპუბლიკის, კერძოდ, სვანეთის საზოგადოებრივი მეცხოველეობის თანამედროვე მდგომარეობა და მათი შემდგომი ნაყოფიერების მკვეთრი ამალეობა დაბეჭითებით მოითხოვს მეცნიერულად დასაბუთებულ ღონისძიებათა შემუშავებას.

ამჟამად სათიბ-საძოვრების დაცვა, მათი მწარმოებლური თვისებების გაუმჯობესება უნდა განხორციელდეს საძოვრების ექსპლუატაციის უკეთესი ორგანიზაციით და აგროტექნიკურ-მელიორაციული ღონისძიებების გატარებით, როგორცაა: საძოვრების ბრუნვა და დეგრადირებულ ფართობებზე ძოვების დროებით შეწყვეტა, ქვიანი ფართობების გაწმენდა, მცენარეთა ბოტანიკური შედგენილობის გაუმჯობესება და სხვ.

თანამედროვე პირობებში, სხვა ღონისძიებებთან ერთად, ორგანულ-მინერალური სასუქების შეტანას გადაწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება სათიბ-საძოვრების გაუმჯობესებაში. დადასტურებულია, რომ სასუქების გამოყენება ძალიან დიდ ეფექტს იძლევა ნალექებით უზრუნველყოფილ რეგიონებში და ვინაიდან მთის ბუნებრივი სათიბ-საძოვრები ხასიათდება ნალექების საკმაო რაოდენობით, განოყიერების ეს ხერხი აქ საგრძნობლად ზრდის ბალახის მოსავლიანობას. გაანგარიშებულია, რომ თუ 150 ათას ჰა სათიბში, ანდა 700 ათას ჰა საძოვარში 200 ათას ტონა მინერალურ სასუქს შევიტანთ, მოსავალი 500 ათასი ტონა საკვები ერთეულით მოიმატებს. ამით დაიფარება საკვების დეფიციტი, რაც 40 ათასი ტონა ხორცის ტოლფასი იქნება. თუ ამას მანეთებში გადავიყვანთ, სასუქების შეტანაზე დახარჯული 20 მილიონი მანეთით მივიღებთ 80 მილიონ მანეთს, რომელსაც ხორცი მოგვცემს.

მინერალური სასუქების სხვადასხვა დოზის გავლენა სვანეთის ბუნებრივ სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობაზე შევისწავლეთ 1978—1982 წლებში. მიღებული კვლევის შედეგები შეიძლება გავრცელდეს კავკასიონის მაღალმთიანეთის სამხრეთ ფერდობებზე გაადგილებულ დანარჩენ რაიონებზეც.

1. საცდელი ნაკვეთის ზოგადი დახასიათება. საკვლევი ნაკვეთი მდებარეობს კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთი ფერდობის მაღალმთიან ზოლში ადიშისა და ხალდეს წყლების წყალგამყოფზე ზღვის დონიდან 2750 მ-ზე ჩხუტნიერის მთის სახელწოდებით. ჩრდილოეთისა და აღმოს-

საელეთიდან შემოსაზღვრულია მარადიული თოვლიანი მწვერვალებით — თეთულდი, შხელდა, შხარა, გისტოლა, ლაქუცა, იცავს რა მას გამოშრობისა და ჰაერის ცივი მასების შემოჭრისაგან. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 4,8—6,3°, წლიური ნალექების ჯამი 950—1100 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს.

თითქმის მთელი მასივი აგებულია ქვედაიურული უკარბონატო თიხაფიქლებსაგან (მარუაშვილი), რომელიც ბევრგან ეროზიული კერებითაა წარმოდგენილი. ნაკვეთის ძირითადი ნაწილი 5—7° დაქანების, სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ მიმართული მოსწორებული რელიეფისაა. მცენარეულობა სუბალპურია. მდელის ბალახნარის კლიმაქსური გენოტიპი წარმოდგენილია ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ფორმაციით, რომლის შემადგენლობაში წამყვანი სახეებია: *Trisetum sibiricum*, *Pod longifolia*, *Trifolium ambiguum*, *Carum Carvi*, *Silene multifida*, *Alchemilla caucasica*.

აღნიშნულ ბიოკლიმატურ ზონში მდელის ეს ფორმაცია კავკასიონისათვის ფრიად დამახასიათებელია და უმეტესად სათიბადაა გამოყენებული. ცენოზი ორიარუსიანია, მასში ხავსებისა და მღიერების მონაწილეობა მეტად უმნიშვნელოა. საშუალოდ დაფარულობა 25—90%-ია. წამყვანი როლი ენიჭება ისეთი კარგი კვებითი ღირებულების მქონე მცენარეებს, როგორცაა: *Trisetum sibiricum* Rupr, *Pod longifolia* Trin, *Antoxanthum alpinum* A. et D. Love, *Agrostis planifolia* c. Koch, *Helictotrichon pubescens* (Huds) Pilg, *Phleum montchum* c. Koch, *Trifolium canescens* wild., *T. ambiguum* Biel, *Coronilla orientalis* Mill.

რაც შეეხება სარეველა შხამიან ფორმაციებს, ისინი აქ მცირედ მონაწილეობენ. აღნიშნული ფორმაციებიდან გვხვდება შერეული, შხამიანი და ბალახტური სახეები — *Ranunculus oreophulus* (ბაია), *veratrum lobelianum* (შხამა), *Rumex acetosa* (ლოლო), *Anemone fasciculata* (ფრინტია) და სხვ.

საცდელი ნაკვეთის ნიადაგია მთა-მდელის-კორდიანი, საშუალო სისქის, სუსტად ხირხატიანი, სუსტად გაღებებული, თიხნარი, განვითარებული თიხნარ წვრილლორდიან დელუვიონზე.

საცდელი ნაკვეთის ნიადაგური საფარის ნათელი სურათის წარმოსადგენად მოგვყავს ამ ნიადაგის მორფოლოგიური აღწერა, მექანიკური შედგენილობა და ზოგიერთი აგროქიმიური მონაცემები (ცხრილი 13).

ქრილი 1 — ჩხუტნიერის მთის ზემო ნაწილი, მარცვლოვან-ნაირბალახა ალპური მდელი, ბუნებრივი მცენარეულობის საერთო დაფარულობა 75—80%.

სოფლის წყლის მადიან ანალიზის მასშტაბები და მუნიციპალიტეტების წინადადება

სოფლები	ბუნური წონა	pH		მარილი		ფოსფორი		კალციუმი		მინერალური კაბონები მგ/ლზე 100 გ წყალზე				ბიოლოგიური მუქარა	<0,001	>0,0
		H ₂ O	KCl	სუბსტანცია წონა	ბიოლოგიკ. მგ/100 გ	სუბსტანცია წონა	მინერალი მგ/100 გ	სუბსტანცია წონა	მინერალი მგ/100 გ	Ca	Mg	H	ქაბი			
0-5	17,78			2	3		4		5							
5-12	7,83	5,30	4,60	0,54	17,66	0,21	3,26	1,01	1,65	4,86	0,97	4,30	10,13	11,21	8,98	33,70
12-22	4,83	5,30	4,10	0,33	19,68	0,19	0,82	1,52	1,03	3,88	2,91	3,82	10,61	9,33	10,36	38,48
23-33	3,42	5,30	4,20	0,34	10,49	0,19	—	1,39	1,03	3,58	2,91	1,97	8,76	8,70	15,53	32,74
33-63	1,37	5,35	5,00	0,18	2,52	0,17	—	1,54	1,43	4,81	2,03	0,17	7,01	6,29	15,54	54,47
100-110	0,81	5,20	4,40	0,68	—	—	—	1,31	2,45	3,84	1,93	2,49	8,26	8,31	14,03	46,72
125-135	0,70	5,20	4,60	—	—	—	—	—	—	3,79	1,92	4,70	10,41	5,38	11,59	43,79

A₁ 0—5 სმ — მოშავო-მონაცრისფრო კორდიანი ფენა, მარცვლოვანი სტრუქტურით, საშუალო თიხნარი, გამკვრივებული, ნოტიო, ძლიერ ხშირი ფესვით, დიდი ოდენობით მინერალური მასა, გადასვლა შემცირებული;

A 5—12 სმ — მონაცრისფრო-მოშავო ფერის, არამტკიცე სტრუქტურის, გამკვრივებული, ნოტიო, ხშირი ფესვით, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი, წვრილი ხირხატით, გადასვლა თანდათანობით;

B₁ 12—20 სმ — ყომრალი ფერის, კოშტოვან-კაკლოვანი არამტკიცე სტრუქტურის, გამკვრივებული, ნოტიო, ფესვებით, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი ქანის მონატეხი წვრილი ჩანართებით, გადასვლა თანდათანობით;

B₂C 20—33 სმ — ღია ყავისფერი, არამტკიცე მსხვილკაკლოვანი სტრუქტურის, სუსტად გამკვრივებული, ნოტიო, ფესვები, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი ქანის მონატეხი წვრილი ჩანართებით, გადასვლა თანდათანობით;

C(g) 33—92 სმ — ღია ყავისფერი, მანგანუმისა და ნარინჯისფერი კონკრეციებით, არამტკიცე კაკლოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ნოტიო, ერთეული ფესვები, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი ქანის მონატეხებით, გადასვლა თანდათანობით;

CD 92—125 სმ — ღია ყავისფერი, მანგანუმისა და ნარინჯისფერი კონკრეციებით, უსტრუქტურო, გამკვრივებული, ძლიერ ნოტიო, სუსტად წებოვანი, ფესვები არ არის, მსხვილლორდიანი საშუალო თიხნარი, გადასვლა თანდათანობით;

D 125 სმ-ის ქვევით ძირითადი ქანების ელუვიურ-დელუვიური ნაფენი.

ჩვენ მიერ მოყვანილი საცდელი ნაკვეთის ნიადაგის მორფოლოგიური აღწერიდან ჩანს, რომ A ჰორიზონტის სისქე არ აღემატება 12 სმ-ს, B ჰორიზონტი კი მკაფიოდაა გამოხატული. A ჰორიზონტში სტრუქტურა წვრილმარცვლოვანია, ხოლო სიღრმით წვრილკოშტოვანკაკლოვანია. A ჰორიზონტში შეფერვა მოშავო-მონაცრისფროა, რომელიც BC ჰორიზონტში ღია ყავისფერში გადადის.

მოყვანილი ანალიზური მონაცემებით (ცხრილი 13) საცდელი ნაკვეთის ნიადაგის ზედა 0—33 სმ-იან ფენაში ჰუმუსის შემცველობა 11,7-დან 3,4 %-მდე მერყეობს, ხოლო 33 სმ-ის ქვევით მკვეთრად კლებულობს და 1,3-მდე ეცემა. მოცულობითი წონა 1,02 გ/სმ³ შეადგენს, ტენის რაოდენობა 0—100 სმ-იან ფენაში 15,96 %-ია, სამი წლის საშუალოს მიხედვით გრუნტისმიერი ტენიანობა არ შეიმჩნევა. ეს ნიადაგი საკმაო ოდენობით

შეიცავს აზოტს და ფოსფორს. აზოტის შემცველობა სიღრმით მკვეთრად ეცემა. ალსანიშნავია ამ ნიადაგის მცირე შთანთქმისუნარიანობა. არის რეაქცია მჟავეა. გრანულომეტრიული შედგენილობის მხრივ საშუალო-თხსნარი ნიადაგების კატეგორიას მიეკუთვნება.

აღნიშნულ საცდელ ნაკვეთზე დაყენებულ იქნა აგროქიმიური მინდვრის ცდა წარმოდგენილი სქემის მიხედვით (იხ. ცდის სქემა. ნახ. 22).

I ცდა

1. უხახუქო - კონტროლი
2. N₆₀
3. P₆₀
4. K₆₀
5. P₆₀ K₆₀
6. N₆₀ P₆₀
7. N₆₀ K₆₀
8. N₆₀ P₆₀ K₆₀

II ცდა

1. უხახუქო - კონტროლი
2. N₆₀ K₆₀
3. N₆₀ K₆₀ + P₆₀
4. N₆₀ K₆₀ + P₉₀
5. N₆₀ K₆₀ + P₁₂₀
6. N₆₀ K₆₀ + P₁₅₀

III ცდა

1. უხახუქო - კონტროლი
2. P₆₀ K₆₀
3. P₆₀ K₆₀ + N₃₀
4. P₆₀ K₆₀ + N₆₀
5. P₆₀ K₆₀ + N₉₀
6. P₆₀ K₆₀ + N₉₀ შემოდგომა
7. P₆₀ K₆₀ + N₁₂₀
8. P₆₀ K₆₀ + N₁₅₀
9. ხაკელი 20 გ/ჰა შემოდგომა
10. ხაკელი 30 გ/ჰა შემოდგომა
11. P₆₀ K₆₀ + N₉₀ + B 2 კგ/ჰა + Mo 1 კგ/ჰა შემოდგომა

IV ცდა

1. უხახუქო - კონტროლი
2. N₆₀ P₆₀
3. N₆₀ P₆₀ + K₆₀
4. N₆₀ P₆₀ + K₉₀
5. N₆₀ P₆₀ + K₁₂₀
6. N₆₀ P₆₀ + K₁₅₀

ნახ. 22. ცდის სქემა.

ცდის სააღრიცხვო ფართობი 10 მ², გამეორება ოთხჯერადია. მინერალური სასუქებიდან გამოყენებული იყო: ამონიუმის გვარჯილა — 34%-იანი, სუპერფოსფატი — P₂O₅ 18,7%-იანი და 40%-იანი კალიუმის მარილი, ორგანულ სასუქად — გადამწვარი ნაკელი. მიკროსასუქებიდან მესამე ცდის მეთერთმეტე ვარიანტში შეტანილ იქნა ბორისმჟავა და მოლიბდენმჟავა. მინერალური სასუქები, გარდა მესამე ცდის 6—11 ვარი-

ანტისა, შეიტანებოდა ადრე გაზაფხულზე. ვეგეტაციის დაწყების წინ, ცდის ციფრობრივი მონაცემები ცალკეული წლების მიხედვით დამუშავდა მათემატიკურად ვ. პერეგუდოვის მიხედვით.

2. აზოტის ფრაქციული შედგენილობა. აზოტიანი სასუქების გამოყენებასთან დაკავშირებით სვანეთის მთა-მდელოს ნიადაგებში. აზოტი ის ბიოგენური ელემენტია, რომლის შემცველობა ნიადაგში მთლიანად დამოკიდებულია ჰუმუსის წარმოქმნის პროცესზე და ნიადაგის ბიოქიმიურ აქტიურობაზე. სწორედ ეს გარემოება განსაზღვრავს აზოტიანი ნაერთების ბუნებას. ცნობილია, რომ ნიადაგის აზოტის 97—99% წარმოდგენილია ორგანული ფორმით. მცენარის აზოტოვანი კვება კი ძირითადად მინერალური აზოტის ხარჯზე ხდება, მაგრამ ეს ფორმები ნიადაგში მეტად მცირეა — 1—3% აზოტის საერთო შემცველობიდან. მინერალური აზოტის მარაგის შევსების უახლოესი წყარო ადვილად ჰიდროლიზატი აზოტია. ეს ფორმა მოიცავს როგორც მინერალურ, ისე ადვილადხსნად ორგანულ აზოტს, რომელიც უახლოეს ხანში უნდა გადავიდეს მინერალურ ფორმაში.

აზოტის მინერალური ნაერთები, განსაკუთრებით ნიტრატული ფორმა, ძლიერ მოძრავია, ამიტომ მისი ერთჯერადი განსაზღვრა არ იძლევა სრულ წარმოდგენას ნიადაგის აზოტის რეჟიმზე. ამ მხრივ გაცილებით საიმედოა ადვილად ჰიდროლიზადი აზოტის განსაზღვრის შედეგები, თუმცა ნიადაგის აზოტის რეჟიმზე სრულ წარმოდგენას არც ეს მეთოდი იძლევა.

ნიადაგის ამინმეავეურ შედგენილობას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ისეთი თეორიული საკითხების გადასაწყვეტად, როგორიცაა ნიადაგის გენეზისი და სხვ. მაგრამ ნიადაგის აზოტის რეჟიმსა და აზოტიანი სასუქების მოთხოვნილებაზე მსჯელობისას უფრო მნიშვნელოვანია და საჭიროა ვიცოდეთ მინერალური, ადვილად ჰიდროლიზადი და არაჰიდროლიზადი აზოტის რაოდენობა, ე. ი. აზოტის ფრაქციული შემადგენლობა.

იმ მეთოდებს შორის, რომლებიც გამოიყენება აზოტის ფრაქციული შემადგენლობის დასადგენად, შეგჩერდეთ ე. შკონდესა და ი. კოროლიევას მოდიფიკაციაზე — შედარებით მარტივსა და საქმოდ ზუსტ მეთოდზე.

აზოტის ფრაქციული შემადგენლობა შესწავლილია ოთხივე მინდორზე ცდის დაყენების წინ (1978 წ.). საცდელი ნაკვეთის მთა-მდელოს ნიადაგების შედეგები მოყვანილია მე-14 ცხრილში.

ცხრილიდან ჩანს, რომ საერთო აზოტის შემცველობა აღნიშნულ ნიადაგში მაღალია, იგი 414—584 მგ-ის ფარგლებში მერყეობს 100 გ ნიადაგზე. საერთო აზოტის შემცველობა მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია აზოტის მარაგის საერთო რაოდენობის გაანგარიშებისათვის. საერთო აზოტი

დაახლოებით მაინც მიგვანიშნებს ნიადაგის აზოტით უზრუნველყოფაზე, რადგან ბოლოს და ბოლოს ნიადაგში არსებული საერთო აზოტია ძირითადი წყარო შესათვისებელი ფორმების წარმოქმნისა.

მინერალური აზოტის შემცველობა (ამიაკური და ნიტრატული აზოტის ჯამი) საკვლევ ნიადაგში დაბალია — 1,9%-ს არ აღემატება. აზოტის მინერალური ფორმა მეტად ცვალებადია და მასზე დაყრდნობა, მით უმეტეს ერთჯერადი განსაზღვრისას, არ არის საიმედო. გაცილებით საიმედოა ადვილად ჰიდროლიზადი აზოტი, რომელიც ძირითადი წყაროა მინერალური ფორმების დაგროვებისა. ადვილად ჰიდროლიზადი აზოტის რაოდენობა აღნიშნულ ნიადაგში მაღალია, იგი 31,5—53,8 მგ ფარგლებში მერყეობს 100 გ ნიადაგზე. მაშასადამე, ამ ნიადაგს აზოტის მინერალური ფორმების წარმოქმნის მაღალი უნარი აქვს.

ძნელად ჰიდროლიზადი აზოტი აგრონომიული თვალსაზრისით საკმაოდ მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია. მართალია, ამ ფორმაში გაერთიანებული აზოტის ნაერთები ძნელად ხსნადებია და უშუალოდ არ მონაწილეობენ მცენარის კვებაში, მაგრამ ძნელად ჰიდროლიზადი აზოტი ძირითადი რეზერვია ყველა იმ შესათვისებელი ფორმისა, რომლებიც თანდათან და გარკვეულ დროში წარმოიქმნებიან ნიადაგში. როგორც მე-14 ცხრილიდან ჩანს, ძნელად ჰიდროლიზადი აზოტის რაოდენობა საკვლევ ნიადაგში საკმაოდ მაღალია—58,3—94,2 მგ 100 გ ნიადაგზე, რაც აზოტის საერთო რაოდენობის 15—20%-ია.

არაჰიდროლიზადი აზოტი ნიადაგში წარმოდგენილია ჰუმინებით, მელანინებითა და ბითუმებით. ამავე ნივთიერებებში შედის არაცილოვანი აზოტური ნაერთები და ფიქსირებული ამიაკი, რომელიც მთლიანად არ გამოძევდება მჟავა ჰიდროლიზით. ნიადაგის აზოტის არაჰიდროლიზური ნაწილი შედგება მეტად მტკიცე ნაერთებისგან, რის გამო იგი პრაქტიკულად არ მონაწილეობს აზოტის ბიოლოგიურ წრებრუნვაში და აგრონომიული თვალსაზრისით არაერთად მნიშვნელოვანია არა აქვს. სწორედ აზოტის ეს ფორმა აღმოჩნდა დიდი რაოდენობით საკვლევ ნიადაგში (276—450 მგ 100 გ-ში).

აზოტიანი სასუქების გავლენა აზოტის ფრაქციულ შემადგენლობაზე შევისწავლეთ აზოტიანი სასუქების სხვადასხვა დოზის ეფექტიანობის შესასწავლად დაყენებული მინდვრის ცდის დანაყოფებიდან 1982 წ. აღებულ (ცდის დაყენებიდან 4 წლის შემდეგ) ნიადაგის ნიმუშებში. შედეგები მოყვანილია მე-15 ცხრილში. როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, შეტანილი აზოტიანი სასუქები ძირითადად გავლენას ახდენენ მინერალური და ადვილად ჰიდროლიზადი აზოტის შემცველობაზე. მინერალური აზოტის

აზოტის ფრაქციული შედგენილობა
(ცლის დაყენებამდე)

ცხრილი 14

საქართველო
საბჭოთავი

ვარიანტები	საერთო N მგ/100 C	მინერალური		ადეკალდ ჰიდროლი- ზალი		ძნელად მი- დროლი- ზალი		არაჰიდროლი- ზალი	
		მგ/100 ბ	%-ობით საერთო თოდან	მგ/100 ბ	%-ობით საერთო- დან	მგ/100 ბ	%-ობით საერთო- დან	მგ/100 ბ	%-ობით საერთო- დან

ცლა 1

უსასტეკო	521	5,4	1,3	38,2	7,3	78,5	15,1	398,9	76,7
N ₆₀	425	5,6	1,3	31,5	7,4	77,4	18,3	310,5	73,1
P ₆₀	507	7,7	1,5	35,5	7,0	76,5	15,1	387,3	76,4
K ₆₀	541	6,3	1,2	36,3	6,7	74,3	13,7	424,0	78,4
P ₆₀ K ₆₀	580	10,5	1,8	39,6	6,8	79,8	13,8	450,1	77,6
N ₆₀ P ₆₀	567	9,8	1,7	41,3	7,3	75,3	13,2	440,5	77,7
N ₆₀ K ₆₀	500	7,0	1,4	38,3	7,7	65,9	13,2	388,8	77,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	406	7,0	1,4	36,7	7,5	57,3	11,8	385,0	79,2

ცლა 2

უსასტეკო	584	6,3	1,1	40,0	6,8	93,2	15,9	444,5	76,1
N ₆₀ K ₆₀	417	6,3	1,5	49,0	11,8	85,8	20,6	276,0	66,2
N ₆₀ K ₆₀ +P ₆₀	538	10,5	1,9	49,8	9,3	86,5	16,1	391,2	72,7
N ₆₀ K ₆₀ +P ₆₀	496	7,0	1,4	46,1	9,3	71,4	14,4	371,5	74,9
„ „ +P ₁₂₀	450	7,7	1,7	39,4	8,8	71,7	15,9	331,1	73,6
„ „ +P ₁₅₀	414	7,0	1,7	40,1	9,7	73,3	17,7	291,5	70,4

ცლა 3

უსასტეკო	478	4,7	0,9	35,8	7,4	61,0	12,7	376,5	78,3
P ₆₀ K ₆₀	476	4,3	0,9	48,4	10,1	81,8	17,1	341,4	71,4
„ +N ₆₀	526	4,9	1,2	45,6	8,7	79,0	15,0	392,5	74,6
„ +N ₆₀	529	4,9	0,9	42,7	8,1	92,9	17,6	388,5	73,4
„ +N ₆₀	520	5,1	1,0	40,9	7,9	68,1	13,1	405,9	78,1
„ +N ₆₀ შემოდ.	538	5,1	0,9	43,1	8,0	68,6	12,7	421,2	78,3
„ +N ₁₂₀	520	4,9	0,9	47,2	9,1	78,2	15,0	389,7	74,9
ნაპოლი 20 ტ შემ.	520	4,9	0,9	42,8	8,2	67,2	12,9	405,1	77,9
„ „ 30 ტ შემ.	520	4,9	0,9	40,9	7,9	75,5	14,5	398,0	76,5
N ₆₀ +P ₆₀ +K ₆₀	464	4,9	1,1	41,8	9,0	58,3	12,6	359,0	77,4
+B ₂ O ₃ +MO ₂ შემ.	515	6,3	1,2	40,0	7,8	70,4	13,7	398,0	77,3

ცლა 4

უსასტეკო	507	4,2	0,8	48,6	9,6	94,2	18,6	360,0	71,0
N ₆₀ +P ₆₀	488	5,0	1,0	49,7	10,2	75,0	15,4	358,0	73,4
„ +K ₆₀	503	6,3	1,3	40,1	7,9	84,1	16,7	372,5	74,0
„ +K ₆₀	513	4,2	0,8	47,9	9,3	78,4	15,3	382,5	74,6
„ +K ₁₂₀	471	4,2	0,9	46,2	9,8	70,95	15,0	350,0	74,3
„ +K ₁₅₀	457	5,5	1,2	53,8	11,8	82,1	18,0	315,6	69,1

ვარიანტები	საერთო № მგ/100 გ	მინერალური		აღვილად ჰიდროლი- ზადი		ძნელად ჰიდროლი- ზადი		არაჰიდროლი- ზადი	
		მგ/100 გ	‰ საერთოდან	მგ/100 გ	‰ საერთოდან	მგ/100 გ	‰ საერთოდან	მგ/100 გ	‰ საერთოდან
უსასუქო	459	3,0	0,6	28,0	6,1	58,0	12,6	370,0	80,4
P ₆₀ K ₆₀	456	2,1	0,5	38,0	8,3	75,9	16,6	340,0	74,6
" + N ₃₀	520	5,0	0,9	46,0	8,8	73,0	14,0	396,0	76,2
" + N ₆₀	530	6,0	1,1	49,0	9,2	88,0	16,6	387,0	72,5
" + N ₉₀	534	7,7	1,4	51,0	9,6	69,0	12,9	406,0	76,90
" + N ₉₀ შემ.	550	8,4	1,5	51,0	9,3	69,0	12,5	422,0	76,7
" + N ₁₂₀	529	9,0	1,7	53,0	10,0	77,0	14,6	390,0	73,7
" + N ₁₅₀	536	10,5	1,9	55,0	10,2	65,0	12,1	405,1	75,6
ნაკელი 20 ტ შემ.	523	5,5	1,1	45,0	8,6	73,0	13,5	399,5	76,4
ნაკელი 30 ტ შემ.	472	6,0	1,3	46,0	9,7	60,0	12,7	360,0	76,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +B ₂ კვ+									
+ M ₀₁ შემოდ- გომით	516	6,0	1,2	45,0	8,7	70,0	13,6	395,0	76,5

შემცველობა PK+N₁₅₀-ის ვარიანტზე გაიზარდა 10,5 მგ 100 გ ნიადაგზე, ნაცვლად 3,0 მგ-ისა უსასუქო ვარიანტზე. ადვილად ჰიდროლიზადი აზოტის შემცველობამ აღნიშნულ ვარიანტზე 55 მგ-ს მიაღწია 100 გ ნიადაგზე. ძნელად ჰიდროლიზადი და არაჰიდროლიზადი აზოტის შემცველობაზე შეტანილ აზოტიან სასუქებს რაიმე შესამჩნევი გავლენა არ მოუხდენია.

3. ჭოსფორის მინერალური ფორმები სასუქების გამოყენებასთან დაკავშირებით სვანეთის მთა-მდელოს ნიადაგებში. საცდელი ნაკვეთის მთა-მდელოს ნიადაგებში ფოსფორის მინერალური ფორმები განისაზღვრა გინზბურგ-ლებედევას მეთოდით. გამოკვლევები ჩატარდა აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის სხვადასხვა დოზის ეფექტიანობის შესასწავლად დაყენებული მინდვრის ცდის ნიადაგის ნიმუშებში.

ცდის სქემა და ნიადაგში ფოსფორის მინერალური ფორმების განსაზღვრის შედეგები მოყვანილია 16, 17, 18, 19 ცხრილებში.

მე-16 — 17 ცხრილებში მოყვანილია 1978 წლის ცდების დაყენების წინ აღებული ნიადაგის ნიმუშებში ჩატარებული ანალიზის შედეგები.

ვარიანტები	მინერალური ფოსფატების ჯამი მგ/100 გ ნიადაგზე	Ca—P ₁		Ca—P ₂		Ca—P ₃	
		მგ/100 გ ნიადაგში	%	მგ/100 გ ნიადაგში	%	მგ/100 გ ნიადაგში	%

ც ღ ა 1

უსასუქო-საკონტროლო	37,8	3,0	7,9	6,0	15,9	3,0	7,9
N ₆₀	42,0	4,5	10,7	6,0	14,3	4,0	9,5
P ₆₀	37,6	4,0	10,6	5,0	13,3	5,0	7,9
K ₆₀	39,5	3,0	7,6	5,0	12,6	3,0	7,6
P ₆₀ +K ₆₀	42,5	4,5	10,6	6,0	14,1	4,0	9,2
N ₆₀ +P ₆₀	40,5	4,0	9,9	5,0	12,3	4,0	9,9
P ₆₀ +K ₆₀	39,6	4,5	11,4	5,0	12,6	4,0	10,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	40,6	4,0	9,8	6,0	14,8	3,0	7,4
უსასუქო	43,5	4,0	9,1	6,5	14,9	4,0	9,2
N ₆₀ K ₆₀	44,1	4,5	10,2	5,5	12,5	3,5	7,9
N ₆₀ K ₆₀ +P ₆₀	44,0	3,5	7,9	6,0	13,6	4,0	9,1
N ₆₀ K ₆₀ +P ₆₀	46,0	4,0	8,7	6,5	14,1	3,5	7,6
" +P ₁₂₀	45,5	4,5	9,9	6,5	14,3	3,5	14,8
" +P ₁₅₀	44,0	3,5	7,9	5,5	12,5	3,0	6,8

როგორც ამ ცხრილებში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, მინერალური ფოსფატების საერთო ჯამი ოთხივე ცდის ყველა ვარიანტზე თითქმის ერთნაირია და 0—20 სმ სიღრმეზე 37,8—45,5 მგ-ს შეადგენს 100 გ ხიადაგზე. „აქტიური“ ფოსფატების (Ca—P₁; Ca—P₂; Ca—P₃; Al—P; Fe—P) საერთო ჯამის 64—75% ერთ-ნახევარი ჟანგეულების ფოსფატებზე შოდის. კალციუმის ფოსფატების რაოდენობა კი 25—35%-ის ფარგლებში შერყეობს.

შე-16—17 ცხრილებიდან ჩანს, რომ ერთ-ნახევარი ჟანგეულების ფოსფატებიდან ფოსფორი ნიადაგში ძირითადად წარმოდგენილია რკინის ფოსფატის სახით, ხოლო კალციუმის ფოსფატებიდან ქარბონს კალციუმის ორჩანაცვლებული ფოსფატი. NK+P₁₂₀ ვარიანტზე (ცლა 2) კალციუმის ერთჩანაცვლებული ფოსფატების რაოდენობა ტოლია 4,5 მგ 100 გრამ ნიადაგზე, რაც მინერალური ფოსფატების საერთო ჯამის 9,9%-ს შეადგენს. Ca—P₂—6,5 მგ, ე. ი. 14,3%, Ca—P₃—3,5 მგ,

ნიადაგში მინერალის ცდის დაყენებამდე

საქართველოს
საგარეო ურთიერთობების
სამსახური

ჯამი Ca—P		Al—P		Fe—P		R—PO ₄		Fe—P Al—P
მგ/100 გ ნიადაგში	%	მგ/100 გ ნიადაგში	%	მგ/100 გ ნიადაგში	%	მგ/100 გ ნიადაგში	%	

ც ხ ა ი I

12,0	37,7	7,3	19,3	18,5	40,9	25,8	68,2	2,5
14,5	34,5	6,6	15,7	20,9	49,8	27,5	65,5	3,2
12,0	31,9	7,6	20,2	18,0	47,9	25,6	68,0	2,4
11,0	27,8	7,3	18,5	21,2	53,7	28,5	72,1	2,9
14,5	35,1	7,8	18,3	20,2	47,5	28,0	65,9	2,6
13,0	32,1	8,0	19,7	19,5	48,1	27,5	67,9	2,4
13,5	34,1	7,8	19,7	18,3	46,2	26,1	65,9	2,3
13,0	32,0	7,6	18,7	20,0	49,3	27,6	68,0	2,6
14,5	33,3	8,8	20,2	20,2	46,3	29,0	66,6	2,3
13,5	30,6	8,5	19,3	22,1	50,1	30,6	69,4	2,6
13,5	30,6	8,7	19,7	21,8	49,5	30,5	69,3	2,5
14,0	30,4	9,0	19,6	23,0	50,0	32,0	69,5	2,5
14,5	31,8	8,5	18,7	22,5	49,4	31,0	68,1	2,6
12,0	27,2	9,0	20,4	23,0	52,3	32,0	72,7	2,5

ე. ი. 7,7%, Al—P — 8,5 მგ, ე. ი. 18,7% და Fe—P — 22,5 მგ, ე. ი. 49,4%.

შე-18, 19 ცხრილებში მოყვანილია ცდის დაყენებიდან ოთხი წლის შემდეგ 1982 წ. აღებულ ნიადაგის ნიმუშებში ჩატარებული ანალიზის შედეგები.

აღნიშნულ ცხრილებში მოყვანილი მონაცემების თანახმად, უსასუქო და NK-ს ვარიანტებზე იკლებს მინერალური ფოსფატების როგორც საერთო ჯამი, ისე ყოველი შემადგენელი ფრაქციის რაოდენობაც. ერთ ნახევარი ეანგეულების ფოსფატებიდან ალუმინის ფოსფატების რაოდენობა შემცირებულია, რკინის ფოსფატების რაოდენობა კი, პირიქით, გადიდებულია ალუმინის ფოსფატების ხარჯზე; მაგალითად, უსასუქო ვარიანტზე (შე-2 ცდა) 1982 წ. Ca—P₁ რაოდენობამ შეადგინა 4,1%; Ca—P₂—12,3%, Ca—P₃—8,2%; Al—P—13,7%; Fe—P—61,6%. ხაცვლად 9,1; 14,9; 20,2 და 46,3 პროცენტისა, შესაბამისად 1978 წ.



ცლის ვარიანტები	მინერალური ფოსფატების ჭამი მგ/100 გნიადაგზე	Ca—P ₁		Ca—P ₂		Ca —	
		მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	

ც ლ ა III

უხასუქო	42,0	4,0	9,5	6,0	14,3	4,0
P ₆₀ K ₆₀	44,5	5,5	12,5	6,5	14,6	3,5
" + N ₃₀	48,3	5,0	10,3	8,0	16,6	4,0
" + N ₆₀	45,5	4,5	9,3	7,0	15,4	3,5
" + N ₉₀	47,2	5,5	11,6	6,0	12,7	4,5
" + N ₉₀ შებ.	46,5	4,0	8,6	8,0	17,2	3,0
" + N ₁₂₀	50,5	5,0	9,9	7,5	14,8	4,5
" + N ₁₅₀	47,0	5,5	11,1	6,5	13,8	4,0
ნაკელი 20 ტ შებ.	46,0	4,0	8,7	7,0	15,2	3,5
ნაკელი 30 ტ შებ.	49,9	4,5	9,2	7,5	15,3	4,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + B ₂ კბ + + M _{კვტ} შებ.	51,0	5,5	10,8	7,0	13,7	4,5

ც ლ ა IV

უხასუქო	43,5	4,5	10,3	6,4	14,9	4,5
N ₆₀ + P ₆₀	44,5	4,0	8,9	8,0	17,9	3,5
" + K ₆₀	45,8	3,5	7,6	7,0	15,3	5,0
" + K ₉₀	45,8	4,5	10,9	6,8	14,8	4,0
" + K ₁₂₀	47,5	4,5	9,4	6,5	13,7	4,0
" + K ₁₅₀	47,0	5,0	10,0	7,0	14,8	4,5

ნიადაგში მინერალის კლასი დაუყენებამდე

P ₃	Ca—P (ჯამი)		Al—P		Fe—P		R—PO ₄		Fe—P Al—P
	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	

ც ლ ა III

9,5	14,0	33,3	8,0	19,0	20,0	47,6	28,0	66,7	2,5
7,9	15,5	34,8	8,5	19,1	20,5	46,1	29,0	65,2	2,4
8,3	17,0	35,2	8,3	17,2	23,0	47,8	31,3	64,8	2,8
7,7	15,0	32,9	9,0	20,1	21,5	47,3	30,5	67,0	2,4
9,5	16,0	33,9	8,7	18,4	22,5	47,7	31,2	66,1	2,6
6,5	15,0	32,3	8,5	18,3	23,0	49,5	31,5	67,4	2,7
8,9	17,0	33,7	9,0	17,2	24,5	48,5	33,5	66,3	2,7
8,5	16,0	34,0	8,0	17,0	23,0	48,9	31,0	65,9	2,9
7,6	14,5	31,5	8,5	18,5	23,0	50,0	31,5	66,4	2,7
8,2	16,0	32,7	8,7	17,8	24,2	49,5	32,9	67,3	2,8
8,8	17,0	33,3	9,0	17,6	25,0	49,0	34,0	66,7	2,8

ც ლ ა IV

10,3	15,5	35,6	8,5	19,5	19,5	44,8	28,0	64,4	2,3
7,9	15,5	34,8	8,0	17,9	21,0	47,2	29,0	65,2	2,6
10,9	15,5	33,8	8,3	18,1	22,0	48,0	30,3	66,2	2,6
8,7	15,8	34,5	8,5	18,5	21,5	46,9	30,0	65,5	2,5
8,4	15,0	31,6	8,3	17,4	24,2	50,9	32,5	68,4	2,9
9,6	16,5	35,1	8,0	17,0	22,5	47,9	30,5	64,9	2,8



ცდის ვარიანტები	მინერალური ფოს- ფატების ჭამი მგ/100 გ ნიადაგზე	Ca—P ₁		Ca—P ₂		Ca —	
		მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%

ც დ • I

უსასუქო	32,0	1,0	3,1	4,0	12,5	2,0
N ₆₀	36,5	2,5	6,8	4,0	10,9	3,0
P ₆₀	46,5	5,0	10,8	6,5	13,9	4,0
K ₆₀	36,5	1,5	4,1	3,5	9,6	3,0
P ₆₀ K ₆₀	49,0	5,0	10,2	7,0	14,3	4,5
N ₆₀ P ₆₀	47,5	4,5	10,5	6,5	13,7	4,0
N ₆₀ K ₆₀	33,2	1,5	4,5	3,5	10,6	3,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	48,5	4,5	9,3	6,5	13,4	4,5

ც დ • II

უსასუქო	36,5	1,5	4,1	4,5	12,3	3,0
N ₆₀ K ₆₀	40,7	3,7	9,1	5,0	12,3	3,0
N ₆₀ K ₆₀ +P ₆₀	52,0	4,5	8,6	7,0	13,5	4,5
N ₆₀ K ₆₀ +P ₉₀	56,5	5,0	8,8	8,0	14,1	5,0
N ₆₀ K ₆₀ +P ₁₂₀	60,0	6,0	10,0	9,0	15,0	5,0
N ₆₀ K ₆₀ +P ₁₅₀	63,5	7,0	11,0	9,5	15,0	5,0

სუპერფოსფატების შეტანის შედეგად მიმდინარეობს ყველა ფრაქციის რაოდენობის გადიდება, მაშასადამე, დიდდება აქტიური ფოსფატების ჭამიც, მაგრამ თითოეული ფრაქციით ნიადაგის გამდიდრების ხარისხი განსხვავებულია, ალუმინის ფოსფატების შემცველობის გადიდებასთან ერთად იზრდება კალციუმის ფოსფატების რაოდენობაც, მაგ-

შემცველობა ნიადაგში (1982 წ.)

-P ₃		Ca-P ჯამი		Al-P		Fe-P		R-PO ₄		Fe-P Al-P
%		მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	

ც ლ ა I

6,2	7,0	21,9	4,0	12,5	21,0	65,6	25,0	78,1	5,2
8,2	9,5	26,0	3,5	9,6	23,5	64,4	27,0	73,9	6,7
8,6	15,5	33,3	12,0	25,8	19,0	25,8	31,0	66,6	1,6
8,2	8,0	21,9	3,5	9,6	23,0	63,0	28,5	78,1	6,6
9,2	16,5	33,7	12,5	25,5	20,0	40,8	32,5	66,3	1,6
8,4	15,0	31,6	12,5	26,3	20,0	42,1	32,5	68,4	1,6
10,6	8,5	25,8	4,5	13,6	20,0	60,6	24,5	74,2	4,4
9,3	15,5	31,9	12,5	25,8	20,5	42,3	33,0	68,0	1,64

ც ლ ა II

8,2	9,0	24,6	5,0	13,7	22,5	61,6	27,5	75,3	4,5
7,4	11,7	28,7	7,5	18,4	22,5	55,3	30,0	73,7	3,0
8,6	16,0	30,8	13,0	25,0	23,0	44,2	36,0	69,2	1,8
8,8	18,0	31,8	15,0	26,5	23,5	41,6	38,5	68,1	1,6
8,3	20,0	33,3	16,0	26,7	24,0	40,0	40,0	66,7	1,5
7,9	21,5	33,8	18,0	28,3	24,0	37,8	42,5	66,1	1,3

რამ შათი დაგროვების დონე მნიშვნელოვნად დაბალია. მე-19 ცხრილის მოხაჯეების მიხედვით NK+P₁₂₀ ვარიანტზე Ca-P₁ რაოდენობა 1982 წლისთვის გაიზარდა 6 მგ 100 გ ნიადაგზე; Ca-P₂ — 9 მგ, Ca-P₃ — 5 მგ; Al-P — 16 მგ, Fe-P — 24 მგ, ნაცვლად 4,5; 6,5; 3,5; 8,5 და 22,5 მგ-ისა 100 გ ნიადაგზე (1978 წ.).

ი. ნ. იაშვილი

საქართველოს
საბუნებისმეტყველო
მეცნიერებათა
აкадеიის
სამეცნიერო ცენტრი

ცდის ვარიანტები	მინერალური ფოს- ფატების ქაში მგ/100 გ ნიადაგზე	Ca—P ₁		Ca—P ₂		Ca—
		მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ

ცღა 111

უსასუქო	36,5	1,5	4,1	4,0	10,9	3,0
P ₆₀ K ₆₀	51,5	6,5	12,6	7,5	14,6	4,0
" + N ₃₀	56,7	6,5	11,5	9,0	15,9	5,0
" + N ₆₀	54,0	5,5	10,0	8,5	15,7	4,0
" + N ₉₀	53,5	6,0	11,2	7,0	13,1	5,5
" + N ₉₀ შემ.	54,0	5,0	9,2	9,0	16,7	4,0
" + N ₁₁₀	56,0	6,0	10,7	8,0	14,3	5,0
" + N ₁₅₀	54,0	6,5	12,0	7,5	13,9	5,0
ნაკელი 20 ტ. შემ.	53,5	5,0	9,3	8,0	14,9	4,5
ნაკელი 20 ტ შემ.	55,0	5,5	10,0	9,0	16,4	5,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + B ₂ +	59,5	6,5	10,9	9,0	15,1	5,5
+ M ₂ 2 კგ. შემ.						

ცღა 1V

უსასუქო	37,0	2,0	5,4	4,0	10,8	3,0
N ₆₀ + P ₆₀	53,5	5,0	9,3	9,5	17,7	4,5
" + K ₉₀	53,5	4,5	8,4	8,0	14,9	6,0
" + K ₆₀	53,0	6,0	11,3	7,5	14,2	5,0
" + K ₁₂₀	55,2	5,5	9,9	8,0	14,4	5,0
" + K ₁₅₀	55,5	6,0	10,8	8,5	15,3	5,5

ახოტიანი და კალიუმისანი სასუქების სხვადასხვა დოზა რაიმე შემსაძინევ გავლენას არ ახდენს ფოსფორის მინერალური ფორმების შემცველობაზე ნიადაგში. შეფარდება $\frac{Fe-P}{Al-P}$ ნათელ წარმოდგენას გვაძლევს ნიადაგში შეტანილი ფოსფატების გარდაქმნის მსვლელობაზე დროთა განმავლობაში. დადგენილია, რომ რაც უფრო ნაკლებია $\frac{Fe-P}{Al-P}$ შეფარდების სიდიდე, მით მეტია ნიადაგის ფოსფატების შესათვისებლობა და პირიქით. ჩვენს ცდებში აღნიშნული მაჩვენებლები მერყეობს 1,3-დან 5,2-მდე. შეფარდების უმცირესი სიდიდე შეიმჩნევა ფოსფატების სისტემატური შეტანისას, ხოლო უდიდესი — უსასუქო და NK ვარიანტებზე, აგრეთვე ფოსფორის შეტანის გარეშე ვარიანტებზე.

შემცველობა ნიადაგში (1982 წ.)

-P ₃	Ca—P ჭამი		Al—P		Fe—P		R—PO ₄		Fe—P Al—P
	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	

ცხრილი III

8,2	8,5	23,3	5,0	13,7	23,0	63,0	28,0	76,7	4,6
7,8	18,0	34,9	12,5	24,3	21,0	40,8	33,5	65,0	1,7
8,8	20,5	36,2	12,7	22,4	23,5	41,4	36,2	63,8	1,9
8,3	18,5	34,2	13,0	24,1	22,5	41,7	35,5	65,7	1,7
10,5	18,5	34,5	12,5	23,4	22,5	42,1	35,0	65,4	1,8
7,4	18,0	33,3	12,5	23,1	23,5	43,5	36,0	66,7	1,9
4,9	19,0	33,9	13,0	23,2	24,0	42,9	37,0	67	1,8
9,3	19,0	35,2	12,0	22,2	23,0	42,5	35,0	64,8	1,9
8,4	17,5	32,7	12,5	23,4	23,5	43,9	36,0	67,3	1,9
9,1	19,5	35,5	12,5	22,7	23,0	41,8	35,5	64,5	1,8
9,2	21,0	35,3	13,0	21,8	25,5	42,9	38,5	64,7	1,9

ცხრილი IV

8,1	9,0	24,0	5,0	13,5	23,0	62,0	28,0	75,0	1,8
8,4	19,0	35,5	12,0	22,4	22,5	42,0	34,5	64,5	1,8
14,2	18,5	35,5	12,5	23,5	22,5	42,4	35,0	65,4	1,8
9,4	18,5	34,9	12,5	23,6	22,0	41,5	34,5	65,1	1,9
9,0	18,5	33,5	12,7	23,0	24,0	43,5	36,7	66,5	1,8
9,9	20,0	36,0	12,5	22,5	23,0	41,4	35,5	63,9	4,6

1—8 ვარიანტებში აღნიშნულ ცხრილებში მოყვანილი მინერალური ფოსფატების ჯგუფობრივი მონაცემების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ კალციუმის ფოსფატები საკვლევ ნიადაგებში საკმაოდ მცირე რაოდენობითაა, განსაკუთრებით დაბალია მათი შემცველობა უსასუქო და NK-ს ვარიანტებზე. ფოსფორიანი სასუქების შეტანით შეიძლება კალციუმის ფოსფატების რაოდენობის გადიდება, მაგრამ ამ შემთხვევაშიც მათი რაოდენობა მნიშვნელოვნად ჩამორჩება Al და Fe-ის ფოსფატებს.

საცდელი ნაკვეთის შთა-მდელის ნიადაგში ფოსფორის მინერალური ფორმებიდან ძირითადად წარმოდგენილია Al და Fe-ის ფოსფატების სახით შეტანილი კალციუმის ფოსფატები აღნიშნულ ნიადაგებში საწყისში გარდაიქმნებიან Al-ის ფოსფატებში, შემდეგ იწყებენ რკინის ფოსფატებში გადასვლას.

4. კალიუმის ფორმები კალიუმიანი სასუქების გამოყენებასთან და-



კავშირებით ხვანეთის მთა-მდელოს ნიადაგებში. კალიუმის შემცველობას ნიადაგში ძირითადად განაპირობებს მისი მინერალური შემადგენლობა, სახელობრ, კალიუმის შემცველი მინერალების არსებობა: ქარსები, ჰიდროქარსები, მინდვრის შპატები და სხვ.

ნიადაგში კალიუმის შემცველობას, განსაკუთრებით მოძრავი ფორმებისას გახაპირობებს სხვა ფაქტორებიც — განოყიერების სისტემა, კულტურის ბიოლოგიური თავისებურება, აგროტექნიკის დონე და სხვ.

კალიუმის სხვადასხვა ფორმის შემცველობა საცდელი ნაკვეთის მთა-მდელოთა ნიადაგში მოცემულია მე-20 ცხრილში.

როგორც ამ ცხრილიდან ჩანს, წყალხსნადი კალიუმის შემცველობა ნიადაგში დიდი არ არის — ჩვეულებრივ 2,4—6 მგ-ის ფარგლებში მერყეობს 100 გ ნიადაგზე. წყალხსნადი კალიუმი მცენარისათვის ყველაზე ადვილად შესათვისებელი ფორმაა, მაგრამ მისი რაოდენობა ნიადაგის ხსნარში მცენარის მიერ ნიადაგიდან გამოტანილთან შედარებით გაცილებით ნაკლებია. წყალხსნადი კალიუმი ნიადაგში კალიუმის საერთო შემცველობის 0,2—0,5%-ს შეადგენს.

მცენარის კალიუმით უზრუნველყოფა განისაზღვრება იმ რაოდენობით, რომელიც სავეგეტაციო პერიოდის მანძილზე შეიძლება გადავიდეს მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში.

ძიუხედავად იმისა, რომ მცენარეს შეუძლია არაგაცვლითი კალიუმის აგრეთვე კალიუმის შემცველი მინერალების მიკროკრისტალების შედგენილობაში შემავალი კალიუმის გამოყენება, მცენარის კალიუმით კვების ძირითად წყაროს დღეისათვის იძლევა გაცვლითი კალიუმი. გაცვლითი კალიუმი საკვლევ ნიადაგებში განსაზღვრულ იქნა მასლოვას მეთოდით. როგორც მე-20 ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, მისი რაოდენობა ნიადაგში ძალიან არ არის — 9,3—15,6 მგ ფარგლებში მერყეობს 100 გ ნიადაგზე. აღნიშნული ნიადაგი გაცვლითი კალიუმის შემცველობით ღარიბ ნიადაგთა ჯგუფს მიეკუთვნება. გაცვლითი კალიუმი საკვლევ ნიადაგში კალიუმის საერთო შემცველობის 0,9—1,4%-ს შეადგენს.

ასევე მცირე რაოდენობითაა ნიადაგში უცვლადი კალიუმის რაოდენობა — 45,6—63,6 მგ 100 გ-ზე, რაც კალიუმის საერთო შემცველობის 4,0—5,8%-ს შეადგენს.

მცენარეები კვების პროცესში თავდაპირველად ითვისებენ ყველაზე მოძრავ ფორმებს, ხოლო ამ ფორმათა უკმარისობის პირობებში — კალიუმის უცვლად ფორმასაც. ასე რომ უცვლადი კალიუმის აღრიცხვა წარმოდგენას გვაძლევს ნიადაგში მცენარისათვის შესათვისებელი ფორმების საერთო რაოდენობაზე.

ვარიანტები	საერთო ღან მგ/100 გ	წყალხსნადი		გაცვლითი		უცვლადი	
		მგ/100 გ	% საერთოდან	მგ/100 გ	% საერთოდან	მგ/100 გ	% საერთოდან

ც დ ა 1

უსასუქო	1160	2,4	0,2	13,2	1,1	48	4,1
N ₆₀	1150	3,5	0,3	11,8	1,0	48	4,1
N ₆₀	1200	2,4	0,2	12,0	1,0	55,2	4,6
N ₆₀	1110	2,9	0,2	10,3	0,9	45,6	4,1
P ₆₀ K ₆₀	1130	3,6	0,2	11,8	1,0	63,6	5,8
N ₆₀ P ₆₀	1120	2,4	0,2	12,2	1,1	63,6	5,6
N ₆₀ K ₆₀	1690	2,0	0,2	13,2	1,2	45,6	4,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1120	3,8	0,3	12,0	1,1	45,6	4,1

ც დ ა 2

უსასუქო	1120	3,5	0,3	13,2	1,2	58,8	5,3
N ₆₀ K ₆₀	1150	2,4	0,2	10,3	0,9	63,6	5,5
N ₆₀ K ₆₀ +P ₆₀	1200	3,6	0,3	13,9	1,2	58,8	4,9
N ₆₀ K ₆₀ +P ₉₀	1150	5,0	0,4	12,7	1,1	63,6	5,5
" + P ₁₂₀	1110	5,0	0,5	9,4	0,9	58,8	5,3
" + P ₁₅₀	1146	2,9	0,3	10,4	0,9	60,0	5,3

ც დ ა 3

უსასუქო	1160	3,8	0,3	12,2	1,1	61,2	5,3
P ₆₀ K ₆₀	1150	3,8	0,3	15,6	1,4	61,2	5,3
" + N ₆₀	1110	2,8	0,3	12,2	1,1	60,0	5,4
" + N ₆₀	1200	6,0	0,2	15,4	1,3	62,8	4,4
" + N ₆₀	1200	2,4	0,2	13,9	1,2	51,6	4,3
" + N ₉₀ შებ.	1150	4,8	0,4	11,8	1,0	45,6	4,0
" + N ₁₂₀	1110	4,5	0,4	12,2	1,1	58,8	5,3
" + N ₁₅₀	1130	2,4	0,2	10,3	0,9	51,6	4,6
ნაკვლი 20 ტ შებ.	1150	4,8	0,4	15,6	1,4	60,0	5,2
ნაკვლი 30 ტ შებ.	1150	3,8	0,3	10,3	0,9	51,6	4,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + +B ₂ + +M ₀ 2 კვ. შებ.	1150	5,0	0,4	15,6	1,4	60,0	5,2

ც დ ა 4

უსასუქო	1200	4,5	0,4	15,4	1,3	51,6	4,3
N ₆₀ P ₆₀	1160	5,0	0,4	13,9	1,2	55,2	4,8
" + K ₆₀	1120	4,8	0,4	15,6	1,4	55,2	4,9
" + K ₉₀	1150	4,8	0,4	15,4	1,3	51,6	4,5
" + K ₁₂₀	1160	4,8	0,4	13,6	1,2	54,0	4,6
" + K ₁₅₀	1150	3,8	0,3	15,4	1,3	52,8	4,6

ვარიანტები	საერთო მგ/100 გ	წყალხსნადი		გაცვლითი		უცვლადი	
		მგ/100 გ	% საერთოდან	მგ/100 გ	% საერთოდან	მგ/100 გ	% საერთოდან
უსასუქო	1200	2,4	0,2	10,3	0,9	51,0	4,3
N ₆₀ P ₆₀	1170	2,0	0,2	8,5	0,7	56,0	4,8
+K ₆₀	1120	5,5	0,5	17,4	1,5	56,0	5,0
+K ₉₀	1140	6,8	0,6	18,9	1,7	52,0	4,6
+K ₁₂₀	1150	7,5	0,6	19,5	1,7	53,5	4,7
+K ₁₅₀	1160	9,0	0,8	20,8	1,8	53,0	4,6

საერთო კალიუმის რაოდენობა 1,2%-ს არ აღემატება. შეტანილ აზოტიან და ფოსფორიან სასუქებს შესაძრწნევი გავლენა არ მოუხდენია ნიადაგში კალიუმის ფორმების შემცველობაზე.

კალიუმიანი სასუქების შეტანის შედეგად ნიადაგში გაიზარდა როგორც წყალხსნადი, ისე გაცვლითი კალიუმის რაოდენობა (ცხრილი 21); NP+K₁₅₀ შეტანის ვარიანტზე წყალხსნადი კალიუმის რაოდენობა 9,0 მგ-ია 100 გ-ზე, ხოლო გაცვლითი კალიუმის შემცველობა გაიზარდა 20,8 მგ, საერთო და უცვლადი კალიუმის რაოდენობა არ შეცვლილა.

5. მინერალური სასუქების მოქმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალზე, ბოტანიკურ და ქიმიურ შედგენილობაზე. ჩატარებული ცდის შედეგები გვიჩვენებს, რომ ცალკეული მინერალური სასუქების NP და K ერთი და იგივე 60 კგ/ჰა დოზით შეტანისას ყველაზე მაღალი ეფექტით გამოიჩინევა აზოტიანი სასუქი. N₆₀-ის შეტანისას ბალახნარის შშრალი მასის მოსავალი უსასუქო ვარიანტთან (9,0%) შედარებით გაიზარდა 5,4%-ით, მაშინ როდესაც P და K-ს შემთხვევაში მოსავლის მატება შესაბამისად უდრედა 3,0 და 1,3 ც/ჰა (ცხრილი 22).

ყოველი 1 კგ შეტანილი ფოსფორისა და აზოტის ანაზღაურებამ ბალახნარის შშრალი მასის ნამატი, თითოეული მათგანის 60—60 კგ/ჰა დოზით შეტანის შემთხვევაში შესაბამისად შეადგინა 5,0 და 9,0 კგ ნამატი თივა.

მინერალური სახეების შექმნება სენიონის ბუნებრივი საბადოების
 ნაარზობრივ-მარცვლოვანი ტყვით მონადირის, ზოგანოვან
 და ქაშვიტის შეფუთვების
 (ი. წიკის ხეობა)

საქართველოს
 მეცნიერებათა
 აკადემიის

ფენის კარბონატები	ბუნებრივი მონადირის და ქაშვიტის შეფუთვების წილი %	მონადირის მარცვლები			მონადირის ქაშვიტის შეფუთვების (სპილენძის მარცვლოვანი)								
		ც/პ	%	მარცვლოვანი ფენები	მარცვლები	ნაარზობრივი ფენები	ც/პ	პროცენტი	ც/პ	ნაარზობრივი	ც/პ	Ca მგ/გ	P მგ/გ
ც/პ	9,0	—	—	13,2	0,7	86,1	2,35	12,59	21,37	9,17	58,82	7,34	0,85
N ₈₀	14,4	5,4	60,0	25,3	0,5	74,2	2,94	14,34	23,15	8,40	51,17	6,56	1,69
P ₈₀	12,0	3,0	33,3	15,9	1,5	82,6	3,14	12,26	21,62	8,52	53,26	7,21	1,83
K ₈₀	10,3	1,3	14,4	14,5	0,7	84,8	3,07	12,45	21,20	8,27	55,01	5,93	0,99
P ₈₀ K ₈₀	15,3	6,3	70,0	25,3	2,9	71,8	2,97	13,56	22,62	8,62	52,24	5,84	1,69
N ₈₀ P ₈₀	21,6	12,6	140,0	36,5	0,5	63,0	2,68	14,74	23,75	8,64	50,19	6,43	3,26
N ₈₀ K ₈₀	19,5	10,5	116,7	26,5	0,5	73,0	2,80	14,31	23,24	7,74	51,81	7,06	1,93
N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	26,6	17,6	195,6	34,7	1,4	63,9	2,64	15,70	24,88	7,63	49,15	6,89	2,19

ფოსფორისა და კალიუმის ერთობლივი შეტანის შედეგად (ვარიანტი 5) მარტო ფოსფორიანი სასუქების შეტანასთან შედარებით მშრალი მასის შოსავალი გაიზარდა 3,3 ც/ჰა. ყოველი 1 კგ PK-ს ანაზღაურებამ ბალახნარის მშრალი მასის ნამატით $P_{60}K_{60}$ დოზით შეტანისას შეადგინა 5,3 კგ თივა. აზოტისა და კალიუმის სასუქების ერთობლივი შეტანით (ვარიანტი 7) მარტო აზოტიანი სასუქების შეტანასთან შედარებით, მშრალი მასის მოსავალი გაიზარდა 5,1 ც/ჰა, ხოლო ყოველი 1 კგ NK ანაზღაურებამ ბალახნარის მშრალი მასის ნამატით $N_{60}K_{60}$ შეტანისას მოგვცა 8,8 კგ თივის ნამატი.

აზოტისა და ფოსფორის სასუქების ერთობლივი შეტანით მარტო აზოტიანი სასუქების შეტანასთან შედარებით თივის მშრალი მასის შოსავალი გაიზარდა 7,2 ც/ჰა, ხოლო ყოველი 1 კგ აზოტ-ფოსფორიანი სასუქების 60—60 კგ/ჰა დოზით შეტანისას თივის მოსავლის შატება შეადგენს 10,5 კგ/ჰა-ს. ეს მონაცემები ნათლად მოწმობს, რომ მოსავლიანობის შატება შესამჩნევია აზოტ-ფოსფორიანი სასუქების ერთობლივი შეტანის შემთხვევაში.

შედარებით შალალი მაჩვენებლებია მიღებული თივის მოსავლის შატებაში სრული მინერალური სასუქების შეტანის დროს (ვარიანტი 8), სადაც მოსავლის შატებამ უსასუქო ვარიანტთან შედარებით შეადგინა 17,6 ც/ჰა. ყოველი 1 კგ NPK-ს ანაზღაურებამ ბალახნარის მშრალი მასის ნამატით თითოეული სასუქის 60 კგ/ჰა დოზით შეტანისას შეადგინა 9,7 კგ თივის ნამატი.

მინერალური სასუქების მოქმედებით ასევე იცვლება საკვები ერთეულისა და შონელებადი პროტეინის შემცველობა ბალახნარის მწვანე მასის მოსავალში. მაგალითად $N_{60}P_{60}$ და K_{60} -ის შეტანისას ბალახნარის მწვანე მასაზე გადაანგარიშებით საკვებმა ერთეულმა მოიმატა უსასუქოსთან (7,14 ც/ჰა) შედარებით შესაბამისად 4,75, 2,22 და 4,57 ც/ჰა-ით, ხოლო შონელებადმა პროტეინმა (უსასუქო 0,62 ც/ჰა) — 0,57; 0,32 და 0,36 ც/ჰა-ით. შედარებით შალალი მაჩვენებლებია მიღებული PK, NK და NP სასუქის შეტანისას, სადაც საკვებერთეულის შემცველობა მწვანე მასაში შერყობდა 5,68 ც/ჰა, 9,52 და 10,7 ც/ჰა-მდე, ხოლო შონელებადი პროტეინისა — 0,71 ც/ჰა, 0,93 და 1,23 ც/ჰა-მდე. ყველაზე კარგი ეფექტი მიღებულია სრული მინერალური სასუქის შეტანის შემთხვევაში, სადაც უსასუქო ვარიანტთან შედარებით საკვებერთეულის შატებამ შეადგინა 13,74 ც/ჰა, შონელებადი პროტეინისამ კი — 1,70 ც/ჰა.

ბალახნარის ბოტანიკურ-სამეურნეო ანალიზის შედეგები გვიჩვენებს, რომ სრული მინერალური სასუქის შეტანისას ნაირბალახების

შემცირების ხარჯზე უსასუქოსთან შედარებით 22,2-ით იზრდება მარცვლოვანებისა და პარკოსნების პროცენტული რაოდენობა — შესაბამისად 21,5 და 0,7%-ით.

მარტო ფოსფორიანი სასუქების გავლენით ბალახნარში პარკოსნების პროცენტული რაოდენობა (სამი წლის საშუალო) გაიზარდა უსასუქოსთან შედარებით 0,8%-ით, $P_{60}K_{60}$ -ის შემთხვევაში კი — 2,2%-ით, მაშინ როდესაც სრული მინერალური სასუქის დროს — 0,7%-ით.

რაც შეეხება ბალახნარის საშუალო ნიმუშის ქიმიური ანალიზის შედეგებს, აშკარაა მათი დადებითი მოქმედება ქიმიურ შედგენილობაზე. მინერალური სასუქების, უპირველეს ყოვლისა, აზოტის შეტანით რამდენადმე დიდდება ბალახნარში პროტეინის შემცველობა. მაგალითად, აზოტის ცალმხრივი შეტანისას პროტეინის რაოდენობა უსასუქო ვარიანტთან (12,29%) შედარებით გაიზარდა 2,05%-ით, მაშინ როდესაც P და K-ის იგივე დოზით (60 კგ/ჰა) შეტანისას პროტეინის შომატება აზოტთან შედარებით რამდენადმე მცირეა, ხოლო K-ის შემთხვევაში, შეიძლება ითქვას, უშედეგოა და აღწევს მატებას 0,16%-ით. ცალკეული მინერალური სასუქების შეტანის დროს პროტეინის რაოდენობის გაზრდა რამდენადმე ჩამოუვარდება სრული მინერალური სასუქების შეტანით გამოწვეულ პროტეინის რაოდენობის მატებას. მაგალითად, თუ $N_{60}P_{60}K_{60}$ -ის ბალახნარში პროტეინის პროცენტულმა რაოდენობამ საკონტროლოსთან შედარებით (12,29%) მოიმატა 3,41%-ით, $N_{60}K_{60}$ -ის შემთხვევაში უსასუქო ვარიანტთან შედარებით ეს მატება შეადგენდა 2,02%-ს, ხოლო მარტო კალიუმთან შედარებით 1,86%-ს; $N_{60}P_{60}$ -ის შეტანით პროტეინის რაოდენობა უსასუქოსთან და მარტო P-სთან შედარებით გაიზარდა შესაბამისად 2,45 და 1,30%-ით, ხოლო $P_{60}K_{60}$ -ის ვარიანტში უსასუქოსთან და P და K ცალმხრივ შეტანასთან შედარებით პროტეინის მატება აღწევდა შესაბამისად 1,25, 0,20, 1,11%-ს.

აზოტიანი სასუქების შეტანით ბალახნარში პროტეინის რაოდენობის გაზრდა აიხსნება თვით მარცვლოვანებში პროტეინის რაოდენობის გაზრდით და შესაბამისად ამ მცენარეების მასის მატებით. აზოტიანი სასუქის შეტანით ბალახნარში რამდენადმე იზრდება უჯრედანას პროცენტული რაოდენობაც როგორც ცალმხრივი, ისე P და K-ის შეტანის შემთხვევაში. მაგალითად, N_{60} -ის შეტანისას უჯრედანას რაოდენობა გაიზარდა უსასუქოსთან (21,37%) შედარებით 1,78%-ით, ხოლო მე-6, 7, 8 ვარიანტებში — 2,38; 1,97; 3,51%-ით. ფოსფორის, კალიუმისა და ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქების მოქმედებით აღინიშნება უჯრედანას შემცველობის უმნიშვნელო ცვლილებები. ასევე აღინიშნება P რაოდენობის

დენობის მატება (უსასუქო ვარიანტში) სრული მინერალური სასუქების შეტანის შემთხვევაში 1,25%-ით, შეიძინევა ერთგვარი ტენდენცია Ca-ის რაოდენობის შემცირებაში.

მინერალური სასუქების შემდეგქმედება რამდენადმე თავს იჩენს 1981 — 1982 წლებშიც, თუმცა ბალახნარის მშრალი მასის მოსავლი ვარიანტების მიხედვით (1981 წ. 7,5 ც/ჰა-დან 11,6 ც/ჰა-მდე) ბევრად ნაკლებია სამი წლის საშუალოდ მიღებული თივის მოსავალთან (14,4 ც/ჰა-დან 26,6 ც/ჰა-მდე). შემდეგქმედების ყველაზე კარგი სურათი მიღებულია სრული მინერალური სასუქის (ვარიანტი 8) შემთხვევაში — 11,6 ც/ჰა. მატება უსასუქო ვარიანტთან შედარებით 5,0 ც/ჰა-ით, ანუ 21%-ით (ცხრილი 23).

რაც შეეხება მოსავლიანობას 1982 წელს, მისი მონაცემები უფრო დაბალია 1981 წელთან შედარებით, მაგრამ სასუქების დადებითი შემდეგქმედება მაინც ჩანს.

ცხრილი 23

მინერალური სასუქების შემდეგქმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალზე

ცდის ვარიანტები	შემდეგქმედება					
	1981 წ.			1982 წ.		
	ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი ც/ჰა	მოსავლის მატება		ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი ც/ჰა	მოსავლის მატება	
	ც/ჰა	%		ც/ჰა	%	
უსასუქო	6,6	—	—	6,1	—	—
N ₆₀	7,5	0,9	113,6	6,3	0,2	103,3
P ₆₀	7,1	0,5	107,6	5,9	—	96,7
K ₆₀	6,9	0,3	104,5	3,6	—	91,8
P ₆₀ K ₆₀	8,8	2,2	133,5	6,8	0,7	111,5
N ₆₀ P ₆₀	10,5	3,9	159,1	7,0	0,9	114,5
N ₆₀ K ₆₀	9,1	2,5	137,8	6,2	0,1	101,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	11,6	5,0	175,7	5,3	2,2	134,4

6. აზოტის სასუქების მოქმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალზე, ბოტანიკურ და ქიმიურ შედგენილობაზე. როგორც 24-ე ცხრილიდან ჩანს, უსასუქო ფონზე (საბო წლის საშუალო) თივის მშრალი მოსავალი შეადგენდა 10,4 ც/ჰა, მაშინ როდესაც P₆₀K₆₀-ის ფონზე უსასუქოსთან შედარებით მოსავალმა მოიმატა 5,8 ც/ჰა-ით (55,8%). P₆₀K₆₀-ის ფონზე აზოტის

აზოტისა სპექტრის შექმნება სენსორის მეშვეობით სოიბების
 ნარჩენისაგან-მარცვლოვანი ცენზის მონაცემის, პოტენციურ და ქიმიურ
 შედეგებთან
 (სამი წლის სიხშირით)

ცენს ვარიანტები	ნარჩენის შედეგის მონაცემი ც/მ ²	მონაცემის მეტემა		ნარჩენის პოტენ- ციური შედეგობა წილობით			ნარჩენის ქიმიური შედეგობა (სმო- ლიტრულ მარცვლოვან შედეგობას)						
		ც/მ ²	წილობით	მარცვლო- ვანები	პოტენ- ციური	ნარჩენ- ები	ც/მ ²	პოტენ- ციური	ფორმანი	ნაყარი	D 0 F	Ca მ/მ ²	P მ/მ ²
საინტერული (ცენტრი)	10,4	—	—	10,5	1,7	87,8	3,31	11,37	21,67	9,16	54,60	8,43	1,29
P ₂₀ K ₂₀ (ფონი)	16,7	5,8	55,8	22,7	2,2	75,1	3,12	12,28	23,77	8,85	53,03	8,29	2,80
ფონი+N ₁₀₀	22,7	13,3	137,9	30,5	0,9	68,6	2,95	13,95	24,71	8,47	51,47	5,58	2,04
" +N ₈₀	28,7	17,8	171,2	31,0	0,8	60,2	2,91	13,26	24,16	8,27	51,95	6,22	2,09
" +N ₆₀	31,7	19,7	189,4	35,5	0,4	64,1	2,86	13,81	24,08	7,81	51,64	7,63	1,94
" +N ₄₀ შეშ.	21,7	11,0	106,7	28,7	1,6	69,5	2,74	10,41	24,33	7,82	51,63	4,60	1,37
" +N ₂₀	34,7	23,3	224,0	36,8	0,9	82,3	2,83	14,73	25,54	7,81	49,27	6,18	1,90
" +N ₁₀₀	31,7	23,5	225,9	45,0	0,2	54,8	2,57	14,94	26,65	7,95	47,89	5,83	3,62
ნაყარი 30 ც/მ ² შეშ.	23,8	19,4	186,5	19,0	4,8	76,5	2,92	13,04	23,38	8,40	52,26	7,10	1,63
ნაყარი 30 ც/მ ² შეშ. P ₂₀ K ₂₀ N ₁₀₀ +B 2 კგ/მ ² + +M ₂ 1 კგ/მ ² შეშ.	25,7	13,3	127,9	23,5	5,3	71,7	3,77	13,05	23,55	8,46	52,53	7,72	1,29
	31,7	20,6	198,1	19,0	1,8	79,2	3,20	13,57	24,41	8,04	50,78	6,94	1,72

მზარდი დოზის (30—60; 90, 120, 150 კგ/ჰა) შეტანით მშრალი მასის მოსავლის მატებამ (სამი წლის საშუალო) შეადგინა შესაბამისად 7,5; 12,0; 15,4; 18,5 და 17,5 ც/ჰა. მკვეთრად შეიმჩნევა ბალახნარის მშრალი მასის მოსავლის მატება აზოტის დოზების გადიდებასთან ერთად. ყველაზე ძალიან მოსავალი მიღებულია N_{150} -ის შეტანის შემთხვევაში — 39,9 ც/ჰა, ანუ ფონთან შედარებით მოიმატა 17,7 ც/ჰა-ით.

1 კგ აზოტის ანაზღაურებამ ბალახნარის მშრალი მასის ნამატი აზოტის 30, 60, 90, 120, 150 კგ/ჰა დოზის შეტანისას შეადგინა შესაბამისად 25,0; 20,0; 15,4; 15,6 და 11,8 კგ მშრალი მასა. აზოტის დოზების გადიდებასთან ერთად შესამჩნევად კლებულობს ყოველი ერთი კგ შეტანილი აზოტის ანაზღაურება მშრალი მასის მატებით.

$P_{60}K_{60}$ -ის ფონზე უსასუქოსთან შედარებით (სამი წლის საშუალო) ბალახნარის მწვანე მასაში მიღებული იყო 4,0 ც/ჰა-ით მეტი საკვები ერთეული და 0,42 ც/ჰა-ით მეტი მონელებადი პროტეინი. აზოტის მზარდი დოზის შემთხვევაში ამ მატებამ ფონთან შედარებით შეადგინა 11,42; 11,28; 8,02; 15,45 და 12,62 ც/ჰა საკვები ერთეული და 0,82; 1,11; 1,37; 0,95; 1,90 და 1,52 ც/ჰა მონელებადი პროტეინი. ე. ი. ყველაზე კარგი მაჩვენებლები საკვები ერთეულისა და მონელებადი პროტეინის მატებაში მიღებულია მეშვიდე ვარიანტის — N_{120} -ის შეტანის შემთხვევაში.

ორგანული სასუქის (ნაკელის) 20 ტ/ჰა და 30 ტ/ჰა შეტანისას (სამი წლის საშუალო) უსასუქოსთან შედარებით მიღებული იყო შესაბამისად 17,3; 10,73 ც/ჰა საკვები ერთეულით, 1,72 ც/ჰა და 1,1 ც/ჰა მონელებადი პროტეინით მეტი მწვანე მასის მოსავალი.

მე-11 ვარიანტში, სადაც ფონთან ერთად შეტანილია N_{60} და მიკროელემენტები B_2 კგ/ჰა, M_1 1 კგ/ჰა შემადგენლობით, მიღებულია (ფონთან შედარებით) 12,60 ც/ჰა საკვები ერთეულით და 1,41 ც/ჰა მონელებადი პროტეინით მეტი მწვანე მასის მოსავალი, რაც თავისი მაჩვენებლებით ჩამოუვარდება მინერალური სასუქების ყველაზე მაღალი (ვარიანტი 7,8) მაჩვენებლების შედეგს.

რაც შეეხება აზოტიანი სასუქების გავლენას ბალახნარის ბოტანიკურ შედგენილობაზე, აზოტის მზარდი დოზის — 30, 60, 90, 120 და 150 კგ/ჰა შეტანისას $P_{60} K_{60}$ -ის ფონზე მარცვლოვანების პროცენტი ბალახნარში გადიდდა ფონთან შედარებით (22,7%) შესაბამისად 7,8; 8,3; 12,8; 14,1; 23,3%-ით და შემცირდა ნაირბალახებისა და პარკოსნების პროცენტული რაოდენობა. ნაირბალახებისათვის ეს შემცირება ფონთან (75,1%) შესაბამისად შეადგენს 6,5; 6,9; 11,0; 12,8; 20,3%-ს,

ხოლო პარკოსნების შემთხვევაში (ფონი 2,2%) — 1,3; 2,4; 1,8; 1,3 და 2,0%-ს.

ორგანული სასუქების შეტანით (ნაკელი 20 ტ/ჰა — 30 ტ/ჰა) შემოდგომით ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი უსასუქოსთან შედარებით (10,4 ც/ჰა) შესაბამისად გაიზარდა 19,4 და 13,3 ც/ჰა-ით. მოსავლის მატებასთან ერთად ნაკელის შეტანით იცვლება ბალახნარის ბოტანიკური შედგენილობაც. კერძოდ, ნაკელის შეტანა მოქმედებს მარცვლოვანების რაოდენობის მომატებაზე შედარებით უფრო ნაკლებად, ვიდრე ეს შეიმჩნევა მინერალური სასუქების შეტანის შემთხვევაში. 20 და 30 ტ/ჰა ნაკელის შეტანით უსასუქოსთან შედარებით (10,5%) მარცვლოვანების პროცენტული რაოდენობა გაიზარდა შესაბამისად 8,5 და 13%-ით. ნაკელის შეტანის დადებითი მოქმედება ბალახნარის ბოტანიკურ შედგენილობაზე განსაკუთრებით აღსანიშნავია პარკოსნების მიმართ, სადაც მათი პროცენტული რაოდენობა უსასუქოსთან (1,7%) შედარებით გაიზარდა 4,5 და 5,3%-მდე, ე. ი. მოიმატა 2,8 და 3,6%-ით.

$N_{60}P_{60}$ -ის ფონზე მიკროელემენტების შეტანით მოსავლის მატება უსასუქოსთან (10,4 ც/ჰა) შედარებით შეადგენს 20,6 ც/ჰა-ს. აღნიშნული სასუქის შეტანით ბალახნარში მარცვლოვანების პროცენტული რაოდენობა უსასუქოსთან შედარებით გაიზარდა 8,5, პარკოსნებისა 0,1%-ით.

ბალახნარის საშუალო ნიმუშების ქიმიური ანალიზის შედეგად (სამი წლის საშუალო) დადგინდა, რომ $P_{60}K_{60}$ -ის ფონზე უსასუქოსთან (11,37) შედარებით პროტეინის რაოდენობა გაიზარდა 0,88%-ით. $P_{60}K_{60}$ -ის ფონზე აზოტის მზარდი დოზის 30; 60; 90; 120; 150 კგ/ჰა შეტანით შესაბამისად იზრდება ბალახნარში პროტეინის შემცველობა 0,70; 1,11; 1,56; 2,48 და 2,69%-ით. რამდენადმე დიდდება ბალახნარში უჯრედანას პროცენტული რაოდენობაც. განსაკუთრებით აზოტის მზარდი დოზის შეტანის შემთხვევაში 21,67%-დან (უსასუქო-საკონტროლო) 26,5%-მდე (N_{150} -ის შემთხვევაში), რაც ერთობ სასურველი არ არის და გამოწვეულია ბალახნარში მარცვლოვანების რაოდენობის გაზრდით. აზოტის მზარდი დოზის გავლენა შეიმჩნევა ცხიმისა და ფოსფორის რაოდენობის უმნიშვნელო შემცირებაში.

ნაკელის გავლენა ბალახნარის ქიმიურ შედგენილობაზე შედარებით ნაკლებად ეფექტიანია მინერალური სასუქის შეტანასთან შედარებით. პროტეინის შემცველობა 20 ტ/ჰა და 30 ტ/ჰა ნაკელის შეტანისას უსასუქოსთან შედარებით გაიზარდა 0,79; 0,80%-ით, მაშინ როდესაც ყველაზე მცირე დოზით აზოტის შეტანით (N_{30}) პროტეინმა უსასუქოსთან შედარებით მოიმატა 0,70%-ით, ხოლო ყველაზე დიდი დოზით —

N_{150} -ის შეტანისას — 2,69%-ით. როგორც მინერალური სასუქების შეტანისას, ორგანული სასუქების შემთხვევაშიც შეიმჩნევა უჭრედანამ პროცენტული რაოდენობის გაზრდა 1,71 და 1,88%-ით (საკონტროლოსთან შედარებით). მაშინ როდესაც მინერალური სასუქების დროს N_{30} -დან N_{150} -მდე კგ/ჰა შეტანისას უჭრედანამ რაოდენობა (უსასუქოსთან შედარებით) მატულობს 2,54-დან 4,98%-მდე. ნაკელის შეტანით (20—30 ტ/ჰა) ფოსფორის რაოდენობა გაიზარდა 1,17 და 1,51%-ით ფონთან შედარებით, წინააღმდეგ აზოტის სასუქების ვარიანტებისა, სადაც ფოსფორის რაოდენობა უსასუქოსთან შედარებით რამდენადმე ეცემა.

ცხრილი 25

აზოტის სასუქების შემდეგმდეგება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალზე

ცდის ვარიანტები	შემდეგმდეგება					
	1981 წ.			1982 წ.		
	ბალახნარის მშრალი მასა მოსავალი ც/ჰა	მოსავლის მატება		ბალახნარის მშრალი მასა მოსავალი ც/ჰა	მოსავლის მატება	
		ც/ჰა	%		ც/ჰა	%
უსასუქო (საკონტ.)	8,8	—	—	7,2	—	—
$P_{60} K_{60}$ (ფონი)	9,6	0,8	109,1	7,9	0,7	109,7
ფონი+ N_{30}	9,5	0,7	107,9	8,1	0,9	112,5
ფონი+ N_{60}	10,1	1,3	114,8	7,7	0,5	106,9
ფონი+ N_{90}	12,2	3,4	138,6	8,5	1,3	118,0
ფონი+ N_{30} შემ.	9,0	2,3	102,3	7,2	—	100,0
ფონი+ N_{120}	10,1	1,3	114,8	9,0	1,8	125,0
ფონი+ N_{150}	9,7	0,9	110,2	8,3	1,1	115,3
ნაკელი 20 ც/ჰა	9,6	0,8	109,0	8,6	1,4	119,4
ნაკელი 30 ც/ჰა	10,7	1,9	121,5	9,2	2,0	127,8
ფონი+ N_{60} + B_2 კგ/ჰა+ $+M_0$ 1 კგ/ჰა შემ.	11,1	2,3	126,1	8,4	1,2	116,7

ახლოვითი შედეგები მიღებულია მე-11 ვარიანტში — მიკროელემენტების შეტანის ცდაში, სადაც პროტეინის რაოდენობამ ფონთან შედარებით მოიმატა 1,32%-ით, უჭრედანამ — 1,64%-ით, ხოლო ფოსფორმა 1,08%-ით დაიკლო ფონთან შედარებით.

რაც შეეხება კალციუმის შემცველობას, მინერალური სასუქების გავლენით ფონთან შედარებით, თითქმის ყველგან მცირდება მისი რაოდენობა.

Գրեցողի մշակության հողերի հողաբանական և քիմիական վիճակի քննարկումը
 Գրեցողի մշակության հողերի հողաբանական և քիմիական վիճակի քննարկումը
 (մաս ԳՆ-ը հանդիսանում է)

Երևանի հատվածներ	Հողաբանական և քիմիական վիճակի քննարկումը	Մուկուլային հիմքեր		Ֆոսֆորային հիմքերի և քիմիական վիճակի քննարկումը			Ֆոսֆորային հիմքերի քիմիական վիճակի քննարկումը (անոթաբանական միջոցառումներով և քիմիական վիճակի քննարկումով)						
		գ/մ	%	հիմքերի քիմիական վիճակի քննարկումը	հիմքերի քիմիական վիճակի քննարկումը	հիմքերի քիմիական վիճակի քննարկումը	ՄՊ	ՄՊ	ՄՊ	ՄՊ	ՄՊ	Ca մ/մ	p մ/մ
Գրեցող (Գրեցող)	9,4	—	—	19,8	1,5	78,7	3,63	11,79	21,60	9,15	34,33	7,25	1,65
N ₂₀ K ₁₀₀ (Գրեցող)	22,1	12,7	135,1	27,0	1,17	71,9	3,32	12,59	23,78	8,87	51,54	6,50	1,61
Գրեցող + P ₁₀₀	25,8	16,4	174,5	26,0	1,9	72,1	3,33	12,19	23,63	9,54	51,31	8,85	2,90
Գրեցող + P ₂₀₀	26,0	16,6	176,6	24,5	2,1	73,4	3,26	12,81	23,09	10,29	50,98	6,10	2,77
Գրեցող + P ₃₀₀	25,6	16,2	172,2	25,6	2,5	71,9	3,41	13,29	23,70	10,13	49,57	8,46	3,24
Գրեցող + P ₄₀₀	26,4	17,0	180,9	23,9	3,0	73,1	3,79	13,18	23,83	10,60	48,41	9,03	2,96

1981—1982 წლებში სასუქების შემდეგქმედების შედეგად კვლავ აქვს ადგილი მოსავლიანობის მატებას, თუმცა ბევრად უფრო ნაკლებად, ვიდრე 1978—1980 წლებში. მაგალითად, თუ სამი წლის საშუალო $P_{60}K_{60}$ -ის ფონზე მოსავლიანობა შეადგენდა 16,2 ც/ჰა-ს, 1981—82 წლებში იგი აღწევდა 9,6 და 7,9 ც/ჰა-ს. მოსავლიანობის მატება თუ პირველ შემთხვევაში უსასუქოსთან შედარებით შეადგენდა 5,8 ც/ჰა-ს, ანუ 55,8%-ს, შემდეგქმედების წლებში იგი დაეცა 0,8 (9,1%) და 2,0 ც/ჰა-მდე (27,8%). სასუქების შემდეგქმედების დადებითი გავლენა შემჩნევა ყველა ვარიანტში მეტ-ნაკლებად (ცხრილი 25).

7. ფოსფორიანი სასუქების მოქმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალზე, ბოტანიკურ და ქიმიურ შედგენილობაზე. როგორც 26-ე ცხრილიდან ჩანს, $N_{60}P_{60}$ ფონზე უსასუქო ვარიანტთან შედარებით ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალმა შოიმატა 12,7%-ით. ფოსფორის მზარდი დოზის (60; 90; 120; 150 კგ/ჰა) შეტანისას თივის მშრალი მასის მოსავალი შესაბამისად შეადგენდა 25,8; 26,0; 25,6 და 26,4 ც/ჰა-ს.

$N_{60}K_{60}$ -ის ფონთან შედარებით ფოსფორის მზარდი დოზის გავლენით თივის მშრალი მასის მოსავალი გაიზარდა 3,7; 3,9; 3,5 და 4,3 ც/ჰა-ით; როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, ყველაზე კარგი ეფექტი მიღებულია P_{150} -ის შეტანისას, სადაც თივის მოსავლიანობა ფონთან შედარებით გაიზარდა 4,3 ც-ით (45,8%).

1 კგ P_2O_5 -ის ანაზღაურება თივის მოსავლის ნამატით ფოსფორის მზარდი დოზის (60; 90; 120 და 150 კგ/ჰა) შეტანისას შესაბამისად შეადგენდა 6,2 4,3 და 2,9 კგ თივას.

ბალახნარის საშუალო ნიშუშების ბოტანიკურმა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ $N_{60}K_{60}$ -ის ფონზე ბალახნარში მარცვლოვანების რაოდენობა გაიზარდა 7,2%-ით, ხოლო ნაირბალახებისა და პარკოსნებისა შემცირდა 6,8 და 0,4%-ით. ფოსფორის მზარდი დოზის (60; 90; 120 და 150 კგ/ჰა) შეტანით პარკოსნების რაოდენობამ ფონთან შედარებით შესაბამისად შოიმატა 0,8; 1,0; 1,4 და 1,9%-ით, მაშინ როდესაც იგივე ფოსფორის მზარდი დოზის შეტანამ $N_{60}K_{60}$ -ის ფონზე ბალახნარში გამოიწვია ნაირბალახების პროცენტული რაოდენობის შემცირება უსასუქოსთან შედარებით შესაბამისად 6,6; 5,3; 6,8 და 4,6%-ით.

ფოსფორიანი სასუქების გავლენით $N_{60}K_{60}$ -ის ფონზე უსასუქოსთან შედარებით მიღებული მწვანე მასის მოსავალი ჰა-ზე შეიცავდა 10,83 ც-ით მეტ საკვებ ერთეულს და 1,05 ც-ით მეტ მონელებად პროტეინს. ფოსფორის მზარდი დოზის (60; 90; 120; 150 კგ/ჰა) შეტანისას მწვანე მასის მოსავალი (სამი წლის საშუალო) შესაბამისად მატულობს 3,28;

2,3; 3,64 და 2,38 ც/ჰა საკვები ერთეულით და 0,29; 0,28; 0,49 და 0,52 ც/ჰა მონელბადი პროტეინით.

კიბიური ანალიზით დადგინდა, რომ N₆₀ K₆₀-ის ფონზე ბალახნარში პროტეინის რაოდენობა გაიზარდა უსასუქოსთან შედარებით 1,30%-ით. ფოსფორის მზარდი დოზის შეტანით (90; 120; 150 კგ/ჰა) ბალახნარში პროტეინის რაოდენობა გაიზარდა უმნიშვნელოდ — 0,22; 0,70 და 0,59%-ით. ფოსფორიანი სასუქების გავლენით უმნიშვნელოდ იცვლება უჯრედანას პროცენტული რაოდენობა ფონთან შედარებით. იგრძნობა ერთგვარი ტენდენცია უჯრედანას რაოდენობის დაკლებაში — მე-3, 4, 5 ვარიანტებში შესაბამისად 0,15; 0,69; 0,08%-ით, ხოლო მე-6 ვარიანტში აღინიშნება უმნიშვნელო მატება 0,05%-ით.

ფოსფორის მზარდი დოზის (60, 90, 120 და 150 კგ/ჰა) შეტანისას ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალში მკვეთრად იზრდება ფოსფორის პროცენტული რაოდენობა ფონთან შედარებით შესაბამისად 0,89; 0,96; 1,75 და 0,95%-ით (სამი წლის საშუალო). რაც შეეხება კალციუმის რაოდენობას, ფონთან (6,50%) შედარებით ადვილი აქვს მისი რაოდენობის უმნიშვნელო შემცირებას, გამოჩნდება მე-5, მე-6 ვარიანტები, სადაც კალციუმის რაოდენობა ფონთან შედარებით გაიზარდა საგრძნობლად — 1,96 და 2,53%-ით.

ფოსფორიანი სასუქების ზემოქმედებით აღინიშნება ხაცრისა და ცხიმის პროცენტული რაოდენობის ზრდა.

ფოსფორის 120 და 150 კგ/ჰა შეტანით შესამჩნევად გაიზარდა ბალახნარში კალციუმის პროცენტული რაოდენობაც (ფონთან შედარებით) — შესაბამისად 5,88 და 7,61%-ით.

რაც შეეხება სასუქების შემდეგმედებას (ცხრილი 27), მათი დადებითი გავლენა თავს აჩვენებს 1981—1982 წლებში, თუმცა ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი და მოსავლის მატებაც შედარებით უფრო მცირეა სამი წლის საშუალოსთან შედარებით, მაგალითად, 1981—82 წწ. თივის მოსავალი შესაბამისად შეადგენდა 10,2 და 7,2 ც/ჰა-ს. მაშინ როდესაც სამი წლის საშუალოდ ეს ციფრი უდრიდა 22,1 ც/ჰა-ს. მოსავლის მატება შემდეგმედების წლებში N₆₀ P₆₀-ის ფონზე უსასუქოსთან შედარებით შეადგენდა 2,8%-ს, ნაცვლად 12,7%-ისა. ფოსფორის მზარდი დოზის ვარიანტებში ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი 1981 წ. უსასუქოსთან შედარებით (7,4 ც/ჰა) გაიზარდა 16,5—16,6 ც/ჰა-მდე; ხოლო 1982 წელს ეს მაჩვენებლები კიდევ უფრო დაეცა და მოსავლის მატებამ შეადგინა 5,4 ც/ჰა, უსასუქო — 8,8 ც/ჰა-მდე. გამოჩნდება მე-3 ვარიანტი, სადაც მოსავალი გაიზარდა 10,7 ც/ჰა-მდე.

ფოსფორიანი სასუქების შემდეგმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალზე

საქართველოს
საბუნებისმეტყველო
მეცნიერებათა აკადემია

ცდის ვარიანტები	ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი ც/ჰა	შემდეგმედება						
		1981 წ.				ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი ც/ჰა	1982 წ.	
		მოსავლის მატება		ც/ჰა	%		მოსავლის მატება	
		ც/ჰა	%			ც/ჰა	%	
უსასუქო-საკონტ. N ₆₀ K ₆₀ (ფონი)	7,4	—	—	—	—	—	—	
ფონი+P ₆₀	10,2	2,8	37,8	18,2	2,8	51,8	—	
ფონი+P ₉₀	14,1	6,7	90,5	10,7	5,3	98,1	—	
ფონი+P ₁₂₀	14,3	6,9	93,2	8,1	2,7	50,0	—	
ფონი+P ₁₅₀	15,6	9,2	124,3	7,8	2,4	44,4	—	
ფონი+P ₁₅₀	16,5	9,1	122,9	8,8	3,4	69,2	—	

8. კალიუმისა და ფოსფორის შემდეგმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალზე, ბოტანიკურ და ქიმიურ შედეგნილობაზე. როგორც 28-ე ცხრილიდან ჩანს, N₆₀ P₆₀ ფონზე ბალახის მშრალი მასის მოსავალი (სამი წლის საშუალო) შეადგენს 20,6 ც/ჰა-ს, ანუ უსასუქოსთან შედარებით თივის მოსავალმა მოიმატა 10,2 ც/ჰა-ით (98,1%). კალიუმის მზარდი დოზის (60; 90; 120; 150 კგ/ჰა) შეტანით N₆₀ P₆₀-ის ფონზე თივის მშრალი მოსავლის მატებამ უსასუქოსთან შედარებით 16,1; 18,7; 23,3 და 22,1 ც/ჰა, ხოლო ფონთან შედარებით 5,9; 8,5; 13,1 და 11,9 ც/ჰა შეადგინა. ყველაზე კარგი ეფექტი მიღებულია K₁₂₀-ის შეტანისას, სადაც თივის მშრალი მოსავლის მატებამ უსასუქოსთან შედარებით 23,3 ც/ჰა (224%) შეადგინა.

1 კგ კალიუმის ანაზღაურება ბალახნარის მშრალი მასის მოსავლის ნაშაბით კალიუმის შეტანისას 60; 90; 120 და 150 კგ/ჰა დოზით შესაბამისად შეადგენს 9,8; 9,4; 10,9 და 7,9 კგ მშრალ მასას.

კალიუმის მზარდი დოზის (60; 90; 120 და 150 კგ/ჰა) შეტანისას მწვანე მასაზე გადაანგარიშებით (სამი წლის საშუალო) საკვები ერთეულისა და მონელებადი პროტეინის მატების ყველაზე კარგი შედეგი მიღებული იყო მე-5 ვარიანტში, სადაც მწვანე მასის მოსავალმა (სამი წლის საშუალო) მოიმატა 11,32 ც/ჰა საკვები ერთეულით და 0,99 ც მონელებადი პროტეინით (ფონთან შედარებით).



ჯაფარიძის სასტუმროს მიწის ნაკვეთის ხეივანის ხეჩნებზე საოობების
 ნარჩენების-ნარეკლოვანი დენის მონაცემზე, ბიკანიატა და ქიმიურ
 შეფერხვებისზე
 (საბო მონაცემები)

დენის გარანტიები	ბიკანიატის ნარეკლოვანი მონაცემები ც/მ	მონაცემის მეტები		ბიკანიატის მონაცემის მეტები შეფერხ- ვების მეტები			ბიკანიატის ქიმიური შეფერხვების (საბოლოო მონაცემები შეფერხვებისზე მეტები)						
		ც/მ	მ-ობა	მონაცემის მეტები	ბიკანიატის მეტები	ნარეკლოვანი მეტები	ც/მ	ბიკანიატის	მონაცემის	ნარეკლოვანი	მეტები	Ca მ/მ	P მ/მ
დენის (საბო)	10,4	—	—	16,3	1,5	82,2	3,17	11,81	21,6	9,44	52,94	6,76	1,76
N ₂₀ P ₂₀ (ფონი)	20,6	10,2	98,1	34,3	0,9	64,8	3,07	13,26	23,47	8,42	51,83	6,56	2,09
ფონი+K ₂₀	26,5	16,1	184,8	28,7	1,1	71,2	3,08	12,77	22,82	8,60	53,33	5,46	1,86
ფონი+K ₃₀	29,1	18,7	179,8	40,8	0,3	58,9	3,07	12,74	21,65	8,46	53,35	5,29	1,97
ფონი+K ₁₂₀	33,7	23,3	224,0	39,8	1,0	59,2	2,83	12,74	22,98	8,77	51,30	7,54	2,05
ფონი+K ₁₅₀	32,5	22,1	212,5	44,5	0,7	54,8	2,94	12,79	24,33	8,20	51,60	6,39	2,10

ბალახნარის საშუალო ნიმუშების ბოტანიკურმა ანალიზმა გვჩვენა, რომ P_{60} -ის შეტანით უსასუქოსთან (16,3%) შედარებით მარცვლოვანების რაოდენობა გაიზარდა 18,0%-ით. კალიუმის მზარდი დოზის (90, 120 და 150 კგ/ჰა) შეტანამ ფონთან (34,3%) შედარებით მარცვლოვანების რაოდენობა გაზარდა შესაბამისად 6,5; 5,5 და 10,2%-ით. იგივე N_{60} P_{60} -ის ფონზე უსასუქოსთან შედარებით პარკოსნების რაოდენობა შემცირდა 0,7%-ით, ხოლო ნაირბალახებისა — 17,3%-ით კალიუმის მზარდი დოზიდან ყველაზე კარგი ეფექტი იქნა მიღებული K_{60} და K_{120} -ის შეტანისას, სადაც პარკოსნების რაოდენობა გაიზარდა 0,3 და 0,2%-ით. რაც შეეხება ნაირბალახებს, კალიუმის მზარდი დოზის შეტანით ფონთან შედარებით მისმა პროცენტულმა რაოდენობამ დაიკლო 64,9%-დან 54,8%-მდე (სამი წლის საშუალო).

ბალახნარის ქიმიური ანალიზით დადგინდა კალიუმთან სასუქების უარყოფითი მოქმედება პროტეინის შემცველობაზე. მაგალითად, კალიუმის მზარდი დოზის (60, 90, 120 და 150 კგ/ჰა) შეტანამ გამოიწვია პროტეინის შემცველობის შემცირება შესაბამისად 0,99; 0,72; 0,52 და 0,67%-ით, მაშინ როდესაც იგივე კალიუმის შეტანა K -თან და N -თან ერთად, ასევე NP -თან ერთობლიობაში იწვევს პროტეინის შემცველობის გაზრდას 1,11; 1,86; 3,25%-ით.

კალიუმის მზარდი დოზით შეტანისას შეიმჩნევა უკრედიანას პროცენტული რაოდენობის გაზრდა უმნიშვნელო რაოდენობით — 0,18-დან 0,51%-მდე. გამოიკვლია მე-3 ვარიანტი (K_{60}), სადაც უკრედიანას რაოდენობა შემცირდა 0,99%-ით, რაც გამოწვეული უნდა იყოს ბალახნარში მარცვლოვანების რაოდენობის შემცირებით. შეიმჩნევა უმნიშვნელო შატება ხაცრის პროცენტულ რაოდენობაში. რაც შეეხება Ca და P პროცენტულ შემცველობას, კალიუმის სასუქების გავლენით ფონთან შედარებით ხდება K -ის უმნიშვნელოდ შემცირება 0,23%-დან 0,04%-მდე. Ca -ის შემცველობა შატულობს K -ის მზარდი დოზის — 120 კგ/ჰა შეტანისას 0,96%-ით.

ამგვარად, სენეთის ალბური სარტყლის ბუნებრივი სათიბის ნაირბალახოვან-მარცვლოვან ცენოზზე ჩატარებული ცდების შედეგად შეიძლება დავასკვნათ, რომ სასუქების მოქმედებით იცვლება ბალახნარის არა მარტო ქიმიური, არამედ ბოტანიკური შედგენილობა.

აზოტიანი სასუქების შეტანა ხელს უწყობს ბალახნარში მარცვლოვანი მცენარეების რაოდენობის გაზრდას და პარკოსანი ნაირბალახების რაოდენობის შემცირებას.

ცალკეული (NPK) მინერალური სასუქებიდან ყველაზე ეფექტიანია N -ის შეტანა, შემდეგ P და ბოლოს K -ის. აღსანიშნავია, რომ K -ის შე-

ტანა N და P-თან ერთობლიობაში იწვევს პროტეინის რაოდენობის გაზრდას ბალახნარში, მაშინ როდესაც მარტო K-ის შეტანა არაა ეფექტური.
ტიანი.

აზოტისაგან განსხვავებით PK შეტანა იწვევს პარკოსანი მცენარეების პროცენტული რაოდენობის გაზრდას.

ორგანული სასუქების (ნაკელი 20 ტ/ჰა და 30 ტ/ჰა) მოქმედება რამდენადმე ჩამოუვარდება მინერალური სასუქების მოქმედებას.

სასუქების, პირველ რიგში მინერალური სასუქების, მოქმედებით მკვეთრად იზრდება ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი. მოსავლის მატების ყველაზე კარგი მაჩვენებელი მიიღება სრული მინერალური სასუქის შეტანისას.

სასუქების შეტანის დადებითი მნიშვნელობა თავს იჩენს შემდეგ წლებშიც, ე. წ. სასუქების შემდეგქმედების სახით, სადაც ადგილი აქვს როგორც მოსავლიანობის მატებას, ისე ბალახნარის ქიმიურ შედგენილობაში ყველა იმ კანონზომიერების დაცვას, რაც დამახასიათებელია ძირითად საცდელ წლებში ჩატარებული სამუშაოების შედეგად მიღებული შედეგებისათვის.

მინერალური სასუქების გავლენით ადგილი აქვს P-ის პროცენტული რაოდენობის გაზრდას, ხოლო რაიმე კანონზომიერება Ca-ის შემთხვევაში არ აღინიშნება — უფრო მეტად შეიძინევა მისი პროცენტული რაოდენობის შემცირება ფონთან შედარებით.

რაც შეეხება კალიუმისანი სასუქების შემდეგქმედებას 1981/82 წწ., აქ ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალმა $N_{66}P_{60}$ -ის ფონზე საკონტროლოსთან შედარებით მოიმატა 4,0 და 0,6 ც/ჰა-ით. 1981—1982 წწ. კალიუმის მზარდი დოზის შემდეგქმედება ფონთან შედარებით ზრდის მოსავლიანობას შესაბამისად 0,4; 1,3; 0,7%-ით და 0,8; 1,6; 0,8 და 0,8%-ით. საში წლის საშუალოს მონაცემებთან შედარებით მოსავლიანობის ზრდის პროცენტი აქ ბევრად მცირეა (ცხრილი 29).

9. მინერალური და ორგანული სასუქების გავლენა სვანეთის მთა-მდელოს ნიადაგების ბიოლოგიურ აქტიურობაზე. ცნობილია, რომ სასუქების ეფექტიანობა დამოკიდებულია არა მარტო მცენარის ფიზიოლოგიურ თვისებებზე, სასუქების შეტანის ვადებზე, ნორმებსა და მათ შეთანაწყობაზე, არამედ აგრეთვე ნიადაგურ არეზე, მის ბიოგენურ სისტემასა და ნიადაგში მიმდინარე მიკრობიოლოგიურ პროცესებზე.

ბიოლოგიური პროცესების შესწავლის მიზნით ცდის ვარიანტებში განსაზღვრულ იქნა საპროფიტები — ხორცპეპტონიან საკვებ არეზე; აქ-

კალიუმის სასუქების შემდეგმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების
 ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალზე

ცდის ვარიანტები	შ ე მ დ ე გ მ ე დ ე ბ ა					
	1981 წ.		1982 წ.			
	ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი	მოსავლის მატება	ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი	მოსავლის მატება		
ც/პა	ც/პა	ც/პა	ც/პა	%		
უსასუქო (საკონტ.)	7,6	—	—	7,1	—	—
N ₆₀ P ₆₀ (ფონა)	11,6	4,0	52,6	7,7	0,6	8,4
ფონა+K ₆₀	12,4	4,8	63,1	8,1	1,0	14,0
ფონა+K ₉₀	13,2	5,6	73,6	9,0	1,9	26,7
ფონა+K ₁₂₀	12,4	4,8	63,1	8,4	1,3	18,3
ფონა+K ₁₅₀	12,4	4,8	63,1	7,7	0,6	8,4

ტინომიცეტები — სახამებელ ამიაკურზე, სპოროგენები — ლუდის ტკბილზე, აზოტბაქტერი — ეშბის, ნიტრიფიკატორები — ვინოგრადსკის საყვებ არეზე და სხვ. ანაერობი აზოტფიქსატორებიდან განსაზღვრულ იქნა *Cl. Pasteurianum*-ის წარმომადგენლები — გეტჩენსონის საყვებ არეზე.

მინერალური და ორგანული სასუქების მოქმედებით ნიადაგის მიკროორგანიზმების რაოდენობა მკვეთრად იზრდება. უსასუქო ვარიანტთან შედარებით ფიზიოლოგიური ჯგუფების რაოდენობა საკმაოდ მაღალია, საპროფიტების რაოდენობა უსასუქოზე 2004 ათასია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგზე, ხოლო მე-8 ვარიანტზე 4865 ათასი, მინერალურ არეზე მოზარდი ორგანიზმები უსასუქოზე 545-ია, იგივე მერვე ვარიანტზე 1242 ათასის ტოლია, აქტინომიცეტების რაოდენობა უსასუქოზე 325 ათასს უდრის, სასუქიანზე კი 3-ჯერ მეტია. ასეთივე სურათია სპოროგენების, სოკოებისა და აზოტფიქსატორების მიმართაც.

დაკვირვების წლებში მეტად დიდია მინერალური და ორგანული სასუქების მოქმედება მიკროორგანიზმების ზრდა-განვითარებაზე. მაგალითად, თუ წლების მიხედვით შევადარებთ სასუქების მოქმედებას, შეინიშნება, რომ მათი მოქმედების მესამე წელს ყველაზე კარგი შედეგია მიღებული. მე-7 და მე-8 ვარიანტებს თუ შევადარებთ ერთმანეთს, დაკვირვების მესამე წელს შემდეგი სურათი შეინიშნება. საპროფიტები თუ იყო 4865 ათასი 1 გ ნიადაგში, 1980 წლის მონაცემებით 9930 ათასია, მინერალურ არეზე მოზარდი ორგანიზმები იყო 1242 ათასი და

გაიზარდა 9066 ათასამდე აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში. უნდა აღინიშნოს, რომ სასუქებში განსაკუთრებით დიდი გავლენა მოახდენა აქტივობის ცხოველმკვამელებზე — თუ კვლევის პირველ წელსადაც 982—985 ათასის ფარგლებში, მესამე წელს მათი რაოდენობა 5276—5306 ათასამდე გაიზარდა. მკვეთრად გაზრდილი სპოროგენების რაოდენობაც. 1979 წელს მათი რაოდენობა 380—383 ათასია, 1980 წლის მონაცემებით კი 2076—2086 ათასის ტოლია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში.

რაც შეეხება აერობაზოტფიქსატორს, მათი რაოდენობა დაახლოებით ერთხანია კვლევის სამივე წელს. განსაკუთრებით აღინიშნება მიკროელემენტებიანი ვარიანტები, სადაც აზოტობაქტერიის 100%-იანი ზრდა შეინიშნება. ეს მიკროორგანიზმები ახორციელებენ ატმოსფერული აზოტის ფიქსაციას და აღნიშნული ზონის პირობებში მძლავრი ბიოლოგიური ფაქტორებია.

როგორც ცნობილია, მთა-მდელოს ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ხიტრიფიკაციის დაბალი უნარი. ჩვენს შემთხვევაშიც ამ ნიადაგებში ძალიან სუსტია ეს პროცესი, რაც უნდა აიხსნას ნიტრიფიკატორი ბაქტერიების დიდი სიმცირით, ნიადაგის შეჯე რეაქციით, დაბალი ტემპერატურით, გაზრდილი ტენიანობითა და სხვ.

ცდის ვარიანტებში განსაზღვრული იყო ფერმენტაციული აქტიურობა, ნიადაგის ბიოლოგიური აქტიურობისა და მისი ნაყოფიერების ერთ-ერთ მაჩვენებლად ფერმენტების აქტიურობა ითვლება. ნიადაგის ფერმენტების წყაროა ფესვებიდან გამოყოფილი ფერმენტები, მცენარეული და ცხოველური ნარჩენები, უმთავრესად კი ნიადაგის მიკროორგანიზმები. ნიადაგის ფერმენტების აქტიურობა ნიადაგის ბიოლოგიური აქტიურობისა და მისი ნაყოფიერების კარგი მაჩვენებელია.

ფერმენტაციული აქტიურობის შესწავლისას აღმოჩნდა, რომ მინერალური და ორგანული სასუქები ხელს უწყობენ ფერმენტაციული აქტიურობის ზრდას. მაგალითად, თუ უსასუქო ვარიანტზე ინვერტაზის აქტიურობა 50 კგ გლუკოზის ტოლია, სასუქების მოქმედების ყველა ვარიანტზე მათი რაოდენობა იზრდება. საუკეთესო ვარიანტზე ინვერტაზის რაოდენობა 55—58 მგ გლუკოზას უდრის. ასევე გაზრდილია კატალაზის რაოდენობაც: უსასუქოზე 4,0 სმ³ O₂-ია 1 გ ნიადაგში; სასუქიანზე — 6,1. იგივე შეინიშნება დეჰიდროგენაზის შესახებაც. უნდა აღინიშნოს, რომ მთა-მდელოს ნიადაგებისათვის დეჰიდროგენაზის აქტიურობა საერთოდ დაბალია.

თუ წლების მიხედვით შევადარებთ ერთმანეთს, სასუქების მოქმედების მესამე წელს უკეთესი შედეგია მიღებული. დაკვირვების პირველ

წელს ინვენტაზის აქტიურობა საუკეთესო ვარიანტზე 53—55 მგ გლუკოზას უდრიდა, შესაძვე წელს მათი რაოდენობა 58—61 მგ გლუკოზის ტოლია. იგივე კანონზომიერება ვრცელდება კატალიზის მიმართაც. სასუქების შოკმედების პირველ წელს მათი აქტიურობა 5,9—6,1 სმ³ O₂-ია, შესაძვე წელს 7,1—7,5 სმ³ O₂-ის ტოლია.

აღნიშნული ფერმენტების მაღალ აქტიურობას დიდი მნიშვნელობა ეხიჭება. კატალაზა მაღალი აქტიურობის ფერმენტია — შესაძლოა ნიადაგის ხაყოფიერების საორიენტაციო მაჩვენებლად გამოდგეს. ინვერტაზაც მაღალი აქტიურობით ხასიათდება. ისევე როგორც კატალაზას, ინვერტაზას აქტიურობაც ნიადაგის ბიოლოგიური აქტიურობისა და მისი ხაყოფიერების მაჩვენებლადაა მიჩნეული.

ჩატარებული კვლევის შედეგად ნათლად ჩანს, რომ მინერალური და ორგანული სასუქები ხელს უწყობენ ნიადაგში მიკროოგანიზმების სხვადასხვა ფიზიოლოგიური ჯგუფის გამრავლებას, ცხოველშოქმედებას და ფერმენტაციული აქტიურობის ზრდას. ისიც ცნობილია, რომ მინერალური და ორგანული სასუქების შოქმედებით შეიმჩნევა საკვები ელემენტებით ნიადაგის გამდიდრება, რასაც ადასტურებს ქიმიური მონაცემები. მაგალითად, უსასუქო ვარიანტზე საერთო აზოტის რაოდენობა 0,24%-ია, ხოლო P₆₀K₆₀+N₁₅₀-ზე — 0,32%. ჰიდროლიზადი აზოტი უსასუქოზე 16,0 მგ-ია 100 გ ნიადაგში, ხოლო საუკეთესო ვარიანტზე — 28,5 მგ; შესათვისებელი ფოსფორი 14,5 მგ-ია, სასუქიანზე — 31,6 მგ 100 გ ნიადაგში. ვაცელითი კალიუმი 7,9 მგ-ია, სასუქიანზე — 9,8 მგ 100 გ ნიადაგში.

მინერალური და ორგანული სასუქები, მართალია, ხელს უწყობენ ნიადაგში საკვები ელემენტებით გამდიდრებას, ფერმენტაციული აქტიურობის მომატებას, ფიზიოლოგიური ჯგუფების ზრდას, მაგრამ აქაც დიდი ნიადაგის მიკროორგანიზმების როლი. ნიადაგში შეტანილი ორგანული და მინერალური სასუქები მხოლოდ მაშინ ხდებიან საკვებით შესათვისებელნი მცენარეებისათვის, თუ ისინი მიკროორგანიზმების მიერ წინასწარაა ასიმილირებული და საკუთარი სხეულის ორგანულ ნაერთად გარდაქმნილი. ნ. კრასილნიკოვის მონაცემებით, ყოველი ჰექტარი ნაყოფიერი ნიადაგი 5—7 ტონა მიკრობულ ნივთიერებას შეიცავს. ეს ნივთიერებები ნიადაგის ბიოლოგიურად მეტად აქტიური ნაწილია. მათი ცხოველშოქმედება განსაზღვრავს ნიადაგში ასიმილაციისა და დისიმილაციის პროცესებს. ყოველივე ზემოთ თქმული გაგლენას ახდენს თივის მოსავლიანობაზე. გამოირჩევა მე-7 და მე-8 ვარიანტები მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობით, სადაც მშრალი თივის მოსავალი ტოლია 33,9 ც/ჰა, რაც შეადგენს მათებას ფონთან შედარებით — 23,5 ც/ჰა.



შეიმჩნევა პირდაპირი დამოკიდებულება თივის მოსავლიანობასა და ნიადაგის ბიოლოგიურ აქტიურობას შორის.

მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენება ხელს უწყობს ნიადაგში მიმდინარე ბიოლოგიურ პროცესებს კერძოდ, იზრდება სხვადასხვა ფიზიოლოგიური ჯგუფის საერთო რაოდენობა და ფერმენტაციული აქტიურობა. ყველაზე საუკეთესო ვარიანტად ითვლება $P_{60} K_{60} N_{120}$, სადაც თივის მოსავლის ნამატი ფონთან შედარებით 109,2%-ს შეადგენს.

ჩვენ მიერ 1981—1982 წწ. ისწავლებოდა სასუქების შემდეგქმედების გავლენა მთა-შდელოს ნიადაგების ბიოლოგიურ აქტიურობაზე.

კვლევის შედეგად მიღებულია, რომ 1980 წელთან შედარებით 1981 წელს მიკროორგანიზმების საერთო რაოდენობა შემცირებულია, რაც შეეხება სასუქების შემდეგქმედების მეორე (1982) წელს, მათი რაოდენობა კიდევ უფრო ნაკლებია. თვით ვარიანტების ერთმანეთთან შედარებისას კი ორივე წელს საკონტროლოსთან შედარებით მიკროორგანიზმების შეტი რაოდენობა აღინიშნება დანარჩენ ვარიანტებზე (ცხრილი 30). მე-6 ვარიანტზე თუ საპროფიტების რაოდენობა 1 გ აბსოლუტურად შშრალ ნიადაგში 1981 წელს 7687 ათასია, 1980 წლის მონაცემებით მათი რაოდენობა შედარებით შეტი იყო — 8273. რაც შეეხება მინერალურ არზე მოზარდ მიკროორგანიზმებს, შესაბამის პერიოდში მათი რაოდენობა ექვსჯერ შემცირებულია. ასეთივე სურათი შეინიშნება აქტიზომიცეტებისა და ანეორობების მიმართაც. 1981 წელს მე-6 ვარიანტზე თუ საპროფიტების რაოდენობა 7687 ათასია 1 გ აბსოლუტურად შშრალ ნიადაგში, 1982 წ. მათმა რაოდენობამ დაიკლო და მიაღწია 6815 ათასს. ორჯერ შემცირდა მინერალურ არზე მოზარდი მიკროორგანიზმები და კიდევ უფრო მკვეთრად — აქტინომიცეტების რაოდენობა.

მთა-შდელოს ნიადაგებში სხვა ნიადაგებთან შედარებით ნიტრიფიკაციის პროცესი შესუსტებულია, რაც განპირობებულია ნიტრიფიკატორის ბაქტერიების გავრცელებისათვის არახელსაყრელი ბუნებრივი პირობებით.

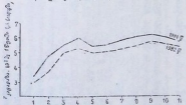
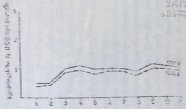
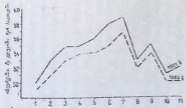
აღსანიშნავია, რომ სასუქების შემდეგქმედების ორივე წელს შეიმჩნევა აზოტბაქტერის საკმაო რაოდენობა.

საცდელი ნაკვეთის ნიადაგების ფერმენტაციული აქტიურობის შეს-



სახელმწიფო მატერიალური ბუნების რესურსების მართვის განყოფილების ანგარიშგამართვის განყოფილება
(ათასობითა და ათასობებში)

ცლის ვარიანტები და წლები	ქვეყნის %	სამართლები	მინერალური ბუნების რესურსების მართვის განყოფილება	ექსპლოატაციები	სამართლები	სხვა მატერიალური	Class - number
1981							
საკონტროლო უბანები	11,60	1176	528	329	211	90	1294
ვარიანტი მეორე	10,97	2277	870	516	645	92	1774
ვარიანტი მესამე	13,57	5639	1049	683	1148	92	1803
ვარიანტი მეოთხე	11,10	6313	1814	721	1503	95	1903
ვარიანტი მესამე	14,19	8900	1856	781	1656	96	1718
ვარიანტი მეექვსე	10,25	7687	1000	656	1312	100	1713
ვარიანტი მეშვიდე	10,34	7343	1278	1049	1301	100	1803
ვარიანტი მერვე	11,58	8656	1540	1147	2058	100	1803
ვარიანტი მეცხრე	11,89	6627	983	734	1573	100	1147
ვარიანტი მათე	11,29	7770	1814	754	2032	100	1147
ვარიანტი მეთერთმეტე	10,02	7151	1121	727	1929	100	1666
1982							
საკონტროლო (უბანები)	7,68	1091	357	152	349	90	1803
ვარიანტი მეორე	9,52	1600		173	673	92	2000
ვარიანტი მესამე	10,65	3674	427	190	677	92	1664
ვარიანტი მეოთხე	11,08	5500	431	161	896	96	2115
ვარიანტი მესამე	8,48	5232	503	154	721	96	1803
ვარიანტი მეექვსე	8,58	6818	470	186	852	98	1864
ვარიანტი მეშვიდე	10,13	6938	543	125	975	99	1964
ვარიანტი მერვე	7,85	7655	624	309	1167	99	1803
ვარიანტი მეცხრე	11,18	5931	610	166	1665	100	1896
ვარიანტი მათე	8,05	7286	534	308	615	100	2075
ვარიანტი მეთერთმეტე	9,20	3957	593	106	472	100	1666



- 1 - კონტროლი
- 2 - N₂₀ K₂₀
- 3 - P₂₀ K₂₀ + N₂₀
- 4 - P₂₀ K₂₀ + N₄₀
- 5 - P₂₀ K₂₀ + N₆₀
- 6 - P₂₀ K₂₀ + N₈₀
- 7 - P₂₀ K₂₀ + N₁₀₀
- 8 - P₂₀ K₂₀ + N₁₂₀
- 9 - საფარი P₂₀ K₂₀ N₂₀
- 10 - საფარი P₂₀ K₂₀ N₄₀
- 11 - P₂₀ K₂₀ + N₂₀ + N₂₀ + N₂₀ + N₂₀ საფარი

ნახ. 23. სისხეების შემთავიშვლება ნიადაგის ფერტილიზაციით

წავლამ დაგვანახვა, რომ სასუქების შემდეგქმედებისას მათი აქტიურობა იცვლება (ნახ. 23). თუ ინვერტაზის აქტიურობა მე-6 ვარიანტზე 1980 წ. მონაცემებით 61 მგ გლუკოზის ტოლია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში, 1981 წელს 59 მგ გლუკოზაა, ხოლო 1982 წელს 55 მგ-ია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში. რაც შეეხება კატალაზას, 1980 წ. იყო 6,5 1 სმ³ O₂ ნიადაგში, 1981 წ. — 5,3; ხოლო 1982 წელს — 5,0 სმ³ O₂ 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში. უნდა აღინიშნოს რომ მთა-მდელოს ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია პიდროლიზური ფერმენტების მაღალი აქტიურობა, ხოლო ქანგვა-აღდგენითი ფერმენტების აქტიურობის შემცირება.

საცდელი ნაკვეთის ნიადაგში მიკროორგანიზმების სახეობრივმა შესწავლამ როგორც მინერალური და ორგანული სასუქების მოქმედების დროს, ისე მათი შემდეგქმედების წლებში, დაგვანახვა, რომ სახეობრივ ცვლელადობას ადგილი არ ჰქონია. როგორც დაკვირვების პირველ წლებში (1978, 1979, 1980), ისე სასუქების შემდეგქმედების (1981, 1982 წწ.) დროსაც საცდელი ნაკვეთის ნიადაგებში გავრცელებული ფიზიოლოგიური ჯგუფებიდან ფართოდაა წარმოდგენილი — პირველ რიგში უსპორო მიკროორგანიზმები, შემდეგ კი სპოროგენები. არასპოროგენებიდან დიდი რაოდენობითაა Pseudomonas-ის გვარის წარმომადგენლები, ხოლო სპოროგენებიდან Bac. micoides და Bac. megaterium, სოკოებიდან — პენიცილიუმის გვარის წარმომადგენლები.

მთა-მდელოს ნიადაგებში საცდელ ნაკვეთზე ბიოლოგიური აქტიურობის შემცირება სასუქების შემდეგქმედებისას გამოწვეულია სხვადასხვა ფიზიოლოგიური ჯგუფის რაოდენობისა და ფერმენტაციული აქტიურობის შემცირებით, რაც თავისთავად აიხსნება ორგანული ნივთიერებისა და საკვები ელემენტების ცვლილებებით. კერძოდ, ჰუმუსის პროცენტული რაოდენობა მცირდება. თუ 1981 წ. მე-6 ვარიანტზე ჰუმუსი იყო 10,6%, 1982 წ. იგივე ვარიანტზე 8,5%-ის ტოლია. ასევეა საკვები ელემენტების მხრივაც. შესაბამის წლებში საერთო აზოტი 0,601—0,574 პროცენტი, ხოლო საერთო ფოსფორი 0,067—0,053%, ხსნადი კალიუმი 2,06—1,04 მგ-ია 100 გ ნიადაგში.

სასუქების შემდეგქმედებისას ხდება საკვები ელემენტების ჰარბი რაოდენობით გამოტანა, რასაც ადასტურებს ნიადაგის ქიმიური მონაცემები. ეს კი, თავის მხრივ, იწვევს თივის მოსავლიანობის შემცირებას.

10. სვანეთის მაღალმთიანეთის ნიადაგებისა და ბუნებრივი ცნობების ბიოგეოენერგეტიკული დახასიათება. ბუნებაში ნივთიერებათა ცვლის პროცესების შესწავლას არა ერთი შრომა მიეძღვნა. ბუნებრივი

პროცესების ახსნა ენერგეტიკული თვალსაზრისით საკმაოდ ნაკლებადაა შესწავლილი, თუმცა ენერჯის ცვლის მოვლენა თანდათანობით იპყრობს მკვლევართა ყურადღებას. მეცნიერების ბევრ დარგში იუენებენ ენერგეტიკულ კრიტერიუმებს. ეს გასაგებიცაა, რადგან ენერჯის ნაკადი მართლაც თავს ნივთიერებათა გარდაქმნის პროცესებს. ბუნებრივი მოვლენების ენერგეტიკის ცოდნის გარეშე მათ შესახებ წარმოდგენა შეზღუდული, არასრულია.

სოფლის მეურნეობის პროდუქტიულობის გადიდების ამოცანა დღემდე ხორციელდებოდა ინტენსიფიკაციის გზით — აგროტექნიკის, სელექციის, მელოორაციის, სასუქების გამოყენების გაუმჯობესებისა და ახალი ძიებების ათვისების ხარჯზე. ამ მიმართულებით დიდი შედეგებია მიღებული, მაგრამ ისინი შეიძლება ჩაითვალოს არაღამაქმყოფილებლად, განსაკუთრებით თუ გავითვალისწინებთ კაცობრიობის რაოდენობის ზრდის ტემპებს.

ამჟამად მსოფლიოში ფართო მასშტაბით ხორციელდება სხვადასხვა მიმართულებით სოფლის მეურნეობის შემდგომი ინტენსიფიკაციის გზების და საშუალებების ძიება. საჭიროა ზუსტად გამოიკვეთოს გენერალური მოთხოვნილება, რომელიც განსაზღვრავს საერთო პრობლემის ბიომასის სინთეზის გაძლიერების ცალკეული ხერხების როლსა და ადგილს შემუშავება-გადაქრაში.

ძირითადი ამ ამოცანაში არის დედამიწის ზედაპირზე არსებული რადიაციული რესურსების უფრო სრული და ეფექტიანი გამოყენება ბუნებრივი და კულტურული ბიოგეოცენოზების მიერ სასარგებლო ბიომასის სინთეზის პროცესებში.

მართლაც, მზის ენერჯის ნაკადი, რომელიც მოდის დედამიწის ზედაპირზე, გამოიყენება ძალზე დაბალი ეფექტიანობით. მცენარეების მიერ ფოტოსინთეზის პროდუქტებში საშუალოდ აკუმულირდება დედამიწის ზედაპირზე მოსული მზის სხივის ენერჯის მხოლოდ 1%. თუმცა გვაქვს მაგალითებიც, როცა უფრო მაღალნაყოფიერია მზის ენერჯის ხარჯვა ბიომასის სინთეზში. მაგალითად, ტენიანი ტროპიკული ტყის მცენარეულობა ბიომასის შესაქმნელად მზის ენერჯის 2—4%-ს იყენებს. ასევე სტეპის შავმიწების დამუშავების (ხვნის) შემდეგაც შენარჩუნებულია ნიადაგის მაღალი პროდუქტიულობა. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ნათესებში მზის ენერჯის გამოყენება შეიძლება იყოს მნიშვნელოვნად დიდი, ექსპერიმენტებით დადასტურებულია, რომ მცენარის ძლიერი განვითარების პერიოდში მინდვრის პირობებში ორგანული ნივთიერების შესაქმნელად შეუძლია გამოიყენოს შთანთქმული ენერჯის 8—12%.

ამგვარად, ნიადაგის მაღალი მწარმოებლობა დაკავშირებულია

ენერგეტიკულად გამდიდრებულ კომპონენტებთან — ფოტოსინთეზის ნივთიერებათა გარდაქმნის პროდუქტებთან — ჰუმუსთან და ორგანულ წარმოშობის სხვა ნივთიერებებთან.

ყველაფერი ეს მეტყველებს ამ მიმართულებით კვლევის აქტუალობაზე. აღნიშნულთან დაკავშირებით კვლევა შეიძლება განისაზღვროს როგორც ბიოგეოენერგეტიკა-ბიოლოგიის განსაკუთრებული განაკვეთი, რომელიც ეკოლოგიის, გეოფიზიკის, ბიოფიზიკისა და ბიოქიმიის მიჯნაზე დგას.

ეს კვლევა უნდა მოიცავდეს ბიოგეოცენოზის ყველა ელემენტს — ატმოსფეროს მიწისპირა ფენას, მცენარეებს, ნიადაგებს, გრუნტს, მიკროორგანიზმებს, ცოცხალ სამყაროს. ბიოგეოენერგეტიკის პრობლემათა შემუშავებამ უნდა განსაზღვროს ბიოგეოცენოზში ენერჯის გარდაქმნის გზები და ფორმები, გამოავლინოს ამ გარდაქმნათა თითოეული რგოლის როლი, რომლებზეც ზემოქმედება საშუალებას მოგვცემს უზრუნველყოთ ნიადაგურ-მცენარეული სისტემების მიერ რადიაციული ენერჯის სრულყოფილი მწარმოებლური გამოყენება.

ბიოგეოენერგეტიკის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიმართულებად უნდა ჩაითვალოს ყველაზე გავრცელებული ბიოგეოცენოზების ენერგეტიკული ბალანსის შესწავლა, რათა განისაზღვროს მოსული მზის რადიაციული ენერჯის ბედი, მათი არეკვლადი ნაწილის რაოდენობა, აგრეთვე ნაწილი, რომელიც იხარჯება აორთქლების, ტრანსპირაციის, მცენარეთა სუნთქვის, ნიადაგში ფიზიკურ და ფიზიკურ-ქიმიურ პროცესებზე. აუცილებლად უნდა განისაზღვროს არსებული მცენარეული მასის (მიწისზედა და ფესვთა) რაოდენობა, აგრეთვე ცხოველური კომპონენტების, მიკროორგანიზმების ბიომასა, მათი წრებრუნვის ინტენსივობა, გადასვლების გზები, დანაკარგების კოეფიციენტები და ა. შ.

მცენარეული ასოციაციების მიერ მზის რადიაციული ენერჯის გამოყენების ხარისხის დასადგენად აუცილებელია ბიოლოგიური პროდუქტიულობის დეტალური შესწავლა, რაც საშუალებას იძლევა შემუშავდეს ფიტოცენოზების ბიოლოგიური პროდუქტიულობის მართვის რაციონალური ხერხები, რომლებიც მიმართული იქნება მისი შემდგომი ამაღლებისათვის.

ქვემოთ განხილულია სევანეთის მაღალმთიანეთის (კერძოდ, საკვლევი ნაკვეთი)¹ ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების ნაირბალახოვანი მცენარეულობის მიწისზედა და მიწისქვეშა ფიტომასის აღრიცხვის შედეგები, დინამიკაში წარმოდგენილია ნიადაგის ჰიდროთერმული პირობები, მზის

¹ იხ. საცდელი ნაკვეთის ბუნებრივი პირობების და მცენარეულობის დახასიათება გვ. 147.
120

ენერჯის მაჩვენებლები, გამოთვლილია ენერგეტიკული ბალანსი და მცენარის მიერ რადიაციული ენერჯის შეთვისების ხარისხი.

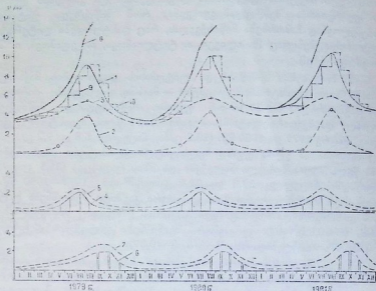
საცდელ ნაკვეთში მიწისქვეშა და მიწისზედა ფიტომასის რაოდენობა ისაზღვრებოდა სპეციალური პერიოდში სამჯერ (მაისი, აგვისტო-სექტემბერი).

საცდელი ნაკვეთის ფიტომასის დაგროვებისა და გახრწნის დინამიკის შედარებითმა შესწავლამ გვიჩვენა, რომ მიწისზედა ფიტომასა მნიშვნელოვნად ჩამორჩება მიწისქვეშას, რაც დასტურდება ლიტერატურული მონაცემებითაც (ს. ალიევი, ა. ტიტლიანოვა, ნ. ეფიმოვა, ი. შიპანოვა და სხვ.).

ჩვენს პირობებში მიწისზედა ფიტომასის დაგროვების მაქსიმუმი აღინიშნებოდა აგვისტოში, მინიმუმი — მაისში, ფესვების ძირითადი მასა თავმოყრილია 0—20 სმ-იან ფენაში. მიწისზედა და მიწისქვეშა ცოცხალი და მკვდარი ფიტომასის ჯამი 1981 წლის აგვისტოში უფრო დიდია, ვიდრე 1979 და 1980 წწ. (10,2 ც/ჰა, ნაცელად 5,8 და 9,2 ც/ჰა-სა); რაც აიხსნება ამ წლის უფრო ხელსაყრელი კლიმატური პირობებით. 1981 წელს შეტია მოსული ნალექები და მზის რადიაცია (35,5 კკალ/სმ² წელიწადში, ხაცელად 32,2 და 32,9 კკალ/სმ²-ისა 1979—1980 წწ.). მკიდრო და მნიშვნელოვანი კორელაციური კავშირი შეინიშნება ფიტომასის დინამიკისა და რადიაციული ბალანსის საშუალო მნიშვნელობებს შორის ($r=0,82$). ასეთივე კავშირი შეინიშნება ფიტომასის დინამიკასა და ჯამურ აორთქლებადობას შორის ($r=0,87$).

სვანეთის მაღალმთიანეთის ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების ნაირბალახა მცენარეულობის ქვეშ არსებული ნიადაგის ენერგეტიკის დინამიკა შევისწავლეთ ვ. ვოლობუევის მიერ შემუშავებული მეთოდიკით. კვლევის შედეგები წარმოდგენილია 24-ე ნასატზე, მრუდი 1, რომელიც ასახავს ორი ურთიერთსაწინააღმდეგო რთულ კავშირს დროში (მცენარეული მასის დაგროვებისა და გახრწნის პროცესები). წლის გარკვეულ პერიოდში ეს პროცესები მიმდინარეობს ერთდროულად. მცენარეული მასის გახრწნისა და დაგროვების ტემპებზე შეიძლება ვიმსჯელოთ იმით, რომ მარტიდან აგვისტომდე მცენარეული მასის დაგროვება მნიშვნელოვნად აღემატება გახრწნას. წლის დანარჩენ დროში ადგილი აქვს საპირისპირო პროცესს. მცენარეული მასის დაგროვების სიჭარბის პერიოდში დინამიკაში განისაზღვრა ბუნებრივი ნაირბალახოვანი მცენარეულობის მიერ ნივთიერების ყოველთვიური დაგროვება, ხოლო მცენარეული ნარჩენების გახრწნის სიჭარბის პერიოდში — მათი ყოველთვიური კლებაობა. მიღებული შედეგები ნათლად ასახავს იმ კანონზომიერებას, რომელიც ახასიათებს თითოეულ პროცესს. ეს კანონზომი-

ურებები საშუალებას იძლევა ექსტრაპოლაციის მეშვეობით გამოვიყენოთ მრუდები იმ პერიოდებისათვისაც, რომელთათვის არ არის პირდაპირი დაკავშირების მონაცემები (ნახ. 24, მრუდი 4,6). მრუდის მიხედვით დგინდება მცენარეული ნივთიერების გაზრწნისა და დაგროვების დინამიკის შესაძლებელი როლი. მე-4 და მე-6 მრუდების ურთიერთშე-



ნახ. 24. მცენარეთა მასის დაგროვებისა და დაშლის დინამიკა ბუნებრივ ცენოზებში (მიწისზედა და მიწისქვეშა) (ეკ/ა, 1979-81 წწ.: 1—მცენარის საერთო მასის რაოდენობის ცვლილება; 2—მცენარის მიწისზედა მასის რაოდენობის ცვლილება (მკვდარი და ცოცხალი); 3—მცენარის მიწისქვეშა მასის რაოდენობის ცვლილება; 4—მცენარის მასის ნამატის ცვლილება I მრუდის თანახმად; 5—მცენარის მასის რეალური საერთო ნამატი მცენარის მასის დაშლის მიმდინარეობას მონაცემების გათვალისწინებით; 6—მცენარის მასის დაშლის დინამიკა მრუდი 1-ის თანახმად; 7—მცენარის მასის დაშლის საერთო მიმდინარეობა მასის დაგროვების საერთო მიმდინარეობის გათვალისწინებით; 8—მცენარის მასის დაგროვების ინტეგრალური მრუდი (მკვდარი და ცოცხალი); 9—მცენარის მასის ნამატი თვეების მიხედვით; 10—მცენარის მასის დაშლა თვეების მიხედვით.

დარებით შესაძლებელია გამოანგარიშებულ იქნეს რეალურთან ახლომდგომი (მცენარეული მასის ნამატის) მაჩვენებელი. ეს შესაძლებელი ზდება ნამატის მნიშვნელობის გაზრდით, რომელიც დგინდება მრუდით და იმ მცენარეული მასის რაოდენობით, რომელიც გაიზრწნა იანვარ-

ავვისტოს პერიოდში, ე. ი. იმ პერიოდში, როდესაც მცენარეული მასის დაგროვება აღემატება მათ ვახრწნას (მრუდი 4-ის პუნქტირის ნაწილი), ანალოგიურად შესაძლებელია დავაზუსტოთ ვახრწნილი მცენარეული მასის საერთო რაოდენობა, თუ მას დავუმატებთ იმ ნაშაბს, რომელიც წარმოიქმნება ავვისტოდან დეკემბრამდე. ამ დამატებების მხედველობაში მიღებით აგებულ იქნა მრუდი 5 და 7, რომლებიც შედარებით ზუსტად ახასიათებენ მცენარეული მასის დაგროვებისა და დაშლის ტემპებს.

5 და 7 მრუდების ანალიზმა საშუალება მოგვცა დაგვედგინა, რომ ბუნებრივი სათიბ-საძვრების ნაირბალახოვანი მცენარეულობის რეალური ხაშატი 1979—1981 წწ. არსებულ პირობებში არის არა 9,8; 9,2; 10,2 ც/ჰა, როგორც ეს პირველი მრუდიდან ჩანს, არამედ 12,0; 10,8; 14,0 ც/ჰა (მრუდი 8).

იმისათვის, რომ ვიპოვოთ მცენარეული ნაშატის მიერ აკუმულირებული ენერგია, აუცილებელია ვიცოდეთ მცენარეული მასის წყის შედეგად გამოყოფილი სითბო. ჩვენს შემთხვევაში 1 გ ნაირბალახოვან მცენარეთა დაწვისას გამოიყო 4,5 კკალ ენერგია.

გამოთვლილ იქნა აგრეთვე ენერგეტიკული დანახარჯები ჯამურ აორთქლებადობაზე, თუ მივიღებთ მხედველობაში აორთქლად ქევის ფარულ სითბოს ენერგიის დანახარჯებს, რომელიც ტოლია 580 კკალ/სმ², შეგვიძლია განვსაზღვროთ აორთქლებადობაზე დახარჯული საერთო ენერგია 1979—1980 წწ. ეს მაჩვენებელი შესაბამისად წლების მიხედვით შეადგენს 46440,6, 55024,6 და 48468,3 კკალ/სმ². თუ ჯამურ აორთქლებადობაზე დახარჯულ ენერგიას დავუმატებთ წმინდა პირველად პროდუქციის მიღებაზე დახარჯულ ენერგიას, მივიღებთ ენერგიის ჯამს, რომელიც იხარჯება ნიადაგწარმოქმნაზე.

ჩვენი მონაცემების მიხედვით, ნიადაგწარმოქმნაზე დახარჯული ენერგია წლების მიხედვით ტოლია 46981,9; 55510,6; 49098,3 კკალ/სმ². ბიოლოგიურ პროცესებზე დანახარჯების შეფარდებითი წილი წლების მიხედვით შეადგენს 1,2; 0,89; 1,3 პროცენტს.

საინტერესოა ვიცოდეთ ნიადაგწარმოქმნის პროცესთან დაკავშირებული საერთო ენერგეტიკული დანახარჯები. თუ ერთმანეთს დავუკავშირებთ ენერგიის ცვლილებას, რომელიც იხარჯება ბიოგეოცენოზში მცენარეული მასის შექმნაზე, აორთქლებაზე, და აგრეთვე რადიაციული ბალანსის მნიშვნელობებს, აღმოჩნდება, რომ არცთუ ყველა ენერგეტიკული რესურსი მონაწილეობს ამ პროცესში. ჩვენ მიერ დადგინდა, რომ ბუნებრივ ბალახეულ ცნობებში წლების მიხედვით არსებული რადიაციული ენერგიის მხოლოდ 0,80; 0,78; 0,77 ნაწილი

გამოიყენება. ბიოლოგიური მასის შესაქმნელად თუ ნიადაგთწარმოქმნის პროცესთან დაკავშირებულ ენერჯის საერთო რაოდენობას აღნიშნავს Q -თი, ხოლო რადიაციულ ბალანსს R -ით, მაშინ მივიღებთ: $Q=0,80 \times R$; $Q=0,78 \times R$; $Q=0,77 \times R$ (შესაბამისად წლების მიხედვით).

ბუნებრივ ცენოზებში რადიაციული ენერჯის გამოყენების სისტულურ ვარიანტებს მთელი რადიაციული ენერჯის 0,2—1,0-მდე (მ. ბუდკო, ვ. ვოლობუევი და ვ. კოვდა). აღნიშნული ოდენობიდან რადიაციული ენერჯია სმარდება ტურბულენტურ თბურ ნაკადებს, ევაპორანსპირაციას, შიდანიადაგურ თბოცვლას და ა. შ. (ნ. ეფიმოვა).

ცნობილია, რომ ნიადაგური ტიპების ენერგეტიკული დახასიათებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგში არსებულ ჰუმუსის ენერგეტიკულ შესწავლას. სვანეთის მაღალმთიანეთის ნიადაგებში ჰუმუსის პროცენტული შემცველობა საკმაოდ მაღალია — ჩვენს შემთხვევაში 10%. იმისათვის რომ ვავესაზღვრა ჰუმუსში დაგროვილი ენერჯია, გამოვიყენეთ ს. ალიევის მონაცემები, რომლის მიხედვით მთა-მდელოთა ნიადაგების 1 გ ჰუმუსის დაწვისას 6240 კალ/გ ენერჯია გამოიყოფა; ჩვენს შემთხვევაში ენერჯია, რომელიც ჰუმუსშია აკუმულირებული, 36270 კალ/გ-ის ტოლია. მოყვანილი შედეგებიდან ჩანს, რომ საერთოდ ეს ნიადაგები მეტად მაღალი ენერგეტიკული პოტენციალით ხასიათდებიან, რაც, თავის მხრივ, ნიადაგთწარმოქმნის ინტენსიურ პროცესზე მიგვანიშნებს.

აღსანიშნავია, რომ ნიადაგის მინერალური ნაწილი განიხილება, როგორც ენერჯის წარმოქმნის პროცესის ნაწილი. ენერჯის რაოდენობა, რომელიც მინერალების კრისტალურ მესერში ცალკეული ენერჯიებიდან შედის, ალბათ იქნა ფერსმანის მიერ შედგენილი ცხრილიდან. მის მიერ შემოთავაზებული ფორმულის მიხედვით ენერჯის განსაზღვრისას მხედველობაში მიიღება მოლეკულებში ატომების რიცხვი, ვალენტობა, შესაბამისი იონების რადიუსები და ზოგიერთი სხვა პარამეტრი.

სვანეთის მაღალმთიანეთის ბუნებრივი სათიბ-სამოვრების ნიადაგების მინერალური ნაწილის შესწავლისას მისი ენერგეტიკული დახასიათება არ ტარდებოდა. ამრიგად, აღნიშნული რეგიონის ნიადაგების საერთო ქიმიურ ანალიზურ მასალაზე დაყრდნობით გამოთვლილ იქნა მხოლოდ ის ენერჯია, რომელიც კრისტალურ მესერებში არსებობს და ტოლია $V=4307,7$ კკალ/გ, ხოლო არასილიკატური ნაწილის (S_1O_2 -ის მოცილებით) ენერჯია ტოლია $U=3339,2$ კალ/გ ნიადაგზე. მოცემული ორი სიდიდის შეფარდება კი იძლევა გამოფიტვის ინტენსივობას, რომელიც 77,5%-ის ტოლია. მიღებული შედეგიდან ჩანს, რომ სვანეთის მთა-მდელოს ნიადაგებში ინტენსიურად მიმდინარეობს გამოფიტვის პროცესი.

სვანეთის მთა-მდელოს ნიადაგების ენერგეტიკული დახასიათებისას აღსანიშნავია ის, რომ საერთო ენერგია, რომელიც ნიადაგთწარმოქმნის პროცესებზე იხარჯება, საშუალოდ წლების მიხედვით 50 000 კალ/ჰა-მდე ტოლია. ამავე ნიადაგების ენერგიამ, რომელიც აკუმულირებულია ჰუმუსში, შეადგინა 62440 კალ. გ-ზე; მინერალური ნაწილის ენერგიამ კი — 4307,7 კალ. 100გ-ზე.

სვანეთის მთა-მდელოს ნიადაგების მაღალი ენერგეტიკული პოტენციალი მიგვითითებს ნიადაგთწარმოქმნის ინტენსივობაზე, მაგრამ აქვე უნდა აღენიშნოთ, რომ მკაცრი ბუნებრივი (კლიმატური) პირობების გამო ბიოცენოზი სრულად ვერ იყენებს ნიადაგის პოტენციურ შესაძლებლობას. გამოუყენებელი რჩება ენერგიის დიდი ნაწილი. თუ შევადარებთ ყველაფერი ნიადაგების ბუნებრივი ცენოზების ქვეშ ნიადაგთწარმოქმნაზე დახარჯულ ენერგიას მთა-მდელოს ნიადაგების ანალოგიურ მაჩვენებლებს, დავინახავთ, რომ ყველაფერი ნიადაგების ენერგეტიკული პოტენციალი უფრო ნაკლებია, მაგრამ ბუნებრივი ცენოზების მიერ უფრო ინტენსიურად ხდება მისი გამოყენება (გაზრდილია საეეგიტაციო პერიოდი, მაღალია საშუალო წლიური t და რადიაციული ბალანსი). ნიადაგის ამგვარმა ენერგეტიკულმა დახასიათებამ გამოხატულება უნდა პოვოს საერთო ბიომასის წარმოქმნაში. ჩვენს შემთხვევაში სვანეთის მაღალმთიანეთის ბუნებრივ სათიბ-საძოვრებზე ბიომასის წარმოქმნაზე საშუალოდ იხარჯება 11%, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ინტენსიური ნიადაგთწარმოქმნა საკვლევ რეგიონში ვერ უზრუნველყოფს ბიომასის ინტენსიურ წარმოქმნას. აღსანიშნავია ისიც, რომ საკვლევ ობიექტზე რადიაციული ბალანსის გამოყენების კოეფიციენტმა საშუალოდ 0,79% შეადგინა. მიღებული ციფრი გვიჩვენებს, რომ ბიომასის წარმოქმნის პროცესში ინტენსიურად გამოიყენება რადიაციული ბალანსი.

ამრიგად, სვანეთის მაღალმთიანეთის ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების მთა-მდელოთა ნიადაგები ენერგეტიკული მაჩვენებლების მიხედვით ხვდება III და IV თერმორიგში და E—EF პილრორიგში, რასაც მიუთითებს ამ ნიადაგების საკმაოდ დიდ პოტენციურ შესაძლებლობაზე.

11. სვანეთის მაღალმთიანეთის სათიბ-საძოვრების ნიადაგების ბონიტირების კრიტერიუმების დადგენის ცდები¹. მიწის ფონდის რაციონალური გამოყენება ერთ-ერთი მთავარი და გადაუდებელი საკითხია ჩვენი სოციალისტური სოფლის მეურნეობისათვის. ამოცანა ის არის, რომ მიწის ფართობის ერთეულზე შრომისა და სახსრების ნაკლები დანახარჯებით მივიღოთ რაც შეიძლება მეტი პროდუქცია. ამისათვის კომპლექსური მიწების ხარისხობრივი შესწავლა.

¹ დაშუშავებულია რ. ვაპისოვის მიერ.

რ. პაპისოვის მიერ რესპუბლიკაში პირველად მეთოდურ ასპექტში, ჩენი კვლევის მასალების საფუძველზე, შესწავლილ იქნა სვანეთის მაღალმთიანი საძოვარ-სათიბების ნიადაგები, რის შედეგადაც დადგინდა ამ სავარგულების ნიადაგების ზოგიერთი დიაგნოსტიკური მაჩვენებელი და ნიადაგების შეფასების კრიტერიუმი.

სვანეთის მაღალმთიანი საძოვარ-სათიბების ნიადაგური საფარია შთა-მდებლად ნიადაგები. ის ძირითადად მოიცავს სუბალპურ და ალპურ ზონას. გარდა ამისა, სათიბ-საძოვრები გვხვდება შედარებით მცირე ფართობებზე, სადაც ტყის მცენარეულობა იცვლება ბალახეულობით. ტყე-მდებლად ზონაში ნიადაგური საფარი წარმოდგენილია ტყის ყოშრალი (კორდიანი) და ტყე-მდებლად (კორდიანი), ანუ მეორადი მდებლადების ნიადაგებით.

აღნიშნულ სავარგულებზე ნიადაგის დიაგნოსტიკური ნიშნების დაზუსტებასთან ერთად ჩატარდა ბუნებრივი ბალახეულის ბიომასის აღრიცხვა და საკვები ერთეულების შემცველობის განსაზღვრა.

მიღებული ციფრობრივი მასალა თითოეული ნიადაგისათვის დამუშავდა მათემატიკურად, დისპერსიული ანალიზის გამოყენებით. სარწმუნო საშუალო შეწონილი მონაცემების მიღების მიზნით ყველა დიაგნოსტიკური მაჩვენებლისათვის ასევე მათემატიკურად დამუშავდა მოსავლიანობის რიცხობრივი (თივის გამოსავალი) და ხარისხობრივი (საკვებ ერთეულებში) მაჩვენებლები.

პირველ ეტაპზე მოპოვებული საკმაოდ დიდი ანალიზური მასალიდან, რომელიც ახასიათებს სვანეთის მაღალმთიან სათიბ-საძოვრების სამ ნიადაგს (სისტემატიზებული 127 საბონიტორებო ბარათში) შერჩეულ იქნა ის მაჩვენებლები, რომლებიც საშუალო შეწონილი სიდიდეების მიხედვით შეიძლება ჩაითვალოს დიაგნოსტიკურ მაჩვენებლებად. ასეთებია: ჰუმუსი, ფიზიკური თიხა, ლამის ფრაქციის შემცველობა პროცენტებში, შთანთქმული ფუძეები მლ/ეკვ. 100 გ ნიადაგში, მჟავიანობა (pH) და ხსნადი ფოსფორმჟავას შემცველობა მგ 100 გ ნიადაგში; შემდეგ ეტაპზე დიაგნოსტიკური ნიშან-თვისების საშუალო მაჩვენებლების გამოანგარიშების შედეგად დადგინდა შედარებით უფრო სარწმუნო მონაცემები. როგორც 31-ე ცხრილიდან ჩანს, სარწმუნო მონაცემებად შეიძლება ჩაითვალოს ჰუმუსის შემცველობა, ფიზიკური თიხის და ლამის ფრაქციის (პროცენტებში), შთანთქმული ფუძეები (მგ ეკვივალენტებში 100 გ ნიადაგში) და აქტუალური მჟავიანობის მაჩვენებლები. რაც შეეხება ხსნადი ფოსფორის შემცველობას, სარწმუნო სიდიდე არ იქნა მიღებული დიდი ცდომილების გამო.

32-ე ცხრილის თანახმად, თითოეული ნიადაგისათვის მისი ცალკეული დიაგნოსტიკური მაჩვენებლისათვის გამოთვლილ იქნა საბოლოო ტირებო ბალები, მხედველობაში იქნა მიღებული ისიც, რომ დიაგნოსტიკური მაჩვენებლების უმრავლესობას (მათ შორის საძოვრების პროდუქტიულობაც), როგორც ეს ქვემოთაა ნაჩვენები, შედარებით მაღალი საშუალო შეწონილი მონაცემები აქვს ტყე-მდელოს ნიადაგებს და მისი მაჩვენებლები მიღებულ იქნა ეტალონად (100 ბალი). ნიადაგის დიაგნოსტიკური მაჩვენებლების ბალებში ასეთი შეფასების შედეგები მოყვანილია 32-ე ცხრილში.

თუ გავითვალისწინებთ ცნობილ დებულებას, რომ ნიადაგის ბონიტირების საფუძველი ისეთი ბუნებრივი ნიშან-თვისებებია, რომლებიც მტკიცე კორელაციაშია ამ ნიადაგზე განვითარებული მცენარეების მოსავალთან, მაშინ 33-ე ცხრილში მოყვანილი შეფასება არ არის საბოლოო.

ცხრილი 31

დიაგნოსტიკური მაჩვენებლების საშუალო ხიდიდებები

ნიადაგის დასახელება	დიაგნოსტიკური მაჩვენებლები					
	ჰუმუსი %	ფიზიკური თიხა %	ლეჩის ფრაქცია %	შთანთქმული ფუძეები მგ/კვკ.	PH	ხსნადი ფოსფორი მგ
მთა-მდელო	12,5	40,2	11,6	13,7	5,3	7,9
ტყე-მდელო	15,6	35,7	12,0	27,8	5,5	13,6
ტყის ყომრალი	6,4	37,3	11,4	16,4	6,1	9,8
საშუალო p% ცდომილება	4,2 8,0	6,9 7,8	5,0—7,8	7,1—8,0	1,0—2,4	11,0— —17,3

ცხრილი 32

ნიადაგის შეფასება დიაგნოსტიკური მაჩვენებლებით ბალებში

ნიადაგის დასახელება	ჰუმუსი	ფიზიკური თიხა	ლეჩის ფრაქცია	შთანთქმული ფუძეები	PH	საშუალო
მთა-მდელო	100	100	100	100	100	100
ტყე-მდელო	80	113	97	49	96	87
ტყის ყომრალი	41	104	95	59	111	82

აქედან გამომდინარე, ნიადაგის სწორი შეფასებისათვის, ანუ ნიადაგის ბონიტეტის ბალის დასადგენად, საჭიროა ორმაგი კონტროლის საფუძველზე განისაზღვროს ცალკეული დიაგნოსტიკური ნიშან-თვისებების კორელაციური კავშირი მოსავლიანობისა და ნიადაგების თვისებებს შორის.

ნიადაგის ასეთი შეფასებისათვის სათანადო მასალების მისაღებად მთიანი სათიბ-საძოვრების ნიადაგებისა და მცენარეული საფარის მახასიათებელ საყრდენ ნაკვეთებზე აღირიცხა მოსავლიანობა.

33-ე ცხრილში მოყვანილია სათიბ-საძოვრებზე სხვადასხვა ნიადაგის ფონზე მიღებული პროდუქტიულობის საშუალო შეწონილი მონაცემები, როგორც სარწმუნო მაჩვენებელი თივის გამოსავლიანობისა ცენტნერობით 1 ჰა-ზე.

ცხრილი 33

საშუალო შეწონილი თივის გამოსავლიანობის მაჩვენებელი

ნიადაგის დასახელება	თივის გამოსავალი	საშუალო ცდომილება P%
შა-მდელო	17,8	5,3
ტყე-მდელო	24,7	4,9
ტყის-უომრალი	17,5	7,4

დიაგნოსტიკური მაჩვენებლების კორელაციური კავშირი მოსავლიან თითოეული ნიშან-თვისების მიხედვით განისაზღვრა ყველა ნიადაგისათვის სტატისტიკაში საყოველთაოდ მიღებული ფორმულით (იხ. 31 და 33 ცხრილებში მოყვანილი მონაცემები). მიღებული კორელაციის კოეფიციენტები (Kr) მოყვანილია 34-ე ცხრილში.

როგორც 34-ე ცხრილიდან ჩანს, საძოვრების პროდუქტიულობა (თივის მოსავლიანობა) საგრძნობ კორელაციურ კავშირშია ნიადაგში

ცხრილი 34

საშუალო შეწონილი მოსავლიანობისა და დიაგნოსტიკური მაჩვენებლების კორელაციური კავშირი

დიაგნოსტიკური მაჩვენებლები	კორელაციის კოეფიციენტი Kr	კორელაციის კოეფიციენტის ცდომილება mr	საიმედოობის ბარახის სტიუდენტის მიხედვით
პუმესი %	0,67	0,18	3,7
ლექის ფრაქცია %	0,84	0,17	4,9
შთანთქმული ფუძეები მ/ეკვ.	0,99	0,01	99,0
დინიტრეტი თიხა %	0,48	0,29	2,2
აბტრალური მკვეთრობა (pH)	0,31	0,35	1,8

ჭუმუსის და შთანთქმული ფუძეების შემცველობასთან და ძალზე მკიდრო კავშირში ლამის ფრაქციის შემცველობასთან; ხოლო ფიზიკურ თიხას და აქტუალურ მკვანობას ასეთი კავშირი ან არა აქვთ ან იგი ერთობ უმნიშვნელოა.

მხედველობაში მისაღებია ის, რომ ლექის ფრაქცია და ფიზიკური თიხა არსებითად ნიადაგის მხოლოდ ერთი თვისების (გრანულომეტრიული შედგენილობის) მაჩვენებელია და ის ფაქტი, რომ ფიზიკური თიხის კორელაციურ კავშირს საძოვრების პროდუქტიულობაზე უარყოფითი მნიშვნელობა აქვს, ეს დიაგნოსტიკური მაჩვენებელი — ნიადაგის ხარისხობრივი შეფასება — მხედველობაში არ იქნა მიღებული.

აღსანიშნავია, რომ ნიადაგის დიაგნოსტიკური მაჩვენებლები (ჭუმუსისა და ლექის ფრაქციის შემცველობა) კორელაციურ კავშირშია მოსავალთან და ურთიერთთან, რაც ასევე ადასტურებს მაღალმთიანი ნიადაგების ხარისხობრივი შეფასების კრიტერიუმების გამოყენების სისწორეს.

მიღებულია რა, რა თვისის მოსავალი ფართობის ერთეულიდან მხოლოდ შიახლობით ასახავს სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობას, საყრდენი ნაკვეთებიდან აღებულ თვისის ნიმუშებში განისაზღვრა საკვები ერთეულების შემცველობა. მცენარეული ანალიზის ციფრობრივი მონაცემების დამუშავების შედეგად დადგინდა თივაში მისი შემცველობის საშუალო შეწონილი სიდიდეები. ნიადაგის ეს მონაცემები 1 ჰა-ზე გადაანგარიშებით მოყვანილია 35-ე ცხრილში.

ცხრილი 35

თვისის საკვები ერთეულების შემცველობა 1 ჰა-ზე

ნიადაგის დასახელება	საკვები ერთეული	საშუალო ციფომილება P %
შთა-მდელო	730	5,8
ტყე-მდელო	1383	7,8
ტყის ეოპრალი	910	7,5

უნდა აღინიშნოს, რომ საკვები ერთეულების საშუალო შეწონილი რაოდენობა (ცხრილი 35) სხვადასხვა ნიადაგზე განვითარებულ ბალახ-ნარეცში განსაზღვრულია ბოტანიკური შედგენილობის გარეშე. ამ საკითხის ირგვლივ არსებული მეტად მცირე ლიტერატურული, აგრეთვე სვანეთში მოპოვებული მონაცემებიდან ირკვევა, რომ მცენარეული ჯგუფები — უმთავრესად მარცვლოვანებისაგან შემდგარი შეიცანენ უფრო მეტ საკვებ ერთეულს, ვიდრე ჯგუფები შემდგარი ნაირბა-

ლახებისაგან. მცენარეული დაჯგუფებებისათვის დამახასიათებელი რა-ვისებურებანი უდავოდ აღინიშნება ნიადაგის თვისებებშიც — დიაგნოსტიკური მაჩვენებლის შემცველობა. თვალნათელია, რომ ნიადაგის ბიო-ნიტირების ჩატარება მსხვილმასშტაბიანი ნიადაგური გამოკვლევების საფუძველზე შეხამებულ გეობოტანიკურ გამოკვლევებთან საშუალებას იძლევა გარკვეულ ხარისხში დაზუსტდეს ნიადაგის შეფასების კრიტერიუმები.

ცხრილი 36

მაღალმთიანი სათიბ-საძოვრების ნიადაგების შემფასებელი სკალა

ნიადაგის დასახელება	ბ ა ლ ე ბ ი			
	ჰუმუსი %	ლეჭის ფრაქცია %	შთანთქმუ- ლი ოუქებე- ბი/ეკვ.	საშუალო
ტყე-მდელო	100	100	100	100
შთა-მდელო	80	97	49	75
ტყის უომრალა	41	95	59	65

კორელაციის კოეფიციენტების განსაზღვრისას გამოვლინდა, რომ საკვები ერთეულების შემცველობა ძალზე მჭიდრო კორელაციურ კავშირშია შთანთქმულ ფუძეებთან ($Kr=0,99$, $mr=0,01$ და $t=99$), მჭიდრო კავშირშია ლეჭის ფრაქციასთან ($Kr=0,84$, $mr=0,17$ და $t=4,9$) და საგრძნობ კავშირში ჰუმუსის შემცველობასთან ($Kr=0,67$, $mr=0,18$ და $t=3,7$). რაც შეეხება ფიზიკურ თიხას და მკაფიანობას, საკვები ერთეულების შემცველობასთან კორელაციური კავშირი არა აქვს.

კვლევის შედეგად მოპოვებული მონაცემების საფუძველზე შედგენილია შემფასებელი სკალა (ცხრილი 36), რომელშიც ეტალონად (100 ბალი) მიღებულია ტყე-მდელოს ნიადაგი, რომელსაც აქვს დიაგნოსტიკური ნიშნებისა და პროდუქტიულობის მოსავლიანობის უფრო მაღალი მაჩვენებლები.

ზემოთ განზოგადებული მასალის საფუძველზე დადგენილ იქნა, რომ სვანეთის მაღალმთიანი სათიბ-საძოვრების ნიადაგების შეფასების ყოველმხრივი დასაბუთებული და სარწმუნო კრიტერიუმებია შემდეგი დიაგნოსტიკური ნიშნები: ჰუმუსის, შთანთქმული ფუძეებისა და ლეჭის ფრაქციის მაჩვენებლები.

კვლევის შედეგები საშუალებას იძლევა რეკომენდაცია გაეწიოს ამ კრიტერიუმის გამოყენებას მსხვილმასშტაბიანი ნიადაგური გამოკ-

ვლევებისას, მთიან რეგიონებში საბონიტრებო სამუშაოების შესწავლისას.

12. სვანეთის ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების გაკულტურების ეკონომიკური ეფექტიანობა. ჩვენს რესპუბლიკაში ფართო მასშტაბის სამუშაოები სრულდება მინერალური და ორგანული სასუქების ეფექტიანი გამოყენების გზებისა და ხერხების დასადგენად. სულ უფრო და უფრო სრულყოფილი ხდება მათი გამოყენების ტექნიკა, ტექნოლოგია და ორგანიზაცია, უმჯობესდება სასუქების ასორტიმენტი და ხარისხი, დგინდება მათი გამოყენების ოპტიმალური დოზები და შეთანაწყობა, შეტანის საუკეთესო ვადები, ხერხები და სხვ.

სასუქების რაციონალურად გამოყენების სხვადასხვა გზა და ხერხი საბოლოოდ მიმართულია ძირითადი მიზნის მისაღწევად — სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გაზრდისა და სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ეფექტიანობისავე.

ამასთან დაკავშირებით ცდების ვარიანტების მიხედვით მოვახდინეთ სასუქების ეკონომიკური ეფექტიანობის გაანგარიშება ნ. ბარანოვის მიხედვით სვანეთის მაღალმთიან ბუნებრივ სათიბ-საძოვრებზე დაყენებულ ოთხ ცდაში.

ცდის შედეგების ეკონომიკურმა შეფასებამ, სადაც ისწავლებოდა ფოსფორ-კალიუმის ფონზე აზოტის მზარდი დოზის გავლენა სათიბ-საძოვრების თივის მოსავლიანობაზე, შემდეგი სურათი გვიჩვენა: აზოტის დოზების გადიდებასთან ერთად იზრდება პირობითი წმინდა შემოსავალიც და მაქსიმალურ ზღვარს აღწევს $N_{150} P_{60} K_{60}$ -ის შეტანისას და შეადგენს 92,1 მან. 1 ჰა-ზე. რენტაბელობა ყველაზე მაღალია აზოტის დაბალი დოზების $N_{30} N_{60}$ -ის გამოყენებისას და 51,3—52,0 მან. შეადგენს. აზოტის დოზის ზრდასთან ერთად რამდენადმე მცირდება რენტაბელობაც. სასუქებზე დახარჯული ყოველი მანეთის უკუგება განხილულ ცდაში მერყეობს 1,42—1,51 მანეთის ფარგლებში. მიუხედავად ამისა, განსხვავება მინიმალურია. ეს მაჩვენებელი მაინც ოპტიმალურად უნდა მივიჩნიოთ აზოტის დაბალი $N_{30} N_{60}$ -ის დოზების შეტანისას.

როგორც მ. საბაშვილის სახელობის ნიადაგმცოდნეობის, აგროქიმიისა და მელიორაციის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის, ისე სხვა დაწესებულებათა გამოკვლევებით დადგენილია აზოტიანი სასუქების გადამწყვეტი როლი ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობის ზრდაში და თუ ჩვენს მაგალითზე უშუალოდ არ გამოვლინდა აზოტიანი სასუქების მკვეთრი ეფექტიანობა რენტაბელობასა და სასუქებზე დახარჯულ ყოველ 1 მანეთზე, უდავოა ის დადებითი გავლენა აზოტიანი

სასუქებისა, რასაც ისინი იწვევენ თივის ხარისხობრივი (საკვები ელემენტები, მონელებადი პროტეინი და სხვ.) მაჩვენებლების ზრდაში, რაც შემდგომში ერთ-ერთი წინაპირობაა მეცხოველეობის საკვები-მომარაგებისა და მისი, ყუათიანობის ამაღლებისათვის.

საერთოდ უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენი რესპუბლიკის პირობებისათვის საკვები კულტურები ხასიათდება შეტანილი მინერალური სასუქების შედარებით ყველაზე მცირე ანაზღაურებით, რაც, ჩვენი აზრით, გამოწვეულია მთელი რიგი პირობებით (გეოგრაფიული მდებარეობა, ტრანსპორტირება და სხვ.).

ფოსფორიანი სასუქების მზარდი დოზის შეტანით მიღებულმა წმინდა შემოსავალმა— $N_{60} K_{60}$ ფონზე შეტანილმა ფოსფორის — P_{60} -იანმა ნორმამ ფონთან ($N_{60} P_{60}$ -ის) შედარებით 9,2 მანეთით გაზარდა პირობითი წმინდა შემოსავალი და 64,7 მანეთი შეადგინა, ფოსფორის დოზის შემდგომი ზრდა ფონთან შედარებით 3,9 მანეთით ზრდის პირობით წმინდა შემოსავალს, მაგრამ წინა P_{60} -ის დოზასთან შედარებით შემოსავალი მცირდება. ფოსფორის ნორმის შემდგომი ზრდა— P_{120} P_{150} -მდე პირობით წმინდა შემოსავლის შემცირებას იწვევს ფონთან შედარებით. ამ ცდაში რენტაბელობა ყველაზე მაღალია P_{60} -ის (ვარიანტი 3) შეტანისას და შეადგენს 48,9 მანეთს. დოზის ზრდის პროპორციულად რენტაბელობა მცირდება. ანალოგიური მდგომარეობაა სასუქების დახარჯული ყოველი 1 მანეთის უკუგების მაჩვენებლებშიც.

კალიუმოანი სასუქების შეტანილმა დოზებმა— K_{60} — 90 — 120 — 150 დადებითი ეკონომიკური ეფექტი გამოიწვია, რამდენადაც კალიუმის დოზის ზრდასთან ერთად დიდდებოდა წმინდა შემოსავალიც. მაგალითად, $N_{60} P_{60}$ -ის ფონზე შეტანილმა K_{60} -ის პირობითი წმინდა შემოსავალი ფონთან შედარებით თითქმის გააორმაგა, ხოლო შემდგომ კალიუმის მზარდმა ნორმებმა გამოიწვია ამ მაჩვენებლის შესამჩნევი მატება, რამაც მაქსიმუმს—101,5 მან. მიაღწია K_{120} -ის შეტანისას. კალიუმის ნორმების ზრდა იწვევდა ასევე რენტაბელობისა და უკუგების ზრდასაც გარკვეულ ზღვრამდე— K_{150} -მდე. ამ უკანასკნელის შეტანისას როგორც რენტაბელობა, ისე უკუგების მაჩვენებლები წინა დოზასთან შედარებით მცირდება.

ჩატარებულ ცდით დადგინდა როგორც ცალკეული, ისე ძირითადი საკვები ელემენტების, მათი შეთანაწყობების, მიკროელემენტების და ორგანული სასუქების ეკონომიკური ეფექტიანობა.

ცალკეული ელემენტებიდან ყველაზე მაღალი პირობითი წმინდა შემოსავლით, რენტაბელობითა და სასუქებზე დახარჯული ყოველი 1

მანეთის უკუგებით ხასიათდებოდა აზოტის N_{60} -ის ნორმა და შესაბამისად შეადგენდა 16,3; 33,6; 1,34 მანეთს.

ორმაგი კომბინაციებიდან საუკეთესო ვარიანტად შეიძლება ჩაითვალოს ვარიანტი 6, სადაც შეტანილი იყო $N_{60} P_{60}$.

სრული მიხერალური სასუქების შეტანა (ვარიანტი 8) კიდევ უფრო ზრდიდა ამ მაჩვენებლებს.

ცდით გამოვლინდა მინერალური სასუქებისა და მიკროელემენტების მალალი ეკონომიკური ეფექტიანობა, უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ მიკროელემენტები აუცილებელი კომპონენტია ცხოველთა კვების რაციონში. რამდენადაც ისინი დიდ როლს ასრულებენ ცხოველის ორგანიზმის ნორმალურ ფუნქციონირებაში. [შიუხედავად იმისა, რომ ცდით არ გამოვლინდა შეტანილი ორგანული სასუქების ეკონომიკური ეფექტიანობა, უდავოა შათი უაღრესად დადებითი გავლენა ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებასა და შესაბამისად მოსავლიანობის ზრდაზე.

მოყვანილი მონაცემების განზოგადების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ სათიბ-საძოვრებზე სასუქების გამოყენება მნიშვნელოვნად ამაღლებს ბუნებრივ ნაყოფიერებას და ეკონომიკურად ეფექტიანია, თუმცა ეს ეფექტი რამდენადმე ჩამორჩება მათ ინტენსიური კულტურების ქვეშ გამოყენებისას.

რეკომენდაცია წარმოებას: ჩატარებული კვლევის შედეგად ეკონომიკური ეფექტიანობისა და თივის ნარისხობრივი მაჩვენებლების საფუძველზე შესაძლოა ვთქვათ, რომ სვანეთის ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების განოყიერება უნდა მოხდეს $N_{60} P_{60} K_{20}$ ნორმით 1 ჰა-ზე, სადაც აზოტიანი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები შეტანილი უნდა იყოს მთლიანი დოზით ერთჯერად, გაზაფხულზე.



სვანეთის ნიადაგური საზარის რაციონალურად გამოყენების ღონისძიებები

საქართველოს სს რესპუბლიკაში სოფლის მეურნეობის ბიოპროდუქციის წარმოების ზრდის აუცილებლობა თხოვლობს თითოეული მეურნეობის, რეგიონის, ბუნებრივი პროვინციისა და ზონის ეკოლოგიური, განსაკუთრებით ნიადაგური პირობების ყოველმხრივ ღრმა ცოდნას, მხოლოდ ამ ცოდნის საფუძველზე და წარმოების მოწინავე გამოცდილების გათვალისწინებით შესაძლებელია შემუშავდეს დიფერენცირებული სისტემები ღონისძიებებისა, რომლებიც უზრუნველყოფენ ნიადაგების ნაყოფიერების გაფართოებულ კვლავწარმოებას და მოსავლის მნიშვნელოვან ზრდას. მაღალპროდუქტიული აგროეკოლოგიური სისტემების მართვის თეორიული პრინციპები, პარამეტრები და ობიექტები საერთოა, მაგრამ ამ მაჩვენებლების მნიშვნელობა, შეფარდება-შეთანაწყობა, პარამეტრების ოპტიმალური დონეები, განსაკუთრებით ნიადაგური პროცესების მართვის ხერხების ვადები, არსი და, რაც მთავარია, სიზუსტე ძლიერ იცვლება რეგიონისა და მეურნეობების ბუნებრივი და ეკონომიკური პირობების კომპლექსის მიხედვით.

თითოეული მსხვილი მეურნეობა და ბუნებრივ-ეკონომიკური მიკრორეგიონი საჭიროებს განვითარების პერსპექტიული პროგრამის შემუშავებას, ნიადაგის ნაყოფიერების გაფართოებულ კვლავწარმოების ღონისძიებებისა და ტექნოლოგიის მეცნიერულად დასაბუთებული სისტემების (მოდელების) რეგულარულ შესრულებას ლოკალური (რეგიონალური) პირობების, სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისა და სადირექტივო ორგანოების გეგმური დავალებების შესაბამისად.

მაღალპროდუქტიული მეცნიერულად ორგანიზებული მიწათმოქმედება, სატყეო მეურნეობა, წყალთა მეურნეობა, ყოველი სახის მეღიორაცია ამასთან ერთად ჩვენი გარემომცველი ბიოსფეროს დაცვის ძალზე ეფექტიანი საშუალებაა. ჩვენი ეპოქის ადამიანის მოღვაწეობის ეს დარგები განუყოფელია და საჭიროა მათი გონივრულად და ეფექტიანად შერწყმა. ეს აგრეთვე ცივილიზაციის საერთო პროგრესის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი პირობაა. სურსათის სიუხვე და ჯანმრთელი გარესამყარო მომავალი კომუნისტური საზოგადოების დამახასიათებელი თვისებებებია.

სვანეთის სოფლის მეურნეობის განუხრელი აღმავლობის, მისი ბუნებრივი რესურსების მაქსიმალურად გამოყენებისა და ნიადაგური საფარის მწარმოებლობის მკვეთრად გადიდების მიზნით, როგორც სკკპ XXVII ყრილობის დირექტივებშია მითითებული, უნდა განხორციელდეს სოფლის მეურნეობის მეცნიერულად დასაბუთებული განლაგება ბუნებრივ-ეკონომიკური ზონებისა და რაიონების მიხედვით; მისი უფრო ღრმა და მყარი სპეციალიზაცია, უპირატესად გაიზარდოს ის სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების წარმოება, რომლისთვისაც საუკეთესო პირობებია და რითაც მიღწეული იქნება დანაბარების რაც შეიძლება მეტი ეკონომია.

ამ თავში მოცემულია კლიმატის, ლანდშაფტის, ოროგრაფიის, ნიადაგური საფარის და სხვა პირობების გათვალისწინებით სვანეთის ბუნებრივი ზონები, აქ არსებული ეროზიის სახეები, ნიადაგების რაციონალური გამოყენება და ნაყოფიერების ამაღლების გზები, წოგიერთი ორგანიზაციული ღონისძიება სვანეთის სოფლის მეურნეობაში წარმოების ახალი სისტემის დანერგვისათვის, ამ რეგიონის ნიადაგების რაციონალური გამოყენება და ნაყოფიერების ამაღლების ღონისძიებები. ვფიქრობთ, რომ ამ ღონისძიებათა განუხრელმა განხორციელებამ უნდა უზრუნველყოს შრომისა და სახსრების მინიმალური დანაბარებით მიწის ერთეულ ფართობებზე რაც შეიძლება მეტი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მიღება.

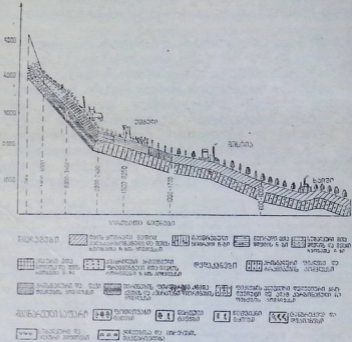
ქვემოთ მოცემული რეკომენდაციები არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც მზა რეცეპტი ლენტეხისა და მესტიის ადმინისტრაციულ რაიონებში არსებულ საბჭოთა მეურნეობებისათვის. ამ რეკომენდაციების საფუძველზე თითოეულმა საბჭოთა მეურნეობამ წარმოების ბუნებრივ-სამეურნეო თავისებურებათა გათვალისწინებით უნდა შეიმუშაოს მეურნეობის განვითარების სამომავლო გეგმები და მათი ცხოვრებაში გატარებისათვის საჭირო კონკრეტული ღონისძიებების სისტემა.

1. **სვანეთის ბუნებრივი ზონები.** სვანეთის ბუნებრივ ზონებად დაყოფის საფუძველი ჰავა და ნიადაგურ-მცენარეული საფარია. აქ „ყოველი ბუნებრივი ზონის ინდიკატორად“, როგორც ვ. გულისაშვილს მიაჩნია, ჩათვლილია მცენარეულობა, ვინაიდან ვერტიკალური ზონალობის გამოყოფისას ყველაზე უტყუარი კრიტერიუმი სწორედ მცენარეულობაა.

სვანეთის უმდაბლესი წერტილი ზღვის დონიდან 600 მ-ია. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ეს წერტილი დამახასიათებელია მხოლოდ ზემო სვანეთისათვის, ხოლო ქვემო სვანეთში ეს წერტილი უფრო მაღალია — 1000 მ.

სვანეთის ვერტიკალური ზონალობა შემდეგნაირად შეიძლება წარმოვიდგინოთ (ნახ. 25).

1. 600—1000 (1100) მ—ზონისათვის დამახასიათებელია სხედასხვე სისქის ტყის ყომრალი, ნეშომალაკარზონატული და მთის ხეობათა (მდელის ალუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური) ნიადაგები. ბუნებრივი მცენარეულობა ძირითადად წაბლი, შენარევის სახით — რცხილა, მუხა, წიფელი, ცაცხვი, ნეკერჩხალია.



ნახ. 25. სვანეთის ნიადაგების გავრცელების სქემატური პროფილი.

თავისი დაბალი ჰიფსომეტრიული მდებარეობის გამო აღნიშნული ზონა შედარებით უფრო ათვისებულია. აქ არსებული სოფლების — ზუბერი, ხაიში, ჭუბერი, ლახამულა და სხვა მოსახლეობის მიერ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის ძირითადად ათვისებულია მდინარისპირა სანაპირო ზოლი, ვაკე და მცირე დაქანების ფერდობები, რომელზეც მოპ-

ყავთ სიმინდის, ხორბლის, ქვავის, კარტოფილის, რიგი ბოსტნეულს მოსავალი. ამავე ზონაში მცირე ფართობებზე ვხვდებით ვაზის ნარგავობასაც. ხეხილის ჯიშებიდან ფართო გავრცელებით ხასიათდება ვაშლი, მსხალი, ქლიავი, ალუბალი, ბალი, თუთა, კაკალი და სხვ.

2. 1000 (1100)—1600 (1700) მ — ზონისათვის დამახასიათებელია დაახლოებით იგივე ნიადაგური საფარი, მხოლოდ ბუნებრივი მცენარეულობის მხრივ საკმაო სხვაობა შეიმჩნევა: აქ წიფლის ტყეები რიგ ხეობებში იცვლება და ირევა სოჭნარ-ნაძენარებში, რომლებიც ზედა სარტყლიდან მიკროკლიმატთან დაკავშირებით რამდენადმე ჩამოიწევა ქვემოთ. ალავ შეიმჩნევა აგრეთვე ფიჭვნარების კორომებიც.

ამ ზონის რელიეფის სხვადასხვა ფორმაზე განლაგებულია დასახლებული პუნქტები: მესტია, ლატალი, ბეჩო, ცხუმარი, ფარი, ლახაშულა, ლენტეხი, ლაშხეთი და სხვ. მოსახლეობის მიერ ათვისებულ მიწის სავარგულებზე კულტივირებულია შემდეგი სასოფლო-სამეურნეო მცენარეულობა: ქერი, ხორბალი, სიმინდი, კარტოფილი, ხეხილიდან: ვაშლი, მსხალი, ქლიავი — ალავ ვხვდება ვაზის ნარგავობაც. სარწყავ სათიბებზე მზადდება თივა.

3. 1600 (1700) — 2200 (2250) მ — სოჭნარ-ნაძენარიან ზონაში მოქცეულია მცირე დასახლების სოფლები: ზედა იფარი, კალა, უშგული, აღიში, ხალდე, ყორულადაში, ცხემი, ცანა, კურორტი მუაში და სხვ. მოსახლეობის მიერ ეს ზონა ნაკლებად არის ათვისებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით. ამ თვალსაზრისით აქ ძირითადი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებია ქერი და კარტოფილი. ზონის ქვედა ზოლში ვხვდებით ზოგიერთ ხეხილოვან ჯიშს, საკმაო ფართობები უკავიათ ბოსტნეულ კულტურებს. ურწყავ და სარწყავ სათიბებზე მზადდება თივა.

4. 2200 (2250) — 2300 (2400) მ — სუბალპური ზონის მთა-ტყე-მდელოს (მეორადი) ნიადაგური საფარი მთა-მდელოსა და გარდამავალი ტყე-მდელოს კორდიანი ნიადაგებისაგან შედგება. აქ მიწათმოქმედება, მხედველობაში გვაქვს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოყვანა, ფაქტურად წყდება, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ ამ ზონის ქვედა სარტყელს, სადაც აქა-იქ ვხვდებით ქვანის, ქვავის თუ ბოსტნეულის ნაკვეთებს. აქ არსებული მდელოები გამოყენებულია სათიბ-საძოვრებად.

5. 2300 (2400) — 3200 (3400) მ — ალპური ზონის მდელოებისა და ხალების ზონა. გამოიყენება ზაფხულის საძოვრად და თივის დასამზადებლად.

6. 3200 (3400) — 3900 (4000) მ — ალპური ზონის ზედა და ნივალური ზონის ქვედა სარტყლები შეიძლება ჩავთვალოთ სუბნივალურ ზონად, სადაც მთა-მდელოს მცირე სისქის ნიადაგები (ხალები) და ქვიანი ნა-



შალებია განვითარებული. სოფლის მეურნეობის, კერძოდ, ზაფხულსა და თივის დამზადების თვალსაზრისით არავითარ ღირებულებას, არ წარმოადგენს.

7. 3900(4000) მ-ის ზევით არსებული ნიალური ზონა ძლიერ მკაცრი ჰავით, ნიადაგურ საფარს მოკლებული კლდეებითა და ფერდობებით, თოვლიანი მწვერვალებით სამეურნეო თვალსაზრისით ყოველად გამოუსადეგარია.

2. ნიადაგის ეროზია და მის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები ნიადაგური საფარის რაციონალურ გამოყენებას, დაცვასა და ნაყოფიერების ამაღლებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება სვანეთის პირობებში. მესტიისა და ლენტეხის ადმინისტრაციული რაიონების რელიეფი მეტად დანაკეთულია ფერდობებით, ხევებითა და ხრამებით. გაზაფხულზე რელიეფის დონობის, ზაფხულსა და გვიან შემოდგომაზე კოკისპირული წვიმების შედეგად აქ აღვილი აქვს ძლიერ ეროზიულ პროცესებს, რის შედეგადაც ნიადაგის ნაყოფიერება მკვეთრად ეცემა და მწყობრიდან გამოდის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების საკმაოდ დონობა.

ეროზიასთან ბრძოლა უმნიშვნელოვანესი ღონისძიებაა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მყარი და მაღალი მოსავლის მისაღებად, რათა ეთავაზოს, ნიადაგური საფარის დაცვისათვის.

✓ სვანეთში ეროზია ძირითადად განვითარდა ტყის უწყესრიგოდ და უზომოდ გაჩეხვის შედეგად. ამ მოვლენას აძლიერებდა დანაკეთულ ნაწევრებული რელიეფი, მთიანი ზონის შუა და ზედა სარტყელში უხედატმოსფერული ნალექები, ტერიტორიის არასწორი ორგანიზაცია, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების არარაციონალური გაადგილება, ნიადაგის უწყესო დამუშავება (ფერდობის გასწვრივ) და ეროზიასთან ბრძოლის უგულვებელყოფა.

სვანეთში ეროზიის განვითარებას, გარდა ზემოთ ნათქვამისა, ხელს შეუწყობს ზოგიერთ ხეობაში მჭიდრო დასახლებამ, დიდმა მოხნულობამ, მონოკულტურამ, უწყესო რწყვამ და სხვ.

სვანეთის ტერიტორიაზე ეროზიის სახეებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია სიღრმითი და ზედაპირული ეროზია, მცირე დაქანების რელიეფის პირობებშიც კი სიღრმითი ეროზიის შედეგად წარმოქმნილი ხრამები. ხრამებში წვიმების დროს მოედინება წყალი, რომელიც აზიანებს მის ქვემოთ მდებარე სავარგულებს. ამგვარი გზით წარმოქმნილი ხევები აქუცმაცებს სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიას, ამცირებს სახანავ-სათეს ფართობებს, რის შედეგადაც მეურნეობების ტერიტორიაზე ფართო გავრცელება აქვთ სუსტად, საშუალოდ და ძლიერ ჩამორეცხილ

წინადაგებს. ხშირ შემთხვევაში ჩამორეცხილი ნიადაგები კომპლექსურად წარმოდგენილია ერთსა და იმავე ნაკვეთებზე, ამიტომ რიგ შემთხვევებში შევხვდებით შემდეგი კომპლექსები: სუსტად, საშუალოდ, ძლიერ და უძლიერესად ჩამორეცხილი ნიადაგები.

სვანეთის ჩამორეცხილი ნიადაგების არეალის, ეროზიის გამომწვევი ზოგიერთი ფაქტორის დადგენა და გაანალიზება საშუალებას გვაძლევს რეკომენდაცია მივცეთ ამ რეგიონის საბჭოთა მეურნეობებს პრაქტიკულად დანერგონ ეროზიის წინააღმდეგ ბრძოლის ისეთი ღონისძიებები, რომლებიც არ მოითხოვენ დიდ კაპიტალურ დაბანდებს, საგრძნობლად შეამცირებს ეროზიის საზიანო მოქმედებას, გაადიდებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას და გააუმჯობესებს სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობას.

ეროზიასთან საბრძოლველად რელიეფის თავისებურებების გათვალისწინებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ტერიტორიის სწორ ორგანიზაციას და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სწორ გაადგილებას.

ნიადაგის წყლისმიერი ეროზიის ბრძოლის კომპლექსში ძლიერ დიდი მნიშვნელობა აქვს ატმოსფერული ნალექების ჩამონადენების რეგულირებას, ფერდობ ადგილებში სეარგულეების ზედა და რელიეფის შესაბამისად ფერდობების სხვადასხვა ნაწილში წყალშემკრები არხებისა და წყალპირი კვლების მოწყობას, რომლებიც აუცილებლად უნდა იყოს მიერთებული არსებულ მდინარეებთან და ხეობებთან. ზემოთ აღნიშნული ვგლები და არხების ნაპირების გამავრების მიზნით საჭიროა მისი მოპირკეთება კორდით, ხოლო ძლიერ დაქანების პირობებში მოპირკეთდეს უფრო მყარი მასალით, კერძოდ, ქვით ან ცემენტის ფილებით.

სვანეთის პირობებში ეროზიის წინააღმდეგ ბრძოლის შედარებით ეფექტიანი ღონისძიებებია ფერდობებზე ნიადაგის გარდიგარდმო კონტურული წესით დამუშავება და ამავე მიმართულებით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მწყრივად თესვა.

ნიადაგის დამუშავების სისტემა და სრული აგროტექნიკური კომპლექსი ფერდობზე უნდა ყალიბდებოდეს ყოველი ცალკეული ნაკვეთის თავისებურებების გათვალისწინებით.

ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებები გაცილებით მეტ ეფექტს უზოილებს, თუ იგი ფართო მასშტაბით ჩატარდება რაიონის მთელ ფართობზე და არა ერთი მეურნეობის ტერიტორიაზე.

ნიადაგის გადარეცხვისაგან დასაცავად კარგი საშუალებაა ბალახები, მჭიდვად თავთავიანი კულტურები. ყველაზე ნაკლებად იცავს ნიადაგს რედაპირული გადარეცხვისაგან სათიბი კულტურები. მაშასადამე, ფერდობზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რაციონალურად გაადგი-

ლებით შეიძლება მკვეთრად შევამციროთ ზედაპირული გადარეცხვა და შევანელოთ ეროზიის საზიანო მოქმედება.

ზღვის დონიდან 1200—1500 მეტრამდე სვანეთში ეროზიის აცილების მიზნით მეტად დიდი ეფექტის მოცემა შეუძლია მრავალწლიანი კულტურების გაშენებას ფერდობებზე. ამით განთავისუფლდება უკვე ადგილები, რომლებიც შემდგომში გამოიყენება სათოხნი კულტურებისა და ბალჩა-ზოსტნეულისათვის. აქვე უნდა აღინიშნოს ის, რომ სადაც საშუალებაა უნდა მოეწყოს მარტივი ტერასისებრი ბაჭნები.

ძლიერ ეროზირებულ ფერდობებზე საჭიროა დაითესოს მრავალწლიანი ბალახების ნარევი და პარკოსანი კულტურები, რომლებიც კარვად იცავენ ნიადაგს, ამავე დროს წარმოადგენენ მალალხარისხოვან საკვებს და ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდების ქმედით საშუალებას.

ზედაპირული ეროზიის საწინააღმდეგო ეფექტიანი საშუალებაა ნიადაგდაცვითი თესლბრუნვის შემოღება. მისი დანიშნულებაა პარკოსანი და მრავალწლიანი ბალახების საშუალებით ფერდობებზე ნიადაგის ეროზიისაგან დაცვა და მისი ნაყოფიერების აღდგენა. თესლბრუნვები ხელს უწყობს საკვები ბაზის გაფართოებასაც.

სვანეთში ფერდობებზე ნიადაგის ჩამორეცხვას, სადინარების გაჩენას და დაზარალებას უფრო ხშირად ადგილი აქვს საშუალო სიმაღლის მთების ზოლში. ძლიერია ის მალალმთიან სამოვრებზე, სუბალპური და ალპური მდელოების ზონაშიც.

სვანეთის მალალმთიანეთში მთა-მდელოს ნიადაგების გავრცელების ზოლში სათიბ-სამოვრების არარაციონალური გამოყენებისას, რაც გამოხატება სამოვრების ნორმალზე მეტად გადატვირთვაში (ძოვება, პირუტყვის მოძრაობა) განსაკუთრებით ტენიან ადრე გაზაფხულზე, როცა კორდი ჯერ კიდევ არ არის მომძლავრებული, ძოვებისა და მოძრაობის შედეგად დასუსტებული კორდი ადვილად ზიანდება და ძლიერდება ეროზიული პროცესები.

ამრიგად, პირუტყვით სამოვრების ძალზე გადატვირთვა იწყებს კორდის ამობეკვნას და დაშლას, რის გამოც ამ ზონაში იწყება ძლიერი ხრამ-ხეხვების ჩასახვა. სუსტად გაკორდებული ნიადაგი და ქანების ნაშალი ხელს უწყობს ღვარცოფების, სელური ღვარების წარმოქმნას, რაც დიდ ზიანს აყენებს არა მარტო სოფლის მეურნეობას, არამედ მთლიანად სახალხო მეურნეობას.

ამ ბოლო დროს ზემოთ აღნიშნულ მოვლენებს ემატება ერთი არასასურველი გარემოებაც, კერძოდ, ყოველგვარი პროექტის შედგენისა და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების დაცვის გარეშე მიუღწეველი



ფართობებიდან თივის ჩამოსატანი სამანქანო გზების გაყვანა, რაც იწვევს ეროზიის კერების სწრაფ ჩასახვა-განვითარებას.

საძოვრებზე ნიადაგის ეროზიული პროცესების საწინააღმდეგო ღონისძიებათა შორის მთავარი ყურადღება უნდა მიექცეს საძოვრების გონივრულ (სწორ) გამოყენებას; ძლიერ გამოვილ ნაკვეთებზე საჭიროა ბალახების მთლიანი ან ზოლებრივი თესვა, შეთესილ ფართობებზე ნიადაგში უნდა შევიტანოთ მინერალური სასუქები და პირველ წელს მასზე სასტიკად აიკრძალოს პირუტყვის ძოვება.

დიდი ყურადღება უნდა დაეთმოს თითოეული მეურნეობის ტერიტორიაზე არსებულ ნიადაგ და წყალდაცვითი მნიშვნელობის ტყე-ბუჩქნარების შენარჩუნებას, ისინი ნადგურდება უსისტემო ჩეხვისა და პირუტყვის ხშირი ძოვების გამო. ტყე-ბუჩქნარით დაკავებულ ფერდობებზე და მის ქვემოთ მდებარე სავარგულები ეროზიული პროცესებისაგან დაცვის მიზნით, დარჩენილი ტყე-ბუჩქნარების უსისტემო ჭრა და მასში ძოვება სასტიკად აიკრძალოს.

თითოეული მეურნეობის ტერიტორიაზე ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებები სავალდებულოა გატარდეს წინასწარ შედგენილი გეგმის მიხედვით, სადაც ნაჩვენებია იქნება სამუშაოს მიზანდასახულობა, მოცულობა, საჭირო მასალა, მანქანა-იარაღები, მუშახელის რაოდენობა და სხვ.

სვანეთის ნიადაგების რაციონალური გამოყენება და ნაუროზიერების ამაღლების გზები

მთა-მდელოს ნიადაგები

როგორც ცნობილია, მთა-მდელოს სარტყელს ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით (სუბნივალური და ნივალური სარტყლის შემდეგ) უმაღლესი ადგილმდებარეობა უკავია. საბალხო მეურნეობისა და სასოფლო-სამეურნეო თვალსაზრისით ამ სარტყლის ნიადაგურ საფარს უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება როგორც წყალშენახვის, ნიადაგ და ლანდშაფტდაცვის თვალსაზრისით, ისე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების საწარმოებლად, რაც მთავარია, მეცხოველეობის მტკიცე საყვები ბაზის შესაქმნელად.

ეს უმნიშვნელოვანესი ბუნებრივი რესურსებზე ჭერ კიდევ არ არის სათანადოდ გამოყენებული, რასაც უამრავი სუბიექტური თუ ობიექტური მიზეზი აქვს, რომლებიც უმოკლეს დროში უნდა აღმოიფხვრას.

მიზეზებს შორის შეიძლება დავსახელოთ ის, რომ სათიბ-საძოვრებზე არ ხორციელდება აგრომელიორაციული ღონისძიებები, მეჩხერია ბელაქანამ საფარგულების მნიშვნელოვანი ნაწილი მკვეთრად დანაკვეთილი რელიეფის გამო მიუღდგომელია და საძოვრებად არ გამოიყენება, მისადგომი ფართობების თითქმის ნახევარი არარაციონალური ექსპლუატაციის გამო ეროზირებულია და ა. შ.

ამგვარი მდგომარეობა აიხსნება იმით, რომ მთა-მდელოს ნიადაგების არარაციონალური გამოყენებისა და ყოველგვარი მოვლითი ღონისძიებების გაუტარებლობის შედეგად მრავალ ადგილას ფართობები ძლიერ დასარევლიანებული, ჩამორეცხილი (ეროზირებული) და სრულიად მოყლებულია არა შარტო ბალახოვან (კორდიან) საფარს, არამედ ზედა ჰუმუსიან ჰორიზონტს.

არარაციონალური ექსპლუატაცია, პირველ რიგში, გამოიხატება საძოვრების ნორმაზე მეტად გადატვირთვაში.

საძოვრების გადატვირთვა-გადამეტძოვება იწვევს ე. წ. „ქსერიტიზაციას“, რაც მთავარია, პირუტყვის ინტენსიური მოძრაობისას კვლავ ეროზიულ პროცესებს.

სათიბ-საძოვრების დაბალი ნაყოფიერება გამოწვეულია დიდი ხარისხით დასარევლიანებით ისეთი მცირეყუათიანი, საკვებად მეტად უხარისხო და შხამიანი ბალახეული მცენარეულობით, როგორცაა ნარი, შხამა და სხვ.

სენეთის მდელოების დასარევლიანებაზე დიდ გავლენას ახდენს ის ცხოველები, რომლებიც, აფხვიერებენ რა ნიადაგს, მთლიანად სპობენ კორდს, იწვევენ ნიადაგის ზედაპირის უსწორმასწორობას, კერძოდ, კოლბოხებს, რაც ძალიან აძნელებს თიბვას. ასეთ ადგილებში ადვილად სახლდება სარველა მცენარეები, რომლებიც გამოდევნიან მდელოს სასარგებლო მცენარეებს, რის შედეგადაც სათიბ-საძოვრების ფართობები იმდენად დასარევლიანდება, რომ ისინი არც სათიბად და არც საძოვრად არ ვარგა. მდელოების მავნე ცხოველების მოსპობა და მავნებელ მცენარეებთან ქმედითი ბრძოლა მათი გაუმჯობესების ერთადერთი გზაა.

მთა-მდელოს ნიადაგების დაცვა, რაციონალური გამოყენება და ნაყოფიერების ამაღლება ორგანიზება დაკავშირებული საძოვრების ექსპლუატაციის ორგანიზაციულ მხარეებთან, აგროტექნიკურ-მელიორაციულ, დიფერენცირებულ, მთელ რიგ ღონისძიებათა გატარებასთან. პირველ რიგში მოსაგვარებელია პირუტყვის ძოვების ოპტიმალური ვადების საკითხი, აგრეთვე საძოვართბრუნვა ბალახნარევეების მაღალყოფითი და უხვმოსავლიანი სახეების ხვედრითი წილის გადიდების მიზნით. აუცილებელია დეგრადირებულ საფარგულებზე რამდენიმე (3—4)

წლით ძოვების შეწყვეტა და სარეგულბთან ბრძოლის ღონისძიებათა კომპლექსის გატარება. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს საძოვარ-სათიბების ფიტოცენოზის ბოტანიკურ გაუმჯობესებას შეტყუების გზით. საჭიროა დაქვიანებული ნაკვეთების გაწმენდა და ქიმიური საშუალებების გამოყენება „ფიტომელიორაციისათვის“.

სვანეთის ალბურ და სუბალბურ სარტყლებში განვითარებულ მთა-მდელის კორდიან-ტორფიანი და ტორფიანი ნიადაგების პოტენციური ნაყოფიერება ჰუმუსისა და საკვები ნივთიერების მხრივ მეტად დიდია, მაგრამ მისი დღევანდელი ეფექტიანი ფორმა, არახელსაყრელი ფიზიკური თვისებების თუ ბოტანიკური შედგენილობის მხრივ, მეტად დაბალია. ამიტომ ამგვარ მიწის ფართობებზე საჭიროა გაკეთდეს მარტივი საინჟინრო დასრობითი ქსელი და დაინერგოს მდელის სათიბ-საძოვრების ტიპის თესლბრუნვები ბოტანიკური შედგენილობის გაუმჯობესების მიზნით.

მეორე სისქის სუსტად გაკორდებული და განსაკუთრებულად ეროზორებული მთა-მდელის ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლების მიზნით აუცილებელია სისტემატურად იქნეს შეტანილი მინერალური და ორგანული (ამ უკანასკნელის დიდი რეზერვია სვანეთში) სასუქები გაზრდილი დოზით.

სვანეთის მაღალმთიან ზონაში მდინარეთა ხეობების ჩადაბლებულ თუ ძლიერ დაქანებულ ფერდობებზე არაერთი სოფელია განლაგებული (უშგული, ხალდე, ადიში, ყორულდაში და სხვ.), რომელთა სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ძირითადი დარგი, მართალია, მეცხოველობაა, მაგრამ გარკვეული მასშტაბით მიწათმოქმედებასაც მისდევენ. აქ მეორე ფართობებზე ადგილობრივი მოთხოვნილებების შესაბამისად აწარმოებენ კარტოფილს, ქერს, ჭვავს და რიგ ბოსტნეულ კულტურებსაც.

სახნავი ფართობების გაზრდა-გაფართოება და სვანეთის მაღალმთიანი საბჭოთა მეურნეობების სასურსათო ბაზის პრობლემის შემდგომი გადაწყვეტა შოთხოვს ამ მხარეში ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის, რომლებიც მანამდე არ იყო კულტივირებული, უფრო გაბედულ გაადგილებას. შით უშეტეს, რომ აქ გავრცელებული ნიადაგები ნაყოფიერებით სავსებით აკმაყოფილებენ მცენარეთა მოთხოვნილებებს.

მიზანშეწონილია აქ ითესებოდეს მოკლე ვეგეტაციის მქონე და სიცოცხვეამძლე კულტურული მცენარეები: კარტოფილი, სხვადასხვა ბოსტნეული და ქერი. ძალიან კარგ შედეგს მოგვეცემს ბალახების თესვა, რომელიც, თავის მხრივ, განამტკიცებს საკვებ ბაზას, რაც მთავარია, დაიცავს ნიადაგს ეროზიისაგან. გარკვეულ ადგილებზე სავსებით შესაძლებელია დაითესოს სიმინდი სასილოსედ. ბეზილის ჯიშებიდან რეკომენდე-

ბულია ჩრდილო ქვეყნებში გამოყვანილი ზოგიერთი ყისყაგაძლე სასე-
ებისა და ადრეული ჯურის (ალუჩა, ლონაშო, ტყემალი და სხვ.) გაშე-
ნება. ასევე ფართოდ უნდა დაინერგოს ვიტამინებით მდიდარი და
მაღალმთიან კლიმატთან ადვილად შესაგუებელი კენკროვანი მცენა-
რეები: ყოლო, ხურტკმელი, მოცხარი, მარწყვი და სხვ.

სენანეთის მაღალმთიან ზონაში დიდი და მყარი მოსავლის მისაღებად
გადამწყვეტი როლი ენიჭება შესაბამისი კულტურების შერჩევას, თეს-
ვის ვადებს, ნიადაგის ეროზიასთან და სარეველებთან ბრძოლას, ნიადა-
გის სწორ დამუშავებას და ა. შ.

ტყე-მდელოს ნიადაგები

როგორც მორფოლოგიური აღწერიდან და დიაგნოსტიკური მონაცე-
მებიდან ჩანს, ტყე-მდელოს ნიადაგები დადებითი აგრონომიული თვისე-
ბებით ხასიათდება.

სუბალპური ტყის განახლება ამ ნიადაგებზე შეფერხებულია არა
იმდენად ბალახეულის მიერ, რამდენადაც პირუტყვის ძოვებისა და თიბვის
გამო.

ტყე-მდელოს ნიადაგებზე საჭიროა სუბალპური ტყის შენარჩუნება,
ამისათვის კი, რომ აქ კარგად წარმოებდეს ტყის განახლება, უნდა აკრ-
ძალოს პირუტყვის ძოვება და ბალახების თიბვა. მეორე მხრივ, ბალა-
ხეულობა უნდა გაითიბოს, რომ ხელი არ შეეშალოს თესლის გაღვივა-
აღმოცენებას. ბალახის გათიბვა უნდა მოხდეს ბაქნებზე ან ზოლებრივად
და ნიადაგი 1—2 სანტიმეტრზე აიჩეჩოს.

ტყე-მდელოს ნიადაგები საესეებით გამოსადეგია ზოგი სასოფლო-სამე-
ურნეო კულტურისათვის, განსაკუთრებით კარტოფილისათვის. ამ ნიადა-
გების არამძიმე მეწანიკური შედგენილობა და ჰუმუსით სიმდიდრე
სავსებით უპასუხებს კარტოფილის მოთხოვნილებას. ამიტომ სათანადო
ჯიშების შერჩევითა და მაღალი აგროტექნიკის ფონზე ტყე-მდელოს
ნიადაგებზე კარტოფილის დიდი და მყარი მოსავლის მიღება შეიძლება.

ამ ნიადაგებზე აგრეთვე საკვები ძირხვენებისა და გოგრლეულობის
(მიწის ვაშლი, ტურნეფსი, ჭარხალი, სტაფილო და სხვ.) მაღალი მოსავ-
ლის მიღება შეიძლება. ამავე ნიადაგებზე კარგად იხეირებს კენკრა მცე-
ნარეები — ყოლო, მოცხარი, ხურტკმელი და მსხვილნაყოფა მარწყვი.

ტყე-მდელოს ნიადაგებზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მა-
ღალი მოსავლის მისაღებად, გარდა სათანადო ჯიშების შერჩევისა, დიდი
მნიშვნელობა აქვს თესვის ვადებს, ეროზიასთან და სარეველა ბალახებ-
თან ბრძოლას და ნიადაგის სწორად დამუშავებას. ბუფერული ზოლე-
ბის სახით შეიძლება დატოვებულ იქნეს ბალახეულობა.

მოსავლის გადიდების მიზნით ნიადაგში შეიტანება ფოსფორიანი სასუქი, რომლითაც ეს ნიადაგები ძალიან ღარიბია ამ ნიადაგების აზოტით სიმდიდრის გამო; აზოტიანი სასუქი შეტანილი უნდა იქნეს მოხვედრიდან 4—5 წლის შემდეგ.

ტყის უომრალი ნიადაგები

როგორც ანალიზური მონაცემებიდან ჩანს, სვანეთის ტყის ყომრალი ნიადაგები დადებითი აგროსაწარმოო თვისებებით ხასიათდება. ამიტომ ისინი შესაძლებელია გამოვიყენოთ ბევრი სასოფლო-სამეურნეო კულტურისათვის, როგორც არის: სიმინდი, ხორბალი, ქერი, კარტოფილი, ლობიო, ცერცვი, სოია, მუხუდო, ბოსტან-ბაღიეული, ხეხილი, ვაზი, თალგამურა, მიწავაშლა, საკვები გოგრა, საკვები სტაფილო და სხვ.

ამ ნიადაგებზე კლიმატური პირობების გამო ყველა ხეხილი ვერ ივარგებს, თუმცა სამრეწველო ვენახის გაშენება არ შეიძლება, მაგრამ ადგილობრივი მოსმარების მიზნით, სათანადო ჭიშების შერჩევით ვენახი რეკომენდებულია 1300 მეტრამდე გაშენდეს. ძალიან კარგია ყომრალი ნიადაგები კენკრა მცენარეებისათვის, რომლებიც მთელ მთა-ტყის ზონაში ხარობს.

ტყის ყომრალი ნიადაგების ნაყოფიერების გასადიდებლად საჭიროა რიგი აგროტექნიკური ღონისძიების ჩატარება, რომელთაგანაც უმნიშვნელოვანესია ეროზიასთან ბრძოლა.

ტყის ყომრალი და გავწრებული ყომრალი ნიადაგების ზოლში ეროზიის საწინააღმდეგოდ დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყის დაცვას და სადაც საჭიროა მის აღდგენა-გაშენებას. ყოვლად დაუშვებელია ფერდობზე შორების ჩამოშვება, ეს ხელს უწყობს ხრამების წარმოქმნას. შორები ტყიდან უნდა გამოვიტანოთ საბაგირო გზით, ხის ღარებითა და სხვა საშუალებებით.

ღნიშნულ ნიადაგებზეა გაადგილებული სვანეთის ტყეების ძირითადი მასივები. მცენარეულ საფარს, კერძოდ, ტყეს, მთიან პირობებში მეტად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

ტყის მცენარეულობა ხელს უწყობს ნიადაგის ქვედა ფენებში წყლის ჩაქონვას და ამცირებს ზედაპირულ ჩამონადენს, რითაც დადებითად მოქმედებს მთაგორიანი ზონის წყლის რეჟიმზე. ეს მოვლენა ტყის მკვდარი საფარის არსებობით და ტყის ნიადაგების დადებითი ფიზიკური თვისებებით აიხსნება. კერძოდ, წყლის ჩაქონვას ხელს უწყობს ტყის ნიადაგის მაღალი საერთო და არაკაპილარული ფორიანობა, ისიც, რომ ტყის ქვეშ ნიადაგი არ იყინება, აგრეთვე თოვლის დნობის დროს კარგი წყალგამტარობა აქვს. მაგრამ ტყის ეს დადებითი თვისებები ირ-

ღვევა ტყის პიკინდა გაჯაფვიას, ტყის საბურვლის ძლიერ შეთხერხებისა და ხანძრის შემდეგ.

ყველა შემოთხენებულ შემთხვევაში ირღვევა ტყის ნიადაგის სტრუქტურა, უარესდება ნიადაგის ფიზიკური თვისებები და მცირდება ნიადაგის წყალგამტარობა, რაც ამცირებს ნიადაგში წყლის ჩადენას; აღიღებს მავნე ზედაპირულ ჩამონადენს.

გაუტყვევებელ ფართობზე ნიადაგის წყალმარეგულირებელ თვისებათა აღდგენა ტყის ხელოვნურად გაშენების მხოლოდ 20—25 წლის შემდეგ ხდება.

მთავორიან ქვეყნებში ტყით წესიერი სარგებლობა ნორმალური წყლის რეჟიმის შენარჩუნების აუცილებელი პირობაა. მთიანი რელიეფის გამო სვანეთის ტყეებს უფრო არაპირდაპირი მნიშვნელობა აქვს, ვიდრე პირდაპირი. ამ მხარის ტყეების მთავარი დანიშნულება ძირითადად მათი ნიადაგ და წყალდაცვითი, საკურორტო და სხვა სასარგებლო თვისებებით განისაზღვრება.

აქ ტყეებში მეურნეობის წარმოების ძირითად პრინციპს არა იმდენად შერქნით სარგებლობა, არამედ მათი შემოაღწეული ფუნქციების შენარჩუნება-გაძლიერება უნდა წარმოადგენდეს, მეურნეობის წარმოების რეჟიმიც ამ თვისებების გაძლიერებას ექვემდებარებოდეს, ტყის ექსპლუატაცია შერაოდ და დამხმარე ხასიათს ატარებდეს.

მთის ტყეების ექსპლუატაციის დროს კორომების სიხშირის რეგულირებას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

ცნობილია, რომ მთის ტყეების ნიადაგდაცვითი ფუნქციების შესანარჩუნებლად მისი სიხშირე 0,5-ზე დაბლა არ უნდა იქნეს დაყვანილი.

ცნობილია, რომ ტყეში ზედაპირულ ჩამონადენზე დიდ გავლენას ახდენს მკვდარი საფარი, რომელსაც ძალიან მაღალი საერთო ფორიანობა აქვს. ეს ნიადაგები ტყის მკვდარ საფართან ერთად ხელს უწყობს წყლის რეჟიმის გაუმჯობესებას და ზედაპირული ჩამონადენის მნიშვნელოვნად შემცირებას, მაგრამ მცენარეულ საფარს მოშორებული ტყის უომრალი (და სხვა) ნიადაგები ვერ უძლებენ წყლის ეროზიულ მოქმედებას. ამიტომ სვანეთის ტყეების ექსპლუატაცია უნდა მოხდეს ამ ტყეებისათვის მიღებული ჭრების გამოყენებით.

სვანეთის ტყეების წყალდაცვითი და ნიადაგდაცვითი ფუნქციებს ყველაზე უკეთ აკმაყოფილებს ნებისმიერ-ამორჩევითი, ჯგუფობრივ-ამორჩევითი და თანდათანობითი ჭრები.

ტყის სიხშირე არ უნდა შენეირდეს 0,5-ზე მეტად, ხოლო ძლიერ დაბრილ ფერდობებზე მეტი უნდა იყოს. მეჩხერი ტყე და ტყის ფანჯრე-

ბი უნდა გატყვევდეს. ამ მიზნით დაცული უნდა იქნეს ალმონაცენი და მოზარდი პირუტყვის ძოვებისა და გათიბვის. ტყეში არ უნდა იყოს თხები; საჭიროების შემთხვევაში უნდა მოხდეს ტყის ჯიშების დათესვა და დარგვა.

კარგი აღმოცენება შეიძლება უზრუნველყოთ მკვდარი საფარის გაფხვიერებით. კიდევ უკეთეს შედეგს მივიღებთ, თუ ამ დროს 1—2 სმ სიღრმეზე ნიადაგსაც გვაფხვიერებთ. დიდი დახრილობის ფერდობებზე ეს ოპერაცია უნდა მოხდეს 1×2,5 მ ბაქნებზე. 1 ჰექტარზე კი 400—600 ასეთი ბაქანია საჭირო.

იმ შემთხვევაში, როდესაც ტყის ხარჯზე ხდება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების თესვა, უნდა დარჩეს გაუჩეხავად ისეთი სიფართის ტყის ზოლები, რომლებიც უზრუნველყოფს ეროზიის წინააღმდეგ ნიადაგის დაცვას, ხოლო როდესაც ასეთი ზოლების დატოვება არ შეიძლება ტყის არარსებობის გამო, იგი ხელოვნურად უნდა შეიქმნას.

დიდი დახრილობის ფერდობებზე სუბალპურ ზოლში საჭიროა დაეტოვოს დეკა და შქერის რაყა, რომელიც საიმედოდ იცავს ნიადაგს ჩამორეცხვისაგან, ხოლო ქვევით მდებარე ტყეს და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს თოვლის ზეგებისა და ეროზიისაგან.

ზედაპირული ეროზია ხშირად ტყეშიც წარმოებს. ეროზიის გარდა ტყეში ადგილი აქვს ნიადაგის ჩამოცოცება-ჩამოზეგებას, ამის მიზეზია ფერდობის დიდი დახრილობა, ნიადაგის მცირე სისქე, ქვეშეფენილი ქახების ხასიათი (მკვრივი წყალგამტარი ქანები), მკვდარი საფარის არარსებობა, ნაცენის სწრაფად დაშლის ან სხვა მიზეზის გამო, ტყის უწყესოდ გაჩეხვა და სხვ.

ნიადაგი მცენარის კვების წყაროა, მაგრამ ნიადაგში ყოველთვის არ არის საკმარის რაოდენობით კულტურული მცენარისათვის საჭირო ელემენტები. ამიტომ ასეთი ნივთიერებები ნიადაგში შეტანილი უნდა იქნეს სასუქის სახით.

ჩვეულებრივად, ნიადაგში ყველაზე დეფიციტურია აზოტი, ფოსფორი და კალიუმი.

სვანეთის მთა-ტყის ნიადაგები აზოტით საკმაოდ მდიდარია, მაგრამ არა იმდენად, რომ მაღალი მოსავლის მისაღებად მისი შეტანა საჭირო არ იყოს.

ფოსფორის ნაკლებობა ნიადაგში უარყოფითად მოქმედებს მცენარის ზრდა-განვითარებასა და მოსავლიანობაზე.

როგორც ანალიზური მონაცემებიდან დავინახეთ, მთა-ტყის, კერძოდ, ყომრალი ნიადაგები ღარიბია ფოსფორით.

კალიუმით ეს ნიადაგები ძირითადად უზრუნველყოფილია, როგორც

აღნიშნეთ, კალიუმისა და სპიტიუმის შემცვენი სასუქების შეტანა საჭიროა ამ ელემენტებისა და დიდი მოთხოვნილების მცენარეების ქვეშ (კარტოფილი, ქერი, სიმინდი და სხვ.).

მცენარისათვის საჭირო დანარჩენი ელემენტებით (კალციუმი, მაგნიუმი და სხვ.) მთა-ტყის ნიადაგები უზრუნველყოფილია და მათი შეტანა საჭირო არ არის.

სხვა აგროტექნიკურ ღონისძიებებთან ერთად, სასუქების სწორად გამოყენება მაღალი და მყარი მოსავლის მიღების მძლავრი საშუალებაა. ყომრალი ნიადაგები ძალიან კარგია ხეხილის, კენკრა მცენარეებისა და თხილის კულტურისათვის.

თხილის ფესვთა სისტემა ძირითადად ნიადაგის ზედაპირის ასლოს ვითარდება ჰორიზონტალური მიმართულებით და კარგად იცავს ნიადაგის ზედა ფენას, ამიტომ სვანეთის მთა-ტყის ზონის სუსტად გადარეცხილ ნიადაგებზე ამ კულტურის გაშენება სავსებით მიზანშეწონილია, ამავ დროს აღსანიშნავია, რომ თხილი მე-4 — 5 წელს იძლევა ნაყოფს და კარგი მოვლის შემთხვევაში 80—100 წელს მსხმოიარობს. რაც შეეხება გაეწრებულ ყომრალ ნიადაგებს, ისინი შედარებით უზრუნველყოფილია კულტურული მცენარეულობისათვის საჭირო საკვები ელემენტებით.

გაეწრებული ყომრალი ნიადაგების ერთ-ერთი ნაკლი მყავე რეაქციაა, რომლის გამომწვევი შთანთქმული წყალბადისა და ალუმინის იონები უარყოფითად მოქმედებენ ბევრ კულტურულ მცენარეზე და ასეთ ნიადაგებზე ხშირად სასუქი ნაკლებ ეფექტს იძლევა, თუ მიღებული არ არის სათანადო ზომები, როგორცაა გაკვირვება და სხვ.

ზღვის დონიდან დიდი სიმაღლის გამო ეს ნიადაგები სვანეთში ძირითადად ქერის, კარტოფილისა და ზოგი ბოსტნეული კულტურისათვის შეიძლება გამოიყენოს. თავთავიანი კულტურებიდან ყველაზე მაღლა მთაში ქერი აღის, რაც აიხსნება ქერის სიცივისადმი უკეთ გამძლეობითა და მაღალი სავეგეტაცია პერიოდით.

გაეწრებული ყომრალი ნიადაგები კარგია ხეხილისთვისაც, მაგრამ კლიმატური პირობების გამო შესაძლებელია მხოლოდ ადგილობრივი საადრეო ხეხილის ჯიშების გაშენება. აღნიშნულ ნიადაგებზე რეკომენდებულია გაშენდეს კენკრა მცენარეები: მოცხარი, ყოლო, ხურტკმელი და მსხვილნაყოფა მარწყვი.

სვანეთის ძირითადი მდინარეების — ენგურისა და ცხენისწყლის აგრეთვე მათი შენაკადების: მესტია-ჭალას, ხალდეშურას, ნენსკრას, გულახურას, ხელედულას, ლენტარეშის, დასკანურასა და სხვათა ხეობებში, მდინარეების სანაპირო ზოლში ფართოდაა გავრცელებული მთის ხეობების ნიადაგები. ეს ნიადაგები ფიზიკური, რიგი სხვა თვისებებითა და ნაყოფიერებით საკმაოდ ჭრელ სურათს იძლევა. ამ მხრივ ყურადღებას იპყრობს მთის ხეობების ტორფიან-ლებიანი (ტორფიან-ჭაობიანი) ნიადაგები, რომლებიც ცუდი ფიზიკური (წყალშარბი-აეროვანი) თვისებებით ხასიათდება. წვრილმიწის მცირე შემცველობის გამო ცუდი ფიზიკური ქიმიური მაჩვენებლებით ხასიათდება ალუვიურ-ხრეშიანი ნიადაგებიც, რაც განსაკუთრებით თავს იჩენს გვალვების დროს. ასევე ბევრად ნაკლებია ამ ნიადაგებში ორგანული და საკვებ ნივთიერებათა შემცველობა.

მთის ხეობების ტორფიან-ჭაობიან ნიადაგებს, როგორც წესი, რელიეფის ჩაღაბებული ადგილები უკავია და, უპირველეს ყოვლისა, ჭარბიტენის მოსაცილებლად მოითხოვენ დაშრობითი მელიორაციული სამუშაოების ჩატარებას, კერძოდ, მარტივი სადრენაჟო ქსელის გაყვანას, შემდეგ კი რიგი სხვა აგროტექნიკური კომპლექსის გატარებას. რაც შეეხება ძლიერ ქვიან და ხრეშიან ნიადაგებს, ისინი საჭიროებს კულტურტექნიკური (ქვებისაგან გაშვება და სხვ.) ღონისძიებების შესრულებას.

სვანეთის მთის ხეობების ნიადაგების ნაყოფიერების გადიდება უპირველესად დაკავშირებულია ორგანულ-მინერალური სასუქების შეტანასთან. ქვიანი და ხრეშიან ნიადაგებში ორგანული ნივთიერებებისა და აზოტის დავროვების, აგრეთვე ტენტეადობის გადიდების მიზნით აუცილებელია სიღერაცია.

აღსანიშნავია ისიც, რომ მდინარეთა გასწვრივ მდებარე ჭალები საკმაოდ დიდ ფართობებს მოიცავენ როგორც ზემო, ისე ქვემო სვანეთში, რომლებიც, სამწუხაროდ, სრულიად გამოუყენებელი რჩება. ცალკეულ მეურნეობებს სათანადო ღონისძიებების გატარებით შეუძლიათ და აუცილებლად უნდა აითვისონ სასოფლო-სამეურნეო და ტყის კულტურებისათვის ძლიერ ქვიანი და ჭაობიანი ფართობები. მესტიისა და ლენტეხის ადმინისტრაციულ რაიონებში სამელიორაციო თუ აგროტექნიკური ღონისძიებების გატარებით მიწის რესურსების გარკვეული ზომით ზრდის საშუალება ეძლევათ აქ არსებულ საბჭოთა მეურნეობებს. ეს კი თავის მხრივ შესაძლებლობას გვაძლევს საგრძობლად ვაეზარაოთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოება ამ მხარეში, რაც შემდგომში ნამოწვევს საბჭოთა მეურნეობებისა და მოსახლეობის ეკონომიკური ღონის ამალგებას.



კორდიან (ნეშომპალაკარბონატულ) ნიადაგებს კარგი აგრონომიული თვისებები გააჩნიათ. ამიტომ ისინი მრავალგვარი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის გამოიყენება.

იმის მიხედვით, თუ რა სიმალეზეა გავრცელებული ეს ნიადაგები ზღვის დონიდან, კულტურაც შესაფერისი უნდა შეირჩეს. აღსანიშნავია ისიც, რომ კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული) ნიადაგები მევენახეობის თვალსაზრისით კარგ ნიადაგებად ითვლება. ამიტომ სადაც საშუალებაა, სიმალის შესაბამისად იმ ადგილებში აუცილებელია გაშენდეს ვენახები.

მთა-ტყის ნიადაგებს შორის დადებითი თბური რეჟიმით ხასიათდება კორდიან-კარბონატული ნიადაგები და ეს გამოწვეულია მისი შავი ფერით, ხირხატის შემცველობითა და კარგი ფიზიკური თვისებებით. ამიტომ ამ ნიადაგებზე გაშენებულ ვენახებში ყურძენი უფრო ადრე მწიფდება, მეტ შაქარს შეიცავს და მაღალხარისხოვანი ღვინო დგება. რადგანაც აღნიშნული ნიადაგების ქვედა ჰორიზონტები ძალიან მდიდარია, კარბონატებით, ვაზის ქლოროზის თავიდან ასაცილებლად საძირედ გამოყენებული უნდა იქნეს ისეთი ჯიშები, რომლებიც უკეთ ეგუებიან კორდიან ნიადაგებს და არ ავადდებიან ქლოროზით.

სხვა ნიადაგების ანალოგიურად კორდიან-კარბონატული ნიადაგების ნაყოფიერების ასამაღლებლად და მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა ორგანულ-მინერალური სასუქების გამოყენება. აზოტოვანი სასუქებიდან ამ ნიადაგებზე უკეთესია გამოვიყენოთ ამონიუმის სულფატი, ხოლო ფოსფორიანი სასუქებიდან — სუპერფოსფატი.

გამოუსაღებარი ნიადაგები

სვანეთის ტერიტორიაზე ძლიერაა გავრცელებული ხირხატიანი (ჭვიანი), ძლიერ ჩამორეცხილი ნიადაგები, ხევები და ხრამები. ეს ნიადაგები ალაგ დაფარულია სუსტად გაკორდებული ნაირბალახა მცენარეულობით და ერთეული ბუჩქნარებით. უმეტეს შემთხვევაში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ჩამორეცხილია და დიდი ხირხატიანობით გამოირჩევა; სწორედ ამიტომ განიცდის ძლიერ ეროზიულ პროცესებს. ამ პროცესების შესანელებლად და ნიადაგის ფენის შესაქმნელად აუცილებელია ასეთ ფართობებზე ტყის გაშენება, რადგან ეს ნიადაგები ძირითადად განლაგებულია რელიეფის უარყოფით ელემენტებზე (ციცაბო ფერდობები, ხევები და ხრამები). მათ გასახარებლად შეუძლებელია სარწყავი ქსელის გაყვანა, ამიტომ ტყის გაშენებისას გათვალისწინებული უნდა

იქნეს ზე-მცენარეების იმგვარი ჯიშების შერჩევა, რომლებიც მოურწყავად გაიხარებენ.

ზოგ შემთხვევაში ძლიერ დახრილი ფერდობები მოკლებულნი არიან ღვინის ფენას, ამგვარი ადგილები კი ტყის კულტურების აღმოცენებისათვის არახელსაყრელ გარემო პირობებს ქმნიან. ამგვარ შემთხვევაში ნარგავობის გაშენებისათვის საჭიროა წინასწარი ღონისძიების გატარება ნიადაგური ფენის შესაქმნელად. ძლიერ ციკაბო ფერდობებზე, სადაც ქანების გაშიშვლებებია, გასატყუებლად უნდა შეირჩეს ისეთი მცენარეულობა, რომლებიც მოედება გაშიშვლებულ ადგილებს, შექმნის ჩრდილს და დროთა განმავლობაში ნიადაგს.

ხეებისა და ხრამების ნაპირების გამავრების, გაკორდება-გატყუების მიზნით აუცილებელია გაშენდეს ტყე-პუნქნარები.

ზოგიერთი ორგანიზაციული ღონისძიება სვანეთის სოფლის მეურნეობაში წარმოების ახალი სისტემის დანერგვისათვის. განხილული საკითხების დიდი მნიშვნელობის მიუხედავად, აღსანიშნავია, რომ სვანეთის სოფლის მეურნეობების ჩამორჩენილობის დაძლევისა და მისი ეკონომიკის განმტკიცებისათვის ფრიად დიდი მნიშვნელობა აქვს სოფლის მეურნეობის წარმოების არსებული მეთოდებისა და ფორმების სრულყოფასა და ახალი, უფრო პროგრესული გზების დაუღალავ ძიებას. შეცდომა იქნებოდა უგულვებელგვყო ამ საქმეში საუკუნეების მანძილზე ჩამოყალიბებული სოფლის მეურნეობის წარმოების ორგანიზაციული და ტექნიკური ღონისძიებები, წესები და ხერხები. გულისყურით უნდა შევისწავლოთ მოისა და ბარის მოსახლეობის წარმოებრივი კავშირურთიერთობა წარსულში და ამჟამად, როცა საბჭოთა ეკონომიკური პოლიტიკის თანამიმდევრულმა გატარებამ მნიშვნელოვნად გააუმჯობესა ეს ურთიერთობა, საერთოდ, მათი სამეურნეო მდგომარეობა (გზებისა და კავშირგაბმულობის მშენებლობა, სამეურნეო და საცხოვრებელი შენობა-ნაგებობანი, ჯანდაცვისა და კულტურის დაწესებულებათა ქსელი და სხვ.).

სვანეთის ეკონომიკური ჩამორჩენილობის დაძლევისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ორგანიზაციულ ღონისძიებათა სწორად ჩატარებას. პირველ რიგში აქაური მიწის ფონდების გამოყენების რადიკალურ გაუმჯობესებას.

მეურნეობათაშორისი და შიგასამეურნეო მიწათმოწყობის ერთ-ერთი ძირითადი ამოცანაა მთიანეთში არსებული მუშაძალისა და მიმავრებული ფართობის ოდენობათა შორის საჭირო შესაბამისობის დამკვიდრება. ამჟამად კი, რიგ სვანეთის მეურნეობებში მიწები იმდენია, რომ მუშაძალის მარაგი სხვა თანაბარ პირობებშიც ვერ ახერხებს მათი გამოყენების სასურველ ინტენსიფიკაციას, მეურნეობებში დასამუშავებელი მიწების

ფართობი ვერ ტვირთავს მუშახელის არსებულ მარაგს და იძულებულია ეძიოს დასაქმება გარესამუშაოებში. რასაკვირველია, აქ ორივე შემთხვევაში სავალდებულოა მეურნეობის ინტენსიფიკაცია — შრომატევადი მთავარი, დამხმარე და დამატებითი დარგების დანერგვა და განვითარება; მაგრამ ამ შემთხვევაშიც ძალაში რჩება მიწათსარგებლობის ოდენობაში ხსენებული შესაბამისობის დამყარების საჭიროება.

მეურნეობათაშორისი მიწათმოწყობის — შეძლებისდაგვარად ერთიანი და წესიერი კონფიგურაციის ნაკვეთების (მიწის მასივების) გამოყოფის შემდეგ მორიგი მთავარი ამოცანაა სავარგულების გამოყვანა მიწათმოსარგებლეთა მიხედვით; თითოეული ე. წ. მიკროზონის ფარგლებში სწორად უნდა იქნეს გავლებული დემარკაციული ხაზები ჯერ მარად თოვლიან არეებსა და ალპურ თუ სუბალპურ სათიბ-საძოვარ-საბალახოთა შორის, შემდეგ გაიმიჯნოს ეს ბუნებრივი საკვები მოედნები ტყის ზონისაგან, ბოლოს, მოიძებნოს რაციონალური ფარგლები ტყე-ბუჩქნარისა და საშიწათმოქმედო ფართობთა გადაადგილებათაში.

რალა თქმა უნდა, ეს ხაზები პარობითია ზონირების თვალსაზრისით. ისინი ზოგჯერ გაივლიან ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე განსხვავებული პაეისა და ექსპოზიციის მიხედვით; ამავე დროს რელიეფი განსაზღვრავს მეტწილად შექრილ-შემოჭრილობის ფარგლებს. ეს საზღვრები მდინარეთა ხეობებით თუ ღრმად შეიჭრებიან მაღლა მთებში წყალგამყოფთა და მკვეთრ ქანობებზე, ერთბაშად ეშვებიან ძირს და ხშირად ქმნიან ტერიტორიის ფრიალ რთულ სიტუაციას. ეს იწვევს კულტურებისა და დარგების განსხვავებულ შეთანწყობას, მასასადამე, სხვადასხვა სახის პროდუქციის მიღებას სვანეთის ტერიტორიის სხვადასხვა ნაწილებსა და ბარში. ეს კი განაპირობებს პროდუქტების გაცვლასა და თვით აღამიანთა ხშირ საქმიან მიმოსვლას.

ამ საქმის ისტორია გვიჩვენებს, რომ ჯერ კიდევ ძველად მთიანეთის კავშირი ბართან საქმოდ მჭიდრო და სასარგებლო იყო ორივე მხარისათვის. ისინი ამარაგებდნენ ურთიერთს ერთფეროვანი და მცირე შემოსავლიანი სოფლის მეურნეობის პროდუქციით და ამით ავსებდნენ ერთგვარ ცალმხრივობას.

ეს მდგომარეობა სამეცნიერო ლიტერატურაში პირველად შეამჩნია ვახუშტი ბაგრატიონმა. აკად. ი. ჯავახიშვილი დაწვრილებით ეხება ამ საკითხს და აღნიშნავს: ამგვარად ბარელს მთა სჭირდებოდა და მთიელს კიდევ ბარი: უერთმანეთოდ მათ არსებობა არ შეეძლოთ.

სისტემატურ ხასიათს ატარებდა გვიანშემოდგომის, ზამთრისა და ადრე გაზაფხულის პერიოდებში მთის შრომისუნარიანი მოსახლეობის მნიშვნელოვანი დაუსაქმებელი ნაწილის ბარად ჩასვლა. აქ ისინი ეძებ-

დნენ სამუშაოს, ყიდდნენ თავის ნაწარმს და იქნდნენ მათთვის საჭირო პროდუქციას (მარცვლეულსა და ღვინოს, ხილსა და მრეწველურ ნაწარმს). თავის მხრივ ბარის რაიონები ყიდვის თუ ნატურალური გაცვლის წესით მთის ზონაში ლებულობდნენ სამშენებლო ხე-ტყესა და შემას, ხორცსა და ცხიმს, მატყლსა და ტყავს, ერბოსა და ყველს, თაფლსა და სხვ.

ძირითადად ბუნებრივ-წარმოებრივი პირობების სპეციფიკაზე დაყრდნობილი მთებისა და მიშდებარე ბარის რაიონების თავისებური გაადგილება, სპეციალიზაცია და აქედან გამომდინარე შრომის რაიონთაშორისი საზოგადოებრივი განაწილება უნდა იქნეს დაზუსტებული და რაციონალიზებული. წარმოებრივი ურთიერთკავშირის ეს მოდერნიზებული სისტემა ახლაც შეიძლება დაედოს საფუძვლად სოფლის მეურნეობის დაგეგმვასა და მის შეგუებას სვანეთისა და ბარის ზონის მოსახლეობის საარსებო მოთხოვნილებებისადმი.

სასურველია გააზრებულ იქნეს ორივე ზონის მოსახლეობის მიერ აქაური მიწების საერთო და ერთდროული გამოყენების საკითხი. ეს, მაგალითად, შეიძლება ორგანიზებულ იქნეს:

ა) ერთ რაიონსა თუ სხვადასხვა შორეულ რაიონში ერთი და იგივე მეურნეობებისათვის როგორც მთაში, ისე ბარში მიწების გამოყოფა-მიმავრების სახით სხვადასხვა მიზნისათვის;

ბ) ან არადა, მიწების ხანგრძლივ სარგებლობაში გამოყოფით სვანეთის მეურნეობებისათვის ბარში, უპირატესად ბალ-ბოსტან-ვენახების გასაშენებლად; ე. ი. ინტენსიური მიწათმოქმედების ორგანიზაციის, აგრეთვე მეცხოველეობის ზოგიერთი დარგის მოწყობისათვის (მოუხდელი რძის წარმოება; ღორის, ფრინველის თუ სხვა სახის პირუტყვის სასუქი პუნქტები).

ასეთივე ღონისძიება მიზანშეწონილია. ნაწილობრივ ახლაც პრაქტიკაშია ძირითადად მომთაბარე მეცხვარეობაში მთისა და ბარის ზონის მეურნეობებისთვისაც — მათ კიდევ უფრო სისტემატურად და გეგმურად უნდა გამოეყოთ სათიბ-საძოვარ-საბალახოები მთაში არა მხოლოდ მომთაბარე პირუტყვისათვის, არამედ მეცხოველეობის სტაციონარული ფერმების ორგანიზაციისათვისაც.

ასეთი მეურნეობები მეტი ზომით უზრუნველყოფენ მიწისა და სხვა წარმოების საშუალებების სრულსა და რაციონალურ გამოყენებას როგორც სავარგულთა და კულტურების, დარგთა და ფერმების, აგრეთვე თვით მოსახლეობის რაციონალური გაადგილების საშუალებით სხვადა-

სხვა სიძალღეზე მდებარე და განსხვავებულ კლიმატურ-ნიადაგობრივ პირობებთან მიწების ნასივებზე.

მეორე შემთხვევაში მიიღწევა მიწისა და წარმოების სხვა არსებული პირობების ეფექტიანი გამოყენება, ცალკეულ ბრიგადებსა და რგოლებში სავარგულების, ნათესებისა და ფერმების მიმაგრება-ვაპიროვნების სხვადასხვა ვერტიკალურ ზონაში.

ორივე შემთხვევაში უნდა მოეწყოს სხვადასხვა წარმოებითი ფუნქციის განაწილება შეუღლებულ მეურნეობათა თუ მათ ნაწილებს შორის: კერძოდ, ლაქტაციაცისული (მშრალი) პირუტყვის და რემონტზე კარბი ნამრავლის გავზავნა ბარიდან შთაში — იაფსაკვებიან, საკმაოდ დაუტვირთავ მუშახელიან ადგილებში — შენახვისა და გასუჭებისათვის ან აღზრდისა და ზრდადამთავრებისათვის.

მთელი მეურნეობა, პირველ რიგში მეცხოველეობის დარგები აქ უნდა აიგოს როგორც სტაციონარული მეურნეობის უახლეს მიღწევებზე, ისე სსრ კავშირის რიგ რაიონებში მომთაბარე მეურნეობათა, აგრეთვე შევიცარიისა და მის მომიჯნავე ქვეყნების ალბური მეურნეობის ყოველგვარ და საუკეთესო მაგალითებზე.

სვანეთის შიგაზონალური განაწილების დროს არ უნდა დავივიწყოთ, რომ ერთგვაროვანი ტერიტორიები ყოველთვის როდი გამოიყოფა მართო მათზე დაყრდნობილი წარმოების ტიპების შესაქმნელად, არამედ საუბრობა სხვადასხვა ზონაში და განსხვავებული მიწების დიდი ნაწილებს ბუნებრივ-მწარმოებლური ძალების ერთიანი და ყველაზე რენტაბელური გამოყენება. სამართლიანად აღნიშნავს ს. ზონი: ...მთების სოფლის მეურნეობა თავის განვითარებაში ეყრდნობა ბუნებრივი რესურსების გამოყენებას ყველა ვერტიკალური ზონის ან მათი მეტი წილის ფარგლებში.

სვანეთის სოფლის მეურნეობის ეკონომიკის გაძლიერებისათვის საჭირო მრავალ ღონისძიებას შორის (ადგილზე შრომითი რესურსების დასაქმება და ა. შ.) აუცილებელია უფრო უკეთ მოწესრიგდეს თავისუფალი მუშაძალის, აქედან გარესამუშაოზე — შრომაინტენსიურ რაიონებში წასვლის საქმე. მას გეგმური ხასიათი უნდა მიეცეს და საფუძვლად დაედოს ხანგრძლივი, წლების მანძილზე მოქმედი პირობები, რათა ბარის სოფლის მეურნეობა სამუშაო ძალით მტკიცედ იქნეს უზრუნველყოფილი დამატებული შრომის მოთხოვნილების პერიოდებში, ხოლო სვანეთის მოსახლეობას გარანტია მიეცეს თავისუფალ დროს სარგებელიან დასაქმებაში.

ყველაფერი ეს უნდა აიგოს სოფლის მეურნეობის ყოველი მუშაკის პირადი მატერიალური დაინტერესების პრინციპის განუხრევლად განხორციელების საფუძველზე.

ცხადია, სვანეთს გააჩნია შესაბამისი ბუნებრივ-წარმოებრივი პირობები და საჭირო მატერიალური სახსრები იმისათვის, რომ უმოკლეს ვადაში დასძლიოს სოფლის მეურნეობის გახანგრძლივებული ჩამორჩენილობა და საქმე ისე მოაწყოს, რომ ჩადგეს რესპუბლიკის, კერძოდ, მისი დაბლობი რაიონების სოფლის მეურნეობის საერთო თანამიმდევრული განვითარების ფერხულში.

შ ი ნ ა რ ს ი

შესავალი	3
სვანეთის ბუნებრივი რესურსების მოკლე სამეურნეო დახასიათება	5
თავი I. სვანეთის ნიადაგური საფარის დახასიათება	17
I. მთა-მდელოს ნიადაგები	20
სუბალპური სარტყლის მთა-მდელოს ნიადაგები	27
ალპური სარტყლის მთა-მდელოს ნიადაგები	44
II. ტყე-მდელოს სარტყლის მეორადი მდელოს ნიადაგები	51
III. მთა-ტყის სარტყლის ტყის ყოშრალი ნიადაგები	64
IV. მთის ხეობების ნიადაგები	86
V. ნეშომპალაქარბონატული (კორდიან-ქარბონატული) ნიადაგები	95
VI. გამოუსადეგარი ნიადაგები	98
მყროვლეშენტების შემცველობა სვანეთის ნიადაგში, ბალახნარში	99
✓ სვანეთის ნიადაგების ფუნა	110
სვანეთის ნიადაგების ქიმიკები	110
სვანეთის ნიადაგების ნემატოდები	112
სვანეთის ნიადაგების ბიოლოგიური აქტიურობა	115
სვანეთის ნიადაგების მიწრალოგიური შედგენილობა	122
— სვანეთის ნიადაგების ენერგეტიკული დახასიათება	128
— თავი II. სვანეთის მაღალმთიანეთის ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლების გზები	136
მაღალმთიანი ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების მნიშვნელობა და პროდუქტიულობის ამაღლების გზები	136
სვანეთის მაღალმთიანი ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების განოყიერება	145
— თავი III. სვანეთის ნიადაგური საფარის რაციონალურად გამოყენების ღონისძიებები	204
სვანეთის ნიადაგების რაციონალური გამოყენება და ნაყოფიერების ამაღლების გზები	211
მთა-მდელოს ნიადაგები	211
ტყე-მდელოს ნიადაგები	214
ტყის ყოშრალი ნიადაგები	215
მთის ხეობების ნიადაგები	219
კორდიანი (ნეშომპალაქარბონატული ნიადაგები)	220
გამოუსადეგარი ნიადაგები	220

შეცდომათა გასწორება

გვერდი.	სტრიქონი		დაბეჭდილია	უნდა იყოს
	ზემ.	ქვემ.		
27	—	10	Un	Unc
33	—	9	Popilonaceae	Popiliaceae
40	—	15	heterophylla	heterophylla
41	29	—	ალეპის	ალეპოს
42	—	16	juniperus	Juniperus
42	—	5	lentiseus	Ientiseus
48	4	—	Evongmus	Evonymus
66	6	—	Q. petraae	Q. petraea
82	—	7	caucosica	caucasica
83	3.	—	psandoplatanus	pseudoplatanus
83	—	25	Troutvetteri	Trautvetteri
89	5	—	Zelkova	Zelkova
97	—	3	ბუნზენ-როსკოს	ბუნზენ-როსკოს
103	3	—	იმ შცირე	ის შცირე
103	8	—	კორთში მალალ ინტენსი- ვობის სინათლეს	კორთში მალალ ინტენსი- ვობის სინათლის დროს.
106	15	—	Convollaria	Convallaria
107	—	13	ვანგოძლიობის	ხანგოძლიობის
112	6	—	ნაშვირორჟანგის	ნაშვირორჟანგის
112	—	15	ნაშვირორჟანგის	ნაშვირორჟანგის
134	1	—	ე. წ. „იალქნებს“	ე. წ. „ღუზებს“
144	3	—	სკრელოფილური	სკლეროფილური
147	18	—	ტყის საბურველის ქვეშ გა- სული ნალექების რაოდე- ნობა პროცენტობით	ტყის საბურველის მიერ და- კავებული ნალექების რაოდე- ნობა პროცენტობით.
261	6	—	E. aiminalis	E. viminalis
274	9	—	ცელი	ცელის
435	—	1	ფუღურო ნაწილი	ფუღუროს ნაწილი

რედაქტორი **ო. ცინცაძე**
მხატვარი **ა. სამადაშვილი**
მხატვრული რედაქტორი **კ. ტუხაშვილი**
ტექნიკური რედაქტორი **ლ. კელიძე**
კორექტორი **ლ. არჩვაძე**
გამომშვები **ნ. თათარაშვილი**

სბ 5821

გადაეცა წარმოებას 17.04.87. ხელმოწერილია დასაბეჭდად
17.12.87. საბეჭდი ქაღალდი № 2. 60×84¹/₁₆. გარნიტური
ვენა ბეჭდვის ხერხი მაღალი. პირ. ნაბ. თაბ. 13,25. პირ.
საღ.-გატ. 13,83. სააღრ.-სავაგომც. თაბ. 12,5. ტირ. 1000,
შეკვ. № 5100, უე 01523.

ფასი # მან. 60 კაპ.

გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“
თბილისი მარჯანიშვილის 5.

საქართველოს სსრ გამომცემლობათა, პოლიგრაფიისა და
წიგნის ვაჭრობის საქმეთა სახელმწიფო კომიტეტის
ქუთაისის პოლიგრაფიული საწარმოთა გაერთიანება
ქ. ქუთაისი, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 33.
Кутаисское полиграфическое производственное объединение
Государственного комитета по делам издательства, полиграфии и
книжной торговли Грузинской ССР
г. Кутаиси, пр. И. Чавчавадзе, 33

Николай Николаевич Яшвили

ПОЧВЫ СВАНЕТИ

(На грузинском языке)

**Издательство «Сабчота Сакартвелო»
Тбилиси, Марджанишвили, 5
1987**

၁၅/၃

