

ნ. ი ა შ ვ ი ლ ი

სვანეთის ნიადაგები



გამომცემლობა „საპროთა საქართველო“
თბილისი — 1987

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

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

რ ე ც ე ნ ზ ე ნ ტ ე ბ ი: ბიოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორები:
ნოდარ ტარასაშვილი, თენგიზ ურუშაძე

შ ე ს ა ვ ა ლ ი

საქართველოს სსრ რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის შემდგომი კომპლექსური განვითარებისათვის უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს მთიანი რაიონების ეკონომიკის განმტკიცებას. რესპუბლიკამ წამყვანი ადგილი უნდა დაიკავოს სამთო მიწათმოქმედებას 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 ზღვას 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 საქრეწველო პროდუქციის მხოლოდ 1,5 და კოჭეურნეობათა საერთო 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 უღამაზესი 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 ითვალისწინებდა ისეთი კონკრეტული საკითხების დაქუშავებას, როგორცაა:

1. ნიადაგების გენეზისის, მათი გავრცელების გეოგრაფიული კანონზომიერებებისა 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) განოყიერების სისტემის შემუშავება;
8. სათიბ-საძოვრების განოყიერების სისტემების ფონზე ბიოლოგიური აქტიურობის შესწავლა და სხვ.

კვლევის ობიექტი მესტიისა და ლენტეხის ადმინისტრაციული რაიონების ტერიტორიაზე გავრცელებულ მთა-მდელოთა, ტყის ყოპრალი 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 ბუნებრივი რესურსების მოკლე სამეურნეო

დახასიათება

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

მთავარი ნიშან-თვისება, რაც მას სხვა რეგიონებისგან 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 კარჩაკეტილი 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 წლას უმეტეს დროს მთლიანად იყო მოწყვეტილი საქართველოს დანარჩენ რაიონებს. ამგვარი გეოგრაფიული მდებარეობა ამ მხარის მეურნეობრივ კარჩაკეტილობას იწვევდა და ხელს უწყობდა ძველი, დრომოკმული ტრადიციების შენარჩუნებას.

საბჭოთა ხელისუფლების გამარჯვების შემდეგ საავტომობილო და

საპაეო გზების გაყვანამ უფრო მჭიდროდ დააკავშირა 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 დავარქმევთ ტყის გეგმაზომიერ ექსპლუატაციას. რევოლუციამდელ ქვემო სვანეთში ხე-ტყის დიდი წარმოება ჰქონდა ვინმე სერებრიანიკოვს, რომელმაც დიდი ოდენობით გაჩესა 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. ქოჩიანი).

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 ნაშანია. ზემო სვანეთი შეიძლება „საქართველოს ჰიფსომეტრიული დანაწევრების ჭკარად“ 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 მაღალ-მთიანობა შედარებით ნაკლებადაა გამოხატული, ამიტომ ის საშუალო მთიანი რაიონიცაა (გ. გველესიანი).

ამ მხარისათვის ჰიფსომეტრიულა 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-დახრამვა 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 დარგებას განვითარებას და აქნელებს მის დაშლას. ამგვარ პირობებში, ბუნებრივია, გამოირიცხულა აგროტექნიკურ ღონისძიებათა მექანიზაციის დანერგვა. ამიტომ აქ ყველა აგროტექნიკური პროცესი ძირითადად ხელით და გამწვევო 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, ტერიტორიული დაქსაქსულობა და დიდი დახრილობა;

გ) მძიმე კლიმატურ-ნიადგური 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 სიძნელები;

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 ფოხლის სტრუქტურაზე არასასურველ დასს ასეაქს. 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 არასახარბილო 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 გადანაგარიშებით, 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 კარბტენიან 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, კვავი და სხვ.), რაც მთავარია, კ-რტოფილის ნათესები.

სვანეთის ტერიტორიის დიდი სიკრულე, კერძოდ, რღლეფას მკვეთარი დახრილობა, დანაკეთულობა და დასერილობა ადამიანის არასწორ სამეურნეო მოქმედებასთან ერთად ხელს უწყობს ამ მხარეში ნიადაგის ეროზიული, აგრეთვე მეწყრული და სელურ პროცესების განვითარებას. ყოველივე ეს კი უდიდეს ზარალს აყენებს როგორც სოფლიან მცურნეობას, ისე მთლიანად სახალხო მეურნეობას.

როგორც აღინიშნა, ქვეყნის — მხარის რელიეფის ფორმები, მართალია, მნიშვნელოვნად ზღუდავს სასოფლო-სამეურნეო წარმოებას, მაგრამ არ შეიძლება მხედველობაში არ მივიღოთ მთიანი რელიეფის დიდ-სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა. იგი, უპირველეს ყოვლისა, აპრობებს კლიმატს, ნიადაგური და მცენარეული საფარის მრავალფეროვნებას; ამასთანაა დაკავშირებული მძლავრი ჰიდროლოგიური ქსელისა და ჰიდრომინერალური რესურსების დიდი მარაგის არსებობა, მთის სუფთა ჰაერისა და ლანდშაფტების, აგრეთვე განუმეორებელი, უცხო თვლისაოვის მეტად მიმზიდველი და საინტერესო ეთნოგრაფიული ყოფის ელემენტები. ყოველივე ეს საუკეთესო პირობებს ქმნის საკურორტო, ტურისტულ და ალპინისტების განვითარებისათვის, აქჟამად ზუვდიდი — მესტიის საავტომობილო მაგისტრალისა და ალპური ბანაკის „აილამას“ გახსნასთან დაკავშირებით ძლიერ გაიზარდა დასვენებლების, 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 პირობებზე 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 თბილა ტემპერატურული რეჟიმით ხასიათდება ხაიშის მიკრორაიონი. იანვრის საშუალო ტემპერატურა 0,6°-ია; აგვისტოსი — 20,9°; სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლი-

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

ქვემო სვანეთის კლიმატური პირობები ნაკლები სიმაღლის გამო გამოირჩევა მეტი სიბილით 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°-ია; მესტიაში — 7,6°, ივლის-აგვისტოში — შესაბამისად 17,0 და 16,8°. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა ბეჩოში აღწევს 150, მესტიაში 147 დღეს. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი კი 2140°-ია. ბეჩოსა და მესტიის მიკრორაიონების თერმული რეჟიმი სავსებით ხელსაყრელია მემინდვრობისა და მეხილეობის განვითარებისათვის.

მრავალწლიანი ნარგავების ფართო გავრცელებას დასავლეთ და 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 (ხაიშში — 1320 მმ).

ზემო სვანეთის ცალკეული სიმაღლითი ზონების კლიმატურ პირობებზე შეიძლება ვიმსჯელოთ მათთვის დამახასიათებელი კლიმატური ტიპების მიხედვით. 1700-მდე ზღვის დონიდან ვრცელდება ცივი ნოტიო ზამთრის ჰავა ხანგრძლივი გრილი 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, მაღალმთიანი რაიონების ეკონომიურ-გეოგრაფიული ნაკვეთი. გამოცემლობა „მეცნიერება“, 1970; გვ. 30 — 32.

ივლისსა და აგვისტოში, როდესაც ჰაერის მაქსიმალური ტემპერატურა 34—35°-ს აღწევს. ზამთარში აღინიშნება თოვლის მძლავრი საბურველი, რაც დიდ სიძნელეებს 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 წაყინვებს შეიძლება ადგილი ჰქონდეს წლის ყველა დროში. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 1800—2000 მმ-ს აღწევს. დაბალი ტემპერატურული რეჟიმის გამო ეს ზონა ნაკლებად ხელსაყრელია მთიანი მაწათმოქმედების განვითარებისათვის, მაგრამ ზოგიერთი ყინვაგამძლე კულტურის (კარტოფილი, 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 ზაფხულას თვეებში—5, —10°-მდე. სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისათვის ეს ზონა არ გამოდგება.

სვანეთის ტერიტორიის ბუნებრივ სიმდიდრეთა შორის უდიდესი ადგილი უკავია ტყის რესურსებს. ტყის საერთო ფართობი აქ 217 653 ჰექტარს უდრის. ტყის ჭიშებიდან ძირითადად გავრცელებულია წიფელი, წაბლი, თელა, ძელქვა, არყი, ნაძვი, სოჭი და სხვ. სვანეთის მთიანი რელიეფის პირობებში ტყე აქ არა მარტო მაღალი ღირსების მერქნას მიღების წყაროა, არამედ წყალდაცვითი, ნიადაგდაცვითი, კურორტოლოგიური და სხვა სასარგებლო ფუნქციების მატარებელია. იგი იცავს დასახლებულ ადგილებს, სასოფლო-სამეურნეო სეარგულებს, გზებს, სახალხო მეურნეობის ობიექტებს ზვავების, 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 ავეჯის 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 გახვედრებს მხარის მეურნეობას — მხედველობაში გვაქვს ველური ხილის ფართო ასორტიმენტი (პანტა, მაეალო, მოცვა, მაყვალა, ასკილი, მოცხარა, ანწლი და სხვ.). ნედლეულის გადამამუშავების ბაზაზე საჭიროა აწინდეს წვენებსა და კონსერვების დამამზადებელი საშუალო წარმადობის საწარმოები. ასევე ტყეებში დიდი როლდენობით არსებული სხვა ველური ხილი — წაბლი, წიფელა, თხილი, რკო და სხვა გარდა სამრეწველო დამზადებისა გამოყენებულ იქნეს როგორც საკვები ბანა მომთაბარე მეღორეობასათვის.

სვანეთის ტყეების ბუნებრივი რესურსების (ხე-ტყე, ველური ხილი) მრავალმხრივი გამოყენება, თავის მხრივ, მოიხონოს შეტად დაჭიზ და გონივრულ შადგომას. ამ სიმდიდრეების მოხმარება უნდა ხდებოდეს ტყის ფონდებისათვის ყოველგვარი უმინიმუმო ზარალის მიუყენებლად. პირველ რიგში, უნდა ტარდებოდეს ტყის სანიტარული ჭრა და ამგვარი გზით მოხდეს ნედლეულის მოპოვება. ჭრასთან ერთად აუცილებელია ტყის აღდგენაც (ნერგებით განახლება). ამ ღონისძიების გატარებით აუცილებლად ყოველგვარ ეროზიულ, მეწყერსაშიშ 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 ნ. კაკასიონის მთიანი მხარის ბუნებრივი რესურსების სამეურნეო მნიშვნელობა, ურანალი „მაცნე“, 1967, № 1.

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

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

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

სამრეწველო ღირებულებით სვანეთის 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.

სვანეთის 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 ძძლიერი საბადოებია ყაზახეთში, ურალსა და საქართველოში. აღსანიშნავია, რომ ურალისა და ყაზახეთის ბარიტის საბადოები საგრძნობლადაა დაშორებული მოხმარების ცენტრებს, ამ მხრივ განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს ჩვენი რესპუბლიკის ბარიტის საბადოები, მათ შორის სოფ. ხაიშის საბადო. თავისი პოტენციური შესაძლებლობით სვანეთის ბარიტის საბადოს შეუძლია გარკვეულწილად დააკმაყოფილოს საბჭოთა ქვეყნის მოთხოვნილება ამ ნედლეულზე.

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

სვანეთის მხარის შემდგომი მეურნეობრივი განვითარება უნდა წარი-
მართოს იმ ბუნებრივი რესურსების გამოყენებით, რომლებიც დღეისათ-
ვის შედარებით ნაკლებად ან სრულიად არ არის ათვისებული. ამ მხრივ
საყურადღებოა წყლის რესურსები, რითაც ეს მხარე ძლიერ მდიდარია.
წყლის რესურსების სიმდიდრე დაკავშირებულია რელიეფისა და კლიმა-
ტის თავისებურებასთან. სვანეთის ტერიტორიაზე არსებული მდინარეე-
ბი: ენგური, ცხენისწყალი და სხვები სათავეს მარადიულ თოვლიან მყინ-
ვარებზე იღებენ, მათ ასაზრდოებს როგორც მუდმივი თოვლისა და მყინ-
ვარების ნაღობი, ასევე გრუნტისა და წვიმის წყლებიც.

მდინარეთა მნიშვნელობა სახალხო მეურნეობისათვის განუ-
ზომელია, სვანეთის სწრაფ და წყალუბვ მდინარეებს ჰიდროენერ-
გიის უდიდესი მარაგი აქვს. გამოანგარიშებულია, რომ სვანეთის ტერი-
ტორიის 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 ყვე-
ლა დანარჩენი მდინარის სიმძლავრის 15%-ია. მაშინ როცა მდინარე რი-
ონის 25%, დიდი ლიახვის, ქსნისა და არაგვის ერთად აღებული 6,5%-
ია. სვანეთის ჰიდროენერგეტიკული რესურსები ძირითადად მოქცეულია
მდ. ენგურის აუზში. აქ „თეთრი ნახშირის“ მარაგი 3 მილიონი კილოვატია.

სვანეთს აქვს სრული შესაძლებლობა იმისა, რომ გახდეს რესპუბლი-
კაში ელექტროენერგიის ერთ-ერთ მძლავრ მიმწოდებელ რაიონად; უკვე
მდინარე ენგურზე დასასრულს უახლოვდება საბჭოთა კავშირში ერთ-
ერთი უდიდესი ელექტროსადგური—ენგურჰესი, რომლის საპროექტო სიმ-
ძლავრე 1,6 მილიონი კილოვატია. სულ ცოტა ხნის წინათ სოფ. ხაიშის
ახლოს დაიწყო ენგურჰესზე არანაკლები მნიშვნელობის ჰიდროელექ-
ტროსადგურ „ხულონჰესის“ მშენებლობა. „ხულონჰესის“ მშენებლობა,
მართალია, მოითხოვს სოფ. ხაიშის დაახლოებით 600-მდე კომლის აყ-
რასა და სხვა ადგილებში დასახლებას, მაგრამ მას შეუძლია სხვადასხვა
დარგის (თევზსარეწი, საკურორტო, სპორტულ-გამაჯანსაღებელი და ა. შ.)
განვითარება.

დიდ ყურადღებას იპყრობს სვანეთის ჰიდრომინერალური რე-
სურსები, რომლებსაც სამეურნეო გამოყენების საკმაო პერსპექ-
ტივები აქვს. აქ გვხვდება რკინა-ნახშირმჟავიანი, ნახშირმჟავიანი და სხვა
სახის დიდი დებეტის მქონე მრავალი მინერალური, აგრეთვე ქვემო სვა-
ნეთში ბალნეოლოგიური ტიპის წყარო. სამწუხაროდ, მათი მეურნეობ-
რივი გამოყენება დღეისათვის ძალიან დაბალ დონეზე დგას. ამ მოვლე-
ნას მრავალი მიზეზი აქვს. მთავარი კი მათი არახელსაყრელი სატრანს-

პორტო მდგომარეობა და სიშორეა. საჭიროა ლენტეხის რაიონის კურორტ მუშაშა 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. ამჟამად თავისი მინერალური წყლების რესურსებისა და მეტად წარმატაბი ბუნებრივი პირობების გამო მხოლოდ ქვემო სვანეთში სოფ. სასაშის მახლობლად გაშენებულია კურორტი მუშაში, 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 აამაღლებს სვანეთის ეკონომიკას. ტურიზმის, სამთო-სათხილამურო სპორტისა და ალპინიზმის განვითარებისათვის კი აუცილებელია საავტომობილო, რაც მთავარია, ვერტმფრენთა ნადგურების, საჰაერო-საბავირო 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 მეც-
ობისა და რიგ სხვა სფეროში. სწორედ ამიტომაც საჭირო მიწის ფონდ-
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 ეტაპზე
გადაუდებელი პრობლემაა.

ნიადაგების რაციონალური გამოყენებისათვის აუცილებელია მ-
კომპლექსური და ღრმა შესწავლა, ქიმიური, ფიზიკური, მინერალურ
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 ამადლების ღონისძიებანი.

სვანეთის ნიადაგური საფარის დახასიათება

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

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

მთიანეთისა და მაღალმთიანეთის ნიადაგების მორფოლოგიური ნიშნ-თვისებებისათვის მეტად დამახასიათებელია: გენეტიკური ჰორიზონტების სუსტი დიფერენციაცია, შოკლე პროფილი (მაგრამ ერთი ფერდობის ფარგლებში ძლიერ ცვალებადი). რაც მთაგარეა, ხირხატიანობის 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. პიდროსფეროს 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 ზემოქმედებითი მოღვაწეობა, რომელიც აქ უფრო ნიშანდობლივია, ვიდრე ბარში; 6. ყველა ზემოჩამოთვლილ პროცესზე თავისებურ დაღს ასვამს მთიანი რელიეფი მთაგრეხილებით, გავაკებებითა და ფერდობების რთული სისტემებით, ისინი ერთგვარად ნიადაგთწარმოქმნის გადანაწილებას უზღვენენ. 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 ყოვრალი ნიადაგების განსხვავებული ვარიანტების გავრცელებით. იქ სადაც რელიეფს შედარებით რბალი ფორმებია, გვხვდება გაეწრებულა ყოვრალი ნიადაგები.

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

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

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

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

გარკვეული ადგილი უნდა მიეკუთვნოს მთის ხეობების ნიადაგებსაც, რომლებიც სვანეთის მრწათმოქმედების ძირითადი ფონდია. ცალკეულა 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 ხირხატაანი;

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

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

ა ლ ჯ 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. პრაქტიკული, სუსტად გაკორდებულა, ძლიერ ხირხატიანი.

II. ტყე-მდელის სარტყლის მეორადი მდელის ნიადაგები

10. კორდიანი, დიდი და საშუალო სისქის. თიხნარი;
11. კორდიანი, გატორფებული დეკანების ქვეშ;
12. კორდიანი, მცირე სისქის. ლორდიან-ხირხატ-ანი, თიხნარი.

III. მთა-ტყის სარტყლის 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, ხირხატ-ანი;
16. ტყის ყომრალი გაეწრებული, მცირე სისქის; თიხნარი, ხირხატ-ანი.

IV. მთის ხეობების ნიადაგები

17. ალფევიური მდელისი, ხირხატიანი, თიხნარი;
18. დელფევიური (მდელის კორდიანი), თიხნარი;
19. მდელის-ტენიანი, თიხნარი და მძიმე თიხნარი;
20. ტორფიან-ლებიანი.

V. ნეშომპალაკარბონატული ნიადაგები

21. ნეშომპალაკარბონატული (კორდიან-კარბონატული) საშუალო და მცირე სისქის, თიხნარი;
22. ნეშომპალაკარბონატული (კორდიან-კარბონატული) უპირატესად მცირე სისქის, ხირზატიანი, თიხნარი.

VI. გამოუსადეგარი ნიადაგები

23. ძლიერ ჩამორეცხილი ნიადაგები და ქანებს გაშიშვლებანი;
24. ხვეები და ხრამები.

I. მთა-მდელოს ნიადაგები

მთა-მდელოს ნიადაგები პარველად აღწერა ნ. ბოგოსლავსკიმ ყირიმის მაღალმთიანეთში. მწვერვალ პილატუსის მიდამოებში, შვეიცარულ ალპებში, ხოლო უფრო მოგვიანებით დიდმა რუსმა მეცნიერ-ნიადაგთმცოდნემ პროფ. ვ. დოკუჩაევმა კავკასიაში მოგზაურობის დროს აღწერა ე. წ. „мта-мделосе почвы“ (მთა-მდელოს) და ცალკე „რენდზინები“ — მთა-მდელოს შევმიწისებრი ნიადაგები.

პროფესორებმა ს. ზახაროვმა და ლ. პროსოლოვმა დეტალურად აღწერეს მაღალმთიანეთის ნიადაგების ნიადაგთწარმოქმნის პირობები, მორფოლოგია, საერთო ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, მათ მოგვეცეს ამ ნიადაგების კლასიფიკაციაც. პროფ. ნეუსტრუევმა, ვ. აკიმცევმა, ო. მიხაილოვსკაიამ 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. ანტაპოვ-კარატაევი, მ. საბაშვილი, ჰ. ალიევი და სხვ.

მთა-მდელოს ნიადაგების შესწავლაში დიდ ინტერესს იწვევს ფ. გავრილიუკისა და ვ. ფრაილანდის 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 შექი 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-ნიადაგმცოდნე, 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 ჰორიზონტალური 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 ჰორიზონტალურის დაბლობში. ეს კი თავის მხრივ, ერთგვარი გააგივება 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 (ქარბონატულ ქანებზე) და ტორფიანს (ძლიერ ხრეშიანსა და ქვიანს). მოგვიანებით ს. ზახაროვი მთა-ტყეთა ნიადაგების ზონაში სავესებოთ სპარტილიანად გამოყოფს მეორად მთა-მდელოს ნიადაგებს იქ, სადაც ტყის მცენარეულობის ასოციაციები სხვადასხვა მიზეზით უკვე აღარ არსებობდა და, ბუნებრივია, ნიადაგთწარმოქმნის პროცესიც სხვა მიქართულებით წარიმართებოდა.

ვერტიკალურ ზონებში ნიადაგური რაგების მრავალფეროვნების იდეის ერთგვარ განვითარებას შეეცადა აკად. ი. გერასიმოვი, როცა წერდა, რომ ახლა აუცილებელია, საერთოდ, უარყოთ ცნება რომელიც „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 სტრუქტურებისა ნაირსახეობების მეშვეობით და რომ თავისი სტრუქტურების ხასიათის

მიხედვით ჩვენ მოიანი ქვეყანა უნდა დავყოთ „ნიადაგურ პროვინცი-ებად“.

საბჭოთა კავშირის მთიან მხარეთა ნიადაგების ვერტიკალური ზონა-ლობის მიმოხილვა და ნიადაგურ-გეოგრაფიული ზოგადი კანონზომი-ერება გამოვლინებული პროფ. ვ. ფრულანდის შრომაში. მასში ავ-ტორმა მოგვცა მეტად საყურადღებო სამი დასკვნა:

1. ვერტიკალური ზონალობა არ არის ჰორიზონტალურის ანალოგი-ური და თუ ეს შეინიშნება, ეს გამოწვეულია; 2. საბჭოთა კავშირის მთი-ანი სისტემების ვერტიკალური ზონალობის ხასიათი მეტად მრავალფე-როვანია და მკაფიოდ გამოხატავს მთიანი სისტემების ან მათი ნაწილების ისტორიული განვითარების გეოგრაფიულ მდგომარეობას; 3. ვერტიკა-ლური ზონალობის სტრუქტურის მიხედვით მთიანი სისტემებს დარა-იონება საშუალებას გვაძლევს გამოვაგლინოთ მთიანი ქვეყნების ბუნე-ბის არსებული მსგავსება-განსხვავება.

ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით საქართველოში მთა-მდელოს ნიადაგებს უმაღლესი მდებარეობა უკავია. აღნიშნული ნიადაგები განვი-თარებულა მაღალმთიანეთის სუბალპურ და ალპურ ზონებში სქელი ბალახეული მცენარეულობის ქვეშ. აქ მთის ცივი კლიმატის პირობებში მცენარეულობისა და ნიადაგური ხასიათის მიხედვით მკვეთრად გამოი-ყოფა 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 განვითარებუ-ლი. სპეციალურად, ამ ზონისათვის დამახასიათებელია ქანების ინტენსი-ური მექანიკური გამოფიტვის პროცესები, რის შედეგადაც დიდი რაოდენობითაა წარმოქმნილი ქვიშისმაგვარი ქვაყარლები.

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

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

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

ტობის გენეზისს ბევრი საერთო აქვს სუბარქტიკული მდელოებისა და მეჩხვრბუჩქიანი ზონის ნიადაგთწარმოქმნის პროცესთან.

ალპურ ზონაში სავეგეტაციო პერიოდის სიციკრის გამო (3—3,5 თვე) მდელოს ბალახეული მცენარეები ვერ ააწრებენ სრულ განვითარება-სიმწიფეს. ამიტომ აქ ნიადაგები არ არის მდიდარი ორგანული ნივთიერებით. ცივა სუსხიანი კლიმატის გამო 8—8.5 თვის განმავლობაში პრაქტიკულად წყდება ბიოქიმიური პროცესები მანამდე, სანამ გვან გაზაფხულზე თოვლის საბურვლიდან განთავისუფლებულ მდელოებზე ცივ და სველ ნიადაგში ანაერობიოზისის სიჭარბის პირობები კვლავ არ აღდგება. მაგრამ აღსანიშნავია, რომ პროცესი აქ მეტად შეზღუდულად მიმდინარეობს. ამ პროცესის შეზღუდულობაზე, ჰიდროთერმული პირობების გარდა, გავლენას ახდენს მდელოს 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-მდელოს ნიადაგები.

უნდა აღინიშნოს ის, რომ მთა-მდელოს 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 ზღვს დონიდან 2000 მეტრის სიმაღლეზე ფართო გავრცელებით ხასიათდება მთა-მდელო-სტეპის შავმიწებსა და მთა-მდელოს კორდიან ნიადაგებს შორის გარდამავალი — შავმიწისებრი ნიადაგი, რომელიც ორივეს ნიშან-თვისებებს ატარებს.

კლდოვან-თოვლიან-ყინულიან „სუბნივალურ სარტყელში“ აღინიშნება მთა-მდელოს ჩანასახოვანი ნიადაგების ფრაგმენტები. ეს არის ნ. ტროიციკის მხედვით, ე. წ. „პეტროგენული მდელოები“, 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, რეჟიმული 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 იმიტომაც, რომ აქ სპეციალურ განყოფილებადაა გამოყოფილი ოროგენული ნიადაგები.

ამიერკავკასიის ტერიტორიის ცალკეული რეგიონებს 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, ჰ. 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, ხორხატიანი დეკიანების ქვეშ; 5. მთა-მდელოს ჭაობის ყანგმიწიან-ლებიანი.

ამიერკავკასიის ნიადაგების შედარებით ახალ კლასიფიკაცია მოგვცა პროფ. ვ. ვოლობუევმა, რომლის საფუძველია ნიადაგურ-კლიმატური შეფარდებები. მასში ძირითად ნიადაგურ ტაქსონომიურ ერთეულებად გამოყოფილია: ერთანობა, ოჯახი, ტიპი, ქვეტიპი, სახე და სახესხვაობა. ნიადაგთწარმოქმნის პირობების დეტალური ანალიზის საფუძველზე იგი ადასტურებს, რომ თითოეული ნიადაგის გენეტიკური ტიპის განვითარება დაკავშირებულია განსაზღვრულ ჰაეროთერმულ 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. გერასიმოვი წამოაყენა არსებითი მნიშვნელობის პრინციპები, რომლებიც საფუძვლად დაედო ნიადაგებს მეცნიერულ სისტემატიკას: კერძოდ, ნიადაგთწარმოქმნის სტადიური განვითარების პროცესის იდეა — სპეციფიკურ ნივთიერებათა ბიოლოგიური წრებრუნვის თავისებურებანი ნიადაგის თითოეული ტიპის ნიადაგებისათვის. სწორედ ზემოთ ჩამოთვლილი პრინციპები იქნა მიღებული საფუძვლად 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 მდელოების ფართო გავრცელებით. აქ ზაფხულში ტემპერატურის მკვეთრი მერყეობა, მზის დიდი რაღიაციისა და ვეგეტაციის ძალიან მოკლე პერიოდი აღინიშნება; ეს უკანასკნელი მოელენა კი ორგანულადაა დაკავშირებული თოვლის გვიან დნობაზე, გვიან შემოდგომაზე, თოვლის მოსვლაზე.

მალაქოიან ზონაში მკვეთრად გამოიყოფა სუბალპური, ალპური, სუბნევალური და ნევალური სარტყლები.

სოფლის მეურნეობის თვალსაზრისით სუბნივალურ სარტყელს. ნი-
ადაგოწარმოქმნ-ს პროცესის ერთგვარად ჩაქრობის გამო, არაკითარი
მნიშვნელობა არა აქვს, ნევალურ სარტყელს — მით უმეტეს, რადგან იგი
დაფარულია მუდმივი თოვლითა და მყინვარებით.

აღნიშნულ ზონის რელიეფი ხასიათდება დიდი მრავალფეროვნებით.

ძლიერ ციცაბო და დიდად დახრამული ფერდობები დაფარულია
ქვავრილებით. ალაგ მცირე ზომის გავაყებებით, დამრეცი და დაქანებუ-
ლი, აგრეთვე რბილი მოხაზულობის ერთეული ბორცვებით.

სვანეთის მალაქოთიანეთის ზონის მცენარეულობა წარმოდგენილია
ალპური და სუბალპური მდელოებით, სადაც ძირითადად მცენარეებს
ფორმაციებს მარცვლოვან-ნარბალახოვანი და ნარბალახოვან-მარც-
ვლოვანი ასოციაციები შეადგენენ.

სუბალპურ და ალპურ სარტყლებში სხვადასხვა დედაქანზე გან-
ვითარებულია მთა-მდელოს ნიადაგები. ამ ნიადაგების დამახასია-
თებელი შორფოლოგიური ნიშნებია: ზედა ჰორიზონტების მუქი ყა-
ვისფერი შეფერვა, მცირე სისქე, ნიადაგური პროფილის სუსტი დიფე-
რენციაცია, ძლიერი ხირხატიანობა, ბალახების ფესვებისა და ტორფის
სახით ორგანული მასის დაგროვება და ჰუმუსიანი ჰორიზონტების
წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურა. სქელი ბალახეული საფარი გარკვე-
ული ხარისხით ხელს უწყობს მკვრივი 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 აჭარ-
ბებს, ხოლო კლდოვან ადგილებში ეს ნიადაგები განუვითარებელ — პრი-
მიტიულ ხასიათს ატარებს. სუბალპურ ზონაში მთა-მდელოს ნიადაგების
სისქე 70 — 80 სმ-ს. ზოგ შემთხვევაში მეტადაც აღწევს.

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

ისტორიულ წარსულში ტყეების გაჩეხვას შედეგად და მდელოს მცე-
ნარეულობის შემოტევით წარმოიქმნა მეორადი მთა-მდელოს ნიადაგები.
ეს ნიადაგები ხასიათდება როგორც მთა-ტყის, ისე მთა-მდელოს ნიადაგე-
ბის 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 გადიდებული ტენიანობით, გრილი ზაფხულადა 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 კარგა ბალახეულის სახეებისა და კორდწარმოქმნელების არსებობაზე. რომლებიც საიმედოდ იცავენ ნიადაგს გადარეცხვისაგან. სუბალპურ მდელოებს ძირითადად იყენებენ როგორც სათიბსა და საძოვარს სავარგულებს.

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

როგორც საერთოდ, ისე სვანეთშიც ნიადაგების წარმოქმნის 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.

გამოფატვის ქვეშე კრისტალური შეჯვე ქანების გამო ძლიერ გამო-
ტუტვილი აიალიტული ა. შ. მ. გორც ვ. ფრიდლანდი კავკასიონისათვის
საერთოდ აღნიშნავს. ფერისიალიტურია (მოძრავი რკინით მდიდარი).

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

უფრო წვრილი ტექსონების გენეზ-სური ნიშან-თვისებები დაკავში-
რებულა ძირითად ტრანზიტულ ელუვიურ-აკუმულაციურ და არა კერ-
ტიკალურ-აკუმულაციურ ელუვიურ პროცესებზე.

მთიან მხარეთა ნიადაგების მკვლევარები, კერძოდ, საქართველოს
მაღალმთიანეთისა: ს. ზახაროვი, ფ. გავრილიუკი, ვ. ფრიდლანდი, მ. სა-
ბაშვილი, გ. ტარასამვილი, გ. ტალაბაძე, კ. მინდელი, თ. ურუმაძე,
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, ხირხატანობითა და სხვ. ეს ნიადაგები გავრცელებულია დიდ
ფართობზე ზღვის დონიდან 2400—2500 მეტრზე (ნახ. 1).

სუბალპური მთა-მდელოს კარგად ფორმირებული ნიადაგები განვო-
თარებულია წყალგამყოფებასა და 5-5° დაბრლიობის მქონე ფერდობთა
შედარებით რბილი რელიეფის პირობებში. რელიეფის ამგვარ პირობებ-
ში გვხვდება კორდიანი, დიდი 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 სალუსტრაციოდ მოგვყავს
907-ე და 911-ე კრილების აღწერა.

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

რილი ფერდობი, ზედაპირის 75 — 85% დაფარულია ხაირბალახა მცენარეულობით, სიმაღლე ზღვის დონიდან 2350 მ.



ნ.ხ. 1. შა-მდელის ნიადაგების პროფილი.

- A₀/A₁ 0—5 სმ — მოშავო-მონაცრისფრო, ძლიერ შეკრული კორდი, მკვრივი, დიდი რაოდენობით ფესვები, წერილმარცვლოვანი სტრუქტურით. გადასვლა შესამჩნევია, არ შიშინებს;
- A₁ 5 — 13 სმ — მოშავო, მტკიცე მარცვლოვანი სტრუქტურით. ფესვებით, შემკვრივებული, ნოტიო, მტკრისებრ მსუბუქი თიხნარი, წვილილი ხირხატით, გადასვლა ნაილად გამოხატული, არ შიშინებს;
- B/C 13—50 სმ — მოშავო-მოყავისფრო, წერილმარცვლოვანი, სუსტად გამოხატული სტრუქტურით, სუსტად გამკვრივებული, ნოტიო, მტკრისებრ მსუბუქი თიხნარი ღორღით, ერთეული 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/II 94—115 სმ — ფიქლებრივ ელფეო-დეფლუვია, ძლიერ გამკვრივებული.

ჭ რ ი ლ ი 911 — მთა-მდელოს კორდიანი, სუსტად გალებებული თიხნარი, განვითარებული მსუბუქთიხნარ დელუვიურ ნაფენებზე. ზაგაროს გადასასვლელი, სუსტად (5 — 7°-მდე) დაბრალი ფერდობი, სუბალპური მდელო, სუფთა მარცვლოვან-ნაირბალახა მცენარეულობა. საერაო დაჰარულობა — 50 — 60%; ს-მალღე ზღვის დონიდან — 2570 მ.

A₀/A 0 — 2 სმ — კორდი;

A₁ 2 — 9 სმ — მუქი ყავისფერი, წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, შემკვრივებული, ნოტიო, ბევრი ფესვით, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი წვრილი ლორღით, გადასვლა შესამჩნევი. არ შხვის;

B₁/C(g) 9 — 46 სმ — ყავისფერი, მარცვლოვან-კომპოვანი სტრუქტურით. გამკვრივებული, გალებების ნაშენებით. ნოტიო, ერთფული ფესვები, მტვრისებრ საშუალო თიხნარი ლორღით, გადასვლა თანდათანობით, არ შიშინებს;

B₂/C₂ 46 — 81 სმ — ყავისფერი მოშავო ლაქებით, მანვანუმის წვრილი და მუქი შავი კუტანის ჩანართებით, კაკლოვან-წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით. ნოტიო (სველი), ძლიერ გამკვრივებული, წებოვანი, უფესვო, ლორღიან-მტვრიანი მძიმე თიხნარი, გადასვლა შესამჩნევი, არ შიშინებს;

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

ჭ რ ი ლ ი 43' — მთა-მდელოს კორდიანი, თიხნარი, ხირსატიანი, განვითარებული ფიქლებზე. სვანეთის ქედი, სუბალპური მდელო ნაირბალახა მცენარეულობით, ს-მალღე 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, ლორღის ჩანართებით, თიხნარი, ერთფული ფესვებით, ნოტიო, არ შიშინებს;

D 35 სმ-ის ქვემოთ — ფიქლების შრეები.

ზემოთ მოყვანილი ნიადაგური ჭრილების აღწერებიდან ვხედავთ სუ-

ბალპური სარტყლის კორდიანი მთა-მდელოს ნიადაგებისათვის დამახასიათებელ მორფოლოგიურ ნიშნებს. განსაკუთრებით თვალში საცემია ორგანული მასის დაგროვება ზედა ჰორიზონტში. ეს ნიადაგები ხშირ 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 ხიზხატანია.

აღნიშნული ნიადაგების მიკრომორფოლოგიური დახასიათებისათვის ჰოგვყავს 911-ე კრილის აღწერილობა.

2—9 სმ — მორუხო, ნაცრისფერი, ფხვიერი აღნაგობის, აგრეირებულ-ლი. 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 შენაღელით. 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-მორისი, ზომით — 0,07 — 0,5 მმ. ორგანული ნივთიერება ძირითადად წარმოდგენილია მურა ფერის ნახევრად დაშლილი მცენარეული ნარჩენებით, ჰუმუსის წვრილდისპერსიული ნაწილი მცირედ კოაგულირებულია, მოძრავი, აქვს მცირედ გამოხატულ შედედების უნარი. არათანაბრად უღონავს 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 აკვები. მინერალების დაშლა

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

46 — 80 სმ — ლა მურა ფერის, სუსტად აგრეგირებული, აგრეგატები არათანაბარი ფორმისაა, ფორიანი, ფორები როგორც შიგააგრეგატული. ისე აგრეგატში სხვადასხვა ფორმის, ზომით—0,2—0,7 მმ, ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია მურა ფერის მცენარეულ ნარჩენებითა და სეგრეგაციებით. რომლებიც შედგება ფანტელის მსგავსი აღნაგობის მქონე წვრილდისპერსიული ჰუმუსისაგან. მინერალური ნაწილი ზედა ჰორიზონტების ანალოგიურია. მინერალებისა და ქანის ნატეხების გამოფიტვა მიმდინარეობს ძლიერი გათხებით. რაც ვლინდება მინერალების მარცვლების ირგვლივ ოპტიკურად ორიენტირებული თიხის აკუმულაციის არსებობით. ნიადაგის მასაში აღნიშნება თიხის ტალღოვანი ჩაქრობა. მთელ ჰორიზონტში გვხვდება დიდი რაოდენობით მავი და მურა რკინის ახალქმნილები — როგორც მკვრივის, ის ფხვიერის (0,05—2,5 მმ).

80 — 120 სმ — შავი-მურა, მცირედ 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 მეტად ვლინდება 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 გადაადგილებული. პროფილის ზედა ნაწილში აღნიშნება სხვადასხვა ხარისხით გახრწნილი მცენარეული ნარჩენების დიდი რაოდენობა. სჭარბობს მურა (ყომრალი) შეფერილობის მცენარეული ნარჩენები, რომლებსაც საკმაოდ ემჩნევათ გარკინიანება, ძირითადად პროფილის ქვედა ნაწილში.

წვრილდისპერსიული ჰუმუსი ზედა ჰორიზონტებში სუსტად კოაგულირებული. მოძრავია და შედგება მურა (ყომრალი) კოლომორფული შენადელისაგან. რომელიც მცირე ჩანართების სახით არათანაბრადაა დანაწილებული ნიადაგურ მასაში. მთელი პროფილის მიხედვით აღინიშ-

ნება პირველადი მინერალების ინტენსიური გამოფიტვა, რომელიც პორიზონტებისაკენ შედარებით ძლიერდება. გამოფიტვის პროცესები უფრო ნათლად შეიმჩნევა მინერალების ნაპრალებსა და სიბრტყეებზე. მინერალების ბევრი მარცვლის ზედაპირი შეფერილია მურა (მოყომრალა) ფერით, ხოლო გვერდებზე შეიმჩნევა მინერალური აკეები, პროფილის საშუალო პორიზონტებში კი თაზა-ნივთიერების უმნიშვნელო მოძრაობა, რომელიც უფრო ნათლად ვლინდება ქვედა პორიზონტებში.

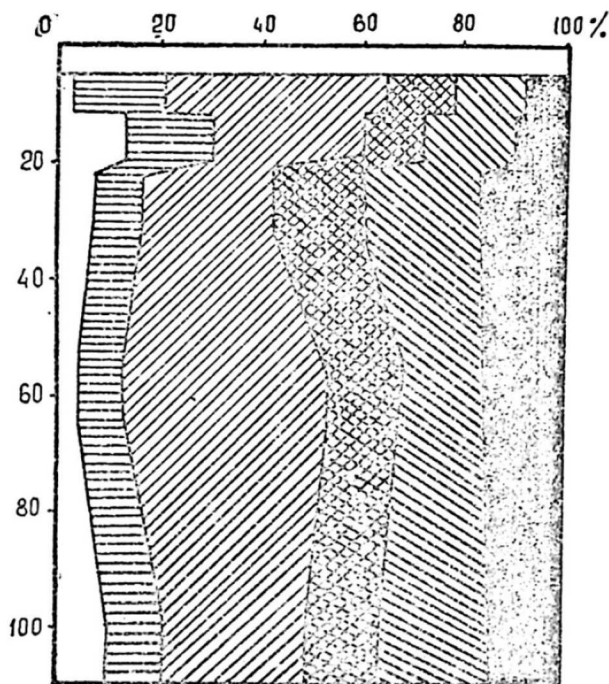
ნიადაგური მასის ყველა პორიზონტში აღინიშნება შავი, ყოპრალ-მოშავო როგორც მტკიცე კონკრეციის ფორმის რკინიანი ახალქმნილები, ისე სეგრეგაციები, რომელთა რაოდენობა იზრდება პროფილის მიხედვით ზემოდან ქვემოთ.

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

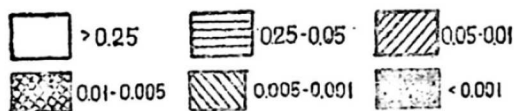
მექანიკური ანალიზის შედეგებით (ნახ. 2), აღნიშნული ნიადაგი თიხნარია, თიხის ფრაქცია ($< 0,01$ მმ) 23 — 53%-ის ფარგლებში იცვლება. მექანიკური ელემენტების ძირითადი მასა შეკავშირებულია მიკროაგრეგატებად და შეადგენენ აგრონომიულად ძვირფას სტრუქტურწარმომქმნელ ერთეულებს: მსხვილი მტვრის ფრაქცია (0,05—0,01) 12—32%-ის 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, ნიადაგწარმომქმნელი ქანების დელუვიური წარმოშობით უნდა აიხსნას. მიკროაგრეგატული ანალიზის მონაცემები საშუალებას იძლევა დაეასკვნათ, 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 პორიზონტებში იგი 2,60—2,67 გ/სმ³ ფარგლებშია. სახნავი პორიზონტების ფხვი-

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



კირაზითი ნიშნები



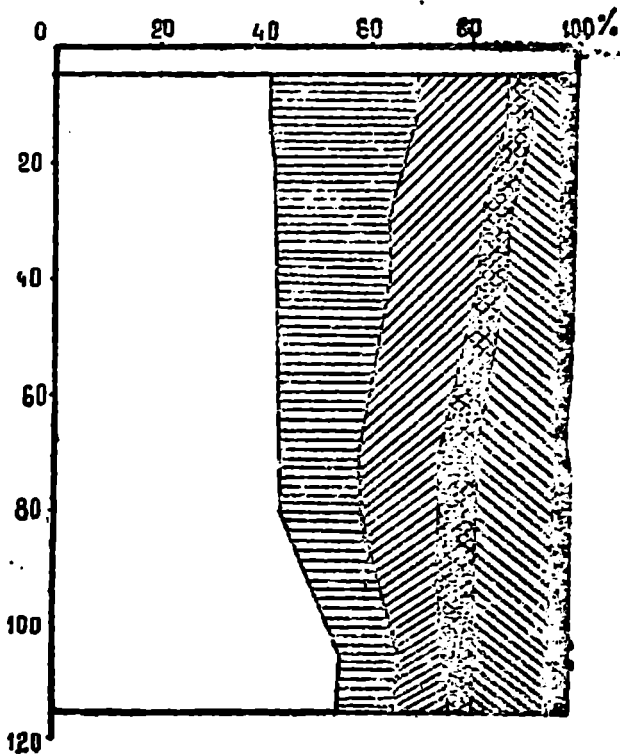
ნახ. 2. მთა-მდელოს ნიადაგების წყობა. მექანიკური შედგენილობა — ტრაილი 907 (პირბოლოვი ნიშნები მოცემულია მე-2, 3, 4, 5, 7, 8, 16, 17 ნახაზებისათვის).

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

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

მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა ზედა ჰორიზონტში მაღალია, რაც გამოწვეულია ჰუმუსის დიდი შემცველობით. ქვედა ჰორიზონტებში იგი კლებულობს და მისი სიდიდე 9%-ის ფარგლებშია.

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

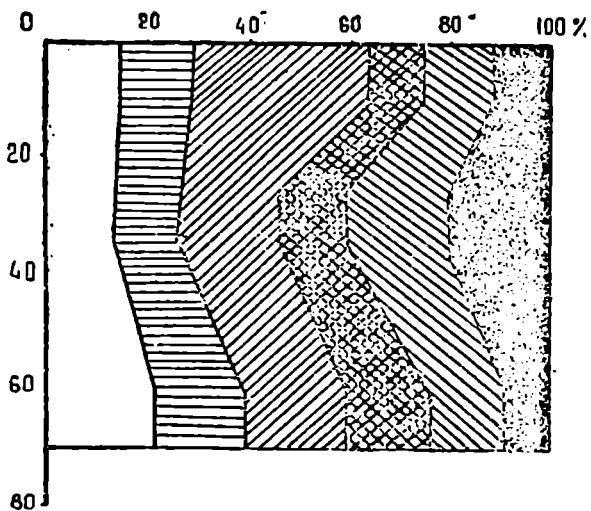


ნახ. 3. შთა-მდელის ნიადაგების წყობა. მიკროაგრეგატული შედგენალობა — კრაილი 907.

სიღრმეზე ტენტევალობა ყველგან საკმაოდ მაღალია. ქვედა ჰორიზონტებში 40 — 50 სმ-დან იწყება მისი მკვეთრი შემცირება. აღნიშვნის ღირსია ზედა ჰორიზონტებში სრულ და ზღვრულ — მინდვრის ტენტევაობებს შორის დიდი განსხვავება, რაც წყობის სიმკვრივის საუკეთესო მაჩვენებელია. იგი უზრუნველყოფს ტენის ქვედა ჰორიზონტებში გატარებისა და აერაციის ხარისხს. პირველი ეროზიის პროცესების მინიმუმამდე დაყვანის განუპირობებელია, 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 ფენებს მიხედვით 1-დან 24%-მდე მერყეობს. ჰუმუსთან კორელაციაშია აზოტი, როგორც



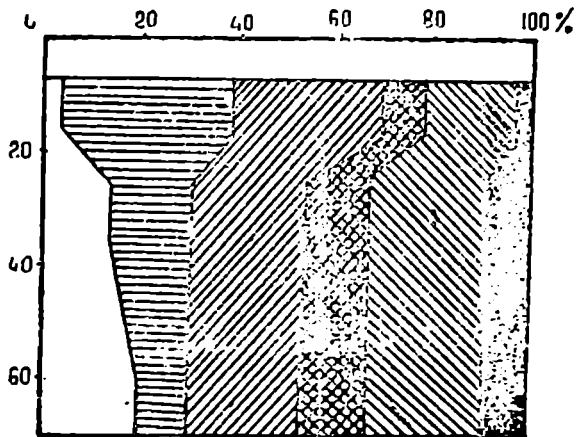
ნახ. 4. მთა-მდელოს ნიადაგების წყობა. მექანაური შედგენილობა — კრალი 903.

საერთო—0,8 და 1,5%, ისე ჰიდროლიზადი—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 მკ-ს (100 გ ნიადაგში) არ აღემატება. ასევე მცირეა ამ ნიადაგში გაცვლითი კალიუმის რაოდენობაც.

ეს ნიადაგები ძირითადად მეავე ბუნებისაა, pH-ის მაჩვენებელი 5.0—6,3 ფარგლებში მერყეობს. ამასთანავე ნიადაგებს, რომლებიც ძირითად ქანებზეა ფორმირებული. აქვთ სუსტი მეავე რეაქცია, დანარჩენ ქანებზე — მეავე. 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-

მომკმნელი ქანების გავლენაზე. შთანთქმის ტევადობა საერთოდ დაბალია — 1,9-დან 27,3 მგ/ეკვ·100 გ ნიადაგში. ჰუმუსოვან ჰორ-ზონტში შეიმჩნევა გაცვლითი კატიონების ბიოგენური აკუმულაცია. შთანთქმის კომპლექსში დიდი ნაწილი ჰოდის შთანთქმულ Ca-ზე, რომლის ოდენობაც 35-დან 95%-მდეა.



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

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

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

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

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

მორფოლოგიური ნიშნის მიხედვით პროფილი მცირედან დიდ სისქემდე (90 — 100 სმ), სადაც A ჰორიზონტის წილზე 10-დან 15 სმ-მდე მოდის, B ჰორიზონტი თითქმის არ არის გამოხატული და ხშირ შემთხვევაში C ჰორიზონტშია შერეული. ამ ჰორიზონტში გამკვრივებას არა აქვს ადგილი და ხასიათდება სუსტად გამოხატული სტრუქტურით.

A ჰორიზონტში სტრუქტურა მარცვლოვან-წვრილკაკლოვანია, მტკიცე, სიღრმით გადადის კაკლოვან-წვრილკაკლოვანში. შეფერილობა მუქი შავიდან ან შოშაჟო-შონაყრისფერადან (ზედა ფენებიდან) გადადის ღია ნაცრისფერ-მოყავისფროში (BC და C ჰორიზონტები). მორუხო-მოყავისფრო შეფერილობა სიღრმით იცვლება მონაცრისფრო-მოჩალისფრო ფერებში.

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

ჰორიზონტ A-ში ჰუმუსი ხშირად 24-დან 25%-ს აღწევს და სიღრმით მისი რაოდენობა მკვეთრად ეცემა. მასში ჭარბობს ფულვომეკავები. აღსანიშნავია ისიც, რომ ზედა ჰორიზონტში ერთგვარად დაგროვილია რკინა 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 მაღალკულურა შეფარდების უ. წ. მდგრადობა, რაც დასტურდება როგორც ნიადაგის, ისე მისგან გამოყოფილი ლექვის ფრაქციების მონაცემებიდან. რაც შეეხება $SiO_2:Al_2O_3$ ცალკეული ქვეტიპებისათვის 2—6-მდე მერყეობს. ეს ნიადაგები არ არის ფუძეებით მაძლარი, ჰუმუსიანი ჰორიზონტების შთანთქმის ტევადობა არ აღემატება 27,3 მგ/ეკვ. 100 გ ნიადაგში. გრანულომეტრიული შედგენილობის მხრივ ეს ნიადაგები თიხნარი და საშუალო თიხნარებია.

2. სუსტად გაკორდებული, მცირე სისქის, გაღარცხილი, უპირატესად ძლიერ ხირხატიანი, მსუბუქი თიხნარი ნიადაგები (ნი ა დ ა გ ე ბ ი ს მ ე - 3 ჯ გ უ ფ ი). სუბალბური ზონის სუსტად გაკორდებული მცირე სისქის ნიადაგები სვანეთის ტერიტორიაზე გვხვდება ცალკეული ნაკვეთების სახით, ძირითადად 25—35°-ის დასრილობის მქონე ფერდობებზე, სადაც ინტენსიურად ძოვს პირუტყვი და მათ მიერ ამობეკვისა და ძოვების შედეგად ხშირია ქანის გაშიშვლების შემთხვევები.

ამგვარ ადგილებში მთლიანი სახით კორდი არ გვხვდება, რის შედეგადაც აქ ნიადაგი შესამჩნევადაა გადარეცხილი. აქვე შეინიშნება წყალნაღარები, გადარეცხილი ფართობები, სადაც წვიმების დროს ჩამონადენი წყლის ნაკადის მეშვეობით ძლიერ ღრმავდება მათი ძირი. განსა-

კუთრებით უნდა აღინიშნოს ამ ნიადაგების მცირე პოოფილიანობა და ძლიერი ხირხატიანობა.

ჰუმუსიანი პორიზონტის სისქე აქ სუსტად გავრცელებული 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 მკერავ ფ ქლებზეა განვითარებული.

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

8. კორდიან-ტორფიანი და კორდიანი ნიადაგების კომპლექსი (ნიადაგების მე-4 ჯგუფი). სეანეთის მთა-მდელოს სუბალპურ ზონაში მეტად მცირე რაოდენობითაა გავრცელებული როგორც კორდიან-ტორფიანი, ისე კორდიანი ნიადაგები. ისინი ძირითადად განლაგებულია ჩრდილოეთ-სამხრეთის მიმართული ფერდობებზე და ფორმირდებიან ნოტიო მდელოების საკმაოდ მრავალფეროვანი ბალახეულ-მცენარეულობის ქვეშ, ძირითადად ნოტიო და ნესტიანი ძიგვიანების, ნაობალახოვან-ნამიკრეფია-შვრიელისა და ნოტიო, სუბალპური მარცვლოვან-ფარობალახოვანი ასოციაციების მონაწილეობით.

აღნიშნული ნიადაგებს მორფოლოგიური თავისებურებების საილუსტრაციოდ მოგვყავს 112-ე კარტის აღწერა.

კ რ ი ლ ი 1 1 2 — ჩრდილო-დასავლეთით დახრილი ფერდობი, ნოტიო, ნამიკრეფია-შვრიელიანი მდელო, 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, ხირხატიანი, თიხნარი, ერთეული ფესვებით, ნოტიო, არ შიშინებს;

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

D 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 მკვირივი ტორფიანი ფენით, ნოტიო, არ შიშინებს;

B 9—24 სმ — მოყავისფრო, უსტრუქტურო, ფესვებით, თიხნარი, ხირხატ-ს ჩანართებით. ნოტიო, არ შიშინებს;

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

D 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 მყავე რეაქციის პირობებში ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის შემდგომი განვითარება ხდება შედარებით ჭარბი ოდენობის ფულვომყავების 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 მყავას საერთო რაოდენობა არ არის დიდი — მხოლოდ 0,21%-ს აღწევს.

4. ტორფიანი ნიადაგები დეკიანების ქვეშ (ნიადაგების მე-5 და მე-5^a ჯგუფი). მაღალი მთიანეთის ერთ-ერთი ძირითადი ნიადაგური ჯგუფი, ანუ ქვეტიპი, ტორფიანი ნიადაგებია. მთელი რიგი მკვლევარები (ს. ზახაროვი; დ. პროსოლოვი, ბ. კლაპროტოვსკი, 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 ფოთლებს ჩამონაცვენით, რითაც ნიადაგის ტემპერატურულ რეჟიმზე გარკვეულწილად მოქმედებს — კერძოდ, ზღუდავს ორგანული 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 კრალის აღწერა.

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

Ac 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(g) 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 ხარხათიანობით, თიხნარი მექანიკური შედგენილობითა და გენეზ-სური პორიზონტების მკვეთრი გამოხატულებით.

მთა-მდელოთა ტორფიანი ნიადაგები ფუბეებით არ არის მაღარი, გაცვლით-კატონების შემადგენლობაში კალციუმისა და მაგნიუმის წილი არ არის დიდი.

ტორფ-ან 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-აკუმულაციურ პროცესებზე მიუთითებს. ნიადაგი მეტწილად ხარხათიანია.

როგორც აღვნიშნეთ, ტორფიანი მასის დაგროვებაში დიდი როლი მიეკუთვნება დეკიანი მცენარეულობის სიხშირეს, რადგან გაეჩხრებული ნარგავებს ს ქვეშ არსებული ნიადაგების ტორფ-ანი ფენა შედარებით სწრაფად იშლება და ირეცხება. ეს გარემოება უდავოდ დამოკიდებულია ხიადაგის ტექპერატურისა და ტენიანობის იმ ე. წ. ხელსაყრელ პირობებზე, რომელიც გაეჩხრებულ ნარგავობათა პირობებში შეიმჩნევა.

აქვე აუცილებელია აღ-ნიშნოს, 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 კრილის მაგალითზე.

კ რ ი ლ ი 114 — „ქვაბ“ — 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 თანდათანობითა, არ შიშინებს;

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

წვრილმარცვლოვანი, ერთეული ფესვებით, მსუბუქი თიხნარი ხირხატის ერთეული ჩანართებით, ნოტიო, არ შიშინებს;

B/C 35—55 სმ — შორუხო, უსტრუქტურო, გაშვრივებული მსუბუქი თიხნარი ფიქლებს მონატეპებს ჩანართებით, ერთეული წვრილი ფესვებით, ნოტიო, არ შიშინებს.

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

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

ცხრილი 1

ზოგიერთი ქიმიური ანალიზის მონაცემი

პრობის №	სიღრმე სმ-ში	გაუქრებელი დანაკარგი	პეჟისი %-ით	N სავითი %-ით	P ₂ O ₅ სავითი %-ით	შთანთქმული კატიონები				PH	
						% -ით		მ/კვ.		H ₂ O	KCl
						Ca	Mg	Ca	Mg		
114	0—10	26,33	14,88	0,79	0,31	1,13	0,07	9,1	6,3	4,90	4,09
	20—30	18,95	8,69	0,55	0,25	0,07	0,02	3,6	3,0	5,04	3,98
	40—50	—	3,32	—	—	0,00	0,00	0,4	0,2	5,16	4,28

გრანულომეტრულ შედგენილობის მხრივ ეს ნიადაგები ძირითადად მიეკუთვნება თიხნარი და მსუბუქი თიხნარი კატეგორიის ნიადაგებს.

5. 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 კატეგორიას და გავრცელებულია შედარებით დიდი დაქანების რელიეფის ელემენტებისა

და ქანებს გაშვებულების პირობებში. სუსტად განვითარებული ნიდაგები. ჩვეულებრივ. სუსტად განვითარებული კორდითა და პროფილის მცირე სისქით (15—20 სმ) ხასიათდება.

ალპური სარტყლის მთა-მდელოს ნიდაგანი

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 კილოკალორით (11 მ² წელიწადში) აღემატება. აქ საშუალო წლიური ტემპერატურა დაბალია, ზოგჯერ კ, 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 წარმომქმნელი) ბალახი.

ცივი კლიმატი, ბალახეული მცენარეულობის სუსტი განვითარება და ნათლად გამოხატული ეროზიული დენუდაციური მოვლენები თავიანთ კვალს აჩვენენ აქ არსებულ ნიდაგურ 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 უხეშქვადორდიან პროდუქტებში თიხაც საკმაო რაოდენობით მონაწილეობს. სწორედ ამიტომ ამ ზონაში, კერძოდ, ალპური სარტყლის ზედა მხარეში გავრცელებულია ძლიერლორდიანი მცირე სისქის ნიდაგები.

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

მცენარეულობის შემდეგი ასოციაციებით: კრელი შერეულას, კრელი წივანას და ბალახეული ცხვრის წივანას მდელოებით. აქ ფართოდაა გავრცელებული აგრეთვე მდელოს ნოტიო ასოციაციებიც, კერძოდ, მანჩობელა ისლი, ძიგვიანები და სხვ.

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

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

აღნიშნულ სარტყლის ნიადაგური საფარის მრავალფეროვნება გვაძლევს იმის საშუალებას, რათა გამოიყოს სამი ძირითადი სახესხვაობა: 1. კორდიანი მცირე სისქის; 2. კორდიან-ტორფიანი და 3. პრიმიტიული, სუსტად გაკორდებული 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 მორფოგენეზის ურთიერთობები დასახასიათებლად მოგვყავს 175-ე ტიპის აღწერა.

ტიპი 175 — ზანდარაკა (სვანეთის მთაგრეხილი). ალპური მდელო კრელი 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 ჩანარებით, ნოტიო, არ შიშინებს;

C/Д 18—27 სმ — არაერთგვაროვანი მოჩალისფრო-მონაცისფრო, უსტრუქტურო, ერთეული ფესვებით, თიხნარი, დიდი ზომის ხარხატის (ლოდების მონატებო მასალა) ჩანართებით, ნოტიო, არ შინებს;

Д 27 სმ-ის ქვემოთ ფიქლები.

175-ე კრალის მარცხენა ნიშან-თვისებებიდან აღსანიშნავია: **A** და **B** პორიზონტების მოყავისფრო-მონაცისფრო შეფერვა, ორგანული მასის შედარებით საკმაო ოდენობით დაგროვება, გენეზისური პორიზონტების დიდი სივრცოვანი და საკლებად გამოხატული სტრუქტურა. ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია მოკლე პროფილი, მკვრივ-მარცხენოვანი იგი შემდეგი ნიშან-თვისებებით გამოირჩევა.

A პორიზონტი — მორუხო ფერის, ფხვიერი აღნაგობის აგრეგატები უბრალო, ნახევრად მომრგვალებული, ზომით — 1,7—4,0 მმ, ფორები სხვადასხვანაირია ფორმით, ფორების ნაპირები სეკრადია, გვხვდება როგორც შეგაგრეგებული, ისე აგრეგატების, ზომით — 0,15 — 0,3 მმ. ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია მომუტო ფერის, სხვადასხვა ხარისხით დაშლილი მცენარეული ნარჩენებით. მათი უდიდესი რაოდენობა აღნიშნება ზედა ნაწილში. ბევრ მცენარეულ ნარჩენს შენარჩუნებული აქვს მკაფიო უჭრედული აღნაგობა, წვრილდისპერსიული ჰუმუსი, მცირედ კოაგულირებული, ძირითადად შედგება მურა, კოლომორფული შენადღისაგან და არათანაბრადაა განაწილებული კვარცით, მინდორის შპატით, ქარსით, რქატიყუარითა და მრავალრიცხოვანი ქანის ხატეხებით. მინერალების მარცვლების შედარებით ძლიერია კოროდირებული, ზოგიერთი დაფარულია მურა ფერის აპკებით. წვრილდისპერსიული ორგანული ნივთიერების მურა ფერის გროვები აღნიშნება ქანის ნატეხების ნაპრალეებში. მინერალებს მარცვლის ზომა — 0,01 — 0,03 მმ. იშვიათად გვხვდება 0,09 მმ ზომის მარცვლები. მინერალების მარცვლების ნაპირებზე და ნიადაგის მასაში აღნიშნება კოლომორფული თიხა. რკინის ახალქმნილები არ შეინიშნება.

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

მორფული შენადელების სახით. მინერალური შედგენილობა ზედა კორიზონტის ანალოგიურია. მინერალების მარცვლებს ირგვლივ აღინიშნება თიხის აკვები. თიხის ჩანაჟონი და ახალქმნილება არ შეინიშნება.

ს/მ კორიზონტი—მორუხო-მურა, არაერთგვაროვნად შეფერილი. მურა ფერის მონაკვეთები მორგეობს მორუხო-მურა ფერის მონაკვეთებთან, მკვრივი აღნაგობის, ნაპრალებიანი, ნაპრალების ზომა 0,07—0,14 მმ-ია. ორგანული ნვთიერება წარმოდგენილია მკაფიო-მურა ფერის ნაპვრად დაწლილ მცენარეული ნარჩენებით. მინერალური ნაწილი ზედა კორიზონტის ანალოგიურია. მთელ კორიზონტში აღინიშნება კოლომორფული თიხის ბევრა თიხოვანი ჩანაჟონი, რომლებიც თავმოყრილია ხაპრალების კიდეებისა და ნიადაგის მასაში. ჩანაჟონები მკაფიო-მურა ფერისაა, ფენოვანი; მკვრივი და ახალი. მკვრივ რაოდენობის რკინის ახალქმნილები ზომით დაახლოებით 0,15 მმ-ია.

ამრიგად, მოცემულ ნიადაგში მოხრავი ოპტიკურად ორიენტირებული თიხის პროფილში არ შეინიშნება. აღინიშნება მინერალებსა და ქანის ნატყხების გამოფიტვის ხარჯზე გარკვეულა გათიხიანება.

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

მოყვანა ციფროპრივი მასალის განაღმსებამდე წინასწარ უნდა შევნიშნოთ, რომ გრანულომეტრიული შედგენილების შედეგებთან ძლიანად არ არის დაფარული მექანიკური შედგენილობის არსებული საკლასიფიკაციო დაჯგუფებები მასში ოპტიკური მასის სიჭარბის (15 და მეტი პროცენტის) გამო.

ქიმიური ანალიზურა მონაცემებდან (ცხრილი 2) აღსანიშნავია სუსტად ჰუმიფიცირებული ორგანული ნარჩენების დაგროვება და საერთო აზოტის შედარებით დიდი შემცველობა. ალბური სარტყლის ნიადაგები აგრეთვე ხასიათდება ფუძეების არამაძლირობითა და მკაფი რეაქციით.

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

აღნიშნული ნიადაგები ძირითადად გავრცელებულია ტენიანი მდელოებს ჩადაბლებული რელიეფის პირობებში ნივალურა ზონის საზღვართან ახლოს. არსებული გადიდებული ტენიანობისა და სუსტი ჰუმიფიკაციის გამო აქ კორდი ჩვეულებრივ განიცდის გატორფებას,

ხოლო ქვედა პორიზონტები — გალებების პროცესებს. რელიეფის მიკროჩადაბლებების გამო ეს ნიადაგები ძლიერ ტენიანდება, რაც თვალნათლავ ჩანს მათა მორფოლოგიური აღწერილობიდან. მდიდარი მცენარეულობა განვითარებული ფესვთა სისტემით ხელს უწყობს ამ ნიადაგებში გაკორღების პროცესს და ორგანული ნარჩენების ჭარბ და-

ცხრილი 2

ქიმიური და გრანულომეტრიული ანალიზის ზოგიერთი მონაცემი

ქროლის №	სიღრმე სმ-ობით	აუმესი მ%-ობით	N სივრთო მ%-ობით	P ₂ O ₅ სივრთო მ%-ობით	ბუნებრივი კვანძობნები მგ/კვ.			pH		დიამეტრი მმ-ობით						
					Ca	Mg	კიბი	H ₂ O	KCl	1—1,25						
										0,25—	0,65	0,05—	0,1	0,1—	0,05	0,005
175	0—7	15,06	0,74	0,28	1,6	2,6	8,2	4,86	4,11	50	56,5	17,07	3,80	11,01	2,16	16,97
	8—18	7,67	0,37	0,21	1,4	2,0	4,4	5,30	4,23	7,38	44,46	42,56	1,75	2,62	1,79	5,56
	18—27	1,12	0,07	0,08	1,1	1,0	2,1	5,35	1,20							

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

სვანეთის 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-ტორფიან ნიადაგის პროფილის შენების დასახასიათებლად მოვეყავს 78-ე ქროლის მორფოლოგიური აღწერილობა, რომელიც გაცემებულია „ხავრას“ ხეობიდან 2,5 კმ-ზე, ზღვის დონიდან 3100 მეტრზე არსებულ ძალიან მცირე დაქანებას მქონე მიკროჩადაბ-

ქიმიური და გრანულომეტრიული ანალიზის ზოგადი მონაცემი

ქრონოს №	სიღრმე სმ-ობით	კუმული %-ობით	N სუბსტანცია %-ობით	P ₂ O ₅ სუბსტანცია %-ობით	გაცვლითი კატორიები გგ/გგ.				PII		დიაგნოზიკური მმ-ობით						
					Ca	Mg	H	სუბსტანცია	H ₂ O	KCl	1-0,25	0,25-0,5	0,05-0,1	0,005-0,01	0,005-0,005	100'07	10'07
78	0-7	18,75	0,82	0,31	12,98	1,22	5,87	20,07	5,1	4,2	4,6	22,0	32,1	12,8	17,3	14,0	42,2
	8-18	8,87	0,41	0,22	10,76	2,71	2,01	15,48	5,1	4,3	0,6	12,6	29,2	16,4	23,6	18,6	56,2
	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	2,56	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 ალპური ბალახეული მცენარეულობა.

A_{OT} 0—7 სმ — მუქი მოყავისფრო, ტორფიან-კორდიანი ფენა, შემდგარი ნახევრად გახრწნილი მცენარეული ნარჩენებ-საგან ძლიერ გადახლართული ფესვებით, შემდეგ ფენაში გადასვლა კარგად გამოხატულია. ნოტიო, არ შიშინებს;

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

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

B/C(გ) 44—85 სმ — მორუხო, სუსტად გამოხატული სტრუქტურით, თიხიანი. ფესვებით, ქანის მონატეხის ჩანართებით, გამკვრივებული, გალებების 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 ჩათვალოს ხირხატიანობაც. ამ ნიადაგებში ფესვთა სისტემა, რაც მთავარია, კორდიან-ტორფიანი ფენა კარგადაა განვითარებული.

მექანიკური შედგენილობის მხრივ (ცხრილი 3) ეს ნიადაგები მიეკუთვნება საშუალო თიხნარებს. 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 მევე რეაქციით ხასიათდება. შთანქმედი კატიონების ჯამი ზედა ფენებში 15—20 მ/ეკვ. (100 გ ნიადაგში) ფარგლებში მერყეობს, შთანქმედი კატიონებიდან სჭარბობს კალციუმი (ცხრილი 3).

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

ლებიც ხშირად გადადიან როგორც ქანების გაშიშვლებებში, ისე ქვა-ყრილებში. ეს ის ფართობებია, რომელთა ზედაპირი მეჩხერი ბალახეულით არის დაფარული, მოსავლელად და გამოსაყენებლად უვარგისია, საკვები ღირებულებათაც არ ხასიათდება. ამდენად გამოუსადეგარია.

ამ ნიადაგების მელორაციი-გაუმჯობესება მეტად მარტივია, ჩვეულებრივ ზედა მეჩხერი ბალახეულსაგან შემდგარი კორდიანი ფენა გარკვეულად იცავს გადარეცხვისაგან ქანებს ან მათ მონატეხ მასალას.

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

II. მთა-მდელოს სარტყლის მემორალი 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 წესა, ამ ბრძოლაში ყოველთვის მდელოს მცენარეულობა იმარჯვებს, რადგანაც აქ ტყე უმრწყალოდ იჩეხება და ნადგურდება მწყემსებისა თუ პირუტყვის მიერ. ამას შედეგად ტყის ადგილს მდელოს ბალახეული მცენარეულობა იკავებს.

მთა-მდელოს ამ სარტყლის რელიეფი ხშირ შემთხვევაში შედარებ-ბ-თ 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 ხალეკი და ხანგრძლივთოვლიანი და ყინვიანი პერიოდი აღინიშნება და თუ ამ სარტყლს 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, რომელზეც მისთვის ფრიად დამახასიათებელი მეჩხრად მდგომი და ტანბრცილი ხეებისაგან შედგება. ეს არის არყი, ნეკერჩხალე, კნავი, ჭგნალა, ვერხვი და სხვ. ცალკეულ შემთხვევებში იქ, სადაც სუბალპური ტყე მოსპობილია, ტყის საზღვარი წიფლით, ნაქეთი და სოჭით თავდება.

სუბალპური ტყის საზღვრად მკვლევარები სხვადასხვა სიმაღლეს ასახელებენ, ჩვენი დაკვირვებით კი სვანეთში სუბალპური ტყე დაახლოებით ზღვის დონიდან 1700—1800 მეტრიდან იწყება და 2400 მეტრამდე აღწევს. აღსანიშნავია ისიც, რომ სვანეთში ბევრგან სუბალპური ტყე სრულიად გააფუღია და მის ადგილზე მეორადი მდელოებია განვითარებული (მაგალითად, უშგულის მიდამოები). ქვეტყეში ალაგ გვხვდება დეკა, იელი, თხილი და სხვ. სუბალპურ ტყეებში საკმაო რაოდენობითაა კენკრა მცენარეები: ხუნწი, ხურტკმელი, მოცვი, 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 ნიადაგებს გამდელოების დაწყების პირველ ეტაპად.

პროფ. ნ. კეცხოველი მართებულად აღნიშნავს, რომ მაღალი ბალახეულობის განვითარებისათვის საჭიროა ჰუმუსით ნდიდარი 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 განახლება შეზღუდულია როგორც ბიოტიური, ისე აბიოტიური პირობების გამო... რომ ტყის ბუნებრივი განახლების 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 დადგენილი, მაგრამ, ჩვენი აზრით, ანთროპოგენული ზემოქმედების შედეგად ეს პროცესი მაინც გამდელოებისკენაა გადახრილი.

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

არყის, ჭნავის, ნეკერჩხლისა და სუბალპური ტყის სხვა კომპონენტების გაჩეხვის ან ბუნებრივად გახმობის შემდეგ მათ ადგილს ეოლო, ძაყვალი 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 გამდებლობის პროცესი. ვიდრე სუბალპური ტყის ზოლი მთლიანად არ არის მოსპობილი, მთა-მდელის ტიპის ნიადაგებისა და მეორადი მდებლობის 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 გამდებლობული, ამ მოვლენას სხვადასხვა დროს აღნიშნავდნენ ს. ზახაროვი, მ. საბაშვილი, ა. გოგატიშვილი და სხვ.

პროფ. ს. ზახაროვი ჯერ კიდევ 1914 წელს აღნიშნავდა, რომ ტყე-მდელის 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-მდელის 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.

უმეტეს შემთხვევაში ტყე-მდელის ნიადაგებს უხეში მონატეხი მასალა უფენია (სუსტად გამოფიტული ქანის ნატეხები) და ჭრილის გათხრის დროს ზოგჯერ ქვებს შორის სიციარილეა 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 ზონ-სათვის დამახასიათებელი ხშირი ნალექის გამო მაინც მნიშვნელოვნად ნესტიანია.

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

9. კორდიანი დიდი და საშუალო სისქის თიხნარი ნიადაგები (ნი ა და გ ე ბ ის მ ე-10 ჯ გ უ ფ ი). ტყე-მდელის, ანუ მეორადი მთა-მდელის ნიადაგები ხასიათდება პროფილის შედარებით დიდი სისქითა და გაკორდების ნაკლები ხარისხით. ზედა ჰორიზონტებისათვის დამახასიათებელია მარცვლოვანი სტრუქტურა, რაც მთავარია, საკვები ელემენტების დიდი რაოდენობით შემცველობა.

ტყე-მდელის ნიადაგების ზემოთ აღნიშნული სახის ნიადაგის მორ-

ფოლოგური ნიშნების დასახასიათებლად მოგვყავს მე-900 კრილის აღწერილობა.

კრილი 900 — ჰაწვალი (მესტიის რაიონი), სვანეთის ქედის პარალელურა ქედის ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ფერდობის ტერას-სამაგვარი, 6—8°-ის მქონე დახრილი ნაკვეთი, წმინდა სათიბი. მკენარეულობა: 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, ძლიერ ბევრი ფესვით, დიდი ოდენობით ორგანული ნაშთი, თიხნარი, გადასვლა შესამჩნევი, არ შხუის;

A₁ 6—17 სმ — რუხი-ყავისფერი, ძლიერ მტკიცე წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ნოტიო, ძლიერ ბევრი ფესვით, საშუალო თიხნარი, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;

A₁/B₁(g) 17—40 სმ — მოყავისფრო-მორუხო, კაკლოვანი სტრუქტურით, ძლიერ გამკვრივებული, ნოტიო, ფესვებით, ქანების მონატეხი მასალის ჩანართებით, საშუალო თიხნარი, გაღებების ნიშნებით, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;

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

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

ნიდაგი: კორდიანი, მეორადი დიდი სისქის, განვითარებული დელუვიურ თიხნარებზე.

კრილი 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, კაქლოვან-მარცვლოვანი არამტკიცე სტრუქტურით, გამკვრივებული

ნოტიო, დიდი რაოდენობით ფესვები, ღორღიანი მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა თანდათანობითი; არ შიშინებს;

B₂ 16—33 სმ — ღია ყავისფერი, არამტკიცე წვრილმარცვლოვანი, სუსტად გამოხატული სტრუქტურით, ძლიერ გამკვრივებული, ნოტიო, ფესვებით, ღორღიანი მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;

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

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

ჭრილების (900 და 912) მორფოლოგიური აღწერილობიდან ხაზლად ჩანს, რომ პირველ შემთხვევაში ნიადაგს ვაუვლია ხანგრძლივი პროცესი ტყის ყომრალი ნიადაგწარმოქმნიდან გამდგლოებს ნიადაგწარმოქმნის პროცესამდე და დღეს უკვე ტყე-მდელოს კორდიანი (მეორადი) ნიადაგის სახითაა წარმოდგენილი. ხოლო მეორე შემთხვევაში (ჭრილი 912). როგორც ჩანს. არ აქვს ის ხანგრძლივი პროცესი განვლული და დღეისათვის ის ორივე ტიპის ნიადაგს თვისებებს ამჟღავნებს.

ტყე-მდელოს (მეორადი) კორდიანი დიდი სისქის ნიადაგს შენების მორფოლოგიური თავისებურებებიდან 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 A₁ ჰორიზონტებად. ნიადაგების პროფილი ხასიათდება თავისებური ღორღიანობით.

მეორადი მდელოს ნიადაგებს 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 წვრალდისპერსიული ჰუმუსი არათანაბრად ელინთავს ნიადა-

გის მასას, ბევრია შკაფიო-მურა, გაუმჟვირვალე ორგანული ნივთიერების სეგრეგაციები. მინერალური ჩონჩხი წარმოდგენილია კვარცით, მინდვრის შპატით, რქატყუარით, ქლორიტითა და მრავალრიცხოვანი ქანის ნატეხებით. მინერალური ჩონჩხი სჭარბობს პლაზმას. მარცვლების ფორმა ნახევრად მომრგვალებულია, ნაპირები ხშირად კუთხოვანია, ბევრი მარცვლის ზედაპირზე მურა აპკებია. ნაკლებად ჰუმუსირებულ მონაკვეთებში 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 ნაპრალეების არსებობით. გვხვდება რკინის ახალქმნილები მურა-შავი ფერის, მომრგვალო, ზომით — 0,05 — 1,0 მმ.

40 — 110 სმ — მომურო, მურა-მორუხო ელფერით, არააგრეგირებული, ფაშარი აღნაგობის, ფორიანი, დანაპრალეებული, 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 გამონაყოფი. თიხა ოპტიკურად ორიენტირებულია ჩონჩხის გარშემო ფორმის, ფორების ირგვლივ ქერცლის ფორმით. გვხვდება ახალფენოვანი, კოლომორფული თიხის ჩამონაყოფი. 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 მიკროაგეგმულებისათვის დამახასიათებელია A ჰორიზონტის კარგი აგრეგირება. აგრეგატები მარტივი, მტკიცე და მომრგვალოა. ორგანული ნივთიერება არათანაბრადაა გადანაწილებული ნიადაგურ მასაში. იგი წარმოდგენილია ძლიერ გახრწნილი მცენარეული ნარჩენებისა და მოშავო (ყომრალი) ფრაგმენტე-

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

მთელი პროფილის მიხედვით შეიმჩნევა ქანების ნატეხების და მი-ნერალების მარცვლების ინტენსიური გამოფრტვა; მინერალების მარცვ-ლების ზედაპირზე და ღრმა ნაპრალებში — მოშავო (ყომრალი) აპკები. მინერალური ხირნატი სჭარბობს პლაზმას. A ჰორიზონტში მცირეჰუ-მუსიან ჩანარებში შეიმჩნევა თიხა-ნივთიერების სუსტი ორიენტე-რება. თიხის ოპტიკური ორიენტირება შედარებით ნათლად მელავნდება ნიადაგის პროფილის ქვემოთ. აღინიშნება თიხის ჩანაღვენთები — რო-გორც ფორების გარშემო, ისე ნიადაგური მასის შიგნით, ჩანაღვენთები ახალი და ფენოვანია. მთელი პროფილის მიხედვით გვხვდება შავი-ყომრალი ფერის რკინიანი ახალქმნილები როგორც მრგვალი (მტკი-ცე). ასევე ფხვიერი წარმონაქმნის სახით.

მეორადი მდელის ნიადაგები ხასიათდება საშუალო და მძიმე თიხ-ნარი მექანიკური შედგენილობით, ფიზიკური თიხის ($< 0,01$ მმ) რაოდენობა 22—41 %-ია, ხოლო ლამ-ს 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 ნიადაგებ-ში, მართალია, მკრთალადაა წარმოდგენილი გალებება, მაგრამ იქ არ-სებული ნიშნები მაინც გარკვეულ წარმოდგენას იძლევა აღნიშნულ პროცესზე. ყოველივე ეს დასტურდება ლექის ნაწილაკების შედარე-ბით დიდი შემცველობით პროფილის შუა ნაწილში.

ქამიური ანალიზის მონაცემებიდან ჩანს, რომ ტყე-მდელის სარ-ტყლის მეორადი მდელის კორდიანი ნიადაგები ხასიათდება საკმაოდ მაღალი ნაყოფიერებით. ჰუმუსის შემცველობა მერყეობს 1-დან 37 %-მდე. დამახასიათებელია ის, რომ სიღრმით ჰუმუსის რაოდენობა მკვეთ-რად ეცემა. როგორც საერთო 0,1-დან 2,2 %-მდე, ისე ჰიდროლიზა-დი აზოტი 3—26 მგ 100 გ ნიადაგში სრულ კორელაციურ დამოკიდე-ბულებაშია ჰუმუსთან. ეს ნიადაგები ძირითადად მუავე ბუნებისაა. pH-ის მაჩვენებელი უმნიშვნელოდ იცვლება პროფილის მიხედვით.

კორდიანი (მეორადი) ნიადაგები ფუძეებით არამაძლარია. შთანქმის ტევადობა ძირითადად არ არის დიდი. შთანქმულ კატიონებს შორის პირველი ადგილი უკავია Ca-ს. შედარებით უმნიშვნელო რაოდენობი-თაა წარმოდგენილი Mg და წყალბადი.

ტყე-მდელოს სარტყლის ზედა ნაწილის მეორადი მდელოების ნიადაგებში, აქ არსებული არახელსაყრელი ჰიდროთერმული რეჟიმის გამო, მცენარეული ნარჩენების დაშლა-გახრწნა წარმოებს ნელა, ამიტომ ყოველთვის, განსაკუთრებით ზედა კორიზონტებში, აღნიშნება სუსტად გახრწნილი ორგანული ნივთიერებების დიდი შემცველობა. ეს ნიადაგები ხასიათდება ორგანული ნივთიერებების ფულვატური შედევხლობით: $C_{\text{org}} : C_{\text{ფ}} : C_{\text{ფ}}^{\text{ფ}}$ 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 განაწილებულა თანაბრად. მოლეკულური შეფარდება $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiC}_2 : \text{Fe}_2\text{O}_3$ და $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ მიუთითებს პროფილს ქიმიურ სტაბილურობაზე. ნიადაგში აღინიშნება Na_2O და K_2O მნიშვნელოვანი ოდენობა, განსაკუთრებით კი K_2O .

ლექის ფრაქციაში რამდენადმე მცირდება SiO_2 -ის შემცველობა, სამაგიეროდ გროვდება Al_2O_3 . უანგეულების ამგვარი გადანაწილება, ბუნებრივია, მოქმედებს მათ მოლეკულურ შეფარდებაზე. ამ ნიადაგებში ლამის ფრაქციის ქიმიურ შედგენილობაში აშკარა განსხვავება არ შეინიშნება. მოლეკულური შეფარდება $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ კორიზონტებს მიხედვით იცვლება უმნიშვნელო ოდენობით.

ერთობ ნიშანდობლივია მოცემული ნიადაგებისა და მათი ლექის ფრაქციისათვის $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ -ისა და $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$ -ის დაბალი შეფარდება. ეს უკანასკნელი განსაკუთრებით დამახასიათებელია ლექის ფრაქციისათვის. თუ ჩვენს მონაცემებს სხვა მკვლევარების მიერ მოცემულ მთამდელოს (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 ტორფისგან განსხვავებით მის წარმოქმნაში უდრდეს 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 ტონლობის ტორფიანი პორიზონტი (A_0A_T), რომელსაც უფრო ქვევით ცვლის მუქი მონაცისფრო არამტკიცესტრუქტურული პორიზონტი. 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 ცხოველყოფილობა მანერალიზაციის პროცესში მეტად შეზღუდულია, რაც აგრეთვე ხელს უწყობს ორგანული ნივთიერებების დაგროვებას ტორფის სახით.

კორდიანი გატორფებული ნიადაგები დეკიანების ქვეშ ასეთი შენებისაა:

კ 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, წვრილღორღიანი, თიხნარი, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;

საერთო კიბოური ანალიზის მონაცემები

კრილი №	სიმ-ბე-რე	პ-ც-მ-ე-ნ-ი	PHI		N		P ₂ O ₅		K ₂ O		SiO ₂ ფაზი	Fe ₂ O ₃ ფაზი	Al ₂ O ₃ ფაზი
			H ₂ O	KCl	სე-ბ-ი	პ-ც-მ-ე-ნ-ი	სე-ბ-ი	ფა-ზ-ი	სე-ბ-ი	ფა-ზ-ი			
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	2,20	5,54	4,21	0,07	0,033	—	1,15	36,0	—	—	—	—
	60-70	1,55	5,87	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	1,17
	20-30	3,87	5,40	4,20	0,02	0,053	—	1,05	3,02	0,089	2,62	1,94	1,53
	45-55	2,57	5,20	4,80	—	0,062	—	1,08	—	0,173	1,94	1,22	1,22
	63-73	0,82	5,65	4,40	—	0,073	—	0,90	—	0,101	1,11	1,11	0,61
	90-100	—	—	—	—	0,059	—	0,73	—	0,092	—	0,41	0,74
909	3-15	22,04	5,20	4,25	0,827	19,22	0,278	2,54	1,54	5,09	0,058	1,70	0,84
	15-20	16,38	4,85	4,30	0,670	15,43	0,298	2,31	1,73	5,67	0,072	2,37	0,59
	30-40	10,15	5,40	4,00	0,456	15,58	0,100	3,3ალი	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

ჭუმუხის ფრაქციული შედგენილობა

ცხრილი 5

ჭილის №	სიღრმე	ნაგებობა	C	C _{მარცხენა} 0,1M H ₂ SO ₄ -ის გამანჯურებელი	C _{მარცხენა} Na ₂ P ₂ O ₇ +NaOH-ის გამანჯურებელი	C _{მარცხენა} მედი	C _{მარცხენა} მედი	C _{მარცხენა} მედი	წილობითი საერთო		C _{მარცხენა} მედი
									C _{მარცხენა} მედი	C _{მარცხენა} მედი	
159	9—19	3,32	0,62	1,53	0,53	1,00	0,53	0,61	—	—	1,99
	20—30	2,24	10,67	46,08	15,96	30,12	0,16	15,87	81,13	81,13	53,92
	45—55	1,79	0,56	1,08	0,16	0,92	7,14	0,17	0,34	—	1,16
9	0—10	6,17	0,29	1,83	0,70	1,13	0,62	0,57	—	—	4,34
	20—30	2,48	4,70	29,66	11,34	16,32	0,22	15,72	85,28	85,28	70,34
	40—50	1,27	0,15	1,16	0,57	0,54	0,09	0,52	—	—	1,32
909	0—10	12,76	0,31	2,70	1,21	1,49	0,81	1,42	—	—	10,06
	40—50	9,48	2,42	21,15	9,48	11,67	0,45	11,12	88,88	88,88	78,85
	60—70	5,87	0,35	2,32	0,72	1,60	0,35	0,92	—	—	7,16
			3,69	24,47	7,59	16,88	0,35	0,70	90,30	90,30	75,53
			0,52	1,62	0,43	1,20	0,35	0,62	—	—	4,24
			8,85	27,76	7,32	20,44		10,56	69,44	69,44	72,24

ნიადაგის ქიმიური ანალიზის მონაცემები %-ობით
(მინერალურ წონაზე ნიადაგში
ლექში)

ნიადაგის ტიპი	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	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{R_2O_3}$
0-10	$\frac{61,42}{45,24}$	$\frac{4,62}{5,03}$	$\frac{21,19}{26,76}$	$\frac{3,69}{5,51}$	$\frac{0,75}{0,84}$	$\frac{0,18}{1,05}$	$\frac{0,15}{0,96}$	$\frac{1,18}{4,76}$	$\frac{1,71}{3,06}$	$\frac{4,07}{5,20}$	$\frac{0,53}{0,31}$	$\frac{4,93}{2,67}$	$\frac{12,78}{6,98}$	$\frac{3,44}{1,98}$
40-50	$\frac{61,17}{35,01}$	$\frac{2,49}{8,50}$	$\frac{22,47}{31,00}$	$\frac{4,67}{—}$	$\frac{0,75}{0,74}$	$\frac{0,25}{1,55}$	$\frac{0,15}{0,20}$	$\frac{0,59}{1,57}$	$\frac{2,40}{2,16}$	$\frac{4,17}{5,63}$	$\frac{0,53}{0,48}$	$\frac{4,63}{2,64}$	$\frac{12,69}{15,00}$	$\frac{3,29}{2,19}$
60-70	$\frac{61,26}{49,72}$	$\frac{3,78}{9,19}$	$\frac{20,36}{30,57}$	$\frac{3,69}{—}$	$\frac{0,68}{0,99}$	$\frac{0,32}{0,46}$	$\frac{0,16}{0,20}$	$\frac{0,67}{1,54}$	$\frac{1,90}{1,58}$	$\frac{3,84}{—}$	$\frac{0,57}{—}$	$\frac{5,28}{2,76}$	$\frac{13,59}{14,44}$	$\frac{3,69}{2,24}$

C 50—75 სმ — ღია ყავისფერი, უსტრუქტურო, გამკვრივებული, ნოტიო, ფესვებით, ღორღიანი მსუბუქი თიხნარი, გადსვლა მკვეთრი, არ შიშინებს;

Д 75 სმ-დან — დედაქანი.

ამ ნიადაგების მექანიკური (გრანულომეტრიული) შედგენილობა ჩვეულებრივ თიხნარია, 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 დამკმაყოფილებელი 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. დეკან 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 მჟავე (4,85—5,87) რეაქცია, რომელიც გენეტიკურა კორიზონტებს მიეწვდება 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 ჭიმღერი ანალიზის მონაცემები მოყვანილია მე-6 ცხრილში.

11. კორდიანი მცირე სისქის ღორღიან-ხირხატიანი, თიხნარი ნიადაგება (ნიადაგების მე-12 ჯგუფი). ტყისა და მდელოს გარღამავალ სარტყელში ძლიერ ციკაბო ფერდობებზე ჩვენ მთერ გამოყოფილია კორდიანი მცირე სისქის სხვადასხვა ხარისხით ღორღიან-ხირხატიანი, თიხნარი ნიადაგები. ამ ნიადაგების სისქე ალავ 25 სმ-ს აღწევს და ხშირ შემთხვევაში კორდი უშუალოდ ქანზე დევს. მათი ხირხატიანობა დილა და უმეტესად ზედაპირიდანვე მისი შემცველობა 60 და მეტი პროცენტია. დიდი ხირხატიანობა მსვლი ღორღის სახით ერთადად ქვედა კორიზონტებს ახასიათებს.

რელიეფის დიდი დაბრბილობა ამ სარტყელში ხელს უწყობდა ეროზიული პროცესების ინტენსიურ განვითარებას, ნიადაგური საფარის

განსაკუთრებით დიდი ეროზირება შეიმჩნევა სამხრეთ, აღმოსავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ მუხრალ ფერდობებზე. ამავე ადგილებში ხშირად წარმოიქმნება პატარ-პატარა წყალნალარები, რომლებიც დასაბამს აძლევენ არცთუ ისე დიდი ზომის მთის ხეობებს.

III. მთა-ბუნის სარტყლის ბუნის უომრალი ნიადაგები

საქართველოს, კერძოდ, სვანეთის მთა-ტყის ზონის შუა სარტყლის ყომრალი 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 ყომრალი ნიადაგები გავრცელებულია ზღვის დონიდან 600—800 (900) მეტრიდან 1900 (2000), 2100 მეტრამდე. დასავლეთ საქართველოში ამ ნიადაგების გავრცელებას ქვედა ზოლში ისინი ესაზღვრებიან ყვითელ-ყომრალ ნიადაგებს, ხოლო ზედა სარტყელი გადადის მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგებში. სვანეთის პირობებში ეს ნიადაგები გავრცელებულია ზღვის დონიდან 700—1900 (2200) მეტრამდე.

სვანეთში ტყის ყომრალი ნიადაგების გავრცელების ზოლი თავისებური ბუნებრივი პირობებით ხასიათდება.

ამ ზონის რელიეფი ძალიან რთულია. იგი ძალზე დასერილ-დანაკვთულია, 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 დახრილობასთან ერთად, იცვლება ნიადაგის სისქე, ხირხატიანობა და თვისებები. რაც მეტია ფერდობის დახრილობა, მით ნაკლებია ნიადაგის დანესტიანება, ნელა მიმდინარეობს ნიადაგის გამორეცხვა. ნიადაგის სიმუხრალე, თავის მხრივ, არახელსაყრელია მცენარეების განვითარებისათვის. ამასთან დაკავშირებით მცირე სისქის ნეშომპალა-აკუმულაციური კორიზონტი 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. სვანეთში 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 ნგრევეით პროცესებზე და მიკროკლიმატით. ეს ითქმის ფიქლებისა და კონგლომერატების შესახებ.

სვანეთში მთა-ტყის ზონაში ძირითადად შექმნილია ნიადაგთწარმომქმნელი ქანებია: იურას სისტემის ფიქლები, ქვიშაქვები, პორფირიტები, მერგელები, კირქვები, ამონაღვარი და სხვ.

ტყის ყომრალი ნიადაგები სვანეთში ვითარდება მრავალგვარ ქანზე, ამიტომ ამ ნიადაგების დიდ სპექტრულს ხელს უწყობს განვითარების ხარისხი, მექანიკური შედგენილობა, ხირხათაობა, წყალჰარტვი 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 ამ ნიადაგები შეტად გამოირეცხება და უმნიშვნელო რაოდენობით შეიცავს შთანთქმულ წყალბადსა და ალუმინს, მაშინ როდესაც აღმოსავლეთ საქართველოს ყომრალ ნიადაგებში შთანთქმული 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, სურმა, იფანი, ნეკერჩხალი, წიფელი და სხვ. ამის ზევით — 1600 — 1700 მეტრამდე გაბატონებულია ჯიშა წიფელი. წიფლნარ ტყეში მუდმივია რცხილა, ნეკერჩხალი, იფანი, ბოყვი და სხვ. ქვეტყის დამახასიათებელია მარადმწვანე ბუჩქნარი: შქერი, წყავი, ჭყორი და სხვ. ფოთოლმცვენი ბუჩქებიდან გავრცელებულია: იელი, მოცივი, თხილი, ქანკყაბა, უცვეთელი და სხვ.

ზღვის დონიდან 1500—1600 მეტრიდან 2000 მეტრამდე და უფრო ზევითაც ტყის მცენარეულობაში გაბატონებულია ნახევარები და სოკუნარები.

მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგები, როგორც ცალკე გენეტიკური 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 ნიადაგებს, 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 კავშირში მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგები პირველად ლ. პროსოლოვკა 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 როლენობით შედის კოაგელები, რაც ნიადაგის შუა და ქვედა ჰორიზონტებში ძლიერ გათიხიანებას იწვევს და რომ გამოფიტვის პროცესში მნიშვნელოვანი როლენობით გროვდება ერთ-ნახევარი უანგების ჰიდრატები, განსაკუთრებით რკინის უანგისა.

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

მკვლევარების განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს ყომრალი ნიადაგების გაეწრების პროცესის თავისებურება.

ლ. პროსოლოვი და ი. ანტიპოვ-კარატაევი ყომრალი ნიადაგებისადმი მიპღვნილ 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 არარაებობას მკვლევარებს მეტი ნაწილი ჰუმუსის მჟავების ფუძეებით განეიტრალებით ხსენის. რომელიც ტყის მკვდარი საფარის გახრწნისა და ქანების ინტენსიური გამოფიტვის დროს წარმოიქმნება.

ვ. ფრიდლანდი, ეყრდნობა რა ვ. პონომარიოვის შრომებს, გამოთქვამს აზრს, რომ ყომრალ ნიადაგებში გაეწრების სუსტი გამოხატულებ-

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

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

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

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

ი. ლივეროვსკიმ ტყის ყომრალ ნიადაგებში გააერთიანა კავკასიონისა და ურალის ნიადაგები (ჩრდილო ურალისაც კი).

ც. ვილენსკი ყომრალ ნიადაგებს დამოუკიდებელი ტიპის ნიადაგებად თვლის, მათი თვისებებს 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 მათგანს არ ემსგავსება.

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

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

1950 წელს ნიადაგების ნომენკლატურისა და კარტოგრაფიის საკითხებთან დაკავშირებულ თათბირზე მიღებული იყო ყომრალი ნიადაგების ქვეტიპებად დაყოფა (გაეწრებული, არამძლარი, მძლარი, ნაშთენ-კარბონატული და კორდიანი) ნაწილობრივ ეყრდნობა ამ ნიადაგების წარმოქმნის პროვინციულ კანონზომიერებას.

ს. ზონი ბულგარეთში გამოყოფს წიფლნარ ტყეში მძლარ და არამძლარ ყომრალ ნიადაგებს.

ი. გერასიმოვის სტატიიდან ჩანს, რომ დასავლეთ ევროპასა და ამერიკაში კიდევ უფრო მეტი აზრთა სხვაობაა მთა-ტყის ნიადაგების თაობაზე. მაგალითად, რ. ტავერნიე გალებებული ტყის ყომრალ ნიადაგებსაც კი გამოყოფს.

უცხოელი მკვლევარები (რ. განზენი, ვ. კუბინა და სხვ.) გამოყოფენ გაეწრებულ, მეორად გაეწრებულ, ფარულად გაეწრებულ კარბონატულ, რკინიან და სხვ. ყომრალ ნიადაგებს.

როგორც ვხედავთ, მთა-ტყეთა ყომრალი ნიადაგების გენეზისის, თვისებებისა და კლასიფიკაციის მხრივ ჯერ კიდევ ბევრი გაურკვეველობაა.

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 საქართველოში ყომრალ ნიადაგებს ყვითელმიწა და წითელმიწა, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში ტყის ყავისფერი ნიადაგები ცვლის.

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

ამ მხრივ ფრიალ საგულისხმო შეხედულებას გამოთქვამს ს. ზახაროვი თავის შრომებში.

აღნიშნული ნიადაგები შესწავლილი აქვთ მ. საბაშვილს და ბ. ტარასაშვილს, რომლებიც თავიანთ მონოგრაფიებში იხილავენ ამ ნიადაგების 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 სხვადასხვა რაიონში გამოკვლეული და შესწავლილი აქვთ: ვ. აკიმცეცს, დ. გედევანიშვილს, ვ. ამბოკაძეს, ვ. გულისაშვილს, ა. სანიკიძეს, გ. ტალახაძეს, გ. დ. ახვლედიანს, ვ. ჩხიკვიშვილს, ს. ცინცაძეს, ა. გოგატიშვილს, ბ. კლოპოტოვსკის, მ. ჭიკავეას, მ. შევარდნაძეს, ი. ბარათაშვილს.

საქართველოს მთა-ტყეთა ნიადაგებს ეხება ვ. ფრიდლანდიც.

მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგები ძირითადად ფოთლოვანი ტყის, იშვიათად შერეული ფოთლოვან-წიწვოვანი ტყის ნიადაგებია.

გ. ტარასაშვილი გამოყოფს მუქ ყომრალ ნიადაგებს, ტიპურს, გამოტუტვილს გაეწრების ნიშნებით, ღია ყომრალ ნიადაგებს — გაეწრებულსა და არაგაეწრებულს — კარბონატულ და უკარბონატო ქანებზე.

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 (გამდელოებულა).

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 შედარბთ მდიდარა 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 ხავის, სოკოებისა და სხვა მცენარეული ნარჩენებისაგან შედგება, მკვდარ ფესვებთან ერთად არის წყარო, რომლიდანაც წარმოიქმნება ჰუმუსი.

ამ უკანასკნელზე კი დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერება, მაშასადამე, 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 ნვითიერებებით, 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 პროფილი შეიმჩნევა დიდი რაოდენობით ქანების მონატეხი მასალა. ხშირად ხირხატიანობა 50—60 %-ს აღწევს. განსაკუთრებით დიდია იგაქვედა ჰორიზონტებში.

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 ჰორიზონტები. ამ ნიადაგების გადარეცხილი ვარიანტები, ბუნებრივია, მცირე სისქისაა და ჰუმუსიანი ჰორიზონტი 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 (ნ ი ა დ ა გ ე ბ ი ს მ ე-13, მ ე-14 და მ ე-15 გ უ ფ ო). ტყის ყომრალი ნიადაგების დასახასიათებლად მოგვყავს როგორც ზემო, ისე ქვემო სვანეთში ფართოდ გავრცელებული შედარებით ყველაზე უფრო ტიპური ნიადაგის მორფოლოგიური აღწერილობა.

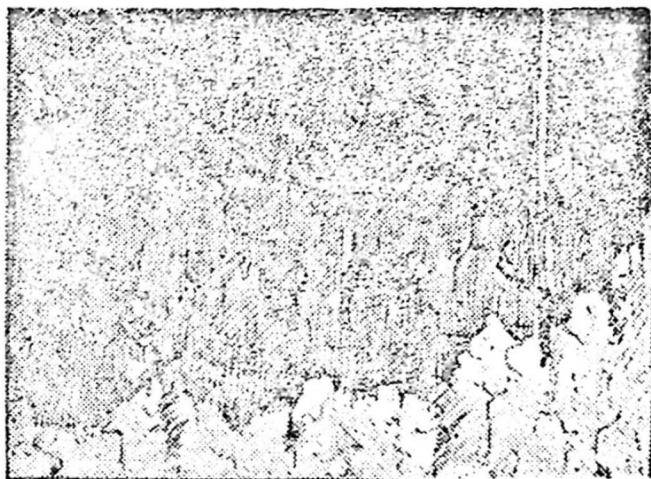
ქ რ ი ლ ი 913 — ტყის ყომრალი გალებებული, ქვევით თიხნარი, განვითარებული მსხვილ-მონატეხლორიან დელუვიონზე. ლენტეხის რაიონული კურორტი მუაში, ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობი, IV კლასის შერეული ტყე, ხნოვანება 70—100 წ. h—25—30 მ, d—32—48.

A₀L 0—2 სმ — მკვდარი საფარი;

A₀F 2—3 სმ — მოყავისფრო-მორუხო, ფოთლები შერეული მასასთან, ფერმენტირებული, ნაწილობრივ დაქუცმაცებული, ფხვიერი, ნოტიო, გადასვლა თანდათანობითი, არ შხუის;

A₀/A₁ 3—12 სმ — მუქი ყომრალი, დაქუცმაცებული მცენარეული ნარჩენები, ნაწილობრივ ჰუმუფიციკირებული, შერეული მინერალურ მასასთან, ფხვიერი, ნოტიო, ბევრი ფესვი, გადასვლა თანდათანობითი, არ შხუის;

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



ნახ. 6. ტყის ყომრალი ნიადაგების პროფილი.

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

ნიადაგის მორფოლოგიური აღწერიდან ჩანს, რომ აქ A და B პორიზონტები შედარებით ფხვიერი აგებულებით და მუქი 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 ორგანოგენური ჰორიზონტების არსებობით). ტყის ქვეშ განვითარებულ ნიადაგებს, როგორც წესი, ზედა ფენა სხვადასხვა სისქის მკვდარი საფართოა წარმოდგენილი, მაგრამ უმეტეს შემთხვევაში აღნიშნული ფენა 3 სმ-ს არ აღემატება. ფოთლების, ტოტების, ნაყოფისა და სხვა მასალისაგან ნაცენი გახრწნილი ნივთიერება თავისი თვისებებით ახლოა მოდეროს ტიპთან. აღნიშნულ ნიადაგებში მკვდარი საფარის შემდეგ აღნიშნება კორდიან-ჰუმუსიანი ჰორიზონტი $A_0A_1(Ad)$. A და B ჰორიზონტებისგან განსხვავებით ეს ფენა მოშავო-ყავისფერი, მუქი ყომრალი ან ღია ყავისფერი შეფერილობისაა და ჩვეულებრივ ნაწილობრივ ჰუმფიფიცირებული და ფხვიერია, დიდი რაოდენობითაა აქ ფესვები, სტრუქტურა სუსტადაა გამოხატული, ხოლო თვით ჰორიზონტის სისქე 4—12 სმ-ის ფარგლებში მერყეობს.

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

აღნიშნული ნიადაგებს მიკრომორფოლოგიური აღწერილობა მოგვაქვს 913-ე ჭრილის 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 უღინთავს ნიადაგის მასას, ახასიათებს ნაკლებად გამოხატული შედედების უნარი. დიდი რაოდენობითაა მურა ფერის რკინა, ორგანული სეგრეგაციები, რომლებიც წარმოიქმნებიან მცენარეული ნარჩენების ქსოვილებისაგან, მინერალური ჩონჩხი წარმოდგენილია კვარცით, მინდვრის შპატით, რქატყუარით, პიროქსენითა და ქანის ნატეხებით. ჰორიზონტის 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 შეკავშირებული. მინერალების ირგვლივ აღინიშნება თიხიანი აპკები. ნიადაგის მასის გარკვეულ უბნებში კი თიხის ქერცლოვან-ბოჭკოვანი ფორმის ორიენტაცია. გვხვდება რკინის ახალქმნილები, დაახლოებით 0.03 მმ, ფხვიერი გროვების სახით.

22—30 სმ — მორუხო-მურა, ფხვიერი აგებულების, აგრეგირებული, აგრეგატები უბრალოა, მკვრივი; ნახევრად მომრგვალებული, ზომით — 0,8 — 1,5 მმ, აგრეგატები განლაგებულია ერთმანეთისაგან არაიზოლირებულად. სჭარბობს აგრეგატმორისი ფორმები, ზომით — 0,1 — 0,3 მმ. ორგანული ნივთიერება წარმოდგენილია მურა ფერის ნახევრად დაშლილი მცენარეული ნარჩენებით. წვრილდისპერსიული ჰუმუსი მარცვლებისა და ფანტელების სახით თანაბრად ჯლინთავს ნიადაგურ მასას. ბევრია მურა ფერის სეგრეგაციები (ორგანული ბუნების) მცენარეული ნარჩენების დაშლილ ქსოვილებზე. მინერალური ნაწილი ზედა ჰორიზონტის ანალოგიურია. შეინიშნება რკინის ახალქმნილები გროვების სახით, ზომით — 0,2 მმ.

30—75 სმ — მურა ფერის, ფხვიერი აგებულების, არააგრეგირებული, 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 ჰორიზონტის ანალოგიურია, შეინიშნება მინერალების მარცვლებს ინტენსიური გამოფიტვა, რომელშიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ორგანული ნივთიერება. მინერალების მარცვლების ირგვლივ შეინიშნება ოპტიკურად ორიენტირებული თიხის აპკები. თიხას აქვს ქერცლოვანი აღნაგობა. რკინის ახალქმნილები არ შეინიშნება.

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

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

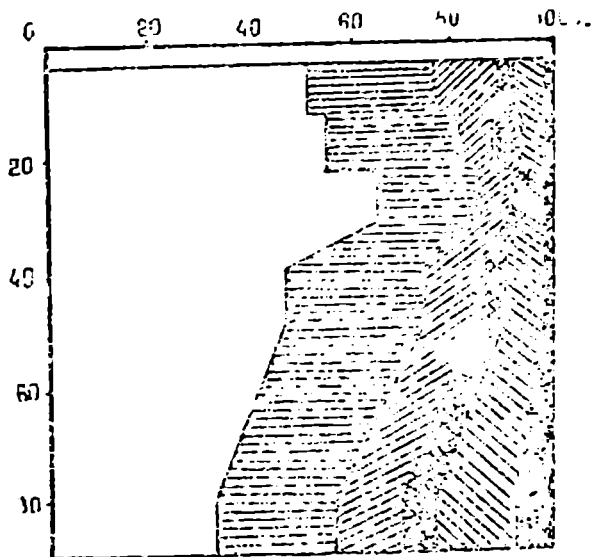
რკინის ახალქმნილებას აჩვენებს მთელ პროფილში მეტყველებს ამ ნიადაგების პიდრომორფიზმზე. მინერალების მარცვლების ინტენსიური გამოფიტვა მიმდინარეობს თიხის ადგილზე წარმოქმნით და ქვედა პორიზონტებში გამოიხატება.

ამრავალ. ყომრალი ნიადაგის მაკროშედგენილობისათვის დამახასიათებელია: ზედა ჰუმუსიანი პორიზონტების ნიადაგურ მასის კარგა აგრეგირება, აგრეგატები — მარტივი, მტკიცე, ნახევრად მრგვალი, ხოლო პროფილის ქვედა პორიზონტებში აგრეგირება 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, რომელიც ნიადაგურ მასას თანაბრად უდინთავს სუსტად გამოხატული შენადელოთ. ზოგაერთ ჩანართში შეინიშნება მარცვლოვანება. მთელი პროფილს 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. გამოფიტვას პროცესები შედარებით ნათლად აღინიშნება მინერალების კიდევებზე, ნაპრალებსა და სიბრტყეებზე. მინერალური ხირხატი მეტია პლაზმის ქვეშ. პროფილის ზედა პორიზონტებში თიხა შეიცავს შესამჩნევ ორიენტირებას. პროფილის ქვედა პორიზონტებში შედარებით მკვეთრად ვლინდება თიხის ორიენტირება და აღინიშნება თიხიანი (თიხისებრი) ჩანადენები — ნაწილობრივ ფენოვანი. მინერალების მარცვლების ზედაპირი გადაკრულია აკვებოთ. ზედა პორიზონტების ნიადაგების მასაში შეიმჩნევა რკინისებრი ახალქმნილები, ერთგვაროვანი ზომის მიხედვით — როგორც ფხვიერი, ისე მყარი, სუსტად ფორმირებული კონკრეციების სახით.

კაჩინსკის კლასიფიკაციით, ტყის ყომრალი ნიადაგების ზედა პორიზონტები თიხიანია, 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 წვრილქარცლოვანია, სიღრმის მიხედვით კომპოვანში გადადის. სტრუქტურის ხარისხობრივი შედგენილობა აგრონომიულად ძვარფასი ფრაქციის (1—3 მმ) შემცველობით განისაზღვრება. ტყის ყომრალი ნიადაგების სტრუქტურულობის ფაქტორი სიღრმის მიხედვით დიდ დიაპაზონში

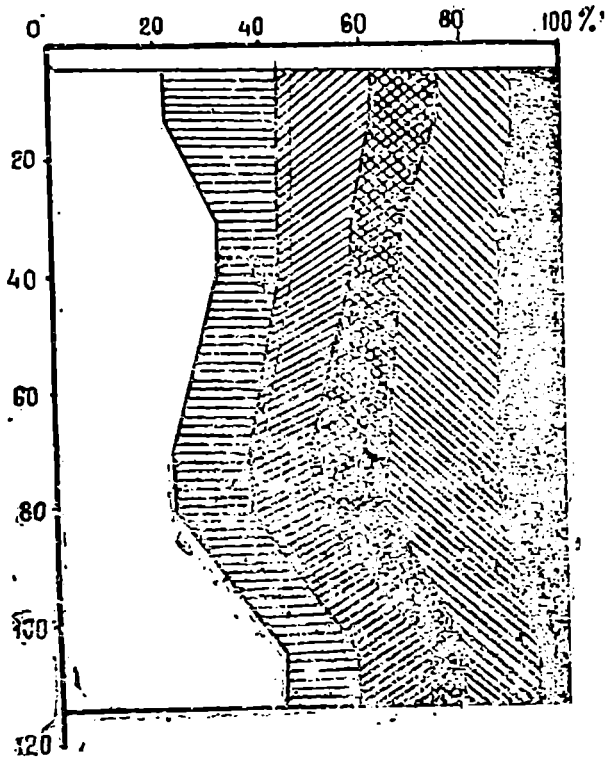


ნახ. 7. ტყის ყომრალი ნიადაგების წყობა, მექანიკური შედგენილობა. კრალი 9:3.

(89—58 %) იცვლება. მაშასადამე, ამ ნიადაგების ზედა ჰორიზონტები დისპერსულობის ფაქტორის დაბალა მნიშვნელობებით ხასიათდება. ყოველგვარ 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).

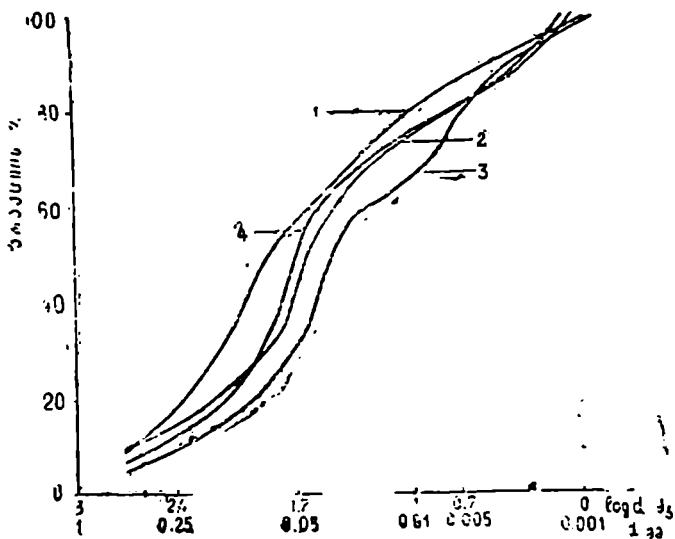
მექანიკური ელემენტების აგრეგაციის მაღალი ხარისხი და მისი შესაბამისი და გამომხატველი სტრუქტურულობა განაპირობებს ნიადაგების სხვა ძირითად თვისებებს (ფიზიკურს, ქიმიურს, ბიოლოგიურს) და რეჟიმებს (წყლის, ჰაერის, სითბურს, კვებითს), უზრუნველყოფს ნალექების დაკავებასა და ეროზიული პროცესების შემცირებას.



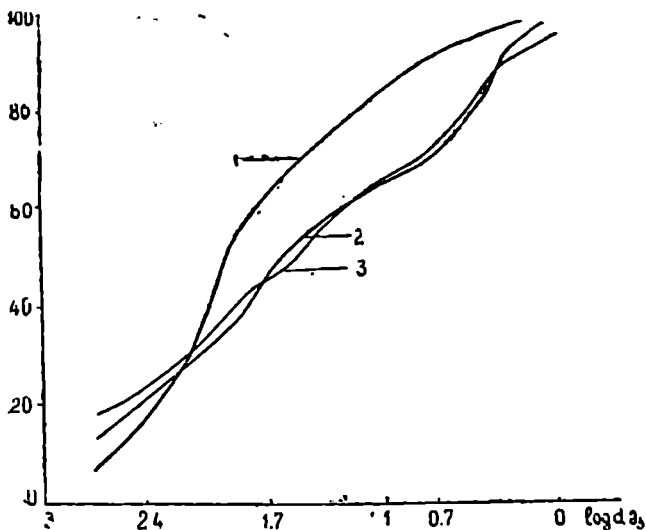
ნახ. 8. ტყის ყომრალი ნიადაგების წყობა, მიკროაგრეგატიული შედგენლობა. კრილი 913.

მე-9 ხახ-ზე წარმოდგენილია სვანეთის ნიადაგების (კრილი 930) მექანიკური შედგენილობის გამომსახველი მრუდები. ნაჩვენებია ოთხი ჰორიზონტი, ოთხივე მრუდის ხასიათი თითქმის ერთნაირია. ისინი ერთიმეორისაგან განსხვავდებიან მხოლოდ აბსცისთა ლერძიდან დაშორებით. პირველი მრუდი ყველაზე მეტად არის დაშორებული, ე. ი. მასში სკარბობს 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 თიხნარია, მესამე პორიზონტი (45 — 55) კი — მძიმე თიხნარი.



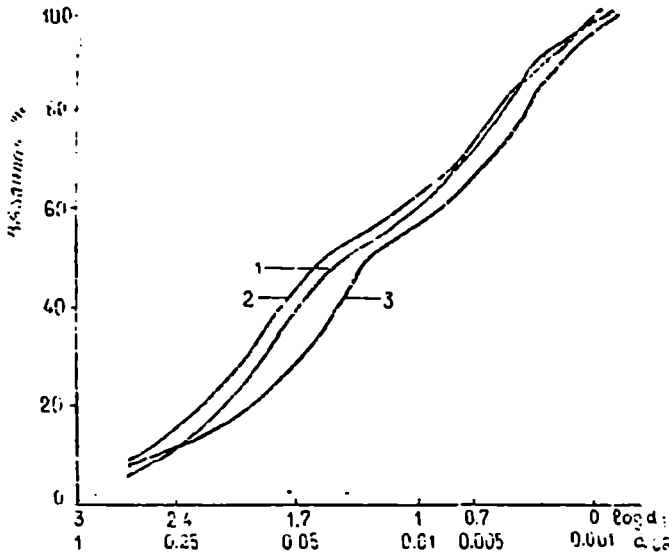
ნახ. 9. კრილი 930. 1 — 9 — 17; 2 — 25 — 35; 3 — 45 — 55; 4 — 70 — 80.



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

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

ღერძიდან ყველაზე მეტადაა დაცილებული, რაც მიუთითებს მის მსუბუქ მექანიკურ შედგენილობაზე. მეორე და მესამე მრუდები დაახლოებით ერთნაირია. ისინი იკვეთებიან (1,5; 4,5) წერტილში, ე. ი. 0,05 მმ ზომის 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.

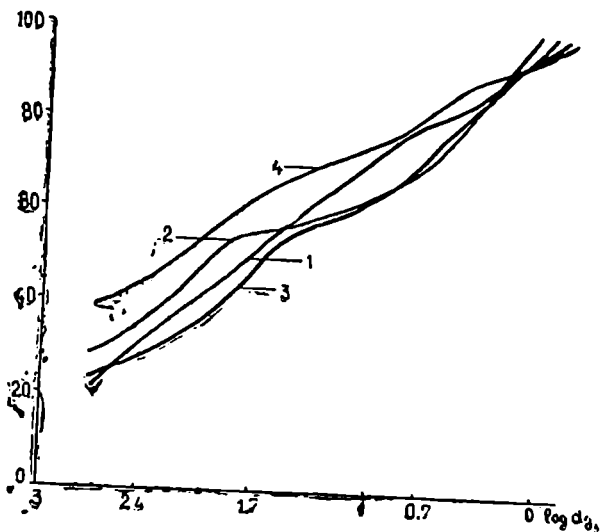


ნახ. 11. კრილი 935; 1 — 4 — 14; 2 — 14 — 24; 3 — 25 — 35.

მე-11 ხახ-ზე მოცემულია სამი ჰორიზონტის შესაბამისი მრუდები (კრილი 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 კრილზე აღებულია ოთხი ჰორიზონტი (ნახ. 12). ოთხივე მრუდი აბსცისთა ღერძიდან მაღლა მდებარეობს, ე. ი. ამ ჰორიზონტებში

მსხვილი ფრაქციების დიდი პროცენტული რაოდენობაა. ხასიათის მიხედვით მრუდები განსხვავებულია ერთმანეთისაგან. პირველ მრუდს (5—13) შუალედური ადგილი უკავია. იგი პროპორციულ დამოკლებულებას 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,



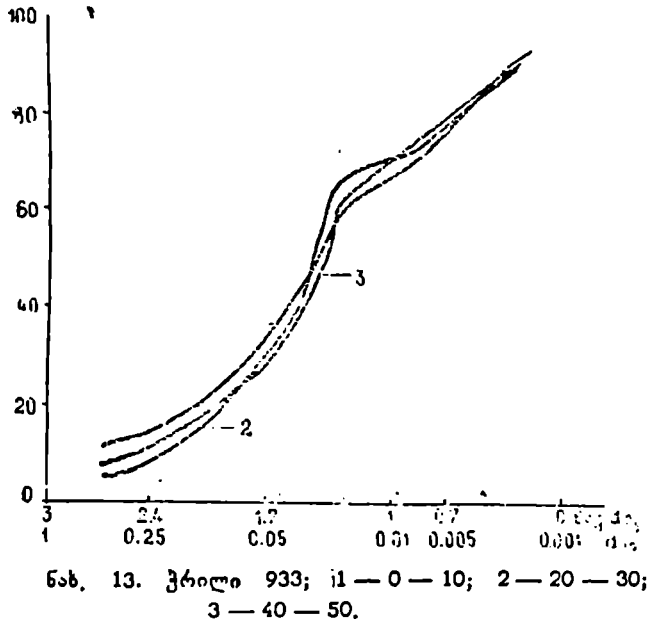
ნახ. 12. კრილი 937. 1 — 5 — 13; 2 — 30 — 40; 3 — 70 — 80; 4 — 105 — 115.

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

მე-13 ხახ-ზე ხაჩვენებია 933-ე კრილის სამი ჰორიზონტი. ყველა ჰორიზონტზე მექანიკური ელემენტების განაწილება თითქმის ერთნაირია. მრუდების ხასიათი არ განიარჩევა 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, ფრაქციითა პროცენტული რაოდენობა ერთნაირად იცვლება. ზედა ორ ჰორიზონტზე (5—12 და 12—20) არის საშუალო თიხნარი მე-3 და მე-4 ჰორიზონტზე (23—33, 55—65) — მსუბუქი, ხოლო ბოლო 100—110 ჰორიზონტზე — მძიმე თიხნარი ნიადაგი.

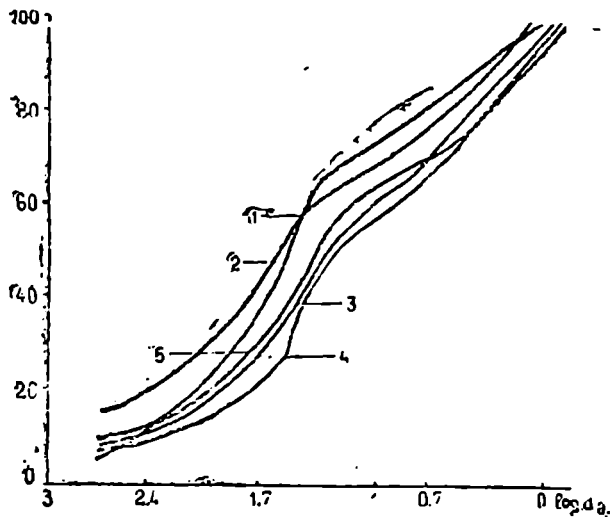


ნიადაგების ფიზიკური და წყალმართავი თვისებები დამოკიდებულია იმაზე, თუ როგორია ნაწილაკების შეკავშირების კანონზომიერებები, მიკრო-და მაკროსტრუქტურის სახე.

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

ტი — გორახებს, სტრუქტურული ნიადაგების ტენტევადობა 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 გოროხოვანია. 10 მმ-ზე მეტი ზომის ნაწილაკები საკმაო რაოდენობითაა, ხოლო იგივე ნიადაგის სველი ანალიზი გვიჩვენებს, რომ გოროხები 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 ჰორიზონტებს. ხეშომძალა-აკუმულაციურ ფენაში იგი 2,43 გ/სმ აჭარბებს. ზოგიერთი ჭრილის ღრმა ჰორიზონტებში იგი 2,70 — 2,77 გ/სმ 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 აკუმულაციურ ჰორიზონტში. მისი სიდიდე 0,64 — 1,14 გ/სმ-ის ფარგლებში მერყეობს. მაღალი მოცულობითი მასებით გამოირჩევა ყომრალის ილუვიური ჰორიზონტები, მისი რიცხვითი მნიშვნელობა 1,66 გ/სმ აღწევს.

ყომრალი ნიადაგების საერთო ფორიანობის ცვალებადობა ხვედრითი და მოცულობითი მასების, განსაკუთრებით კი მოცულობითი მასის ცვლილების კანონზომიერებას ემორჩილება. ზედა ჰუმუსოვანი ჰორიზონტების 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 ტენტევადობა დიდ დიაპაზონში იცვლება. ზედა ჰორიზონტების მინდვრის ტენტევადობა 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 ტენტევადობის სიდიდეები საშუალებას იძლევა ტენი გაიყოს მისი მოძრავუნარიანობის მიხედვითაც. სვანეთის ყომრალი ნიადაგების მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა 8 — 12 %-ს შეადგენს, ზედა ჰორიზონტს ქვევით კი 8 — 10 %-ს, პროფილში მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობის სიდიდე ლექის ფრაქციისა და ჰუმუსის შემცველობის შესაბამისად იცვლება.

სვანეთის ტყის ყომრალი ნიადაგების დამახასიათებელი თავისებურებაა მათი ზედა ჰუმუსოვანი ჰორიზონტების საუკეთესო ფიზიკური და წყალმართვი თვისებები, მაღალი ტენდენცია, ტენის ფართო აქტიური დიაპაზონი, მაღალი საერთო ფორიანობა, კარგი წყალგამტარობა.

სვანეთის ტყის ყომრალი ნიადაგების ჰუმუსის შედგენილობა, უპირველეს ყოვლისა, დაკავშირებულია ვერტიკალურ ზონლობასთან, 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. ყომრალებში ძლიერ ჭარბობს ფულვომეავენები ($C_{ჰმ}:C_{ფმ}=0,1-0,9$).

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

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.

13. ტყის ყომრალი გაეწრებული ნიადაგები (ნ ი ა დ ა გ ე ბ ი ს მ ე -16 ჯ გ უ ფ ი). 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 ორ ამქლავნებს, გაეწრებული ყომრალი ნიადაგების დასახასიათებლად მოგვყავს მორფოლოგიური აღწერილობა და დიაგნოსტიკური ნიშნები.

ჭ რ ი ლ ი 916 — ტყის ყომრალი გაეწრებული, თიხნარი, განვითარებული ღორღიან მსუბუქ დელუვიურ თიხნარებზე. მესტიის რაიონი, სოფ. კალა, გავაკებულ ტერასისებრ ბაქანზე (6—8°) მკვდარ-საფარიანი ტყე, IV კლასის ხნოვანება, ბონიტეტი I; სიხშირე 1,0; A_0 0—2—0.5 სმ — წიწვის ტოტების, გირჩების ნაცვენი, 0,5—2,0 — სმ მოდერის ტიპის ყომრალი, ფხვიერი, ნოტიო, არ შიშინებს; A_1 2—3 სმ — ყომრალი მოშავო-მონაცრისფრო, A_0 -ის ფრაგმენტული ჩანართებით, ოდნავ გამკვრივებული, ნოტიო, ხშირი ფესვით გადასვლა მკვეთრი, არ შიშინებს;

A_2/B_1 3—28 სმ — მოთეთრო-ღია მოყავისფრო; სუსტად გამოხატული წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურა (უსტრუქტურო), ძლიერ გამკვრივებული, ნოტიო, ბევრი ფესვით, საშუალოდ ღორღიანი, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა შესამჩნევი, არ შიშინებს;

B_2/C 28—50 სმ — ღია მონაცრისფრო-მოჩალისფრო, წვრილკაკლოვანი, მარცვლოვანი სტრუქტურით, ნოტიო, ფესვები ძლიერ გამკვრივებული, საშუალოდ ღორღიანი, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა თანდათანობითი, არ შიშინებს;

C 50—90 სმ — ღია მონაცრისფრო-მოჩალისფრო, მსხვილღორღიანი, მტვრისებრ 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. ჰუმუსთან შესაბამისად ეს ნიადაგები ასევე დიდი ოდენობით შეიცავს აზოტსა და ფოსფორს.

არის რეაქცია ამ ნიადაგებში სუსტი მჟავა. განსაკუთრებით მჟავა გაეწრებული ჰორიზონტები: $C_{1+2} : C_3$ 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. ალაგ 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 ჟანგეულების შესამჩნევი დიფერენციაცია — ღია ფერის ჰორიზონტები შედარებით მდიდარია კაჟმიწითა და ღარიბი ალუმინის და რკინის ჟანგეულებით. ლექის ფრაქციაში მათი განაწილება შეიძლება ჩაითვალოს თანაბრად.

ეს ნიადაგები ძირითადად ტყით არის დაფარული, მაგრამ ალაგ-ალაგ 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 კოშტოვანში გადადის. აღსანიშნავია, რომ აქ სტრუქტურის შექმნაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ჭიაყელები. 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 მკვდარი საფარის მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური აკუმულაციით.

А პორიზონტში ჰუმუსის დაგროვება 4 — 5-დან 16 — 34 %-მდეა; ჰუმუსის შემცველობა ზევიდან ქვევით მკვეთრად ეცემა. მასში ჭარბობს ჰუმინის მკაკები — ნტიკედ 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 ყომრალი ნიადაგები ფუძეებით მაძღარია, ჰუმუსიანი პორიზონტის შთანთქმის ტევადობა — საკმაოდ მაღალი.

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

IV. მთის ხეობების ნიადაგები

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

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 კვალი დაუმჩნევია აქ გავრცელებულ ნიადაგებზე. თანამედროვე პირობებში ნიადაგთწარმოქმნა მიმდინარეობს ნატყევიანი ხეობების ბალახეული მცენარეულობის გავლენით და ამ უკანასკნელის მეშვეობით გაკორდების პროცესისკენაა მიმართული. სწორედ ამის შედეგადაა წარმოშობილი თავისებური ნიადაგები, რომლებიც ჩვენ მიერ გამოყოფილია მთის ხეობის მდელის ტენიანი ნიადაგების სახელწოდებით.

მდელის ტენიანი ნიადაგები ხასიათდება ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის შედარებით მკვეთრი გამოხატულებით, პროფილის კარგი ჩამოყალიბებითა და მეტი სისქით. ამ ნიადაგების აუთვისებელი (ყამირი) სახესხვაობები ხასიათდება ნიადაგთწარმოქმნის კორდიანი სტადიის აშკარა ნიშნებით.

როგორც ზემო, ისე ქვემო სვანეთში სხვადასხვა მდინარის ხეობებში გვხვდება ალუვიური მდელის ნიადაგები, რომელთა მორფოლოგიური ნიშნები მიგვითითებს, რომ ამჟამად მათი ჩამოყალიბების პროცესი ჯერ კიდევ არ არის დამთავრებული რაიმე განსაზღვრული ნიადაგური ტიპისაკენ, ამიტომ ამგვარ ნიადაგებს ალუვიური, პრიმიტიული, ჩამოყალიბებელი და ა. შ. სახელწოდება მიაკუთვნეს.

ალუვიური ნიადაგების ჩამოყალიბება-განვითარებაში უდიდესი როლი მიეკუთვნება სვანეთში არსებულ მრავალრიცხოვან ხევს, რაც მთავარია, მდინარეებს. მდინარეების წყალდიდობის დროს წარმოშობილ ღვარცოფს დიდი როლენობით გამოაქვს ალუვიური მასალა — ქვა, ხრეში და წვრილი მიწა. ამგვარი სტიქიური მოვლენისა და ყოველდღიური მოქმედების შედეგად ყალიბდება ალუვიური ნიადაგის სისქე და მექანიკური შედგენილობა. სწორედ ამის შედეგია ის, რომ ამგვარ ნიადაგებს ბევრად ჰრელი არაერთგვაროვანი შენება აქვს. ნაფენების ხასიათი და შედგენილობა ხელს უწყობს აღნიშნული ნიადაგების მაღალ 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 ჰალებში. ამათგან განსხვავებით ალუვიური მდელის ტენიანი ნიადაგები ხასიათდება ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის შედარებით უკეთესი გამოხატულებით, 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 დიდ სიღრმეზე არსებობა და ჩარეცხვითი წყლის რეჟიმი.

ენგურის, ცხენისწყლის, მესტია-ჰალის, ხალდეშურასა და სხვათა მდინარეების ნაპირებზე სწორი ან ჩადაბლებული რელიეფის პირობებში ფრავმენტულად გვხვდება დაჭაობებული, ანუ ტორფიან-ლებიანი 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-ლებიან ნიადაგებს აგებულებით, ფიზიკურ-ქიმიური და სხვა თვისებებით ბევრი ანალოგი გააჩნია არა მარტო სხვა მთიან, არამედ ბარის რეგიონებშიც.

სვანეთის ძირითადი მდინარეების — ცხენისწყლისა და ენგურის უამრავ გვერდითს 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 ამყლავნებს 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 კრილების აღწერა.

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

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

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

ჩანართებით, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი, გადასვლა მკვეთრი; B/C 25 — 44 სმ — მოლურჯო-ღია ნაცრისფერი, მარცვლოვან-ფენოვანი სტრუქტურით, მკვრივი, ნოტიო, წვრილფორებიანი, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი, ხირხატის ჩანართები, გადასვლა მკვეთრი; D 44 — 60 სმ — ნაცრისფერია მსხვილხრეშინან ალუვია.

პ რ ი ლ ი 904 — დელუვიური (მდლოს კორდიანი), კორდიანი სუსტად გაღებულნი, გაკულტურებული, თიხნარი, განვითარებული ძველ ალუვიურ-დელუვიურ ნაცრისფერ თიხნარ ფიქლებრივ ნაფენებზე. მესტიის რაიონი, სოფ. ლენჯერი, მდ. მულხურის ჭალისზედა ტერასა, ნათესი მდელი საკმაოდ დასარევილიანებული. სიმალე ზღვის დონიდან 1470 მ.

A₀A_L 0 — 4 სმ — მუქი ნაცრისფერი კორდიანი ფენა, მკვრივი, გადასვლა შესამჩნევი;

A_L 4 — 20 სმ — მონაცრისფრო (4—12)-მარცვლოვანი (12—20) მარცვლოვან-კაკლოვანი სტრუქტურით, ძლიერ გამკვრივებული; ნოტიო, წვრილხრეშინანი, მტვრისებრ საშუალო თიხნარი, ფესვები, გადასვლა თანდათანობითი.



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

B/C(g) 20—40 სმ — მონაცრისფრო-მონარინჯისფრო წვრილი ჟანგ-წითელი ლაქებით, მარცვლოვან-კაკლოვანი სტრუქტურით, ძლიერ გამკვრივებული ფესვებით, ნოტიო, წვრილფორიანი, წვრილზრეშიანი, მტვრისებრ საშუალო თიხნარი, გადასვლა თანდათანობით;

C(g) 40 — 70 სმ — მონაცრისფრო-მოჩაღისფრო, დიდი რაოდენობით ჟანგ-წითელი ლაქებით, სუსტად გამოხატული პრიზმული სტრუქტურით, მკვრივი, ნოტიო, წვრილფორიანი, წვრილზრეშიანი მტვრისებრ საშუალო თიხნარი;

მ 70 სმ-დან — ძველი ალუვიურ-დელუვიური ნაცრისფერი თიხნარი ფიქლები.

კ რ ი ლ ი 905 — მდელოს ტენიანი (მდელოს კორდიანი) თიხნარი, განვითარებული საშუალო თიხნარზრეშიან, ალუვიურ მასალაზე; 70 სმ-ის სიღრმიდან ეფინება რიყნარ-ზრეშიანი ალუვიონი. მესტიის რაიონი, სოფ. მულახი, მდ. მულახის მეორე ქალისზედა ტერასა; სათიბი; ნაირბალახა მცენარეულობით. ზღვის დონიდან 1500 მ.

AcA₁ 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, მტვრისებრ საშუალო თიხნარი, ქანის მონატეხების ჩანართები, გადასვლა შესამჩნევად;

A₁(g) 14 — 24 სმ — ღია ნაცრისფერი-მოშავო ელფერით; კაკლოვან-კოშტოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ფესვები, ნოტიო, გაღებების ერთეული ნიშნებით, მტვრისებრ საშუალო თიხნარი, წვრალი 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, მტვრისებრ საშუალო თიხნარი წვრილი ზრეშით, გადასვლა თანდათანობით;

C 35 — 60 სმ — ღია ყავისფერი, წინა ჰორიზონტთან შედარებით უფრო მუქი ჟანგ-წითელი ერთეული ლაქებით, მსხვილკაკლოვანი (გორიხოვანი) სტრუქტურით, მკვრივი, ნოტიო, წვრილფორიანი, ერთეული ფესვებით, მტვრისებრ საშუალო თიხნარი, სუსტად ხირხატიანი, გადასვლა თანდათანობით;

C 60—70 სმ — ყავისფერი, წვრილგორიხოვანი სტრუქტურით, ძლი-

ერ გამკვრივებულა, ნოტიო. იშვიათი წვრილი ფორებიო, ქვანახ-
'შირისა და კერამიკის ნატეხები', ჩანართებით, მტერისებრ ხრეშია-
ნი, საშუალო ხრეშიანი, საშუალო თიხნარი, გადასვლა შესამჩნევი;
D 70 სმ-ის ქვევით — რიყნარი მასალა.

კ რ ი ლ ი 906 — ტორფიან-ლებიანი (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.

A_{ორიგ} 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;

A₁ 17—58 სმ — მორუხო-მუქი ნაცრისფერი, მონარინჯისფრო ელ-
ფერით და შავჭუმუსოვანი 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 მონარინჯისფრო-მონაცრისფრო, დიდი ოდე-
ნობით 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-
მონარინჯისფრო, სუსტად გამკვრივებული, სველი, წებოვანი,
გადასვლა მკვეთრი;

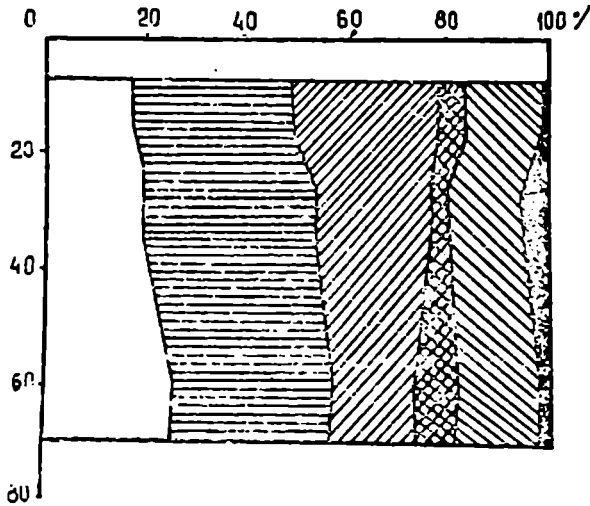
D 130 სმ და ქვევით — მდინარეული ალუვიის რიყნარი.
მოყვანილი მორფოლოგიური აღწერილობიდან ვხედავთ, რომ ყვე-

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.

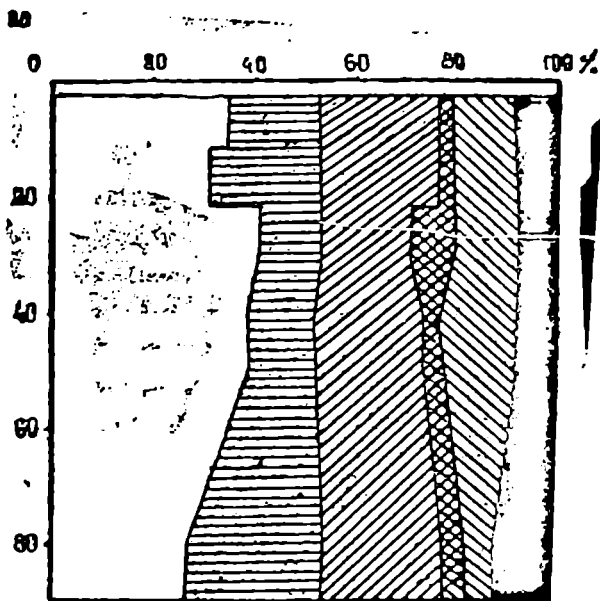


ნახ. 16. მთის ხეობების ნიადაგების წყობა, მექანიკური შედგენილობა. კრილი 904.

სვანეთის მთის ხეობების ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა საშუალო თიხნარია. აქაც, როგორც ამ ზონის სხვა ნიადაგებში მტვრის ფრაქციის შემცველობა სკარბობს 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 ჰორიზონტებში იგი 2,60—2,67 გ/სმ³ აღწევს.

მთის ხეობების ნიადაგების ზედა ჰორიზონტების სიმკვრივე ზემოთ განხილულ ნიადაგებთან შედარებით მცირეა, განსაკუთრებით ტორფიანი სახესხვაობებისა — 0,21 — 0,35 გ/სმ³.



ნახ. 17. მთის ხეობების ნიადაგების წარმა. მკვრთაგრე-
გატული შედგენილობა. კრილი 904.

ამ ნიადაგების საერთო ფორიანობა მაღალია. მინდვრის ტენტევალობა ზედა სახნავი ჰორიზონტებისა 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 ჰორიზონტებში ეს მნიშვნელობები ძალიან დაბალია, ხიჩხატიანობაზეა დამოკიდებული; იქ, სადაც ხიჩხატიანობა დიდია, წყალმართვი თვისებები, ბუნებრივია, გაუარესებულია. მთის ხეობების ნიადაგები ხასიათდება ჰუმუსის არაღრთვაროვანი შეპყვე-

ლობით. მაგალითად, ტორფიან-ლებიან (ტორფიან-ჭაობიან) 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 ჰუმეფიციკრებული 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 მთა-მდელოს ნიადაგები, არაა ფუძეებით მაძლარი. აქ წყალბადის მიმართ არამაძლრობა 5,7—15,4 %-ია. შთანქმის 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 მთა-მდელოს ნიადაგებისაგან განსხვავებით, ალუვიური ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა ხასიათდება დიდი მრავალფეროვნებით, რაც დაკავშირებულია ნაფენის ხასიათთან. ისინი უმეტეს შემთხვევაში მსუბუქი გრანულომეტრიული შედგენილობისა და ფრაქციათა შორის თითქმის ყოველთვის წვრილი სილა დომინანტობს. სვანეთის მთის ხეობების გარკვეულ ნაწილში ალუვიური ნიადაგების უმეტესობა ხირხატიანია. ხირხატიანობა კი აქ წარმოდგენილია ლორლით, 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 ძორწყვა 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-ჭაობიან ნიადაგებს, მაშინ როცა მდელოს ალუვიურ და ალუვიურ ხრეშიან ნიადაგებში მისი რაოდენობა 3,68 %-ს არ აღემატება. ჰუმუსის შედგენილობის მიხედვით მთის ხეობების ნი-

ადაგები ხასიათდება ფულვატური ტიპის ჰუმუსით; სიღრმით თვალნათლივ იზრდება ფულვომეჯეების შემცველობა.

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

V. 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, ისინი ძირითადად გვხვდება მესტიის, ხაიშის, ლენჯერის, ნაკის, ადიშის, ტვიბის და რიგ სხვა სოფლების საშუალო და ძლიერ დახრილ ფერდობებზე, რომლებიც დაკავებულია ტყე-ბუჩქნარებით; სამოვრებიტა და ალავ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით. კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული) ნიადაგები გვხვდება მხოლოდ კარბონატული ქანების — კარბონატული ფიქლების, ქვაქვიშებისა და კონგლომერატების გავრცელების ზონებში. სვანეთის სხვა ნიადაგებისაგან განსხვავებით ამ ნიადაგების ქვედა ჰორიზონტებში აღნიშნება საკმაო რაოდენობის (16 — 18 %) კარბონატები.

ამ ნიადაგების გენეზისი ორგანულადაა დაკავშირებული კარბონატებით გამდიდრებულ ქანებთან. ხშირ შემთხვევაში ესენია: კირქვები, კირქვიანი კონგლომერატები, მერგელები და მათი გამოფიტვის პროდუქტები. ამგვარი მასალა უპირატესად გვხვდება შერეული სახით დელუვიონებისა და გამოზიდვის კონუსების სახით.

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

როგორც აღინიშნა, კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული) ნიადაგე-

ბი ჩვეულებრივად მცირე და საშუალო (40 — 70 სმ სისქისაა, მაგრამ 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. ალაგ ნიადაგი შედგება მხოლოდ ჰუმუსიანი პორიზონტისაგან, რომელიც უშუალოდ ქანზე მდებარეობს.

ღიდი სისქის კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული) ნიადაგის პროფილი საკმაოდ კარგად არის დიფერენცირებული გენეტიკურ პორიზონტებად. ჰუმუსიანი (აკუმულაციური) პორიზონტი მურა-მოშავო ფერისაა, მეორე პორიზონტი (ელუვიური) მოყანგისფერია, მესამე პორიზონტი (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.

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

კ 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 ელუვო-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 კირკვის მონატეხები, შიშინებს.

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

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

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

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

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



ნ.ხ. 18. ნეშომპალა-კორდიანი ნიადაგების პროფილი.

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 შთანთქმის ტევადობა, შავრამ ჩვენს შემთხვევაში კატიონების ჯამი არ არის დიდი — 10—18 მილ. ეკვივალენტს შორის მერყეობს. შთანთქმული კატიონებიდან ბევრად ჭარბობს Ca, რომლის ოდენობა 8 — 17 მილ. ეკვივალენტია.

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

ამ ნიადაგებში ერთგვარად რკინისა და ალუმინის ყანგების ჩარეცხვა მიმდინარეობს, რაც გაეწრების პროცესის დაწყების მაჩვენებელია. ზოგი მკვლევარის აზრით, გამოტუტვილი კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული) ნიადაგების შემდგომი სტადია ყომრალი, შემდეგ გაეწრებული ყომრალი ნიადაგებია.

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

VI. გამომუსაღებარი ნიადაგები

(ნიადაგების 23-ე და 24-ე ჯგუფი)

როგორც ზემო, ისე ქვემო სვანეთის ტერიტორიაზე საკმაოდ გავრცელებულია ხირხატიანი (ე. ი. ქვიანი), ძლიერ ჩამორეცხილი ნიადაგები, ხევეები და ხრამები, აღნიშნული ნიადაგები ალაგ სუსტად გაკორდებულია, ხოლო უმეტესი ნაწილი მოკლებულია ყოველგვარ მცენარეულობას. ეს ნიადაგები მწირი საძოვრებია და ამჟამად ინტენსიურად მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები. აღნიშნული ნიადაგების გამოყენება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების საწარმოებლად, დიდი ხირხატიანობის, ძლიერი ჩამორეცხვისა და ქანების გაშიშვლების 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 მასაზრდოებელი ნივთიერებები ნიადაგშია და მას მცენარე სწორედ აქედან ითვისებს, ამდენად მაკროელემენტებთან 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 ადამიანის 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 პროცენტის ერთი მეასედიდან ერთ მეათასებამდე 1 კგ მშრალ ნივთიერებაზე. მ. კატალიზოვის მიხედვით, მანგანუმის შემცველობა ნიადაგში მეტად ცვალებადია. შედარებით ღარიბია ამ ელემენტით ტორფიანი (43 მგ/კგ), ხოლო ყველაზე მდიდარი წითელშიწები 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 ხსნადი ფორმების კარბი რაოდენობა მომწამვლელია მცენარისათვის.

ნიადაგში მანგანუმის უკმარისობა იწვევს მცენარეთა დაავადებას ქლოროზით. მანგანუმით ღარიბი საკვების მიღებისას ცხოველებში ჩერდება ზრდა, ფერხდება ჩონჩხის გაძვალეების 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 შეკვლას 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 საკმაოდ 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 მჟავას და 70 — 80 % მანგანუმის სულფატს. ბორის მიკროსასუქებიდან გამოიყენება ბორის მჟავა, რომელიც 17 % ბორს შეიცავს, შეტანის დოზა — 3 — 5 კგ 1 ჰა-ზე.

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

ლო მცენარეები შეიცავენ პროცენტის მეათასედ, მეათიათასედ და მეასიათასედ ნაწილს (მშრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით). ო. ზარდალი-შვილის მიხედვით, საერთო მოლიბდენის მცირე შემცველობით გამოირჩევა 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 მუცე არის მქონე 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 კოჟრის ბაქტერიებს და სხვა აზოტმფიქსირებელ მიკროორგანიზმებს აზოტის ფიქსაციაში. ლიტერატურული მონაცემებით დადგენილია, რომ თუ ნიადაგში საკმარისი ოდენობითაა ერთ-ნახევარი ჟანგეულები, 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. კაზარიანის მიხედვით, პარკოსანი ბალახები უფრო მდიდარია მოლიბდენით, ვიდრე მარცვლოვანები და ნაირბალახები. შ. აგაბაიანის მონაცემებით, მოლიბდენით ღარიბ ნიადაგებში მოლიბდენმყავა 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 გაანგარიშებით) 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, ბიოტიტი და სხვ.), რომელთა დაშლისა და გამოფიტვის შედეგად გადადის როგორც გაცვლით, ისე წყალსნად ფორმაში. ნიადაგში თუთიის ხსნადობა დიდაა დაპოკიდებული 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 შავმიწასა 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 ციტოქრომოქსილაზას წარმოქმნისათვის. იგი მრავალი ფერმენტის შემადგენლობაში შედის, აქტიურად მონაწილეობს უანგვა-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 შარცვლოვანები, 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-ქაობიან 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 მწვევედ განიცდის მარცვლოვანი მცენარეები.

ამრიგად, მცენარის სასიცოცხლო პროცესის წარმართვაში სპილენძი დიდ როლს ასრულებს. იგი ფერმენტების (პოლიფენოლოქსიდაზა, ასკორბინოქსიდაზა და სხვ.) და ჟანგვითი 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: შავიწიწები — 24, ტყე-სტეპის — 16, ხოლო ეწერლებიანი ნიადაგები — 5 მგ/1 კგ ნიადაგში.

სპილენძის სასუქები ამაღლებს 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 ფზრგლებში, ხოლო ცეხობებში — 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 დღეღამურ 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. ამჟამად 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 გაცილებით ცოტაა, ვიდრე ჰუმუსით ღარიბ ნიადაგებში, ასევე, ნიადაგის პროფილში ამ ელემენტების განაწილება რაიმე კანონზომიერებას არ ემყარება, გვაქვს შემთხვევები, როცა პროფილში ზევიდან ქვევით პორიზონტებში მიკროელემენტების რაოდენობა თანაბრად ან შესაბამისად მცირდება ან პირუკუ.

საბჭოთა კავშირის მასშტაბით ნიადაგებში მიკროელემენტების როგორც საერთო, ისე მოძრავი ფორმების შემცველობა შეისწავლეს 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.

გინადან 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.

ზოგიერთი მიკროელემენტის შემცველობა ნიადაგში მგ/კგ

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
		100,0	0,12	0,33	0,56	1,0	8,6
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 პორიზონტები მიკროელემენტების დიდი შემცველობით ხასიათდება, ვიდრე ქვედა ფენები, მაგრამ არის შემთხვევები, როცა საპირისპირო სურათია და ქვედა პორიზონტებში უფრო ჭარბი ოდენობითაა წარმოდგენილი. ასე რომ, ჩვენი კვლევის შედეგად მიკროელემენტების განაწილების რაიმე კანონზომიერების დადგენა ამ მხრივ ყოველად შეუძლებელია.

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

ბითაა დაგროვილი და ქვედა ფენებში მისი შემცველობა საგრძნობლად ეცემა. გაპონაკლისი ამ შემთხვევაში 43-ე და 160-ე ჰრილია, სადაც ქვედა ფენებში უფრო მეტია მანგანუმის შემცველობა, ვიდრე ზედა ჰუმუსიან ჰორიზონტში. მანგანუმის შემცველობა 37—375 მგ/კგ ფარგლებში მერყეობს. ამდენად ამ მიკროელემენტის ამგვარი განაწილება, ჩვენი აზრით, ბიოლოგიური აკუმულაციით უნდა იყოს გამოწვეული. მანგანუმის მოძრავი ფორმების შემცველობა ერთსა და იმავე ნიადაგებში შეიძლება სწრაფად შეიცვალოს გარემო პირობების მიხედვით. მაგალითად, ნიადაგის ძლიერი დატენიანების შემდგომ ამ ელემენტის მოძრავი ფორმების რაოდენობა საგრძნობლად მატულობს.

ნიადაგში არსებული მანგანუმის შენაერთების ხსნადობა განისაზღვრება ჟანგვა-აღდგენის პროცესებით, რაც ხელს უწყობს ორვალენტიანი მანგანუმის შენაერთების წარმოქმნას, რომლებიც წყალში კარგად იხსნება.

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

თუ მივიღებთ მხედველობაში იმას, რომ ბუნებრივი საკვები ბალახები დიდ მოთხოვნილებას უყენებს ნიადაგს მანგანუმის მიმართ, მაშინ ნათელია, რომ ეს ნიადაგები (დაკავებულნი ნაირბალახა მცენარეებით) მანგანუმით უზრუნველყოფილ ნიადაგებად ჩაითვლება. თუ მოვიშველიებთ რინკისი ინდექსებს, მაშინ ეს ნიადაგები მანგანუმიან სასუქებს 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 ჰორიზონტში მეტია, ვიდრე ქვედა ფენებში.

სვანეთის ნიადაგები ბორის შემცველობის მიხედვით და ვ. აკიმცევის გრადაციის შესაბამისად საშუალოდ უზრუნველყოფილი ნიადაგების კატეგორიაში 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-მდელოს 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 კანონზოიერება, 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 აქუმულაციით, 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-მდელოს 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-მდელოს 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 მასალის 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 ადამიანისა 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. კაზარიანის 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 ძალალმთიან 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-

კვევა, რომ მაღალმთიანეთის, კერძოდ, სვანეთის ნიადაგები გაცილებით მეტი რაოდენობით შეიცავენ მანგანუმს, ვიდრე ლიტერატურაშია მითითებული.

ვ. კოვდას და სხვათა მონაცემებით, საკვებ ბალახებში კობალტის ნორმალ 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 სვანეთის სათიბ-საძოვრების ნიადაგებზე ბალახეული საფარი საქაოდ 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 კრილის ქანები	Mn	B	Mo	Zn	Co	Cu
მთა-მდელოს კორდიანი, კრ. 1.	46.0	3,84	0,45	0,35	0,5	14,7
— კრ. 75	75.0	1,20	0,15	0,35	1,0	6,1
— კრ. 300	200,0	2,65	0,40	0,50	0,8	7,7
— კრ. 10	62,0	3,84	0,25	0,22	0,3	9,9
— კრ. 102	206,0	3,83	0,60	0,30	0,8	6,1
— კრ. 162	208,0	4,2	0,45	0,22	0,7	7,6
— კრ. 43	42,0	1,36	0,60	0,35	1,2	6,1
ქობრალი, კრ. 7	50,0	2,24	2,70	0,50	0,3	7,8
— კრ. 20	34,0	5,40	2,37	2,30	0,5	6,3
— კრ. 22	39,0	5,51	2,30	0,22	1,2	7,2
— კრ. 72	84,0	7,50	2,30	0,40	1,0	8,4
მთის ხეობათა მდელოს ტორფიან-კორდიანი, კრ. 160.	450.0	7,34	5,25	0,58	2,4	7,8
— მდელოს ალუვიური კრ. 305	91,0	1,67	6,80	0,46	1,3	11,5
— კრ. 305	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 სვანეთის მაღალმთიანი სათიბ-საძოვრების ბალახნარები განეკუთვნება ბორით უზრუნველყოფილ მცენარეთა კატეგორიას. მათ მიერ საკვებ ბალახებში ნორმალ მიჩნეულია 1 — 5 მგ/კგ, ჩვენს პირობებში ზოგიერთ შემთხვევაში ეს მაჩვენებელი ოდნავ გაზარდილია.

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 ბალახნარევები 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 ჰიაჟელაი (Lumbricidae)

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 — ჰიანჭველები, უმდაბლესი მწერები, მიწის ცრუფეხიანები, ჰიაყელები და ა. შ., აქტუცმაცებენ ნიადაგის ორგანულ ნარჩენებს, მინერალურ ნაწილებთან ერთად მას გამოყოფენ საჭმლის მომნელებელი სისტემიდან, რითაც დიდ როლს ასრულებენ ნიადაგის ფიზიკური და ქიმიური თვისებების ჩამოყალიბებაში. საყურადღებოა ისიც, რომ ჰიაყელებს, 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 დამუშავება, ნიადაგს აფხვიერებდნენ ჰიაყელები.

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-

ვლელბს. 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 შექანიზმის 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 ყომრალი (სახეი) ნიადაგი	შთა-მდელოს სუბალპური კორდიანი ნიადაგი	ნეწობმალაკარბონატული ნიადაგი	შთა-მდელოს ალპური ნიადაგი	მდელოს ალუვიური ნიადაგი	
						სახეი	ყამირი
Dendrolaena mariopoliensis mariopoliensis	—	4	—	2	—	—	—
Dischmidti Surbiensis	26	30	16	12	38	80	77
საშუალოდ მ ² -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 ნეშომპალაკარბონატულ ნიადაგებში. აღსანიშნავია, რომ ეს სახეობა პირველად რეგისტრირებული მთა-მდელოს ნიადაგებში ზღვის დონიდან 2800 მ სიმაღლეზე.

ჭიაყელების გავრცელების სახეობრივი მონაცემები მოცემულია მე-9 ცხრილში. როგორც ცხრილიდან ჩანს, სვანეთის ნიადაგებისათვის დომინანტ სახეობად ითვლება D. Schmidtii Surbiensis, მაქსიმალურ სიმკვარძოვეს (მწ ეგზ./მ²) ჭიაყელები აღწევენ მდელოს ალუვიურ (მჭავე) 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 მჭავე ბუნების ნიადაგები ნეიტრალდება ჭიაყელების კომპროლიტების საშუალებით.

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

სვანეთის ნიადაგების ნეკროლოგი

ნემატოდები ნებისმიერი ბიოგეოცენოზის ერთ-ერთი მრავალრიცხოვანი წევრია 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 დეტრიქებს და სხვ. პარაზიტული ნემატოდები, აზიანებენ რა მცენარის როგორც მიწისზედა ნაწილებს, ისე ფესვთა სისტემას, დიდ ზიანს აყენებენ სოფლის მეურნეობას. საპრობოტული 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 წევრების წარმომადგენლებს, არამედ სხვა უხერხემლოებსაც.

ნიადაგის ნემატოდებს გარკვეული სარგებლობა მოაქვთ იმიტაც, 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 თავისებურებით, 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 რიცხოვნობით, 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 პარარიზობიონტები (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 მასალების შეგროვების ადგილზე ნემატოდების საკვები ბაზა ერთობ მრავალფეროვანია და შეუძლია უზრუნველყოს ყველა ტროფიკული ჯგუფის არსებობა. ნემატოდები იყენებენ როგორც დეტრიტ და მიკრობიალურ ფლორას, ისე სოკოებს, მცენარეთა ფესვებსა და სხვა ნემატოდებს (მტაცებლები მონონქიდეზიდან 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 მკვებავი წარმოდგენილია არა ეუსაპრობიონტებით (*Rhizabditida*-ს წარმომადგენლებით), არამედ ალაიმიდებით, პლექტილებითა და სხვა პარარიზობიონტებით.

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

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; საშაგიეროდ, ვეგეტაციის პერიოდი მაღალმთიან ზონაში ბევრად მოკლეა, რითაც აიხსნება ამ ნიადაგების ნემატოფაუნის სიღარიბე.

სვანეთის ნიადაგების ბიოლოგიური ანტიურობა

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

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

მიკროორგანიზმების მიერ ნივთიერებათა სინთეზის შედეგად გარემო-ში გამოიყოფა მეტაბოლიზმის მრავალი სახის შენაერთი (ბიოტიკური, ანტიბიოტიკური და ტოქსიკური). ბიოტიკური ნივთიერებები — ვიტა-მინები, 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-

რი ნივთიერებიდან ორგანული ნივთიერების სინთეზისა და დაშლის 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 დამგროვების 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 გახსაზღვრავს ნიადაგში ანიმილაციის, 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-მდელის ნიადაგების ფიზიოლოგიური ჯგუფების ხარისხობრივი და თვისებრივი შედგენილობა ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით. დადგენილია აგრეთვე, რომ მთა-მდელის ნიადაგების მიკროფლორა მდიდარია საპროფიტებით, აქტინომიციტებით, სპოროვნებით, აზოტფიქსატორებით და სხვ. ტელეპლიაკოვას გამოკვლევებით ალტაის მთა-მდელის ნიადაგები ხასიათდება მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობით. აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ სიმაღლის ზრდასთან ერთად კლებულობს ბაქტერიები და იზრდება ბაცილების რაოდენობა.

მაღალმთიანეთის პრიმიტიულ ნიადაგებში მიკრობიოლოგიური პრო-

ცესები შედარებით ნელა მიმდინარეობს. ნ. კრასილნიკოვის აზრით, ბაქტერიები იძღუნად 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. უკანასკნელნი 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. მაკავარაანმა 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, ჰარბობს ტრიპოტეციუმი, დემაციუმი და პენიცილიუმი. აქტინომიცეტების რაოდენობა აფხაზეთის მაღალმთიანი ზონის ნიადაგებში მცირეა. პრიმიტიულ ნიადაგებში ჰარბობს 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 დაღს 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*, სპოროვნების 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 (ყოფილი, ნეშომპალა-კარბონატული) და მთის ხეობათა (ალუვიური, ტორფიან-ლემბიან-ჰაობიანი) ნიდაგები.

მთა-მდელოს კორდიანი (სუბალპური) ნიდაგური ნიმუშები აღებულა სუბალპური მცენარის ბალახეულობის ქვეშ. ჩატარებული მიკრობიოლოგიური კვლევის შედეგად გამოიკვია, 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 ათასაა 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 აზოტოგანული ნაწილის გარდაქმნა და უკუქმედება — ეს გენეტიკური პორიზონტების 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 ნვითიერების დიდი რაოდენობით, რაც განპირობებულია სუბალპური მაღალი ბალახეულით და ნიადაგის სუსტი მჟავე 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 ქმნიან უხვ მჟავებს. მათი რაოდენობა 8—19%-ის ფარგლებში ძვრკობს, ე. ი. ორგანული ნივთიერებების დიდი რაოდენობა და ნიადაგის სუსტმა მჟავე რეაქციამ განაპირობა ალპური ნიადაგების მიკროფლორით სიმდიდრე. ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია მაღალი ფერმენტაციული აქტიურობა. განსაკუთრებით ინვერტაზისა და კატალიზის.

პროპიტიული 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 დახრა 10-დან 30°-მდეა, მთელი წლის განმავლობაში მზის რადიაცია 20—25%-ით მეტია, ვიდრე ვაკე ზედაპირზე. სწორედ ამით აიხსნება ჩვენს პირობებში მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობა ნაკლებში.

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

დაგში. სიღრმეში მათი რაოდენობა მცირდება — 50 სმ-ზე 2122 ათასის 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 აისსნება 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 კატალაზის აქტიურობა, შედარებით დაბალია დეჰიდროგენაზის აქტიურობა.

მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგები ძლიერ მდიდარია ფიზიოლოგიური ჯგუფებით, განსაკუთრებით მაღალია სპოროგენების რაოდენობა — 2—7 სმ-ზე აღწევს 9036 ათასს 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში. ასევე დიდია აქტინომიცეტების, სპოროგენების, 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 აისსნება ორგანული ნივთიერებების გაზრდილი რაოდენობით, რაც აპირობებს სხვადასხვა ფიზიოლოგიური ჯგუფის 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 დაქაობებული ნიადაგები ხასიათდება ჰუმუსის დიდ

რაოდენობით — 36,4—13,02%-ია. ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ფიზიოლოგიური ჯგუფების სიმრავლე. განსაკუთრებით საპროფიტების, მინერალურ არეზე მოზარდი მიკროორგანიზმების, სპოროვნების, აქტინომიცეტების და აღნიშნება ანაერობი აზოტფიქსატორის — *Cpost past.* დიდი რაოდენობა. ზედა ფენაში 3142 ათასია 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში, სიღრმით კი მათი რიცხოვნობა 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 დაქაობებული ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია როგორც ჰიდროლიზური, ისე უანგვალდგენილი 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 გამოიჩვენა, რომ სვანეთის ნიადაგების მიკროფლორა საკმაოდ მდიდარია. იგი დიდი რაოდენობით შეიცავს სხვადასხვა ფიზიოლოგიურ ჯგუფს. განსაკუთრებით ფართოდაა წარმოდგენილი: არასპოროვანი ორგანიზმებიდან: *Pseudomonas* გვარის წარმომადგენლები. სპოროვნებიდან: *Bac. mycoiges*, *Bac. mezentericus*, *Bac. subtilis*, *bac. megaterium* და სხვ. სოკოებიდან სქარბობს *penicillium*, *mucor*, *fusarium*, *Aspergillus* და სხვ.

აქტინომიცეტების დიდი რაოდენობა აღნიშნება ტყის გაეწრებულ 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 გაშვივლებულ ქანებზეც კი მიმდინარეობს ცხოველმოქმედება. აღსანიშნა-

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

მაღალპოთიან ზონაში დიდი გავრცელება ახასიათებს აქტინომიცეტებს, სპოროვნებს და სხვ. მიკროორგანიზმების რაოდენობის კანონზომიერი შეპყრობა აღინიშნება ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით.

სკანდინავიის ნიადაგების მინერალოგიური შედგენილობა

როგორც ცნობილია, ნიადაგის მყარი ფაზის ერთ-ერთი მნიშვნელოვან 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 ფაქტორებს 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, წყალგამძლე სტრუქტურული აგრეგატების წარმოქმნა და ა. შ.

დადგენილია, რომ ნაცრის ელემენტებით ნიადაგის ხსნარის ერთ-ერთი აქტიური მიმწოდებელია $<0,001$ ფრაქციის ნაწილაკები. დადგენილია ისიც, რომ ჰიდროქარბონატებიდან, 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 ჰარბობს მეორადს, გამოხაყლინია 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 მინერალოგია 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 მუქე რეაქციით, ზედა და შუა ჰორიზონტებში ჰუმუსის მაღალი შემცველობით, ჰუმუსის ჰუმატურ-ფულვატური შედგენილობით, აგრეთვე ნიადაგის შთანქობელი კომპლექსის მნიშვნელოვანი გაუჭერებლობით. სუბალპურ მთა-მდელოს, ტყე-მდელოსა და ყომრალ ნიადაგებში გაცვლითი 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 შინეარალური 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 გაქლენთვის და გამოწვის შემდგომ, ჯერ 350 (1 სთ) და მერე 550° -ზე (2 სთ). რენტგენული ანალიზი ძერულდა დიფრაქტომეტრ YPC-50 HM-ზე, რომელიც აღჭურვილია სცინტილიაციური მთვლელითა და გადამთვლელი მოწყობილობით (CCD-1 ტიპის). გადაღების პირობებია: Cu-ის გამოსხივება, გაფილტრული Ni; ძილზე ძაბვა 35 კვ., დენის ძალა 12 მა, დიაფრაგმები $0,5 \times 0,5 \times 0,25$, თვის დიაპაზონი 500 იპკ/წამ; ნიჰუშის ბრუნვის სისწრაფე 1 გრად/წთ.

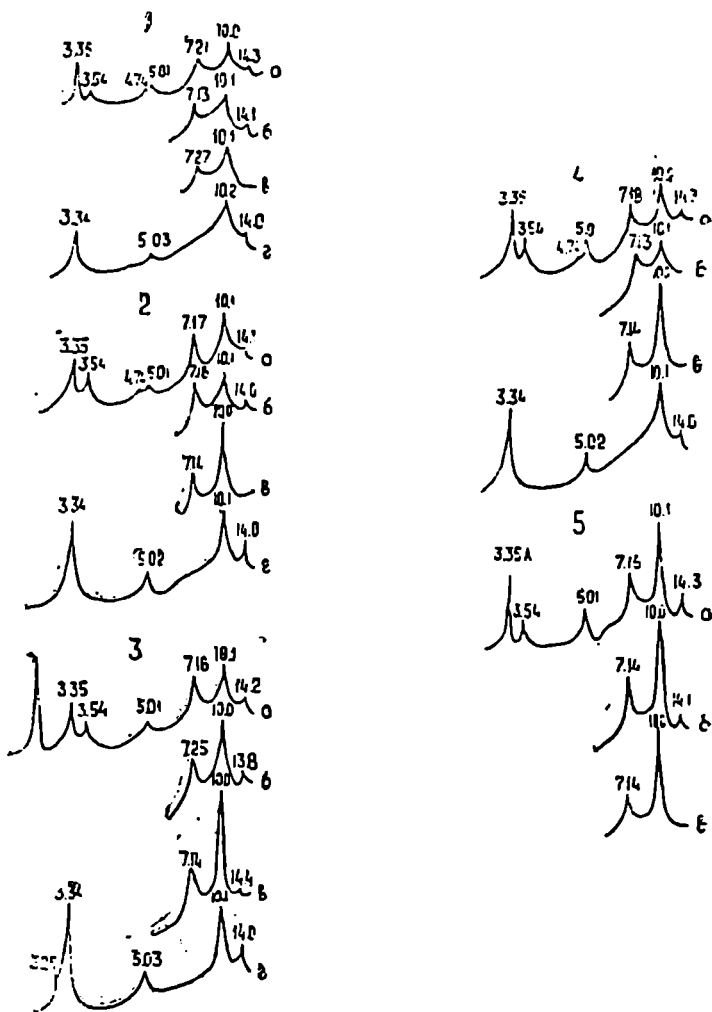
ძთა-ძდელოს ხიადაგების ლექის ფრაქციების დიფრაქტოგრაფები წარმოდგენილია მე-19 და მე-20 ნახატებზე. ჩვენ მიერ შესწავლილი ძთა-ძდელოს ხიადაგების ლექის ფრაქციის სილიკატური ფაზის შემადგენლობაში სქარბობენ ილიტის მინერალები და Fe — Mg ქლორიტები, ილიტები ძიეკუთვნება დიოქტაედრულ სხვაობებს და დიაგნოსტირდება 10.0; 5,0 და 3,3 A° -ზე, რომლებიც იცვლებიან გამოწვისას და გლიცერინით გაქლენთვისას. Fe — Mg ქლორიტი დიაგნოსტირდება $14A^\circ$ -ზე, 550° -ზე გამოწვისას ძთა-ძდელოს ხიადაგების ლექის ფრაქციებში ჰიდროქარსოვანი მინერალებისა და მაგნეზიური სილიკატების არსებობა დასტურდება მთლიანი ქიმიური ანალიზით: მათში აღმოჩენილია K_2O და MgO-ს მაღალი შემცველობა (ცხრილი 10).

შთა-მდელის ნიადაგების ლექის ფრაქციის შთლიანი ანალიზი
(%-ობით გახურებით დანაყარზე გადანგარიშებით)

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

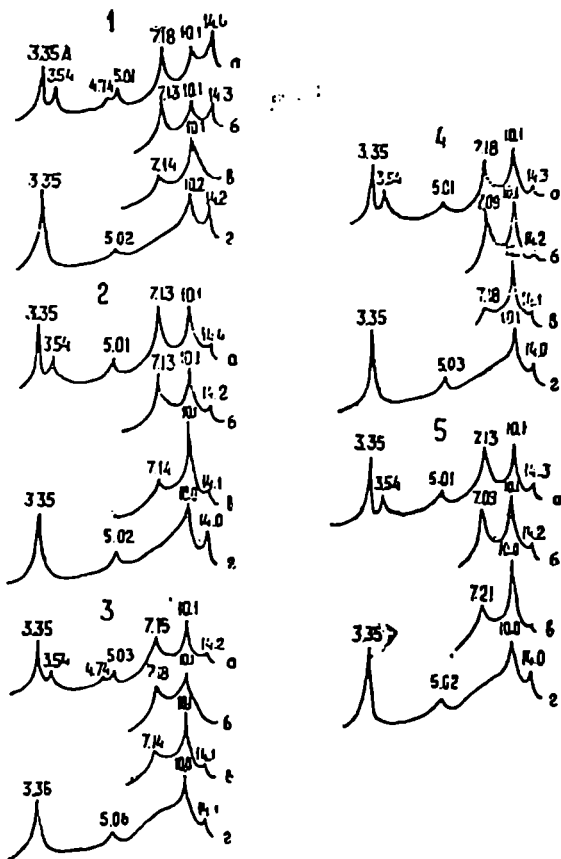
კაოლინიტის ჯგუფის მინერალების არსებობა ქლორიტებთან შე-
რეული განისაზღვრება არაერთმნიშვნელოვნად, რადგანაც არეკვლა თან-
ხედება ქლორიტის რამდენიმე ნიმუშში. აღინიშნება ვერმიკულიტის არ-
ხებობა, რომელიც დიაგნოსტიკურდება 10A° რეფლექსის ინტენსივობის
გაზრდით 350°-ზე გამოწვის დროს. არათიხამინერალების ლექის ფრაქ-
ციაში აღმოჩენილია წერილდისპერსიული 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 სუსტადაა დიფერენცირებული ნიადაგის პროფილში. რამდენიმე ცვლილება თიხამინერალებს შედგენილობასა და თანაფარდობაში სხვადასხვა გენეტიკურ პორიზონტებში დაკავშირებულია, როგორც ალენიშნეთ, ნიადაგოწარმოქმნელი მასალის არაერთგვაროვნებასთან.



ნახ. 19. მთა-მდელოს სუბალპური ნიადაგის ლექს ფრაქციის რენტგენ-დიფრაქტოგრამა, 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).
 a, Mg, H₂O; b — Mg, გლიცერინი, c — Mg, 350°, r — Mg 550°.

მთა-მდელოს სუბალპური ნიადაგების ზედა ჰორიზონტებში (კრი-
ლი 5, 28, 201) მცირე რაოდენობით შეინიშნება შერეულფენოვანი მინე-
რალები: ილიტ-ვერმიკულიტი, ილიტ-სმექტიტი, ქლორიტ-ვერმიკულიტი.



ნახ. 20. მთა-მდელოს სუბალპური (მეორადი) ნიადაგის
ლექის 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 მემკვიდრეობით მიღებულ
თიხამინერალების ილიტისა და Fe—Mg ქლორიტის სტადიურ ტრან-
სფორმაციას. სტადიური ტრანსფორმაციის მექანიზმი მუდამ არეში დაწე-
რილებით აქვს აღწერილი ჯეკსონმა; თ. ურუშაძემ და ბ. გრადუსოვმა
შენიშნეს ქარს-მონტმორილონიტის ტიპის შერეულფენოვანი მინერა-
ლები ყაზბეგის რაიონის მთა-ტყე-მდელონა 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 იალბუ-ზის მთისწინა ნიადაგებში აღწერილია გენალდიევისა 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 ადასტურებს თ. ურუშაძისა და ბ. გრადუსოვის დასკვნას მაღალმთიანეთის ნიადაგების მინერალური მასის მეტამორფოზის პროცესების ზუსტ გამოხატულებაზე მათში ქიმიური გამოფიტვის პროცესის დამუხრუჭების შედეგად.

ზედა პორიზონტებში 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 მკარო, მეზო-და მაკროორგანიზმების, 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 რაგის სიდიდეს, მაშინ როცა ხმელეთსა და ოკეანის $n \cdot 10^{14-15}$ ტ,

ცხოველურის $n \cdot 10^9 - 10$ ტ, ხოლო მიკროორგანიზმებისა $n \cdot 10^6 - 9$ 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 მცე-ხარეები ყოველწლიურად აფიქსირებენ დაახლოებით $n \cdot 10^{17}$ კვადრატ-მიურად აქტიურ ენერგიას. თვით ნიადაგები აკუმულირებენ და აკავებენ ორგანული ნივთიერებების (დეტრიტი, ჰუმუსი) სახით $n - 10^{12} - 20$ კვადრატ-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, საპროპელი, 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.

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

$$II = (R, O, \Gamma) B_1,$$

სადაც Π ნიადაგია, R — კლიმატი, O — ორგანიზმი, Γ — გრუნტი, B — ნიადაგის ასაკი.

ვ. დოკუჩაევის მიხედვით:

$$Q = R e - \left[\frac{R \cdot e^{\gamma}}{P} \cdot \frac{PK'}{in} \right],$$

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

ორგანულ-მინერალური კომპლექსების გაგების თვალსაზრისით ენერგეტიკულ მიდგომას აქვს პრაქტიკული მიმართულება. 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 კლასიფიკაციასა და დიაგნოსტიკაში.

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

ნიადაგებს დიაგნოსტიკური ენერგეტიკული კრიტერიუმების გაფართოებისათვის შეიძლება მხედველობაში მივიღოთ ნიადაგის ჰუმუს-

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

აღნიშნულის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ უკვე გვაქვს საშუალება პრაქტიკულად გამოვავსენოთ ენერგეტიკული მაჩვენებლები ნიადაგურ-დაავნოსტიკური მიზნებისათვის.

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

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

აკად. ვ. ვოლობუევი გამოავლინა და დიაგრამაზე გადაიტანა ერთგვაროვანი ტიპის ნიადაგების განლაგების ის კანონზომიერებები, რომლებშიც მიმდინარეობს იდენტური ნიადაგთწარმოქმნის პროცესი. მან შოგვეცა ოთხი ველი. I ველი მდიდარია კავშირის 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. ვოლობუევის მიხედვით განვიხილოთ კრისტალური მესრის ენერგიის ცვლილება სხვადასხვა ტიპის ნიადაგის პროფილში. ამ მიზნით გადავწყვიტეთ შეგვესწავლა შემოაღნიშნული საკითხი სვანეთის ნიადაგების მაგალითზე. შევარჩიეთ შემდეგი ნიადაგები: 1. ალუვიური; 2. მდელოს-ალუვიური; 3. ტყე-მდელოს; 4. გარდაშეული

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

ცხრილი 11

ნიადაგის მინერალური ნაწილის კრისტალური მესრის ენერგია

ნიადაგება	კვილის №	ნომურის აღების სიღრმე სმ-ობით	კრისტალური მესრის ენერგია (V) კკალ 100 გ	არასილიკატური ნაწილის კრისტალური მესრის ენერგია (W) კკალ 100 გ ნიად.	საბოლოო $\frac{W}{V}$
1	2	3	4	5	6
ალუვიური	905	5—14 14—24 24—35	4183 4100 4335	1015 888 1072	24,3 21,7 24,7
ალუვიური	5	0—6 6—21 21—47	4524 4283 4498	1443 1177 1098	31,9 27,5 24,4
მდელოს ალუვიური	902	0—25 25—44	4257 4372	894 999	21,0 22,8
მდელოს ალუვიური კორდიანი	913	0—10 12—22 22—30	4501 4764 4371	1074 1024 846	23,9 21,5 19,4
გარდამავალი ტყის ყომრალსა და მთა-მდელოს შორის	914	0—14 14—62 62—80	4193 4231 4303	1023 1074 1037	24,4 25,4 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	7—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	4133 4220	1265 917	28,5 21,1
მთა-მდელოს მცირე სისქის	10	0—11 11—27 27—57	4352 4441 4314	1033 1146 1060	23,7 25,8 24,6
მთა-მდელოს პრიმიტიული	43	0—10 10—20	4208 4223	972 985	23,1 23,3

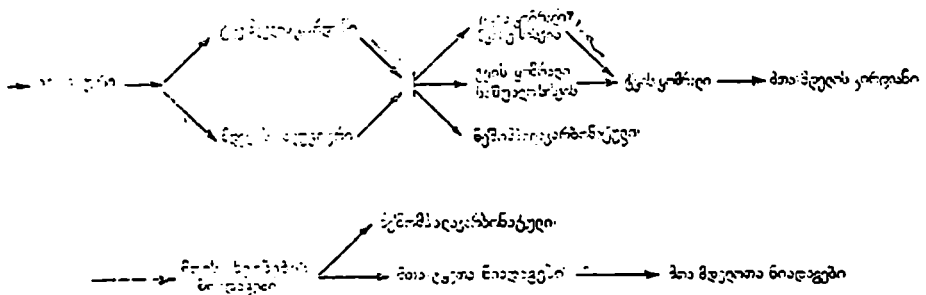
უფრო სრულ სურათს ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის მიმართულებაზე იძლევა ენერგეტიკის შესწავლა ნიადაგის გენეტური პორიზონტების მიხედვით, ალუვიურ ნიადაგში (ქრ. 905) ინტენსიური გამოფიტვა მიმდინარეობს ზედა პორიზონტში (1015 კკალ 100 გ). ამასთან დაკავშირებით მე-5 კრილზე ნიადაგთწარმოქმნის პროცესი უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ვიდრე 905-ე კრილზე, უნდა ვიგულისხმეთ, 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 უკაემიწო ნაწილის კრისტალური მესრის ენერგია იზრდება სიღრმით, რაც, ალბათ, შიდანიადაგურ 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 უკაემიწო ნაწილის შედარებით დაბალი ენერგიით (1972 — 985 კკალ 100 გ).

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



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

საყურადღებოა III ველის შედარება II და V ველთან. ნიადაგის მიწერალური მესრის ენერგიაში, რომელიც მიეკრძოებულია ამ ველში, კაემიწის 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 მტკაცე მესრის მქონე მინერალები (ახალი წარმონაქმნები) გროვდება, ვიდრე II და V ველებში.

ველის რიგითი ნომერი	I	II	III	IV	V
უკავშირო ნაწილის მესვე- ლის ინერგია კვალ 1სმ გ ნადაგში	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 განოფიტვის ქერქის გაქვიანებასთან კავშირში, II ველი — სიალიტურ გამოფიტვასთან. III — გათიხიანებასთან, IV — ფერალიტურთან, V — გაკირიანებულობასთან კავშირში.

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

**სვანეთის მაღალმთიანეთის ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების
ნიდავაგების ნაყოფიერების ამაღლების გზები**

**მაღალმთიანი ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების მნიშვნელობა და
კროდუქტიულობის ამაღლების გზები**

უკანასკნელ წლებში მეცხოველეობის პროდუქციის მზარდ მოთხოვნილებასა და პირუტყვის საკვების დეფიციტთან დაკავშირებით მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში სერიოზულ ყურადღებას უთმობენ სათიბ-საძოვრების გაუქმობებს და მის გონიერულ გამოყენებას.

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

საერთოდ, მთის საკვები სავარგულების ექსპლუატაცია ხორციელდება გლობალურ მასშტაბებში.

მთიანი რეგიონების ბუნებრივი საკვები საძოვრების გამოყენებას მთელი რიგი უპირატესობა აქვს მინდვრულ (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 დამოკიდებულებაშია მთიანი მონაკვეთის (ქედი, ფერდობი, ხეობა) მდებარეობაზე. ყველა სისტემაში განასხვავებენ კლიმატურ სარტყლებს, რომლებიც განაპირობებს სხვადასხვა ტიპის მცენარეების განვითარებას დაბლობიდან მწვერვალამდე. უმრავლეს შემთხვევაში შეიძლება გამოიყოს სარტყელები: დაბალმთიანი (1000 მ-ზე), საშუალო-მთიანი (1000 მ-დან 2000 მ-მდე) და მაღალმთიანი (2000 მ-ზე მაღლა ზღვის დონიდან). სხვადასხვა მთიანი სისტემებისათვის სარტყლების სიძალდითი 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 გახპირობებულია ქედისა და ქარის მიმართულებით, სიძლიერით, აგრეთვე ნალექების რაოდენობითა და ფერდობის ექსპოზიციით. ცნობილია ის ფაქტი, რომ სიმაღლის შატებასთან ერთად იზრდება ნალექების რაოდენობაც, რაც დადებითად მოქმედებს მცენარეულობის ზრდა-განვითარებაზე.

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

ზემოთ ჩამოთვლილი პირობების გარდა, მაღალძიანი 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 საძი ელემენტი: ნახშირბადი (45%), ჟანგბადი (42%) და წყალბადი (6,5%), რომლებსაც იგი ჰაერიდან და წყალთან ერთად ლებულობს. აძრივად, 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 დაცემას და ცილის შემცირებას.

ფოსფორი შედის მცენარის ცხოველმოქმედებისათვის აუცილებელ შენაერთებში; 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 ძონადაღსა 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 გამოჰტანება ესა თუ ის საკვება ნივთიერება, რომლის კომპენსაცია, ცაღია, სასუქების შეტანის ხარჯზე უნდა მოხდეს.

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

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

სათიბ-სამოვრების გამოყენების ხარისხი დიდ გავლენას ახდენს ბალანსარის ბოტანიკურ შედგენილობაზე. ძოვების გავლენით ბალანსარში მცენარეთა სახესხვაობების რიცხვი მცირდება შედარებით უფრო ღირებულ ნაირბალახებისა და პარკოსნების ხარჯზე.

ძოვების ან თიბვის გავლენით ბალანსარის 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), ნაირბალახებში (5,7—6,8); ყველაზე მაღალი — პარკოსნებში (9,1).

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

ბრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ მინერალური სასუქები უფრო ეფექტურია შთის მდებლობებზე ტენიან წლებსა და მაღალი ნალექების რაოდენობის შემთხვევაში. მოსავლიანობის მერყეობა ნალექების რაოდენობითაა განპირობებული.

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

დადგენილია, რომ ნალექების ნორმალური რაოდენობის მქონე წლებში 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 შეთანქმნით; ზაფხულში P და K-ის მარაგი დიდია, რადგან იგი ნიადაგში ივსება შეტანილი სასუქების ხარჯზე და საძოვრებზე მყოფი ცხოველების განავლის, შარდის, აკრუვე 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. მოსავლის 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 სავეგეტაციო პერიოდში, მით მეტი აზოტოვანი სასუქი უნდა შევიტანოთ გაზაფხულზე. ამასთანავე აზოტის მაღალი 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.

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

აზოტოვანი სასუქების ეფექტიანობა მატულობს ფოსფორისა და კალიუმის სასუქების ფონზე მათი გამოყენებისას. მაგალითად, გ. აგლაძის მიხედვით, აზოტიანი სასუქის დოზის გადიდება N_{60} -დან N_{150} -მდე (p_{60} K_{60} -ის ფონზე) ზრდის ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალს. ეს ეკონომიურადაც გაძარტლებულია. აზოტოვანი სასუქების მაღალი ნორმები თრგუნავს 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 მავნეა ცხოველური ორგანიზმებისათვის. რ. ჰოლიბეკი თვლის, რომ მთიან რაიონებში, სადაც ხალქების რაოდენობა საკმარისია, არ უნდა ვუფრთხოდეთ საკვებში ნიტრატების გადიდებულ შემცველობას. ის მიგვითითებს, რომ აზოტი დოზით 280 კგ/ჰა შეტანილი მდელოზე არ ახდენს უარყოფით მოქმედებას 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 ჩახს, რომ აზოტის შემდეგ მეორე უმნიშვნელოვანესი ელემენტი ხიდაგაში ფოსფორია, რომელიც უფრო ეფექტიანია კი არის, ვიდრე აზოტი. ფოსფოროვანი სასუქების 1 კგ შოქმედი ნეოთიერების შეტანის ეფექტიანობა ძველოზე 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 შექცევლობა ბალახებში იზრდება. ფოსფორიანი სასუქების დიდი ეფექტიანობა შეინიშნებოდა დაბალი დოზის შეტანის დროს.

მთავარი კავკასიონის ალპურ საძოვრებზე გ. აგლაძემ და სხვებმა ჩატარებული განკვლევების შედეგად დაადგინეს, რომ ფოსფორიანი სასუქების (P_{60}) შოქმედებით 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. ახალოგიური სურათი მიიღეს საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის ალპური სარტყლის დაბალბალახოვან საძოვარზე.

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

სრული მინერალური სასუქი. ეკონომიკურად მიზანშეწონილია სრული მინერალური სასუქის გამოყენება ორგანულ სასუქებთან შეთანაწყობით, რამდენადაც ამ დროს მაღლდება 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 მდელოთა უძრავლესი ტიპისათვის. მინერალური სასუქის ოპტიმალური დოზა უზრუნველყოფს ბალახნარის მაღალ შონაველს და აუმჯობესებს საკვების ხარისხს. სასუქის მაღალი დოზის გამოყენება თუმცა ხელს უწყობს მოსავლის მატებას, მაგრამ ამცირებს შეტანილი სასუქების ფულადი ხარჯვლადობას და დამატებითი მოსავლით ამალღებს საკვების თვითღირებულებას. სასუქების დოზები და მათში ცალკეული საკვები ელემენტების თანაფარდობა დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერებაზე,

ბალახნარების შედგენილობაზე, მისი გამოყენების საშუალებაზე და სხვა პირობებზე.

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

საბჭოთა კავშირში ჩატარებული ცდებით დადასტურდა, რომ სრული მინერალური სასუქების შეტანით ბალახნარის თივის მოსავლიანობა მატულობს 27—40 ცენტნერით ჰექტარზე, ხოლო ალპურ საძოვრებზე სრული მინერალური სასუქის შეტანა იწვევს მოსავლის გადიდებას 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. თუმანიანმა სომხეთის ნაირბალახოვანსარკველვან ალპურ საძოვრებზე (გელამის ქედი) შეიტანა სრული მინერალური სასუქი $N_{60} P_{60} K_{120}$ დოზით როგორც გაზაფხულზე, ისე შემოდგომაზე. პირველ შემთხვევაში მწვანე მასის მოსავალი უპასუქო 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 ალპურ, ისე სუბალპურ მდელოებზე მიიღო მოსავლის მატება შესაბამისად 2,9 ც/ჰა და 6,3 ც/ჰა საკვები ერთეული.

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

გ. აგლაძემ და გ. ლეკბორაშვილმა შეისწავლეს სასუქების შეტანის ეფექტიანობა მთავარი კავკასიონის სუბალპური და ალპური სარტყლის საძოვრებზე და საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის ალპური სარტყლის დაბალბალახიანი ცენოზის ბოტანიკურ შედგენილობასა და მოსავლიანობაზე. დადგინდა, რომ მთავარი კავკასიონის (დუშეთის რაიონი) სუბალპურ საძოვრებზე სრული მინერალური სასუქის შეტანის შედეგად ბალახნარის 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 მერყეობდა. დადგინდა აგრეთვე, რომ სასუქების შეტანით შობის ბუნებრივ საკვებ სავარგულებზე ერთიორად და მეტად ღირდება ბალახნარის მოსავლიანობა.

ამგვარად, მთიან საკვებ სავარგულებზე მინერალური სასუქებიდან ყველაზე ეფექტიანია აზოტოვანი და ფოსფოროვანი სასუქები. ყველა მინერალური სასუქის შოქმედება მალდება უფრო დატენიანებულ მდელოებზე. საკმარისი ტენიანობის მქონე რაიონებში მინერალური სასუქებიდან მოსავლის შეტება მთებში სიმაღლის მატებასთან ერთად, როგორც წესი, მცირდება ვეგეტაციური პერიოდის შეზღუდვასთან დაკავშირებით, გვალვიან რაიონებში ჯერ მატულობს, შემდეგ კი კლებულობს ჰაერის ტემპერატურის შემცირების გამო. მინერალური სასუქები უფრო ეფექტიანია ჩრდილოეთით და არადაბრეც ტენიან ფერდობებზე. სასუქების ეფექტიანობა წლითიწლობით მალდება ბალახნარის ბოტანიკური ძეგეზილობის 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 გახშავლობაში აზოტოვანი სასუქების განაწილება ძირითადად ნიადაგის დატენიანებაზეა დაპოკიდებული. რაც ნაკლებია ნალექები, მით მეტი სასუქი შეაქვთ გაზაფხულზე. სასუქის წილადობრივი შეტანა საძოვრებზე გამართლებულია მხოლოდ საკმარისად დატენიანებულ ნიადაგებთან საძოვრებზე. დიდი განსხვავებაა ფოსფორის ყოველწლიურად შეტანასა და რამდენიმე წლის მარაგის ერთად შეტანას შორის. მიუხედავად სხვადასხვა ფორმის სასუქების ერთნაირი ეფექტიანობისა, უპირატესობა ეძლევა მალალკონცენტრირებულ (შარდოვანა, ორმაგი სუპერფოსფატი) და ხელშოქმედ (თიოშარდოვანა და სხვ.) ფორმებს.

მიკროსასუქები. ძირითადი საკვები ელემენტების — N, P, K, Ca, Mg, S გარდა, ბალახნარის ნორმალური ზრდისათვის აუცილებელია მიკროელემენტები. ხიდაგში მიკროელემენტების უკმარისობა აფერხებს მდელო-საძოვრული ბალახების, განსაკუთრებით კი პარკონების 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 ბოტანიკურა შედგეხილობით 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 გასაღებლად, არამედ საკვებში შათი შემცველობის მომატების მიზნით. მაგალითად, საფრანგეთის საშუალო მთიანეთში სპილენძის სასუქების გამოყენებით მისი შემცველობა ბალახებში მალღდება 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 მდელთაზე შექმნდათ წუნწუხი (160 მ³/ჰა წელიწადში), საპროპელი (60 მ³/ჰა წელიწადში) და სრული მინერალური სასუქი დოზით N₉₀, P₉₀, K₂₄₀, კობალტის რაოდენობამ საკვებში აიწია 0.10 კგ-მდე 1 კგ მშრალ ნივთიერებაზე.

საბჭოთა კავშირში აღნიშნული საკითხი რამდენადმე უფრო ღრმად შესწავლილია სომხეთის მთის მდლოებზე. მ. მელიქიანისა და სხვათა მიხედვით დადგეხილია, რომ მიკროსასუქების ეფექტიანობა განსხვავდება მთის ბუნებრივი საკვები სავარგულების სხვადასხვა ვერტიკალურ სარტყელში. ალპურ სარტყელში ყველაზე მაღალი ეფექტი მიღებულ იქნა პოლიბდენიანი 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. ლობჯანიძის, 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 მყავა) და მოლიბდენის (მოლიბდენმყავა ამონიუმი) შეტანის ეფექტიანობა ქცია-ნარიანის მასივის ბუნებრივ სათიბებზე. 4 წლის სა-

შუალღო 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 მოსავალა გაიზარდა (ორი წლის საშუალო) 18,7 ც/ჰა, ანუ 23%-ით, მაშინ როცა 4 კგ ბორის მოქმედებით თივის მოსავალი უმნიშვნელოდ — 7,1 ცენტნერით გადიდდა ჰექტარზე, ხოლო დოზის შემდგომმა მატებამ მოსავლის შემცირება გაჰოიწვია (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 ვალალმთიანი გუნებრივი სათიბ-საძოვრების განოვიერება

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. გენსაკუთრებით აღსანიშნავია ლენჯერის 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 სავარგულეპიდან აღებულ თივის მშრალ მოსავალს.

რაც შეეხება სავარგულების ბოტანიკურ ცენოზებს, ისინი ძირითადად შიწარმოდგენილია მარცვლოვანი ცენოზების სახით (გამონაკლისია მხოლოდ ზაგაროს სათიბ-სავარგულები, სადაც მთლიანად გავრცელებულია ნაირბალახოვანი 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.

ადგილმდებარეობა	ბალახნარის ბოტანიკური შედგენილობა %			ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი (3 წლის საშ.) ც/ჰა
	მარცვლოვანები	პარკოსნები	ნაირბალახები	
ზაგარო	1,0	—	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
ლენჯერი	50,0	5,0	45,0	21,16
ეცერი (დაყუმბერი)	65,5	0,5	34,0	10,70
ხალდე	40,0	4,0	56,0	9,62
ლენტეხი (მახვარანკი)	57,5	2,0	40,5	10,66
კარეტი	17,0	—	83,0	11,05
ბენგურიანი	62,5	3,0	28,5	5,30

როგორც ვხედავთ, მეტად დაბალია ბუნებრივ სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობა მთლიანად რესპუბლიკაში, მასთან ერთად სვანეთშიც. ყოველივე ეს გამოწვეულია სათიბ-საძოვრების არაწესიერი ექსპლუატაციით, სხვადასხვა სარეველა, მავნე, შხამიანი მცენარეების გავრცელებით, ეროზიული პროცესებით, დაკოლბოხიანობით, კორდღაშლითა და რიგი სხვა უაჩუფიტი მოვლენებით.

მთლიანად რესპუბლიკის, კერძოდ, სვანეთის საზოგადოებრივი მეცხოველეობის თანამედროვე მდგომარეობა და მათი შემდგომი ნაყოფიერების მკვეთრი ამძლევა დაბეჭივებით 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 გადამწყვეტი 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 აღმო-

საკლეთიდან შემოსაზღვრულია მარადიული თოვლიანი მწვეკრევალებით — თეთნულდი, შხელდა, შხარა, გისტოლა, ლაქუცა, იცაქს რა მას გამოზრობისა 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 თიხაფიქლებისაგან (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 ზოლში 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 ბალასტური 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 გალებებული, თიხნარი, განვითარებული თიხნარ წვრილდორდიან დელუვიონზე.

საცდელი ნაკვეთის ნიადაგური საფარის ნათელი სურათის წარმოსადგენად მოგვყავს ამ ნიადაგის მორფოლოგიური აღწერა, მექანიკური შედგენილობა და ზოგიერთი აგროქიმიური მონაცემები (ცხრილი 13).

ქ რ ი ლ ი 1 — ჩხუტნიერის მთის ზემო ნაწილი, მარცვლოვან-ნაირბალახა ალპური მდელი, ბუნებრივი მცენარეულობის საერთო დაფარულობა 75—80%.

სასღელი წაკეთის ნიადაგის აგრეგირებული მარეგულატორი შედეგნილობის მონუტემები

მეცდამაი	pH		აბრტი		ფოსფორი		კალიუმი		შთანთქმული კატიონები მგ/კეკ 100 გ ნიადაგზე				<0.01>	>0.01	
	H ₂ O	KCl	ნაგა-ფოსფორი	მარეგულატორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	Ca	Mg	H	ნაგა-ფოსფორი			
	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი	ნაგა-ფოსფორი			
0-5	17,78	4,60	0,54	17,66	0,21	2,26	1,01	1,65	4,96	0,97	4,30	10,13	11,21	8,98	33,70
5-12	7,83	4,10	0,33	19,68	0,19	0,82	1,52	1,03	3,88	2,91	3,82	10,61	9,33	10,26	38,48
12-22	4,82	4,20	0,34	10,49	0,19	-	1,39	1,03	3,58	2,91	1,97	8,76	8,70	15,53	52,74
23-33	3,42	5,00	0,18	2,52	0,17	კალი	1,54	1,43	4,81	2,03	0,17	7,01	6,29	15,54	54,47
55-65	1,37	4,40	0,08	-	0,11	-	1,81	2,15	3,84	1,93	2,49	8,26	8,31	14,03	46,72
100-110	0,81	4,60	-	-	-	-	-	-	3,79	1,92	4,70	10,41	5,38	11,59	43,79
125-135	0,20														

A₁ 0—5 სმ — მოშავო-მონაცრისფრო კორდიანი ფენა, მარცვლოვანი სტრუქტურით, საშუალო თიხნარი, გამკვრივებული, ნოტიო, ძლიერ ხშირი ფესვით, დიდი ოდენობით მინერალური მასა, გადასვლა შესამჩნევია:

A 5—12 სმ — მონაცრისფრო-მოშავო ფერის, არამტკიცე სტრუქტურის, გამკვრივებული, ნოტიო, ხშირი ფესვით, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი, წვრილი ხირხატით, გადასვლა თანდათანობითი;

B: 12—20 სმ — ყომრალი ფერის, კომპოვან-კაკლოვანი არამტკიცე სტრუქტურის, გამკვრივებული, ნოტიო, ფესვებით, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი ქანის მონატეხი წვრილი ჩანართებით, გადასვლა თანდათანობითი;

B₂C 20—33 სმ — ღია ყავისფერი, არამტკიცე მსხვილკაკლოვანი სტრუქტურის, სუსტად გამკვრივებული, ნოტიო, ფესვები, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი ქანის მონატეხი წვრილი ჩანართებით, გადასვლა თანდათანობითი;

C(g) 33—92 სმ — ღია ყავისფერი, მანგანუმისა და ნარინჯისფერი კონკრეციებით, არამტკიცე კაკლოვანი სტრუქტურით, გამკვრივებული, ნოტიო, ერთეული ფესვები, მტვრისებრ მსუბუქი თიხნარი ქანის მონატეხებით, გადასვლა თანდათანობითი;

CD 92—125 სმ — ღია ყავისფერი, მანგანუმისა და ნარინჯისფერი კონკრეციებით, უსტრუქტურო, გამკვრივებული, ძლიერ ნოტიო, სუსტად წებოვანი, ფესვები არ არის, მსხვილლორდიანი საშუალო თიხნარი, გადასვლა თანდათანობითი;

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 წვრილკომპოვანკაკლოვანია. 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 საკმაოდ ოდენობით

შეიცავს აზოტს და ფოსფორს. აზოტის შემცველობა სიღრმით მკვეთრად ეცემა. აღსანიშნავია ამ ნიადაგის მცირე შთანთქმისუნარიანობა. არის რეაქცია მჟავა. გრანულომეტრიული შედგენილობის მხრივ საშუალო თიხნარი ნიადაგების კატეგორიას მიეკუთვნება.

აღნიშნულ საცდელ ნაკვეთზე დაყენებულ იქნა აგროქიმიური მინდვრის ცდა წარმოდგენილი სქემის მიხედვით (იხ. ცდის სქემა. ნახ. 22).

I ცდა

- 1 უსასუქო - კონტროლი
2. N₆₀
3. P₆₀ }
4. K₆₀ }
5. P₆₀ K₆₀
6. N₆₀ P₆₀ }
7. N₆₀ K₆₀ }
8. N₆₀ P₆₀ K₆₀

II ცდა

- 1 უსასუქო - კონტროლი
- 2 N₆₀ K₆₀
- 3 N₆₀ K₆₀ + P₆₀
- 4 N₆₀ K₆₀ + P₉₀
- 5 N₆₀ K₆₀ + P₁₂₀
- 6 N₆₀ K₆₀ + P₁₅₀

III ცდა

- 1 უსასუქო - კონტროლი
2. P₆₀ K₆₀
3. P₆₀ K₆₀ + N₃₀
4. P₆₀ K₆₀ + N₆₀
5. P₆₀ K₆₀ + N₉₀
6. P₆₀ K₆₀ + N₉₀ შეზღუდვით
7. P₆₀ K₆₀ + N₁₂₀
8. P₆₀ K₆₀ + N₁₅₀
9. საეკო. 20 ტ/ჰა შეზღუდვით
10. საეკო. 30 ტ/ჰა შეზღუდვით
11. P₆₀ K₆₀ + N₉₀ + B 2 კვ/ჰა + Mo 1 კვ/ჰა შეზღუდვით

IV ცდა

1. უსასუქო - 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. პერეგულოვის 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 ამინჟავურ შედგენილობას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ისეთი თეორიული საკითხების გადასაწყვეტად, როგორცაა 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, შევჩერდეთ ე. შკონდესა და ი. კოროლიევის მოდიფიკაციაზე — შედარებით მარტივსა და საკმაოდ 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 მყავა ჰიდროლიზით. ნიადაგის აზოტის არაჰიდროლიზური ნაწილი შედგება მეტად მტკიცე ნაერთებისგან, რის გამო იგი პრაქტიკულად არ მონაწილეობს აზოტის ბიოლოგიურ წრებრუნვაში და აგრონომიული თვალსაზრისით არავითარი მნიშვნელობა 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
(ცდის დაყენებამდე)

ვარანტები	საერთო N მგ/100 C	პინერალური			ადვილად ჰიდროლი- ზადი			ძნელად ჰი- დროლი- ზადი			არაჰიდროლი- ზადი		
		მგ/100 მ	%-ობით საერ- თოდან	%	მგ/100 მ	%-ობით საერ- თოდან	%	მგ/100 მ	%-ობით საერ- თოდან	%	მგ/100 მ	%-ობით საერ- თოდან	%

ცლა 1

უასსუქო	521	5,4	1,3	39,2	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	75,4
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	33,3	7,7	65,9	13,2	338,8	77,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	426	7,0	1,4	36,7	7,5	57,3	11,8	385,0	79,2

ცლა 2

უასსუქო	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	11,0	65,8	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 ₉₀	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	6,8	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

უასსუქო	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 ₉₀	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
ნაყელი 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
+B2კგ + MO2კგ შ:	515	6,3	1,2	40,0	7,8	70,4	13,7	398,0	77,3

ცლა 4

უასსუქო	507	4,2	0,8	46,6	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 ₉₀	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

აზოტის ფრაქციული შედგენილობა
1962 წ.

(III ცდა)

ვარიანტები	საერთო N ₂ მგ/100 გ	მინერალური		ადვილად ჰიდროლი- ზადი		ძნელად ჰიდროლი- ზადი		არაჰიდრო- ლიზადი	
		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	82,0	16,6	387,0	72,5
" + N ₉₀	534	7,7	1,4	51,0	9,6	69,0	12,9	405,0	76,90
" + N ₃₀ შემ.	550	8,4	1,5	51,0	9,3	69,0	12,5	422,0	76,7
" + N ₁₂₀	529	9,6	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	6,6	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 კვ გომით შემოდ-	516	6,0	1,2	45,0	8,7	70,0	13,6	395,0	76,5

შემცველობა PK+N₁₅₀-ის ვარიანტზე გარზარდა 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. ფოსფორის 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 I

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	3,0	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 ₉₀	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 უანგეულების ფოსფატებზე შოდის. კალციუმის ფოსფატების რაოდენობა კი 25—35%-ის ფარგლებში მერყეობს.

მე-16—17 ცხრილებიდან ჩანს, რომ ერთ-ნახევარი უანგეულების ფოსფატებიდან ფოსფორი ნიადაგში ძირითადად წარმოდგენილია რკინის ფოსფატის სახით, ხოლო კალციუმის ფოსფატებიდან ჰარბობს 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 მინდვრის ცდის დაყენებამდე

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	47,7	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	20,6	69,4	2,6
13,5	30,6	8,7	19,7	21,8	49,5	20,5	69,3	2,5
14,0	30,4	9,0	19,6	22,0	50,0	22,0	69,5	2,5
14,5	31,8	8,5	18,7	22,5	49,4	21,0	68,1	2,6
12,0	27,2	9,0	20,4	23,0	52,3	22,0	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 ჟანგეულების 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%. ხაცვალად 9,1; 14,9; 20,2 და 46,3 პროცენტისა, შესაბამისად 1978 წ.

ფოსფორის მინერალური ფორმების შემცველობა

ცდის ვარიანტები	მინერალური ფოსფატების ჯამი მგ/100 გ ნადაგზე	Ca—P ₁		Ca—P ₂		Ca —	
		მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	

ც ლ ა III

უქსანქო	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 შემ.	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
ნაქელი 20 ტ შემ.	46,0	4,0	8,7	7,0	15,2	3,5
ნაქელი 30 ტ შემ.	46,9	4,5	9,2	7,5	15,3	4,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +B ₂ კბ+ +M ₂ კბ შემ.	51,2	5,5	10,8	7,0	13,7	4,5

ც ლ ა IV

უქსანქო	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 მინდვრის ცდის დაყენებამდე

P ₃	Ca—P (ჯამი)		Al—P		Fe—P		R—PO ₄		$\frac{Fe-P}{Al-P}$
	მგ/100 გ	ლმ	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
7,5	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

ფოსფორის მინერალური ფორმების

ცდის ვარაუდები	მინერალური ფოს- ფატების წილი მგ/100 გ ნიადაგზე	Ca—P ₁		Ca—P ₂		Ca —	
		მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	

ც ღ ა 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	23,2	1,5	4,5	3,5	10,6	3,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	49,5	4,5	9,3	6,5	13,4	4,5

ც ღ ა 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 წილიც, 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 ღ 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	9,0	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
6,4	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 ღ 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	42,0	66,1	1,3

რამ შათი დაგროვების დონე მნიშვნელოვნად დაბალია. მე-19 ცხრილის მოხაყებების მიხედვით NK+P₁₂₀ ვარიანტზე Ca—P₁ რაოდენობა 1982 წლისთავის 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.).

ცლის ვარიანტები	მინერალური ფოსფატების ჯამი მგ/100 გ ნიადაგზე	Ca—P ₁		Ca—P ₂		Ca —
		მგ/100 გ	%	მგ/100 გ	%	მგ/100 გ

ცლა III

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
r+N ₃₀	56,7	6,5	11,5	9,0	15,9	5,0
r+N ₆₀	54,0	5,5	10,0	8,5	15,7	4,0
r+N ₃₀	53,5	6,0	11,2	7,0	13,1	5,5
r+N ₆₀ შემ.	54,0	5,0	9,2	9,0	16,7	4,0
r+N ₁₅₀	56,0	6,0	10,7	8,0	14,3	5,0
r+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 30 ტ შემ.	55,0	5,5	10,0	9,0	16,4	5,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ +B ₂ + +M ₂ 2 კგ. შემ.	59,5	6,5	10,9	9,0	15,1	5,5

ცლა IV

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
r+K ₉₀	53,5	4,5	8,4	8,0	14,9	6,0
r+K ₆₀	53,0	6,0	11,3	7,5	14,2	5,5
r+K ₁₂₀	55,2	5,5	9,9	8,0	14,4	5,0
r+K ₁₅₀	55,5	6,0	10,8	8,5	15,3	6,5

აზოტიანი და კალიუმიანი სასუქების სხვადასხვა დოზა რაიმე შესაძენე 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.

—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	მგ	

ცლა 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
8,2	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
10,3	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	41,5	36,0	66,7	1,9
8,9	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
8,1	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	36,5	64,7	1,9

ცლა IV

8,1	9,0	24,0	5,0	13,5	23,0	62,0	23,0	75,1	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	35,7	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 მთა-მღელოს ნიადაგში ფოსფორის მინერალური ფორმებიდან ძირითადად წარმოდგენილია Al და Fe-ის ფოსფატების სასუქების სახით შეტანილი კალციუმის ფოსფატები აღნიშნულ ნიადაგებში საწყისში გარდაიქმნებიან Al-ის ფოსფატებში, შემდეგ იწყებენ რკინის ფოსფატებში გადასვლას.

4. კალიუმის ფორმები კალიუმის სასუქების გამოყენებასთან და-

კავშირებით სვანეთის მთა-მდელოს ნიადაგებში. კალიუმის შემცველობას ნიადაგში ძირითადად განაპირობებს მისი მინერალური შედგენილობა, სახელდობრ, კალიუმის შემცველი მინერალების არსებობა: ქარსები, ჰიდროქარსები, მინდვრის შპატები და სხვ.

ნიადაგში კალიუმის შემცველობას, განსაკუთრებით მოძრავი ფორმებისას განაპირობებს სხვა ფაქტორებიც — განოციერების სისტემა, კულტურის ბიოლოგიური თავისებურება, აგროტექნიკის დონე და სხვ.

კალიუმის სხვადასხვა ფორმის შემცველობა საცდელი ნაკვეთის მთა-მდელოთა ნიადაგში შოცემულია 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.

შიუხედავად 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	საერთოდან შგ/100 გ	წყალხსნადი		გაცვლითი		უცვლადი	
		შგ/100 გ	% საერთოდან	შგ/100 გ	% საერთოდან	შგ/100 გ	% საერთოდან

ც რ 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	2,4	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	2,9	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 რ 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	1140	2,9	0,3	10,4	0,9	60,0	5,3

ც რ ა 3

უსასუქო	1160	3,8	0,3	12,2	1,1	61,2	5,3
P ₆₀ K ₆₀	1150	3,9	0,3	15,6	1,4	61,2	5,3
" + N ₃₀	1110	3,8	0,2	12,2	1,1	60,0	5,4
" + N ₆₀	1200	6,0	0,2	15,4	1,3	62,8	4,4
" + N ₉₀	1200	2,4	0,2	13,9	1,2	51,6	4,3
" + N ₉₀ შებ.	1150	4,3	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
ნაკელი 20 ტ შებ.	1150	4,6	0,4	15,6	1,4	60,0	5,2
ნაკელი 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 კბ. შებ.	1150	5,0	0,4	15,6	1,4	60,0	5,2

ც რ 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

კალიუმის ფორმების შემცველობა 1982 წ.

ვარიანტება	საერთო მგ/100 გ	წყალხსნადი		გაცვლითი		უცვლადი	
		მგ/100 გ	% საერთოდან	მგ/100 გ	% საერთოდან	მგ/100 გ	% საერთოდან
უსასუქი	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 ₁₅₀	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 შესამჩნევი 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.

ბ. 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 40 კგ/ჰა დოზით შეტანისას ყველაზე მაღალი ეფექტით გამოირჩევა აზოტიანი სასუქი. N₆₀-ის შეტანისას ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი უსასუქო ვარიანტთან (9,0%) შედარებით გაიზარდა 5,4%-ით, ძამინ როდესაც P და K-ს შემთხვევაში მოსავლის მატება შესაბამისად უდრიდა 3,0 და 1,3 ც/ჰა (ცხრილი 22).

ყოველი 1 კგ შეტანილი ფოსფორისა და აზოტის ანაზღაურებამ ბალახნარის მშრალი მასის ნამატით, თითოეული მათგანის 60—60 კგ/ჰა დოზით შეტანის შემთხვევაში შესაბამისად შეადგინა 5,0 და 9,0 კგ ნამატი თივა.

ბიზნეს-სახეობების მოქმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების
 წარმატებით-მარცვლოვანი ტენიონის მოსავლასა, ბოტანიკურ
 და კომპიუტერულ შედგენილობაზე
 (მ. წლის საშუალო)

ცლის ვარიანტები	მოსავლის მატება		ბალანსარის ბოლო- ქუჩი შედგენილობა (%)			ბალანსარის კომპიუტერულ შედგენილობა (აბსოლუტურად მშრალ მდგომარეობაში)					მ/მ მ/მ	
	მ/მ	%	მ/მ	მ/მ	მ/მ	მ/მ	მ/მ	მ/მ	მ/მ	მ/მ		
												მ/მ
უსასუქო	9,0	—	13,2	0,7	86,1	3,35	1,2,59	21,37	9,17	58,82	7,34	0,85
N ₆₀	14,4	60,0	25,3	0,5	74,2	2,94	1,4,24	23,15	8,40	51,17	6,56	1,69
P ₆₀	12,0	33,3	15,9	1,5	82,6	3,14	1,3,36	21,62	8,52	53,36	7,21	1,53
K ₆₀	10,3	14,4	14,5	0,7	84,8	3,07	1,7,45	21,20	8,27	55,01	5,93	0,99
P ₆₀ K ₆₀	15,3	70,0	25,3	2,9	71,8	2,97	1,3,56	22,62	3,62	52,24	5,94	1,69
N ₆₀ P ₆₀	21,6	140,0	36,5	0,5	63,0	2,68	1,4,74	25,75	8,64	55,19	6,43	2,26
N ₆₀ K ₆₀	19,5	116,7	26,5	0,5	73,0	2,85	1,4,31	23,34	7,74	51,61	7,06	1,93
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	26,6	195,6	34,7	1,4	63,9	2,64	15,70	24,88	7,63	45,15	6,89	2,10

ფოსფორისა და კალიუმის ერთობლივი შეტანის შედეგად (ვარიანტი 5) მარტო ფოსფორიანი სასუქების შეტანასთან შედარებით მშრალი მასის მოსავალი 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 მოსავალი გაიზარდა 7,2 ც/ჰა, ხოლო ყოველი 1 კგ აზოტ-ფოსფორიანი სასუქების 60—60 კგ/ჰა დოზით შეტანისას თივის მოსავლის მატება შეადგენს 10,5 კგ/ჰა-ს. ეს მონაცემები ნათლად მოწმობს, რომ მოსავლიანობის მატება შესამჩნევია აზოტ-ფოსფორიანი სასუქების ერთობლივი შეტანის შემთხვევაში.

შედარებით მაღალი მაჩვენებლებია მიღებული თივის მოსავლის მატებაში სრული მინერალური სასუქების შეტანის დროს (ვარიანტი 8), სადაც მოსავლის მატებამ 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 მაღალი მაჩვენებლებია მიღებული PK, NK და NP სასუქის შეტანისას, სადაც საკვებერთეულის შემცველობა მწვანე მასაში შერყეობდა 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 მატებამ შეადგინა 13,74 ც/ჰა, შონელებადი პროტეინისამ კი — 1,70 ც/ჰა.

ბალახნარის ბოტანიკურ-სამეურნეო ანალიზის შედეგები გვიჩვენებს, რომ სრული მინერალური სასუქის შეტანისას ნაირბალახების

შეძცირების ხარჯზე უსასუქოსთან შედარებით 22,2-ით იზრდება მარცლოვანებისა 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 მომატება 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 მარცლოვანებში 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-კალიუმიანი სასუქების მოქმედებით აღინიშნება უჯრედანას შემცველობის უმნიშვნელო ცვლილებები. ასევე აღინიშნება P რაოდენობის

დებობის მატება (უსასუქო ვარიანტში) სრული მინერალური სასუქების შეტანის შემთხვევაში 1,25%-ით, შეიქმნევა ერთგვარი ტენდენცია Ca-ის რაოდენობის შემცირებაში.

ძიხერალური სასუქების შემდეგქმედება რამდენადმე თავს იჩენს 1981 — 1982 წლებშიც, თუმცა ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი ვარიანტების ძიხედვით (1981 წ. 7,5 ც/ჰა-დან 11,6 ც/ჰა-მდე) ბევრად ნაკლებია საში წლის საშუალოდ მიღებული თივის მოსავალთან (14,4 ც/ჰა-დან 26,6 ც/ჰა-მდე). შემდეგქმედების ყველაზე კარგი სურათი მიღებულია სრული ძიხერალური 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.

ც ხ რ ი ლ ი 23

მინერალური სასუქების შემდეგქმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ტენოზის მოსავალზე

ცდ-ს 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	6,2	0,2	103,3
P ₆₀	7,1	0,5	107,5	5,9	—	96,7
K ₆₀	6,9	0,5	104,5	5,6	—	91,8
P ₆₀ K ₆₀	8,8	2,2	133,5	6,8	0,7	111,5
N ₆₀ P ₆₀	12,5	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	5,5	2,2	134,4

6. აზოტიანი სასუქების მოქმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ტენოზის მოსავალზე, ბოტანიკურ და ქიმიურ შედგენილობაზე. როგორც 24-ე ცხრილიდან ჩანს, უსასუქო ფონზე (საში 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

აზოტაზი სასუქების მოქმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების
ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალსა, პოტანიკურ და ქიმიურ
შემადგენლობაზე
(სამი წლის საშუალო)

ცდს კარიანტები	მოსავლის მატება		ბალახარის მოტანი- კული შედეგობა %-ობით		ბალახარის ქიმიური შედეგობა (აბსო- ლუტურად კერალ მდგომარეობის %-ობით)							
	ც/მ	%-ობით	მკენევი %-ობით	კარგის %-ობით	ცხვენი %-ობით	საყინე	პროტეინი	შრემა	Ca	P		
											მკენევი %-ობით	კარგის %-ობით
საკონტროლო (უსასუქო)	10,4	--	10,5	1,7	37,8	3,21	11,37	21,67	9,16	54,60	8,43	1,29
P ₆₀ K ₆₀ (ფონი)	16,2	55,8	22,7	2,2	75,1	3,12	12,35	22,77	8,85	53,03	6,29	2,80
ფონი + N ₅₀	25,7	13,3	127,9	30,5	68,6	2,95	12,95	24,71	8,47	51,43	5,58	2,04
" + N ₆₀	28,2	17,8	171,2	31,0	60,2	2,91	13,36	24,15	8,37	51,15	6,22	2,09
" + N ₈₀	31,6	19,7	189,4	31,5	64,1	3,66	13,81	24,68	7,81	51,64	7,63	1,94
" + N ₉₀ შგ.	21,7	11,3	100,7	28,7	69,5	2,74	13,41	24,35	7,82	51,63	4,60	1,37
" + N ₁₂₀	34,7	23,3	274,0	36,8	62,3	3,53	14,73	25,51	7,81	49,37	6,18	1,90
" + N ₁₅₀	31,1	23,5	225,9	45,0	54,8	3,57	14,94	26,65	7,95	47,89	5,53	3,92
ნაკელი 20 ტ/კა შგ.	22,4	19,4	186,5	19,0	76,5	2,91	13,04	23,38	8,40	52,26	7,10	1,63
ნაკელი 30 ტ/კა შგ.	22,7	13,3	127,9	23,5	71,2	3,67	13,05	23,55	8,46	52,53	7,72	1,29
P ₆₀ K ₆₀ N ₆₀ + B 2 მგ/კა + + M ₀ 1 მგ/კა შგ.	31,6	20,6	198,1	1,8	79,2	3,20	15,57	24,41	8,04	50,78	6,94	1,72

მზარდი დოზის (30—60; 90, 120, 150 კგ/ჰა) შეტანით მშრალი მასის მოსავლის შატებამ (სამი წლის საშუალო) შეადგინა შესაბამისად 7,5; 12,0; 15,4; 18,5 და 17,5 ც/ჰა. მკვეთრად შეიმჩნევა ბალახნარის მშრალი მასის მოსავლის შატება აზოტის დოზების გადიდებასთან ერთად. ყველაზე მაღალი 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 ნამატით 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 შატებით.

$P_{60}K_{60}$ -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 შატებამ 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 შატებაში 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_6 2 კგ/ჰა, M_6 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 მარცლოვანების რაოდენობის მომატებაზე შედარებით უფრო ნაკლებად, ვიდრე ეს შეიძინევა შინერალური სასუქების შეტანაზე შემთხვევაში. 20 და 30 ტ/ჰა ხაკელის შეტანით უსასუქოსთან შედარებით (10,5%) მარცლოვანების პროცენტული რაოდენობა გაიზარდა შესაბამისად 8,5 და 13%-ით. ნაკელის შეტანის დადებითი მოქმედება ბალახნარის ბოტანიკურ შედგენილობაზე განსაკუთრებით აღსანიშნავია პარკოსნების შიძართ, სადაც შათი პროცენტული რაოდენობა უსასუქოსთან (1,7%) შედარებით გაიზარდა 4,5 და 5,3%-მდე, ე. ი. მოინატა 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 მარცლოვანების პროცენტული რაოდენობა უსასუქოსთან შედარებით გაიზარდა 8,5, პარკოსნებისა 0,1%-ით.

ბალახნარის საშუალო ნიშნულების 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. რამდენაღმე 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 მარცლოვანების რაოდენობის გაზრდით. აზოტის მზარდი დოზის გავლენა შეიმჩნევა ცხიმისა და ფოსფორის რაოდენობის უმნიშვნელო შემცირებაში.

ხაკელის გავლენა ბალახნარის ქიმიურ შედგენილობაზე შედარებით ხაკლებად 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 შოიმატა 0,70%-ით, ხოლო ყველაზე დიდი დოზით —

N_{150} -ის შეტანისას — 2,69%-ით. როგორც მინერალური სასუქების შეტანისას, ორგანული სასუქების შემთხვევაშიც შეიმჩნევა უჯრედანას პროცენტული რაოდენობის გაზრდა 1,71 და 1,88%-ით (საკონტროლოსთან შედარებით). მაშინ როდესაც მინერალური სასუქების დროს N_{50} -დან N_{150} -მდე კგ/ჰა შეტანისას უჯრედანას 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 აზოტიანი სასუქების ვარიანტებისა, ხადაც ფოსფორის რაოდენობა უსასუქოსთან შედარებით რამდენადმე ეცემა.

ცხრილი 25

აზოტიანი სასუქების შემდეგმედემა სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალზე

ცდს ვარიანტები	შემდეგმედემა					
	1981 წ.			1982 წ.		
	ბალახნარის შეზარალი მასის შეპოვებული ც/ჰა	მოსავლის მატება		ბალახნარის შეზარალი მასის შეპოვებული 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	114,6	7,7	0,5	106,9
ფონი + N_{90}	12,7	3,4	136,6	8,5	1,3	118,0
ფონი + N_{30} შემ.	9,0	2,3	102,3	7,2	—	100,0
ფონი + N_{150}	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	1,4	121,5	9,2	2,0	127,8
ფონი + N_{150} + B_2 კგ/ჰა + + M_0 1 კგ/ჰა შემ.	11,1	2,3	126,1	8,4	1,2	116,7

ახალოგიური შედეგები მიღებულია მე-11 ვარიანტში — მიკროელემენტების შეტანის ცდაში, სადაც პროტეინის რაოდენობამ ფონთან შედარებით მოიმატა 1,32%-ით, უჯრედანამ — 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.

ფოსფორიანი სასუქების მოქმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახიდან.
მარცვლოვანი ტენიონის მოსავლას, ბოტანიკურ და ქიმიურ შედეგნილობაზე
(სამი წლას სამუდლო)

სუბსტრატები	მოსავლის მატება		ბალახნარის ბოტანიკური შედეგნილობა %-ობით		ბალახნარის ქიმიური შედეგნილობა (ამსოლტურად მშრალ მდგომარეობაში %-ობით)								
	ც/ა	%	ტენიანობა	სტრუქტურა	სტრუქტურა	სტრუქტურა	სტრუქტურა	სტრუქტურა	სტრუქტურა	სტრუქტურა	სტრუქტურა	სტრუქტურა	სტრუქტურა
უხასუქო (საკონტ.)	—	—	19,8	1,5	78,7	3,63	11,29	21,60	9,15	54,33	7,25	1,65	
N ₁₀₀ K ₁₀₀ (ფონი)	12,7	155,1	27,0	1,17	71,9	3,22	12,59	23,78	8,87	51,54	6,50	1,61	
ფონი+P ₁₀₀	16,4	174,5	26,0	1,9	72,1	3,33	12,19	23,63	9,54	51,31	5,85	2,50	
ფონი+P ₁₀₀	16,6	176,6	24,5	2,1	73,4	3,26	12,81	23,09	10,23	50,55	6,10	2,57	
ფონი+P ₁₅₀	16,2	172,3	25,6	2,5	71,9	3,41	13,29	23,70	10,03	49,57	8,46	3,35	
ფონი + P ₁₅₀	17,0	180,9	23,9	3,0	73,1	3,79	13,18	23,83	12,56	48,41	9,03	2,56	

1981—1982 წლებში სასუქების შემდეგქმედების შედეგად კვლავ აქვს აღილი 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 შეიძლება 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 ნიშნულების 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 ჰაზე 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 მონელემადი პროტეინით.

ქიმიური 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 დაკლებასი — 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 იზარდება ფოსფორის პროცენტული რაოდენობა ფონთან შედარებით შესაბამისად 0,89; 0,96; 1,75 და 0,95%-ით (საპი წლის საშუალო). რაც შეეხება კალციუმის რაოდენობას, ფონთან (6,50%) შედარებით აღვილი აქვს მისი რაოდენობის უმნიშვნელო შემცირებას, გამოჩაყლისია 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 შემდეგქმედებას (ცხრილი 27), მათი დადებითი გავლენა თავს აჩვენებს 1981—1982 წლებში, თუმცა ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი და მოსავლის მატებაც შედარებით უფრო მცირეა საპი წლის საშუალოსთან შედარებით, მაგალითად, 1981—82 წწ. თავის მოსავალი შესაბამისად შეადგენდა 10,2 და 7,2 ც/ჰა-ს. მაშინ როდესაც საპი წლის საშუალოდ ეს ციფრი უდრიდა 22,1 ც/ჰა-ს. მოსავლის მატება შემდეგქმედების 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. გამოჩაყლისის შეადგენს მე-3 ვარიანტი, სადაც მოსავალი გაიზარდა 10,7 ც/ჰა-მდე.

ფოსფორიანი სასუქების შემდეგმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალზე

ცდის ვარიანტება	ბალახნარის მშრალ მასის მოსავალი ც/ჰა	შემდეგმედება					
		1981 წ.				1982 წ.	
		მოსავლის მატება		ბალახნარის მშრალ მასის მოსავალი ც/ჰა	მოსავლის მატება		
		ც/ჰა	%		ც/ჰა	%	
უსასუქო-საკონტ. N ₆₀ K ₆₀ (ცოი)	7.4	—	—	5.4	—	—	
ფონტე	10.2	2.6	37.8	16.2	2.8	51.8	
ფონტე+P ₆₀	14.1	6.7	90.5	10.7	5.3	98.1	
ფონტე+P ₉₀	14.3	6.9	93.2	6.1	2.7	50.0	
ფონტე+P ₁₂₀	14.6	9.2	121.3	7.8	2.4	44.4	
ფონტე+P ₁₅₀	16.5	9.1	122.9	8.8	3.4	69.2	

8. კალიუმისა სასუქების მოქმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ცენოზის მოსავალზე, ბოტანიკურ და ქიმიურ შედგენილობაზე. როგორც 28-ე ცხრილიდან ჩანს, N₆₀ P₆₀ ფონტე 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 ფონტე 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 ხმატით 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 ერთეულია 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).

კალუმინი სასუქების მოქმედება სვანეთის ბუნებრივი სათიბების
ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი ტენიონის მოსავალზე, ბოტანიკურ და ქიმიურ
შედეგნილობაზე
(სამ, წლას საშუალო)

ცდის ვარიანტები	მოსავლის მატება	ბალანსირს ბოტანიკური შედეგნილობა, %-ობით		ბალანსირს ქიმიური შედეგნილობა (აბსოლუტურად მშრალ მდგომარეობაში, %-ობით)								
		ც/დ	ს.ბ.შ.	ც/დ	ს.ბ.შ.	სეცე	ფ.ზ.ს.გ.	სეცე	ფ.ზ.ს.გ.	სეცე	ფ.ზ.ს.გ.	
უსასუქო (აკონტი)	—	10,4	—	16,3	1,5	92,2	11,81	21,9	9,44	53,98	6,76	1,76
N ₁₀₀ P ₅₀ (ფონი)	10,2	20,6	98,1	34,3	0,9	64,3	13,27	23,47	8,42	51,83	6,58	2,09
ფონი+K ₅₀	16,1	26,5	154,8	28,7	1,1	77,2	12,57	24,52	8,60	53,32	5,46	1,86
ფონი+K ₁₀₀	18,7	29,1	179,8	40,8	0,3	58,9	12,54	21,65	8,49	52,25	5,29	1,97
ფონი+K ₁₅₀	23,3	33,7	224,0	39,8	1,0	59,2	12,74	23,98	8,75	51,70	7,54	2,05
ფონი+K ₁₆₀	22,1	32,5	212,5	41,5	0,7	54,8	12,59	24,33	8,59	51,60	6,39	2,10

ბალახხარის საშუალო ნიმუშების ბოტანიკურმა ანალიზმა გვიჩვენა, 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 ჰარკოსნების რაოდენობა შემცირდა 0,7%-ით, ხოლო ნაირბალახებია — 17,3%-ით კალიუმის მზარდი დოზიდან ყველაზე კარგი ეფექტი იქნა მიღებული K_{60} და K_{120} -ის შეტანისას, სადაც ჰარკოსნების 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 (საში წლის საშუალო).

ბალახხარის 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 უჯრედანას პროცენტული რაოდენობის გაზრდა უმნიშვნელო რაოდენობით — 0,18-დან 0,51%-მდე. გამოჩნდება მე-3 ვარიანტი (K_{60}), სადაც უჯრედანას რაოდენობა შემცირდა 0,99%-ით, რაც გამოწვეული უნდა იყოს ბალახხარში მარცვლოვანების რაოდენობის შემცირებით. შეიმჩნევა უმნიშვნელო მატება ნაცრის 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 მატულობს K -ის მზარდი დოზის — 120 კგ/ჰა შეტანისას 0,96%-ით.

ამგვარად, სვანეთის ალპური სარტყლის ბუნებრივი სათიბის ნაირბალახოვან-მარცვლოვან ცენოზზე ჩატარებული ცდების შედეგად შეიძლება დავასკვნათ, რომ სასუქების მოქმედებით იცვლება ბალახხარის არა მარტო ქიმიური, არამედ ბოტანიკური შედგენილობა.

აზოტიანი სასუქების შეტანა ხელს უწყობს ბალახხარში მარცვლოვანი მცენარეების რაოდენობის გაზრდას და ჰარკოსანი 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.

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 ძველთადად იზრდება ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი. მოსავლის მატების ყველაზე კარგი მაჩვენებელი მიიღება სრული მინერალური სასუქის შეტანისას.

სასუქების შეტანის დაღებითი მნიშვნელობა თავს იჩენს შემდეგ წლებშიც, ე. წ. სასუქების შემდეგქმედების სახით, სადაც აღვილი 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 აღვილი აქვს P-ის პროცენტული რაოდენობის გაზრდას, ხოლო რაიმე კანონზომიერება Ca-ის შემთხვევაში არ აღინიშნება — უფრო მეტად შეიმჩნევა მისი პროცენტული რაოდენობის შემცირება ფონთან შედარებით.

რაც შეეხება კალიუმის სასუქების შემდეგქმედებას 1981/82 წწ., აქ ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალმა $N_{60}P_{60}$ -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).

0. მინერალური და ორგანული სასუქების გავლენა სვანეთის მთამდელის 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-

¹ იხ. ცდის სქემა, გვ. 151.

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	მოსავლას მატება		ბალახნარის მშრალი მასის მოსავალი	მოსავლის მატება	
	ც/კა	ც/კა	ც/კა	ც/კა	%	
უსასუქო (აკონტ.)	7,6	—	—	7,1	—	—
N ₆ -P ₆ (ფონა)	11,6	4,0	52,6	7,7	0,6	8,4
ფონა+K ₆	12,4	4,8	63,1	8,1	1,0	14,0
ფონა+K ₉	13,2	5,6	73,6	9,0	1,9	26,7
ფონა+K ₁₂	12,4	4,8	63,1	8,4	1,3	18,3
ფონა+K ₁₅	12,4	4,8	63,1	7,7	0,6	8,4

ტინომიციტები — სახამებელ ამიაკურზე, სპოროვენები — ლუდის ტკბილ-ზე, აზოტბაქტერი — ეშმის, ნიტრიფიკატორები — ვინოგრადსკის საკვებ არეზე და სხვ. ანაერობი აზოტფიქსატორებიდან განსაზღვრულ იქნა *Cl. Pasteurianum*-ის წარმომადგენლები — გეტჩენსონის საკვებ არეზე.

მინერალური და ორგანული სასუქების მოქმედებით ნიადაგის მიკრო-ორგანიზმების რაოდენობა მკვეთრად იზრდება. უსასუქო ვარიანტთან შედარებით ფიზიოლოგიური ჯგუფების რაოდენობა საკმაოდ მაღალია, სპროფიტების რაოდენობა უსასუქოზე 2004 ათასი 1 გ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგზე, ხოლო მე-8 ვარიანტზე 4865 ათასი, მინერალურ არეზე შოხარდი ორგანიზმები უსასუქოზე 545-ია, იგივე მერვე ვარიანტზე 1242 ათასის ტოლია, აქტინომიციტების რაოდენობა უსასუქოზე 325 ათასს უდრის, სასუქიანზე კი 3-ჯერ მეტია. ასეთივე სურათია სპოროვენების, სოკოებისა და აზოტფიქსატორების მიმართაც.

დაკვირვების წლებში მეტად დიდი მინერალური და ორგანული სასუქების მოქმედება მიკროორგანიზმების ზრდა-განვითარებაზე. მაგალითად, თუ წლების მიხედვით შევადარებთ სასუქების მოქმედებას, შეინიშნება, რომ ძალიან მოქმედების მესამე წელს ყველაზე კარგი შედეგია მიღებული. მე-7 და მე-8 ვარიანტებს თუ შევადარებთ ერთმანეთს, დაკვირვების მესამე წელს შემდეგი სურათი შეინიშნება. სპროფიტები თუ იყო 4865 ათასი 1 გ ნიადაგში, 1980 წლის მონაცემებით 9930 ათასია, მინერალურ არეზე შოხარდი ორგანიზმები იყო 1242 ათასი და

გაიზარდა 9066 ათასამდე აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგში. უნდა აღიხიძხოს, რომ სასუქებმა განსაკუთრებით დიდი გავლენა მოახდინა აქტივობის ცხოველმოქმედებაზე — თუ კვლევის პირველ წელს იყო 982—985 ათასი ფარგლებში, შესაქე წელს მათი რაოდენობა 5276—5306 ათასამდე გაიზარდა. მკვეთრადაა გაზრდილი სპოროვნების 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 ერთხაირია კვლევის საძივე წელს. განსაკუთრებით აღანიშნება იკრო-ელექტენტიბიანი ვარიანტები. სადაც აზოტბაქტერიის 100%-იანი ზრდა შეინიშნება. ეს მიკროორგანიზმები აზორციელებენ ატმოსფერული აზოტის ფიქსაციას და აღნიშნული ზონის პირობებში მძლავრი ბიოლოგიური ფაქტორებია.

როგორც ცნობილია, მთა-მდელის ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ხიტრიფიკაციის დაბალი უნარი. ჩვენს შემთხვევაშიც ამ ნიადაგებში ძალიან სუსტია ეს პროცესი, რაც უნდა აიხსნას ნიტრიფიკატორი ბაქტერიების დიდი სიჭკირთ. ნიადაგის მქავე რეაქციათ. დაბალი ტემპერატურათ, გაზრდილი ტენიანობათა 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-მდელის ნიადაგებისათვის დეჰიდროგენაზის აქტიურობა საერთოდ დაბალია.

თუ წლების მიხედვით შევადარებთ ერთმანეთს, სასუქების მოქმედების შესამე 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 მოქმედების 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. ინვენტაზაც მაღალი აქტიურობით ხასიათდება. ისევე როგორც კატალაზას, ინვენტაზას აქტიურობაც ნიადაგის ბიოლოგიური აქტიურობისა და მისი ხაყოფიერების მაჩვენებლადაა მიჩნეული.

ჩატარებული კვლევის შედეგად ნათლად ჩანს, რომ მინერალური და ორგანული სასუქები ხელს უწყობენ ნიადაგში მიკროორგანიზმების სხვადასხვა ფიზიოლოგიური ჯგუფის გამრავლებას, ცხოველმოქმედებას და ფერმენტაციული აქტიურობის ზრდას. ისიც ცნობილია, რომ მინერალური და ორგანული სასუქების მოქმედებით შეიმჩნევა საკვებზე ელემენტებით ნიადაგის გაძიდრება, რასაც ადასტურებს ქიმიური ნაწილები. 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. გაცვლითი კალიუმი 7,9 მგ-ია, სასუქიანზე — 9,8 მგ 100 გ ნიადაგში.

მინერალური და ორგანული სასუქები, მართალია, ხელს უწყობენ ნიადაგში საკვები ელემენტებით გაძიდრებას, ფერმენტაციული აქტიურობის მომატებას, ფიზიოლოგიური ჯგუფების ზრდას, მაგრამ აქაც დიდია ნიადაგის მიკროორგანიზმების როლი. ნიადაგში შეტანილი ორგანული და მინერალური სასუქები მხოლოდ მაშინ ხდებიან სავსებით 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 ნიადაგს ბიოლოგიურად მეტად აქტიური ნაწილია. მათი ცხოველმოქმედება განსაზღვრავს ნიადაგში ასიმილაციისა და დისიმილაციის პროცესებს. ყოველივე ზემოთ თქმული გავლენას ახდენს თივის მოსავლიანობაზე. გამოირჩევა მე-7 და მე-8 ვარიანტები მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობით, სადაც მშრალი თივის მოსავალი ტოლია 33,9 ც/ჰა, რაც შეადგენს მატებას ფონთან შედარებით — 23,5 ც/ჰა.

შეიმჩნევა პირდაპირი დამოკიდებულება თივის მოსაველიანობასა და ნიადაგის ბიოლოგიურ აქტიურობას შორის.

ძინერალური 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 მოსაველის ნაშატი ფონთან შედარებით 109,2%-ს შეადგენს.

ჩვენ მიერ 1981—1982 წწ. ისწავლებოდა სასუქების შემდეგქმედების გავლენა მთა-ძღვლოს ნიადაგების ბიოლოგიურ აქტიურობაზე.

კვლევის შედეგად ძილებულია, 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 3). მე-6 ვარიანტზე თუ საპროფიტების რაოდენობა 1 გ აბსოლუტურად შშრალ ნიადაგში 1981 წელს 7687 ათასია, 1982 წლის მონაცემებით მათი რაოდენობა შედარებით შეტი იყო — 8273. რაც შეეხება ძინერალურ არეზე მოზარდ მიკროორგანიზმებს, შესაბამის პერიოდში მათი რაოდენობა ექვსჯერ შემცირებულია. ასეთივე სურათი შეინიშნება აქტიზომიცეტებისა და ანაერობების 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 შინერალურ არეზე მოზარდი მიკროორგანიზმები და კიდევ უფრო მკვეთრად — აქტიზომიცეტების რაოდენობა.

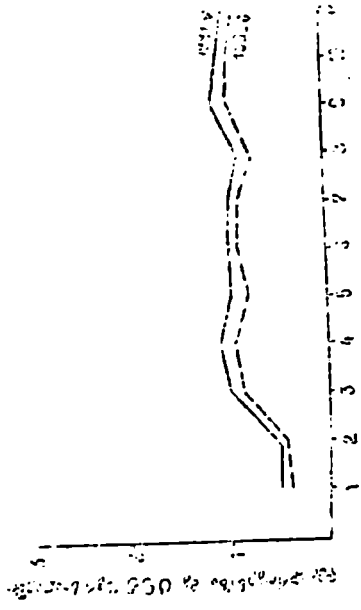
მთა-ძღვლოს ნიადაგებში სხვა ნიადაგებთან შედარებით ნიტრიფიკაციის პროცესი შესუსტებულია, რაც განპირობებულია ნიტრიფიკატორის ბაქტერიების გავრცელებისათვის არახელსაყრელი ბუნებრივი პირობებით.

აღსანიშნავია, რომ სასუქების შემდეგქმედების ორივე წელს შეიმჩნევა აზოტბაქტერის საკმაო რაოდენობა.

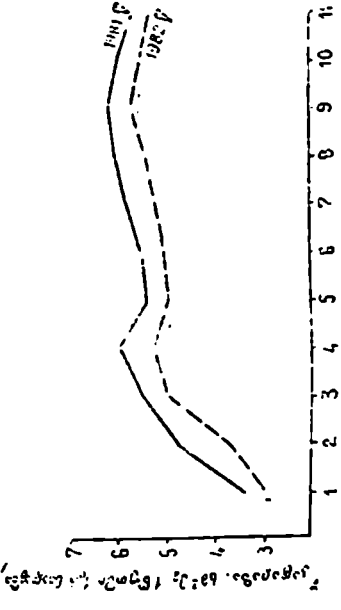
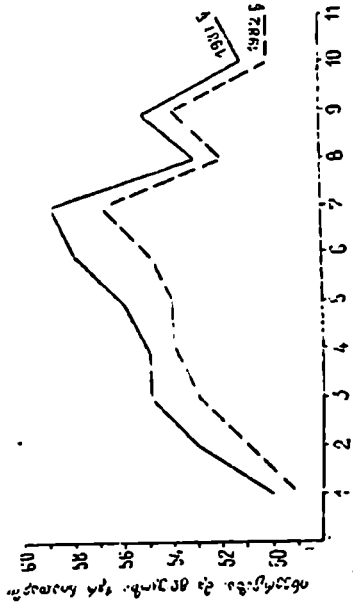
საცდელი ნაკვეთის ნიადაგების ფერმენტაციული აქტიურობის შეს-

სასუქების შემდეგქმედების გაულენა წიაღაგის მიკროორგანიზმების რაოდენობაზე
(ათასობით 1 გ აბსოლუტურად შერალ წიაღაგში)

ცდის ვარიანტები და წლები	კუმული %	საპროდუქტიუ- ბი.	მინერალურ არეზე მო- ზარდი მიკ- როორგანი- ზმები	აქტივობა-ცენტრები	სპოროენები	აბოტო- ბაქტერ. % ¹⁰	Clostr. pasteur.
1981							
საქონტროლო უსასუქო	11,40	1176	528	329	211	90	1294
ვარიანტი მეორე	10,91	2271	870	516	645	92	1774
ვარიანტი მესამე	13,57	5639	1049	688	1148	92	1803
ვარიანტი მეოთხე	11,10	6313	1114	721	1503	95	1803
ვარიანტი მეხუთე	13,29	8500	1156	781	1656	96	1718
ვარიანტი მეექვსე	10,65	7687	1056	656	1312	100	1713
ვარიანტი მეშვიდე	10,34	7245	1278	1049	1301	100	1803
ვარიანტი მერვე	11,58	8655	1540	1147	2098	100	1803
ვარიანტი მეცხრე	11,89	6622	983	754	1573	100	1147
ვარიანტი მათე	11,29	7770	1114	754	2032	100	1147
ვარიანტი მეთერთმე	10,02	7151	1121	727	1939	100	1666
1982							
საქონტროლო (უსასუქო)	7,65	1691	357	152	349	90	1803
ვარიანტი მეორე	9,52	1600		173	603	92	2000
ვარიანტი მესამე	10,65	3874	427	190	677	92	1864
ვარიანტი მეოთხე	11,08	5500	431	161	896	96	2115
ვარიანტი მეხუთე	8,48	5272	503	154	721	96	1803
ვარიანტი მეექვსე	8,58	6815	470	186	852	98	1864
ვარიანტი მეშვიდე	10,13	6928	543	125	975	99	1964
ვარიანტი მერვე	7,85	7655	631	209	1167	99	1803
ვარიანტი მეცხრე	11,18	5931	610	166	1665	100	1896
ვარიანტი მათე	8,05	7256	534	208	615	100	2075
ვარიანტი მეთერთმე	9,30	3957	593	106	472	100	1666



- 1 - უცვლელი
- 2 - N₁₀₀ K₆₀
- 3 - P₁₀₀ K₆₀ + N₁₀₀
- 4 - P₁₀₀ K₆₀ + N₁₀₀
- 5 - P₁₀₀ K₆₀ + N₁₀₀
- 6 - P₁₀₀ K₆₀ + N₁₀₀
- 7 - P₁₀₀ K₆₀ + N₁₀₀
- 8 - P₁₀₀ K₆₀ + N₁₀₀
- 9 - ნაპეტი 2,51 გ/მ²
- 10 - ნაპეტი 3 გ/მ²
- 11 - P₁₀₀ K₆₀ + N₁₀₀ + 2,51 გ/მ²



ნახ. 23. სასუქების შემდგომელება ნიადაგის ფერმენტაციულ აქტიულობაზე.

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 კატალახას, 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-მდელის ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ჰიდროლიზური ფერმენტების მაღალი აქტიურობა, ხოლო ჟანგვა-აღდგენითი ფერმენტების აქტიურობის შემცირება.

საცდელი ნაკვეთის ნიადაგში მიკროორგანიზმების სახეობრივმა წესწავლამ როგორც მინერალური და ორგანული სასუქების მოქმედების დროს, ისე მათი შემდეგქმედების წლებში, დაგვანახვა, რომ სახეობრივ ცვალებადობას ადგილი არ ჰქონია. როგორც დაკვირვების პირველ წლებში (1978, 1979, 1980), ისე სასუქების შემდეგქმედების (1981, 1982 წწ.) დროსაც საცდელი ნაკვეთის ნიადაგებში გავრცელებული ფუნგოლოგიური ჯგუფებიდან ფართოდაა წარმოდგენილი — პირველ რიგში უსპორო მიკროორგანიზმები, შემდეგ კი სპოროვნები. არასპოროვნებიდან დიდი როლენობითაა *Pseudomonas*-ის გვარის წარმომადგენლები, ხოლო სპოროვნებიდან *Bac. micoides* და *Bac. megaterium*, სოკოებიდან — პენიცილიუმის გვარის წარმომადგენლები.

მთა-მდელის 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 მზრიაც. შესაბამის წლებში საერთო აზოტი 0,601—0,574 პროცენტია, ხოლო საერთო ფოსფორი 0,067—0,053%, ხსნადი კალიუმი 2,06—1.04 მგ-ია 100 გ ნიადაგში.

სასუქების შემდეგქმედებისას ხდება საკვები ელემენტების ქარბი რაოდენობით გამოტანა, რასაც ადასტურებს ნიადაგის ქიმიური მონაცემები. ეს კი, თავის მხრივ, იწვევს თივის მოსავლიანობის შემცირებას.

10. სვანეთის მაღალმთიანეთის ნიადაგებისა და ბუნებრივი ცენოზების ბიოგეოგრაფიული დასახიათება. 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 იყენებენ ენერგეტიკულ კრიტერიუმებს. ეს გასაგებიცაა, რადგან ენერჯის ნაკადი მართავს ნივთიერებათა გარდაქმნის პროცესებს. ბუნებრივი მოვლენების ენერგეტიკის ცოდნის გარეშე მათ შესახებ წარმოდგენა შეზღუდული, არასრულია.

სოფლის მეურნეობის პროდუქტიულობის გადიდების ამოცანა დღემდე ხორციელდებოდა ინტენსიფიკაციის გზით — აგროტექნიკის, სელექციის, მელორაციის, სასუქების გამოყენების გაუმჯობესებისა და ახალი ძიებების ათვისების ხარჯზე. ამ მიმართულებით დიდი წვდევებია მიღებული, მაგრამ ისინი შეიძლება ჩაითვალოს არადასაკმაყოფილებლად, 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 ვეაქვს 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 ორგანულა 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 ენერჯიის გარდაქმნის გზები და ფორმები, გამოავლინოს ამ გარდაქმნათა თითოეული რგოლის როლი. რომლებზეც ზემოქმედება საშუალებას მოგვცემს უზრუნველყოთ ნიადაგურ-მცენარეული სისტემების მიერ რადიაციული ენერჯიის სრულყოფილი მწარმოებლური გამოყენება.

ბიოგეოენერგეტიკის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიმართულებად უნდა ჩაითვალოს ყველაზე გავრცელებული ბიოგეოცენოზების ენერგეტიკული ბალანსის შესწავლა, რათა განისაზღვროს მოსული მზის რადიაციული ენერჯიის 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.

მცენარეულ ასოციაციების მიერ მზის რადიაციული ენერჯიის 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 სვანეთის 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

ენერჯის მაჩვენებლები, გამოთვლილია ენერგეტიკული ბალანსი და მცენარის მიერ რადიაციული ენერჯის შეთვისების ხარისხი.

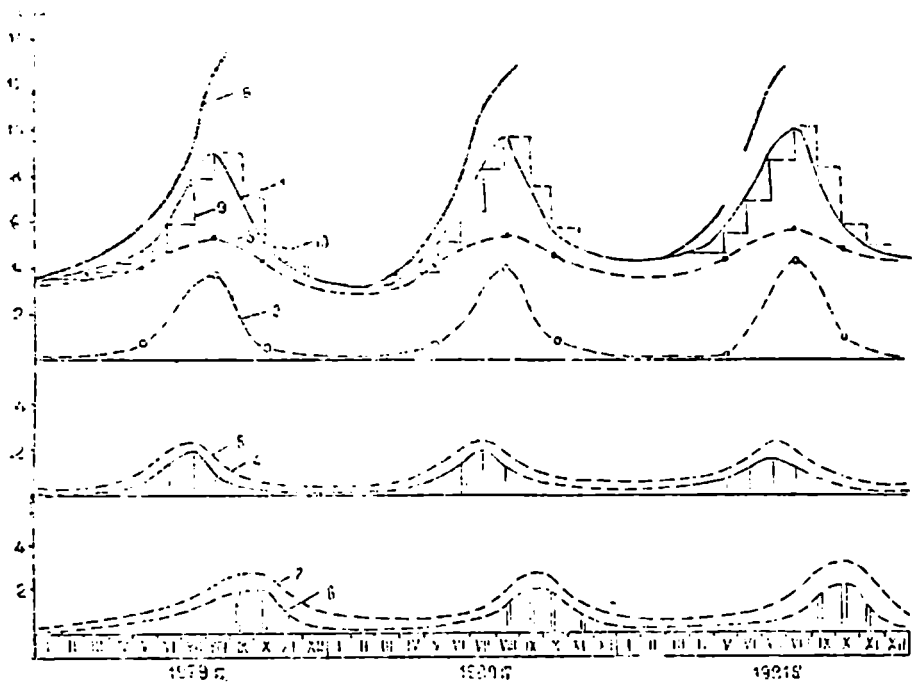
საცდელ ნაკვეთში მიწისქვეშა და მიწისზედა ფიტომასის რაოდენობა ისაზღვრებოდა სავეგეტაციო პერიოდში სამჯერ (მაისი, აგვისტო, ოქტომბერი).

საცდელი ნაკვეთის ფიტომასის დაგროვებისა და გახრწნის დინამიკის შედარებითმა შესწავლამ გვიჩვენა, რომ მიწისზედა ფიტომასა მნიშვნელოვნად ჩამორჩება მიწისქვედას, რაც დასტურდება ლიტერატურული მონაცემებითაც (ს. ალიევი, ა. ტიტლიანოვა, ნ. ეფიმოვა, ი. შიპანოვა და სხვ.).

სვენს 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, ნაცვლად 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, ხაცვლად 32,2 და 32,9 კკალ/სმ²-ისა 1979—1980 წწ.). მკვიდრო და მნიშვნელოვანი კორელაციური კავშირი შეინიშნება ფიტომასის დინამიკისა და რადიაციული ბალანსის საშუალო მნიშვნელობებს შორის ($r=0.82$). ასეთივე კავშირი შეინიშნება ფიტომასის დინამიკისა და ჯამურ აორთქლებადობას შორის ($r=0,87$).

სვენეთის შალაშთიანეთის ბუნებრივი საიბ-საპოვრების 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 კლებადობა. მიღებული შედეგები ნათლად ასახავს იმ კანონზომიერებას, რომელიც ახასიათებს თითოეულ პროცესს. ეს კანონზომი-

კრებები საშუალებას იძლევა ექსტრაპოლაციის მეშვეობით გამოვიყენოთ მრუდები იმ პერიოდებისათვისაც, რომელთათვის არ არის პირდაპირი დაკავშირების მონაცემები (ნახ. 24, მრუდი 4,6). მრუდის მიხედვით დგინდება მცენარეული ნივთიერების გახრწნისა და დაგროვების დინამიკის შესაძლებელი როლი. მე-4 და მე-6 მრუდების ურთიერთშე-



ნახ. 24. მცენარეთა მასის დაგროვებისა და დაშლის დინამიკა ბუნებრივ ცენოზებში (მუწისზედა და მუწისქვეშა) ცეკა, 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 მასი 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 ხდება ნამატის მნიშვნელობის გაზრდით, რომელიც დგინდება მრუდით და იმ მცენარეული მასის რაოდენობით, რომელიც გაიხრწნა 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 ნამატს, 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 ხაჭატი 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 ნამატის მიერ აკუმულირებული ენერგია, აუცილებელია ვიცოდეთ მცენარეული მასის წვის შედეგად გამოყოფილი სითბო. ჩვენს შემთხვევაში 1 გ ნაირბალახოვან მცენარეთა დაწვისას გამოიყო 4,5 კკალ ენერგია.

გამოთვლილ იქნა აგრეთვე ენერგეტიკული დანახარჯები ჯამურ ორთქლებადობაზე, თუ მივიღებთ მხედველობაში ორთქლად ქცევის ფარულ სითბოს ენერგიის დანახარჯებს, რომელიც ტოლია 580 კკალ/სმ², შეგვიძლია განვსაზღვროთ ორთქლებადობაზე დახარჯული საერთო ენერგია 1979—1980 წწ. ეს მაჩვენებელი შესაბამისად წლების მიხედვით შეადგენს 46440,6, 55024,6 და 48468,3 კკალ/სმ². თუ ჯამურ ორთქლებადობაზე დახარჯულ ენერგიას დავუმატებთ წმინდა პირველად პროდუქციის მიღებაზე დახარჯულ ენერგიას, მივიღებთ ენერგიის ჯამს, რომელიც იხარჯება ნიადაგთწარმოქმნაზე.

ჩვენი მონაცემების მიხედვით, ნიადაგთწარმოქმნაზე 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 ნიადაგთწარმოქმნის 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 აღნიშნავთ 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 სისრულე ვარირებს მთელი რადიაციული ენერჯის 0,2—1,0-მდე (მ. ბუდკო. ნ. ვალობუევი და ვ. კოვდა). აღნიშნული ოდენობიდან რადიაციული ენერჯია სმარდება ტურბულენტურ თბურ ნაკადებს, ევაპორატანსპირაციას. შიდაწინადაგურ 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%. იძიათვის რომ გავვესაზღვრა ჰუმუსში დაგროვილი ენერჯია, გამოვიყენო ს. ალიევის მონაცემები, რომლის მიხედვით მთა-მდელოთა ნიადაგებში 1 ვ 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 მიხერალური ნაწილი განიხილება, როგორც ჟანგეულების ჯამი. ენერჯის რაოდენობა, რომელიც მინერალების კრისტალურ მესერში ცალკეული ჟანგეულებიდან შედის, აღებულ 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-საძოვრების ნიადაგების მინერალური ნაწილის შესწავლისას მისი ენერგეტიკული დახასიათება არ ტარდებოდა. ამრიგად, აღნიშნული რეგიონის ნიადაგების საერთო ქიმიურ ანალიზურ მასალაზე დაყრდნობით გამოთვლილ იქნა მსალოდის ენერჯია, რომელიც კრისტალურ მესერებში არსებობს და ტოლია $V = 4307.7$ კკალ/გ. ხოლო არასილიკატური ნაწილის (SiO_2 -ის მოცილებით) ენერჯია ტოლია $U = 3339.2$ კკალ/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./გ-ის ტოლია. ამავე ნიადაგების ენერგიამ, რომელიც აკუმულირებულია ჰუმუსში, შეადგინა 62440 კალ. გ-ზე; მინერალური ნაწილის ენერგიამ კი --- 4207,7 კალ. 100გ-ზე.

სვანეთის მთა-მდელოს ნიადაგების მაღალი ენერგეტიკული პოტენციალი მიგვითითებს ნიადაგთწარმოქმნის ინტენსივობაზე, მაგრამ აქვე უნდა აღვნიშნოთ, რომ მკაცრი ბუნებრივი (კლიმატური) პირობების გამო ბიოცენოზი სრულად ვერ იყენებს ნიადაგის პოტენციურ შესაძლებლობას. გამოუყენებელი რჩება ენერგიის დიდი ნაწილი. თუ შევადარებო ყავისფერი ნიადაგების ბუნებრივი ცენოზების ქვეშ ნიადაგთწარმოქმნაზე დახარჯულ ენერგიას მთა-მდელოს ნიადაგების ანალოგიურ მაჩვენებლებს, დავინახავთ, რომ ყავისფერი ნიადაგების ენერგეტიკული პოტენციალი უფრო ნაკლებია, მაგრამ ბუნებრივი ცენოზების მიერ უფრო ინტენსიურად ხდება მისი გამოყენება (გაზრდილია სავეგეტაციო პერიოდი, მაღალია საშუალო წლიური t და რადიაციული ბალანსი). ნიადაგის ამგვარმა ენერგეტიკულმა დახასიათებამ გამოხატულება უნდა ჰქონოს 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 ჰიდრორიგში. 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 კი აუცილებელია მიწების ხარისხობრივი შესწავლა.

¹ დამუშავებულია რ. პაპისოვის მიერ.

რ. პაპისოვის მიერ რესპუბლიკაში პირველად მეთოდურ ასპექტში, ჩვენი კვლევის მასალების საფუძველზე, შესწავლილ იქნა სვანეთის მაღალმთიანი საძოვარ-სათიბების ნიადაგები, რის შედეგადაც დადგინდა ამ სავარგულების ნიადაგების ზოგიერთი დიაგნოსტიკური მახვენებელი და ნიადაგების შეფასების კრიტერიუმი.

სვანეთის მაღალმთიანი საძოვარ-სათიბების ნიადაგური საფარია შთა-მდელოს ნიადაგები. ის ძირითადად მოიცავს სუბალპურ და ალპურ ზონას. გარდა ამისა, სათიბ-საძოვრები გვხვდება შედარებით მცირე ფართობებზე, სადაც ტყის მცენარეულობა იცვლება ბალახეულობით. ტყე-მდელოს ზონაში ნიადაგური საფარი წარმოდგენილია ტყის ყოშრა-ლი (კორდიანი) და ტყე-მდელოს (კორდიანი), ანუ მეორადი მდელო-ების ნიადაგებით.

აღნიშნულ სავარგულებზე ნიადაგის დიაგნოსტიკური ნიშნების და-ზუსტებასთან ერთად ჩატარდა ბუნებრივი ბალახეულის ბიომასის აღრიცხვა და საკვები ერთეულების შემცველობის განსაზღვრა.

მიღებული ციფრობრივი მასალა თითოეული ნიადაგისათვის და-მუშავდა მათემატიკურად, დისპერსიული ანალიზის გამოყენებით. სარწმუნო საშუალო შეწონილი მონაცემების მიღების მიზნით ყველა დიაგნოსტიკური მახვენებლისათვის ასევე მათემატიკურად დამუშავდა მოსავლიანობის რიცხობრივი (თივის გამოსავალი) და ხარისხობრივი (საკვებ ერთეულებში) მახვენებლები.

პირველ ეტაპზე მოპოვებული საკმაოდ დიდი ანალიზური მასალიდან, რომელიც ახასიათებს სვანეთის მაღალმთიან სათიბ-საძოვრების სამ ნიადაგს (სისტემატიზებული 127 საბონიტირებო ბარათში) შერჩეულ იქნა ის მახვენებლები, რომლებიც საშუალო ; შეწონილი სიდიდეების მიხედვით შე-იძლება ჩაითვალოს დიაგნოსტიკურ მახვენებლებად. ასეთებია: ჰუმუსი, ფიზიკური თიხა, ლამის ფრაქციის შემცველობა პროცენტებში, შთანთქმული ფუძეები მლ/ეკვ. 100 გ ნიადაგში, მეავიანობა (pH) და ხსნადი ფოსფორმეავას შემცველობა მგ 100 გ ნიადაგში; შემდეგ ეტაპზე დიაგნოსტიკური ნიშან-თვისების საშუალო მახვენებლების გამოანგარი-შების 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 მეავიანობის მახვენებლები. რაც შეეხება ხსნადი ფოსფორის შემცველობას, სარწმუნო სიდიდედ არ იქნა მიღებული დიდი ცდომილების გამო.

32-ე ცხრილის თანახმად, თითოეული ნიადაგისათვის მისი ცალკეული დიაგნოსტიკური მაჩვენებლისათვის გამოთვლილ იქნა საბონიტირებო 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 ეტყობა კორელაციაშია ამ ნიადაგზე განვითარებული მცენარეების მოსავალთან, მაშინ 33-ე ცხრილში მოყვანილი შეფასება არ არის საბოლოო.

ცხრილი 31

დიაგნოსტიკური მაჩვენებლების საშუალო სიდიდეები

ნიადაგის დასახელება	დიაგნოსტიკური მაჩვენებლები					
	ქუმუსი %	ფიზიკური თიხა %	ლექის ფრაქცია %	შთანთქმული ფუძეები მგ/კვ.მ	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 ყოპრალი	6,4	37,3	11,4	16,4	6,1	9,8
საშუალო p%	4,2	6,9	5,0—7,8	7,1—8,0	1,0—2,4	11,0—
ცდომილება	8,0	7,8				—17,3

ცხრილი 32

ნიადაგის შეფასება დიაგნოსტიკური მაჩვენებლებით ბალებში

ნიადაგის დასახელება	ქუმუსი	ფიზიკური თიხა	ლექის ფრაქცია	შთანთქმული ფუძეები	PH	საშუალო
მთა-მდელო	100	100	100	100	100	100
ტყე-მდელო	80	113	97	49	96	87
ტყის ყოპრალი	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%
შაა-მდელო	17,8	5,3
ტყე-მდელო	24,7	4,9
ტყის-ყომრალი	17,5	7,4

დიაგნოსტიკური მაჩვენებლების კორელაციური კავშირი მოსავალთან 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 ხარისხი სტიუდენტის მიხედვით
პუმუსი %	0,67	0,18	3,7
ლექის ფრაქცია %	0,84	0,17	4,9
შთანთქმული ფუძეები მ/ეკვ.	0,99	0,01	99,0
ფისიკური თიხა %	0,48	0,29	2,2
აქტუალური მჟავიანობა (pH)	0,31	0,35	1,8

ჭუმუსის და შთანთქმული ფუძეების შემცველობასთან და ძალზე მჭიდრო კავშირში ლამის ფრაქციის შემცველობასთან; ხოლო ფიზიკურ თიხას და აქტუალურ მუყაიანობას 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, რაჲ თივის მოსავალი ფართობის ერთეულიდან მხოლოდ მიახლოებით ასახავს სათიბ-საძოვრების პროდუქტიულობას, საყრდენი ნაკვეთებიდან აღებულ თივის 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

თივის საკვები ერთეულების შემცველობა 1 ჰა-ზე

ნიადაგის დასახელება	საკვები ერთეული	საშუალო ციფრული P %
მთა-მდელო	730	5.8
ტყე-მდელო	1383	7.8
ტყის ყოპრალი	910	7.5

უნდა აღინიშნოს, რომ საკვები ერთეულების საშუალო შეწონილი რაოდენობა (ცხრილი 35) სხვადასხვა ნიადაგზე განვითარებულ ბალახნარევეში განსაზღვრულია ბოტანიკური შედგენილობის გარეშე. ამ საკითხის ირგვლივ არსებული მეტად მცირე ლიტერატურული, აგრეთვე სვანეთში მოპოვებული მონაცემებიდან ირკვევა, რომ მცენარეული ჯგუფები — უმთავრესად მარცვლოვანებისაგან შემდგარი შეიცავენ უფრო მეტ საკვებ ერთეულს, ვიდრე ჯგუფები შემდგარი ნაირბა-

ლახებისაგან. მცენარეული დაჯგუფებებისათვის დამახასიათებელი თავისებურებანი უდავოდ აღინიშნება ნიადაგის თვისებებშიც — დიაგნოსტიკური მაჩვენებლის შემცველობა. თვალნათელია, რომ ნიადაგის ბონიტირების 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 %	ლექის ფრაქცია %	შთანთქმული ფოსფორი მ/კვ.	საშუალო
ტყე-მდელო	150	100	100	100
ძაბამდელო	80	97	49	75
ტყის ყომრალა	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 ლექის 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 მყავიანობას, 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 ლექის ფრაქციის მაჩვენებლები.

კვლევის შედეგები საშუალებას იძლევა რეკომენდაცია გაეწიოს ამ კრიტერიუმის გამოყენებას მსხვილმასშტაბიანი ნიადაგური გამოკ-

ვლევებისას, მთიან რეგიონებში საბონიტირებო სამუშაოების შესწავლისას.

12. სვანეთის ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების გაკულტურების ეკონომიკური ეფექტიანობა. ჩვენს რესპუბლიკაში ფართო მასშტაბის სამუშაოები სრულდება მინერალური და ორგანული სასუქების ეფექტიანი გამოყენების გზისა 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 ეფექტიანობისაკენ.

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 ნიადაგთმცოდნეობის, 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 ეოპი-
კლები, მოსტლებადი პროტეინი და სხვ.) მაჩვენებლების ზრდაში, რაც
შემდგომში ერთ-ერთი წინაპირობაა მეცხოველეობის საკვები ბაზის
განსტკიცებისა და მისი, ყუათიანობის ამაღლებისათვის.

საერთოდ უნდა აღინიშნოს, რომ ჩვენი რესპუბლიკის პირობებისა-
ლის საკვები კულტურები სასიათდება შეტანილი მინერალური სასუქე-
ბის 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 პირობი-
ლი 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 შემოსა-
ვალი 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 (ვარდნტი 3) შეტანი-
სას და შეადგენს 48,9 მანეთს. დოზის ზრდის პროპორციულად რენტა-
ბელობა მცირდება. ანალოგიური მდგომარეობაა სასუქების დახარჯული
ყოველი 1 მანეთის უკუგების მაჩვენებლებშიც.

კალიუმისანი სასუქების შეტანილმა დოზებმა — $K_{60}-90-120-150$
დადებითი ეკონომიკური ეფექტი გამოიწვია, რამდენადაც კალიუმის დო-
ზის ზრდასთან ერთად დიდდებოდა წმინდა შემოსავალიც. მაგალითად,
 $N_{60} P_{60}$ -ის ფონზე შეტანილმა K_{60} -ის პირობითი წმინდა შემო-
სავალი ფონთან შედარებით თითქმის გააორმაგა, ხოლო შემდგომ კალი-
უმის მზარდმა ნორმებმა გამოიწვია ამ მაჩვენებლის შესამჩნევი მატე-
ბა, რაჟაც მაქსიმუმს — 101,5 მან. მიაღწია K_{120} -ის შეტანისას. კალიუმის
ნორმების ზრდა იწვევდა ასევე რენტაბელობისა და უკუგების ზრდა-
საც გარკვეულ ზღვრამდე — K_{150} -მდე. ამ უკანასკნელის შეტანისას რო-
გორც რენტაბელობა, ისე უკუგების მაჩვენებლები წინა დოზასთან შე-
დარებით მცირდება.

ჩატარებული 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 N₆₀-ის ნორმა და შესაბამისად შეადგენდა 16,3; 33,6; 1,34 მანეთს.

ორშაგი კომბინაციებიდან საუკეთესო ვარიანტად შეიძლება ჩაითვალოს ვარიანტი 6, სადაც შეტანილი იყო N₆₀ P₆₀.

სრული შინეარალური სასუქების შეტანა (ვარიანტი 8) კიდევ უფრო ზრდიდა ამ მაჩვენებლებს.

ცდით გამოვლინდა შინეარალური სასუქებისა და მიკროელემენტების მაღალი ეკონომიკური ეფექტიანობა, უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ მიკროელემენტები აუცილებელი კომპონენტია ცხოველთა კვების რაციონში. რამდენადაც ისინი დიდ როლს ასრულებენ ცხოველის ორგანიზმის ნორმალურ ფუნქციონირებაში. [მიუხედავად იმისა, რომ ცდით არ გამოვლინდა შეტანილი ორგანული სასუქების ეკონომიკური ეფექტიანობა, უდავოა მათი 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 ეფექტურია, თუმცა ეს ეფექტი რამდენადმე ჩამორჩება მათ ინტენსიური კულტურების ქვეშ გამოყენებისას.

რეკომენდაცია წარმოებას: ჩატარებული კვლევის შედეგად ეკონომიკური ეფექტიანობისა და თივის სარისხობრივი მაჩვენებლების საფუძველზე შესაძლოა ვთქვათ, რომ სვანეთის ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების განოყიერება უნდა მოხდეს N₆₀ P₆₀ K₂₀ 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 მიკრო-რეგიონი საჭიროებს განვითარების პერსპექტიული პროგრამის შემუშავებას, ნიადაგის ნაყოფიერების გაფართოებული 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 მელიორაცია 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 თავისებურებებია.

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 რიგაც მიღწეული იქნება დანახარჯების 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 დანახარჯებით მიწის ერთეულ ფართობებზე რაც შეიძლება მეტი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მიღება.

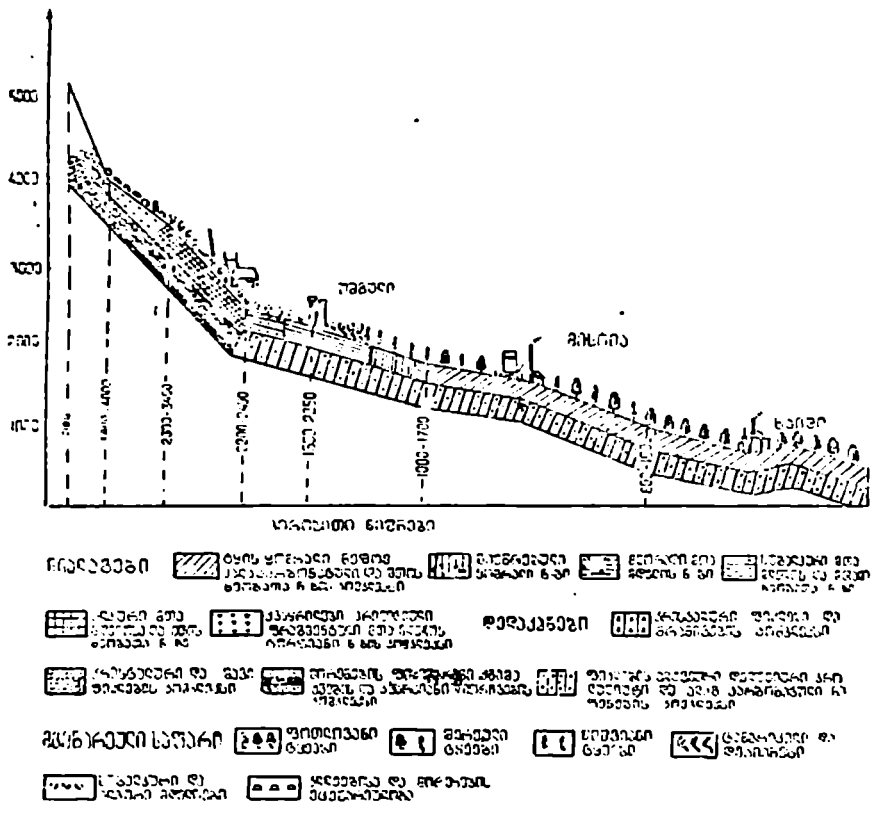
ქვემოთ მოცემული რეკომენდაციები არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება გამოვიყენოთ როგორც მზა რეცეპტი ლენტეხისა და მესტიის ადმინისტრაციულ რაიონებში არსებულ საბჭოთა მეურნეობებისათვის. ამ რეკომენდაციების საფუძველზე თითოეულმა საბჭოთა მეურნეობამ წარმოების ბუნებრივ-სამეურნეო თავისებურებათა გათვალისწინებით უნდა შეიმუშაოს 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 კრიტერიუმია სწორედ მცენარეულობა.

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 სხვადასხვა სისქის ტყის ყომრალი, ნეშომპალაკარბონატული და მთის ხეობათა (მდელოს 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 — ბუბერი, ხაიში, კუბერი, ლახამულა და სხვა მოსახლეობის მიერ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის ძირითადად ათვისებულია მდინარისპირა სანაპირო ზოლი, ვაკე და მცირე დაქანების ფერდობები, რომელზეც მოჰ-

ყავთ სიმინდის, ხორბლის, ქვავის, კარტოფილის, რიგი ბოსტნეულის მოსავალი. ამავე ზონაში მცირე ფართობებზე ვხვდებით ვაზის ნარგაობასაც. 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 მხრე საკმაოდ სხვაობა შეიმჩნევა: აქ წიფლის ტყეები რიგ ხეობებში იცვლება და ირევა სოჭნარ-ნაძენარებში, რომლებიც ზედა სარტყლიდან მიკროკლიმატთან დაკავშირებით რამდენადმე ჩამოიწევა ქვემოთ. ალამ შეიქმნევა აგრეთვე ფიქვენარების კორომებიც.

ამ ზონის რელიეფის სხვადასხვა ფორმაზე განლაგებულია დასახლებული პუნქტები: მესტია, ლატალი, ბეჩო, ცხუმარი, ფარი, ლახამულა, ლენტეხი, ლაშხეთი და სხვ. მოსახლეობის მიერ ათვისებულ მიწის სავარგულებზე კულტივირებულია შემდეგი სასოფლო-სამეურნეო მცენარეულობა: ქერი, ხორბალი, სიმინდი, კარტოფილი, ხეხილიდან: ვაშლი, მსხალი, ქლიავი — ალამ გვხვდება ვაზის ნარგაობაც. სარწყავ სათიბებზე მზადდება თივა.

3. 1600 (1700) — 2200 (2250) მ — სოჭნარ-ნაძენარიან ზონაში მოქცეულია მცირე დასახლების სოფლები: ზედა იფარი, კალა, უშგული, ადიში. 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. საკმაოდ 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, ფაქტიურად წყდება, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ ამ ზონის ქვედა სარტყელს, სადაც აქა-იქ ვხვდებით ქერის, 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-

შალეპია განვითარებული. სოფლის მეურნეობის, კერძოდ, ზაფხულის სეზონის და თივის დამზადების თვალსაზრისით არავითარ ღირებულებას არ წარმოადგენს.

7. 3900(4000) მ-ის ზევით არსებული ნივალური ზონა ძლიერ შეცარიელებულია, ნიადაგურ საფარს მოკლებული კლდეებითა და ფერდობებით, თოვლიანი მწვერვალებით სამეურნეო თვალსაზრისით უკონკრეტოდ 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 დანაკვეთულია ფერდობებით, ხევებითა და ხრამებით. გაზაფხულზე რეკონსტრუქციის, ზაფხულსა და გვიან შემოდგომაზე კოეფიციენტული წვიმების შედეგად აქ ადგილი აქვს ძლიერ ეროზიულ პროცესებს, რის შედეგადაც ნიადაგის ნაყოფიერება მკვეთრად ეცემა და მწყობრიდან გამოდის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების საკმაოდ რეზერვობა.

ეროზიასთან ბრძოლა უმნიშვნელოვანესი ღონისძიებაა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მყარი და მაღალი მოსავლის მისაღებად, რაშიც მათემატიკა, ნიადაგური საფარის დაცვისათვის.

✓ სვანეთში ეროზია ძირითადად განვითარდა ტყის უწყესრიგოდ დაწვეთვით და დაზარალებულია უზომოდ გაჩეხვის შედეგად. ამ მოვლენას აძლიერებდა დანაკვეთული ნაწევრებული რელიეფი, მთიანი ზონის შუა და ზედა სარტყელში უხეირო ატმოსფერული 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 მოხსნულობამ, მონოკულტურამ, უწყესო რწყვამ და სხვ.

სვანეთის ტერიტორიაზე ეროზიის სახეებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია სიღრმითი და ზედაპირული ეროზია, მცირე დაქანების რელიეფის პირობებშიც კი სიღრმითი ეროზიის შედეგად წარმოქმნილია ხრამები. ხრამებში წვიმების დროს მოედინება წყალი, რომელიც აზიანებს მის ქვემოთ მდებარე სავარგულებს. ამგვარი გზით წარმოქმნილი ხევები აქუცმაცებს სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიას, ამცირებს სასაჩავე-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 გვხვდება შემდეგი კომპლექსები: სუსტად, საშუალოდ, ძლიერ და უძლიერესად ჩამორეცხილი ნიადაგები.

თიხვანეთის ჩამორეცხილი ნიადაგების არეალის, ეროზიის გამომწვევი ზოგიერთი ფაქტორის დადგენა და გაანალიზება საშუალებას გვაძლევს რეკომენდაცია მივცეთ ამ რეგიონის საბჭოთა მეურნეობებს პრაქტიკულად დანერგონ ეროზიის წინააღმდეგ ბრძოლის ასეთი ღონისძიებები, რომლებიც არ მოითხოვენ დიდ კაპიტალურ დაბანდებას, საგრძნობლად შეწყამცირობს 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 სავარგულების ზედა და რელიეფის შესაბამისად ფერდობების სხვადასხვა ნაწილში წყალშემკრები არხებისა და წყალამრიდი კვლების მოწყობას, რომლებიც აუცილებლად უნდა იყოს მჭიდრობული არსებულ მდინარეებთან და ხეევებთან. ზემოთ აღნიშნული ევლებისა და არხების ნაპირების გამაგრების 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 მწკრივად თესვა.

ნიადაგის დამუშავების სისტემა და სრული აგროტექნიკური კომპლექსი ფერდობზე უნდა ყალიბდებოდეს ყოველი ცალკეული ნაკვეთის თავისებურებების გათვალისწინებით.

ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებები გაცილებით მეტ ეფექტს გამოიღებს, თუ იგი ფართო მასშტაბით ჩატარდება რაიონის მთელ ფარგლებზე და არა ერთი მეურნეობის ტერიტორიაზე.

ნიადაგის გადარეცხვისაგან დასაცავად კარგი საშუალებაა ბალახები, მჭიმდეგ თავთავიანი კულტურები. ყველაზე ნაკლებად იცავს ნიადაგს ზედაპირული გადარეცხვისაგან სათოხნი კულტურები. მასასადამე, ფერდობზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რაციონალურად გაადგი-

ლებით შეიძლება მკვეთრად შევამციროთ ზედაპირული გადარეცხვა და შევანელოთ ეროზიის საზიანო მოქმედება.

ზღვის დონიდან 1200—1500 მეტრამდე სვანეთში ეროზიის თავიდან აცილების მიზნით მეტად დიდი ეფექტის მოცემა შეუძლია მრავალწლიანი კულტურების გაშენებას ფერდობებზე. ამით განთავისუფლდება უკუ ადგილები, რომლებიც შემდგომში გამოიყენება სათოხნი კულტურებისა და ბალჩა-ბოსტნეულისათვის. აქვე უნდა აღინიშნოს ის, რომ სადაც საშუალებაა უნდა მოეწყოს მარტივი ტერასისებრი ბაქნები.

ძლიერ ეროზირებულ ფერდობებზე საჭიროა დაითესოს მრავალწლიანი ბალახების ნარევი და პარკოსანი კულტურები, რომლებიც კარგად იცავენ ნიადაგს, ამავე დროს წარმოადგენენ მაღალხარისხოვან 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 დახრამვას უფრო ხშირად ადგილი აქვს საშუალო სიმაღლის მთების ზოლში. ძლიერია ის მაღალმთიან საძოვრებზე, სუბალპური და ალპური მდელოების ზონაშიც.

სვანეთის მაღალმთიანეთში მთა-მდელოს ნიადაგების გავრცელების ზოლში სათიბ-საძოვრების არარაციონალური გამოყენებისას, რაც გამოიხატება საძოვრების ნორმაზე 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 საძოვრების ძალზე გადატვირთვა იწვევს კორდის ამობეკვნას და დაშლას. რის გამოც ამ ზონაში იწყება ძლიერი ხრამ-ხევეების 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 მიუდგომელი

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 ძღებარე სავარგულები ეროზიული პროცესებისაგან დაცვია მიზნით. დარჩენილი ტყე-ბუჩქნარების უსისტემო ჭრა და მასში ძოვება სასტიკად აიკრძალოს.

თითოეული მეურნეობის ტერიტორიაზე ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებები სავალდებულოა გატარდეს წინასწარ შედგენილი გეგმის მიხედვით. სადაც ნაჩვენები იქნება სამუშაოს მიზანდასახულობა, მოცულობა, საჭირო მასალა, მანქანა-იარაღები, მუშაზელის რაოდენობა და სხვ.

სვანეთის ნიადაგების რაციონალური გამოყენება და ნაყოფიერების ამაღლების გზები

მთა-მდელის ნიადაგები

როგორც ცნობილია, მთა-მდელის სარტყელს ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით (სუბნივალური და ნივალური სარტყლის შემდეგ) უმაღლესი ადგილქდებარეობა უკავია. სახალხო 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.

მიჯნებს შორის შეიძლება დავასახელოთ ის, რომ სათიბ-საძოვრებზე არ ხორციელდება აგრომელიორაციული ღონისძიებები, მეჩხერია ბალახი, ამ სავარგულების მნიშვნელოვანი ნაწილი მკვეთრად დანაკეთული რელიეფის გამო თიუდგომელია და საძოვრებად არ გამოიყენება, მისადგობი ფართობების თითქმის ნახევარი არარაციონალური ექსპლუატაციის გამო ეროზირებულია და ა. შ.

ამგვარი მდგომარეობა აიხსნება იმით, რომ მთა-მდელოს ნიადაგების აორაკონალური გამოყენებისა და ყოველგვარი მოვლითი ღონისძიებების გაუტარებლობის შედეგად მრავალ ადგილას ფართობები ძლიერ დასარევლიანებული, ჩამორეცხილი (ეროზირებული) და სრულიად მოკლებულია არა მარტო ბალახოვან (კორდიან) საფარს, არამედ ზედა ჰუმუსიან ჰორიზონტს.

არარაციონალური ექსპლუატაცია, პირველ რიგში, გამოიხატება საძოვრების ნარჩაშე მეტად გადატვირთვაში.

საძოვრების გადატვირთვა-გადამეტბოვება იწვევს ე. წ. „ქსერიტისაციას“, 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.

სვანეთის 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 ორგანულადაა დაკავშირებული საძოვრების ექსპლუატაციის ორგანიზაციულ მხარეებთან, აგროტექნიკურ-მელიორაციულ დიფერენცირებულ, მთელ რიგ ღონისძიებათა გატარებასთან. პირველ რიგში მოსაგვარებელია პირუტყვის ძოვების ოპტიმალური ვადების საკითხი, აგრეთვე საძოვართბრუნვა ბალახნარეგების მაღალყოფიანი და უხვმოსავლიანი სახეების ხეიდრითი წილის გადიდების მიზნით. აუცილებელია დეგრადირებულ სავარგულებზე რამდენიმე (3—4)

წლით ძოვების შეწყვეტა და სარეველებთან ბრძოლის ღონისძიებათა კომპლექსის გატარება. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს საძოვარ-სათიბების ფიტოცენოზის ბოტანიკურ გაუმჯობესებას შეთესვის გზით. საჭიროა დაქვეანებული ნაკვეთების გაწმენდა და ქიმიური საშუალებების გამოყენება „ფიტომელიორაციისათვის“.

სევანეთის ალპურ და სუბალპურ 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 აწვეარ მიწის ფართობებზე საჭიროა გაკეთდეს მარტივი საინჟინრო დამრობითი ქსელი და დაინერგოს მდელის საიბ-საძოვარებს რიპის თესლბრუნვები ბოტანიკური შედგენილობის გაუმჯობესების მიზნით.

მცირე სისქის სუსტად გაკორღებული და განსაკუთრებულად ეროზირებული მთა-მდელის ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლების მიზნით აუცილებელია სისტემატურად იქნეს შეტანილი მინერალური და ორგანული (ამ უკანასკნელის დიდი რეზერვია სვანეთში) სასუკვებო გაზრდილი დოზით.

სევანეთის მაღალმთიან ზონაში მდინარეთა სეობების 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 მცირე ფართობებზე ადგილობრივი მოთხოვნილებების შესაბამისად აწარმოებენ კარტოფილს, ქერს, ჭვავს და რიგ ბოსტნეულ კულტურებსაც.

საწნავი ფართობების გაზრდა-გაფართოება და სევანეთის მაღალმთიანი საბჭოთა მეურნეობების სასურსათო ბაზის პრობლემის შემდგომი გადაწყვეტა მოითხოვს ამ მხარეში ზოგადი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის, რომლებიც მანამდე არ იყო კულტივირებული, უფრო გაბედულ გაადგილებას. მით უმეტეს, რომ აქ გავრცელებული ნიადაგები ნაყოფიერებით სავსებით აკმაყოფილებენ მცენარეთა მოთხოვნილებებს.

მიზანშეწონილია აქ ითესებოდეს მოკლე ვეგეტაციის მქონე და სიცხეგამძლე 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 საბილოსედ. ხეხილის ჭიშებიდან რეკომენდე-

ბულია ჩრდილო ქვეყნებში გამოყვანილი ზოგიერთი ყისყაგაძლე სახე-
ებისა და აღრეული ჯურის (ალუჩია, ღონაშო, 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.

სვანეთის მაღალმთიან ზონაში დიდი და მყარი მოსავლის მისაღებად
გადაწყვეტი 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 აიკრ-
ძალოს პირუტყვის ძოვება და ბალახების თიბვა. მეორე მხრივ, ბალა-
ხეულობა უნდა გაითიბოს, რომ ხელი არ შეეშალოს თესლის გაღივება-
აღმოცენებას. ბალახის გათიბვა უნდა მოხდეს ბაქნებზე ან ზოლებრივად
და ნიადაგი 1—2 სანტიმეტრზე აიჩეჩოს.

ტყე-მდელოს ნიადაგები სავსებით გამოსადეგია ზოგი სასოფლო-სამე-
ურნეო კულტურისათვის, განსაკუთრებით კარტოფილისათვის. ამ ნიადა-
გების არამძიმე მექანიკური 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 ძირხვევებისა და გოგრლეულობის
(შიწის 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-
ვის 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 მოხვნიდან 4—5 წლის შემდეგ.

ტყის ეკონომიკური 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, მუშუდო, ბოსტან-ბაღჩეული, ხეხილი, ვაზი, თაღამურა, შიწავაშლა, საკვები გოგრა, საკვები სტაფილო და სხვ.

ამ ნიადაგებზე კლიმატური პირობების გამო ყველა ხეხილი ვერ ივარგებს, თუმცა სამრეწველო ვენახის გაშენება არ შეიძლება, მაგრამ აღგილობრივი მოსმარების მიზნით, სათანადო ჯიშების 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 გაეწრებული ყომრალი ნიადაგების ზოლში ეროზიის საწინააღმდეგოდ დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყის დაცვას და სადაც საჭიროა მის აღდგენა-გაშენებას. ყოვლად დაუშვებელია ფერდობზე შორებს ჩამოშვება, ეს ხელს უწყობს ხრამების წარმოქმნას. შორები ტყიდან უნდა გამოვიტანოთ საბაგირო გზით, ხის ღარებითა და სხვა საშუალებებით.

აღნიშნულ ნიადაგებზეა გაადგილებული სვანეთის ტყეების ძირითადი მასივები. მცენარეულ საფარს, კერძოდ, ტყეს, მთიან პირობებში შეტად 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-

ლვევა ტყის პიკ., აინდა გაკაფვიას, ტყის საბურვლის ძლიერ შეთხელე-
ლისა და ხანძრის შემდეგ-

ყველა ზემოაზნებულ შემთხვევაში ირლვევა ტყის ნიადაგის სტრუქ-
ტურა, უარესდება ნიადაგის ფიზიკური თვისებები და მცირდება ნია-
დაგის წყალგამტარობა, რაც ამცირებს ნიადაგში წყლის ჩადენას;
აღიღებს მავნე ზედაპირულ ჩამონადენს.

გაუტყევებელ ფართობზე ნიადაგის წყალმარეგულირებელ თვისება-
თა აღდგენა ტყის ხელოვნურად გაშენების მხოლოდ 20—25 წლის
შემდეგ ხდება.

მთაგორიან 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 მა-
თი ნიადაგ და წყალდაცვითი, საკურორტო და სხვა სასარგებლო თვი-
სებებით, განისაზღვრება.

აქ ტყეებში მეურნეობის წარმოების ძირითად პრინციპს არა იძლე-
ნად ბერქნით სარგებლობა, არამედ მათი ზემოაღნიშნული ფუნქციების
შენარჩუნება-გაძლიერება უნდა წარმოადგენდეს, მეურნეობის წარ-
მოების რეჟიმიც ამ თვისებების გაძლიერებას ექვემდებარებოდეს, ტყის
ექსპლუატაცია შეორად და დამხმარე ხასიათს ატარებდეს.

მთის ტყეების ექსპლუატაციის დროს კორომების სიხშირის რეგუ-
ლირებას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

ცნობილია, რომ მთის ტყეების ნიადაგდაცვითი ფუნქციების შესანარ-
ჩუნებლად მისი სიხშირე 0,5-ზე დაბლა არ უნდა იქნეს დაყვანილი.

ცნობილია, რომ ტყეში ზედაპირულ ჩამონადენზე დიდ გავლენას
ანდენს მკვდარი საფარი, რომელსაც ძალიან მაღალი საერთო ფორია-
ნობა აქვს. ეს ნიადაგები ტყის მკვდარ საფართან ერთად ხელს უწყობს
წყლის რეჟიმის გაუმჯობესებას და ზედაპირული ჩამონადენის მნიშვნე-
ლოვნად შემცირებას, მაგრამ მცენარეულ საფარს მოშორებული ტყის
ქომრალი (და სხვა) ნიადაგები ვერ უძლებენ წყლის ეროზიულ მოქმე-
დებას. ამიტომ სვანეთის ტყეების ექსპლუატაცია უნდა მოხდეს ამ
ტყეებისათვის მიღებული ჰრების გამოყენებით.

სვანეთის ტყეების წყალდაცვითი და ნიადაგდაცვითი ფუნქციებს ყვე-
ლაზე უკეთ აკმაყოფილებს ნებისმიერ-ამორჩევიითი, ჯგუფობრივ-ამორ-
ჩევიითი და თანდათანობითი ჰრები.

ტყის სიხშირე არ უნდა შენცირდეს 0,5-ზე მეტად, ხოლო ძლიერ
დაზრილ ფერდობებზე მეტი უნდა იყოს. მეჩხერი ტყე და ტყის ფანჯრე-

ბი უნდა გატყვევდეს. ამ მიზნით დატული უნდა იქნეს კალმონაცენი და მოზარდი პირუტყვის ძოვებისა და გათიბვისა. ი. 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 გავაფხვიერებთ. 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 დავტოვოთ დეკა და შქერის რაყა, რომელიც საიმედოდ იცავს ნიადაგს ჩამორეცხვისაგან, ხოლო ქვევით მდებარე ტყეს და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს თოვლის ზევეებისა და ეროზიისაგან.

ზედაპირული ეროზია ხშირად ტყეშიც წარმოებს. ეროზიის გარდა ტყეში ადგილი აქვს ნიადაგის ჩამოცოცება-ჩამოზევებას, ამის მიზეზია ფერდობის დიდი დახრილობა. ნიადაგის მცირე სისქე, ქვემდენილი ქახების ხასიათი (ძვერივი წყალგამტარი ქანები), მკვდარი საფარის არარსებობა. ნაცვენის 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 მალალი 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, კალიუმის სისუქის შეტანა საჭიროა ამ ელემენტებისადმი დიდი მოთხოვნების 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 ობილის კულტურისათვის.

თხილის ფესვთა სისტემა ძირითადად ნიადაგის ზედაპირის ასლოს ვითარდება ჰორიზონტალური მიმართულებით და კარგად იცავს ნიადაგს ზედა ფენას, ამიტომ სვანეთის მთა-ტყის ზონის სუსტად გადარეცხილ ნიადაგებზე ამ კულტურის გაშენება სავსებით მიზანშეწონილია, ამავე 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 მკავე 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 გამოვიყენოთ. თავთავიანი კულტურებიდან ყველაზე მაღლა მთაში ქერი აღის, რაც აიხსნება ქერის სიცოცხლისადმი უკეთ გამძლეობითა და მაღალი სვეტეცია 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-ქალას, ხალდეშურას, ნენსკრას, გულახურას, ხელედულას, ლენტარეშის, დასკანურასა და სხვათა ხეობებში, მდინარეების სანაპირო ზოლში ფართოდაა გავრცელებული მთის ხეობების ნიადაგები. ეს ნიადაგები ფიზიკური, რიგი სხვა თვისებებითა და წაყოფიერებით საკმაოდ ჭრელ სურათს იძლევა. ამ მხრივ ყურადღებას იპყრობს მთის ხეობების ტორფიან-ლებიანი (ტორფიან-ჰაობიანი) ნიადაგები, რომლებიც ცუდი ფიზიკური (წყალმართვ-აეროვანი) თვისებებით ხასიათდება. წვრალიწის მცირე შემცველობის გამო ცუდი ფიზიკურ-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-ჰაობიან ნიადაგებს, როგორც წესი, რელიეფის ჩადაბლებული ადგილები უკავია და, უპირველეს ყოვლისა, ჰარბი ტენის მოსაცილებლად მოიხზოვენ დაშრობითი მელორაციული სპე-შაობის ჩატარებას, კერძოდ, მარტივი სადრენაჟო ქსელის გაყვანას, შემდეგ კი რიგ სხვა აგროტექნიკური კომპლექსის გატარებას. რაც შეეხება ძლიერ ქვიან და ხრეშიან ნიადაგებს, ისინი საჭიროებს კულტურტექნიკური (ქევისაგან გაწმენდა და ს.ვ.) ღონისძიებების შესრულებას.

სვანეთის მთის ხეობების ნიადაგების წაყოფიერების გადიდება უპირველესად დაკავშირებულია ორგანულ-მინერალური სასუქების შეტანასთან. ქვიშიან და ხრეშიან ნიადაგებში ორგანული ნივთიერებებისა და აზოტის დაგროვების, აგრეთვე ტენტივადობის გადიდების მიზნით აუცილებელია სიდერაცია.

აღსანიშნავია ისიც, რომ მდინარეთა გასწვრივ მდებარე ჰალები 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 ჰაობიანი ფართობები. მესტიისა და ლენტეხის ადმინისტრაციულ რაიონებში სამელორაციო თუ აგროტექნიკური ღონისძიებების გატარებით მიწის რესურსების გარკვეული ზომით ზრდის საშუალება ეძლევათ აქ არსებულ საბჭოთა მეურნეობებს. ეს კი თავის მხრივ შესაძლებლობას გვაძლევს საგრძნობლად ვაუზარაოთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოება ამ მხარეში, რაც შემდგომში ნაბიჯიწვევს საბჭოთა მეურნეობებისა და მოსახლეობის ეკონომიკური ღონის ამაღლებას.

კორდიან (ნეშომპალაკარბონატულ) ნიადაგებს კარგი აგრონომიული თვისებები გააჩნიათ. ამიტომ ისინი მრავალგვარი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის გამოიყენება.

იწის მიხედვით, თუ რა სიმძლავრეა გავრცელებული ეს ნიადაგები ზღვის დონიდან, კულტურაც შესაფერისი უნდა შეირჩეს. აღსანიშნავია ისიც, რომ კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული) ნიადაგები მწვენახეობის თვალსაზრისით კარგ ნიადაგებად ითვლება. ამიტომ სადაც საშუალებაა, სიმძლავრის 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 კირიან 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, ხლო ფოსფორიანი სასუქებიდან — სუპერფოსფატი.

ბამოუსადგამი ნიადაგები

სვანეთის ტერიტორიაზე ძლიერაა გავრცელებული ხირხატიანი (ქვიასი), ძლიერ ჩამორეცხილი ნიადაგები, ხევები და ხრამები. ეს ნიადაგები ალაც დაფარულია სუსტად გავრცელებული ნაირბალახა მცენარეულობით და ერთეული ბუჩქნარებით. უმეტეს შემთხვევაში ნიადაგის ხაყოფიერი ფენა ჩამორეცხილია და დიდი ხირხატიანობით გამოირჩევა; სწორედ ამიტომ განიცდის ძლიერ ეროზიულ პროცესებს. ამ პროცესების შესაჩელებლად 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 დასრილი ფერდობები მოკლებულია ნიადაგის ფენას, ამგვარი ადგილები კი ტყის კულტურების აღმოცენებისათვის არახელსაყრელ გარემო პირობებს ქმნიან. ამგვარ შემთხვევაში ნარგავობის გაშენებისათვის საჭიროა წინასწარი ღონისძიების გატარება ნიადაგური ფენის შესაქმნელად. ძლიერ ციცაბო ფერდობებზე, სადაც ქანების გაშიშვლებებია, გასატყეველად უნდა შეირჩეს ისეთი მცენარეულობა, რომლებიც მოედება გაშიშვლებულ ადგილებს, შექმნის ჩრდილს და დროთა განმავლობაში ნიადაგს.

ხეებისა და ხრამების ნაპირების ვამაგრების, გაკორდება-გატყევების მიზნით აუცილებელია გაშენდეს ტყე-ბუჩქნარები.

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 ვიზების დაუღალავ ძიებას. შეცდომა იქნებოდა უგულვებელგვყო ამ საქმეში საუკუნეებს 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, ჭანდაცვისა 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 ვიძიოს დასაქმება გარესამუშაოებში. რასაკვირველია, აქ ორივე შემთხვევაში სავალდებულოა მეურნეობის ინტენსიფიკაცია — შრომატევადი, მთავარი. დამამარე 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 გამიჯვნა მიწათმოქმედებად მისაღებად; თითოეული ე. წ. მიკროზონის ფარგლებში სწორად უნდა იქნეს გავლებული დემარკაციული ხაზები ჯერ მარად თოვლიან არეებსა და ალბურ თუ სუბალბურ სათიბ-საძოვარ-საბალახოთა შორის. შემდეგ გაიმიჯნოს ეს ბუნებრივი საკვები მოედნები ტყის ზონისაგან, ბოლოს. მოიძებნოს რაციონალური ფარგლები ტყე-ბუჩქნარისა და საშიწათმოქმედო ფართობთა გადაადგილებაში.

რად თქმა უნდა, ეს ხაზები პარობითია ზონირების თვალსაზრისით. ისინი ზოგჯერ გაივლიან ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე განსხვავებული ჰავისა და ექსპოზიციის მიხედვით; ამავე დროს რელიეფი განსაზღვრავს მეტწილად შეკრილ-შემოკრილობის ფარგლებს. ეს საზღვრები მდინარეთა სეობებით თუ ღრმად შეიჭრებიან მალა მთებში წყალგამყოფთა და მკვეთრ ქანობებზე, ერთბაშად ეშვებიან ძირს და ხშირად ქმნიან ტერიტორიის ფრიად რთულ სიტუაციას. ეს იწვევს კულტურებისა და დარგების განსხვავებულ შეთანაწყობას, მაშასადამე, სხვადასხვა სახის პროდუქციის მიღებას სვანეთის ტერიტორიის სხვადასხვა ნაწილებსა და ბარში. ეს კი განაპირობებს პროდუქტების გაცვლასა და თვით ადამიანთა ხშირ საქმიან მიმოსვლას.

ამ საქმის ისტორია გვიჩვენებს, რომ ჯერ კიდევ ძველად მთიანეთის კავშირი ბართან საკმაოდ 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 იძენდნენ 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 მემას, ხორცსა და ცხიმს, მატყლსა და ტყავს, ერბოსა და ყველს, თაფლსა და სხვ.

ძირითადად ბუნებრივ-წარმოებრივი პირობების სპეციფიკაზე დაყრდნობილი მთებისა და სიმდებარე ბარის რაიონების თავისებური გაადგილება, სპეციალიზაცია და აქედან გამომდინარე შრომის რაიონთაშორისი საზოგადოებრივი განაწილება უნდა იქნეს დახუსტებული და რაციონალიზებულ. წარმოებრივი ურთიერთკავშირის ეს მოდერნიზებული სისტემა ახლაც შეიძლება დაედოს საფუძვლად სოფლის მეურნეობის დაგეგმვასა და მის შეგუებას სვანეთისა და ბარის ზონის მოსახლეობის საარსებო მოთხოვნილებებისადმი.

სასურველია გაანგრებულ იქნეს ორივე ზონის მოსახლეობის მიერ აქაური მიწნების 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-მიმაგრების სახით სხვადასხვა მიზნისათვის;

ბ) ან არადა, მიწების ხანგრძლივ სარგებლობაში გამოყოფით სვანეთის მეურნეობებისათვის ბარში, უპირატესად ბალ-ბოსტან-ვენახების გასაშენებლად; ე. ი. ინტენსიური მიწათმოქმედებას ორგანიზაციის, აგრეთვე მეცხოველეობის ზოგიერთი დარგის მოწყობისათვის (მოუხდელი რაჰის 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 გამოეყოს 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 სიმაღლეზე მდებარე და განსხვავებულ კლიმატურ-ნიადაგობრივ პირობებთან მიწების მასივებზე.

მეორე შემთხვევაში მიიღწევა მიწისა და წარმოების სხვა არსებული პირობების ეფექტიანი გამოყენება, ცალკეულ ბრიგადებსა და რგოლებში სავარგულების, ნათესებისა და ფერმების მიმავრება-გაპიროვნების სხვადასხვა ვერტიკალურ ზონაში.

ორავე შემთხვევაში უნდა მოეწყოს სხვადასხვა წარმოებითი ფუნქციის განაწილება შეუღლებულ მეურნეობათა თუ მათ ნაწილებს შორის: კერძოდ, ლაქტაციაცისული (მშრალი) პირუტყვის და რემონტზე ჭარბი ნამრავლის გაგზავნა ბარიდან მთაში — იაფსაკვებიან, საკმაოდ დაუტვირთავ მუშახელიან ადგილებში — შენახვასა და გასუქებისათვის 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 შვეიცარიისა და მის მომიჯნავე ქვეყნების ალპური მეურნეობის ყოველგვარ და საუკეთესო მაგალითებზე.

სვანეთის შიგაზონალური განაწილების დროს არ უნდა დავივიწყოთ, რომ ერთგვაროვანი ტერიტორიები ყოველთვის როდი გამოიყოფა მარტო მათზე დაყრდნობილი წარმოების ტიპების შესაქმნელად, არამედ საჭიროა 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 დაძაბული შრომის მოთხოვნილებების პერიოდებში, ხოლო სვანეთის მოსახლეობას გარანტია მიეცეს თავისუფალ დროს სარგებლობის დასაქმებაში.

ყველაფერი ეს უნდა აიგოს სოფლის მეურნეობის ყოველი მუშაკის პირადი მატერიალური დაინტერესების პრინციპის განუხრელად 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 პ რ ს ი

შესავალი	3
სვანეთის ბუნებრივი რესურსების მოკლე სამეურნეო დახასიათება	5
თ ა ვ ი 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 ყომრალი ნიადაგები	64
IV. მთის ხეობების ნიადაგები	86
V. ნეშომპალაკარბონატული (კორდიან-კარბონატული) ნიადაგები	95
VI. გამოუსადეგარი ნიადაგები	98
მკროლეშენების შემცველობა სვანეთის ნიადაგში, ბალახნარში	99
სვანეთის ხადაგებს ფაუნა	110
სვანეთის ნიადაგების ქიმიკები	110
სვანეთის ნიადაგების ნემატოდები	112
სვანეთის ნიადაგების ბიოლოგიური აქტიურობა	115
სვანეთის ნიადაგების მინერალოგიური შედგენილობა	122
სვანეთის ნიადაგების ენერგეტიკული დახასიათება	128
თ ა ვ ი II. სვანეთის მალალმთიანეთის ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების ნიადაგ- ბას ნაყოფიერების ამალების გზები	136
მალალმთიანი ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების მნიშვნელობა და პროდუქ- ტულობის ამალების გზები	136
სვანეთის მალალმთიანი ბუნებრივი სათიბ-საძოვრების განოყიერება	145
თ ა ვ ი III. სვანეთის ნიადაგური საფარის რაციონალურად გამოყენების ლონისძიებები	204
სვანეთის ნიადაგების რაციონალური გამოყენება და ნაყოფიერების ამალ- ლების გზები	211
მთა-მდელოს ნიადაგები	211
ტყე-მდელოს ნიადაგები	214
ტყის ყომრალი ნიადაგები	215
მთის ხეობების ნიადაგები	219
კორდიანი (ნეშომპალაკარბონატული ნიადაგები)	220
გამოუსადეგარი ნიადაგები	220

რედაქტორი **ო. ცინცაძე**
მხატვარი **ა. სამაღაშვილი**
მხატვრული რედაქტორი **კ. ტუხაშვილი**
ტექნიკური რედაქტორი **ლ. კელიძე**
კორექტორი **ლ. არჩვაძე**
გამომშვები **ნ. თათარაშვილი**

სბ 5821

გადაეცა წარმოებას 17.04.87. ხელმოწერა დასაბუქდად
17.12.87. საბუქდო ქაღ-ლდი № 2. 60×84¹/₁₆. გარნიტური
ვენა. ბეჭდვის ხერხი მაღალა. პ-რ. ნ.პ. თაბ. 13,25. პირ.
საღ.-გატ. 13,83. სააღრ.-აგამომც. თაბ. 12,5. ტირ. 1000,
შეკვ. № 5100, უე 01523.

ფასი 2 მან. 60 კაპ.

გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“
თბილისი მარჯანიშვილის 5.

საქართველოს სსრ გამომცემლობათა, პოლიგრაფიისა და
წიგნის ვაჭრობის საქმეთა სახელმწიფო კომიტეტის
ქუთაისის პოლიგრაფიული საწარმოო გაერთიანება
ქ. ქუთაისი, ი. ჭავჭავაძის პროსპექტი, 33.
Кутаисское полиграфическое производственное объединение
Государственного комитета по делам издательств, полиграфии и
книжной торговли Грузинской ССР
г. Кутаиси, пр. И. Чавчавадзе, 33