

2017

# ნიდაგმცოდნეობა და მიწის რესურსები

სახელმძღვანელო

ლანა  
მგარელუა

სოხუმის  
სახელმწიფო  
უნივერსიტეტი



სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ლანა მზარელუა

ნიადაგმცოდნეობა და მიწის რესურსები

თბილისი 2017

წინამდებარე ნაშრომი წარმოადგენს სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო ფაკულტეტის გეოგრაფიის მიმართულების საბაკალავრო პროგრამის მიხედვით, სწავლების მეხუთე სემესტრში „ნიადაგთმცოდნეობის და მიწის რესურსების“ სალექციო კურსს, მისი შინაარსი შეესაბამება ამ საგნისთვის, შექმნილ სილაბუსს. წიგმში განხილულია ნიადაგების წარმოქმნის პროცესების, შედგენილობის და თვისებების დახასიათება, აგრეთვე ნიადაგის ორგანული ნივთიერების შედგენილობა და კლასიფიკაცია, განხილულია საქართველოს ნიადაგები, მსოფლიოს და საქართველოს მიწის რესურსები, მისი ეკოლოგიური მდგომარეობა და დაცვა.

# შინაარსი

<b>თავი I ნიადაგმცოდნეობის საგანი, ნიადაგის ადგილი ბუნებაში</b> -----	6
§ 1. ნიადაგი, როგორც სასოფლო-სამეურნეო წარმოების საშუალება -----	9
§ 2. ნიადაგმცოდნეობის განვითარების ისტორია -----	13
<b>თავი II ნიადაგის ორგანული ნაწილი, მისი წარმოქმნა და შედგენილობა</b> -----	22
§ 3. ნიადაგის მიკროორგანიზმები და მაკროორგანიზმები -----	22
§ 4. ნიადაგის მიკროორგანიზმები და მაკროორგანიზმები -----	24
§ 5. ნიადაგის ორგანული ნარჩენები და მათი დაშლის პროცესები -----	30
<b>თავი III ნიადაგის ჰუმუსი, ჰუმუსის კოლოიდური ბუნება მისი შედგენილობა და თვისებები</b> -----	35
§ 6. ნიადაგის ჰუმუსიანი ჰორიზონტი -----	44
§ 7. ნიადაგის გამორეცხვისა და ჩარეცხვის პროცესები -----	46
<b>თავი IV ნიადაგის წარმოქმნის ფაქტორები</b> -----	48
§ 8. რელიეფისა და ჰავის როლი ნიადაგთწარმოქმნის პროცესში -----	49
§ 9. ბიოსფეროს, ქანების და ადამიანის როლი ნიადაგთწარმოქმნაში -----	59
<b>თავი V ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის ევოლუცია და ნიადაგების კლასიფიკაცია</b> ----	64

თავი VI ენერი, ტყის ნაცრისფერი და შავმიწა ნიადაგები, მათი შედგენილობა და წარმოქმნის პირობები -----	70
თავი VII წითელმიწები და ლატერალები, მთა-ტყეთა ნიადაგები, შედგენილობა და თვისებები -----	74
თავი VIII ნეშომჟალა-კარბონატული, მთა-მდელოთა და ალუვიური ნიადაგები -----	78
თავი IX წაბლა, მურა და რუხი ნიადაგები, დამლაშებული და ჭაობის ტიპის ნიადაგები, შედგენილობა და თვისებები -----	82
თავი X საქართველოს ნიადაგები. რელიეფის სირთულე და ნიადაგების კლასიფიკაცია -----	88
თავი XI დასავლეთ საქართველოს ნიადაგები -----	92
§ 10. დასავლეთ საქართველოს დაბლობის ჭაობიანი, ენერი, წითელმიწა და ყვითელმიწა ნიადაგები -----	93
§ 11. დასავლეთ საქართველოს მთა-ტყეთა და მთა-მდელოთა ნიადაგები ---	100
§ 12. აღმოსავლეთ საქართველოს მურა, წაბლა და შავმიწა ნიადაგები -----	106
თავი XII აღმოსავლეთ საქართველოს ნიადაგები -----	105
§ 13. აღმოსავლეთ საქართველოს მთა-ტყეთა და მთა-მდელოთა ნიადაგები-	110

§ 14. სამხრეთ საქართველოს გარდამავალი (რუხი-ყავისფერი) და ტყის ყავისფერი ნიადაგების ზონა ----- 118

თავი XIII სამხრეთ საქართველოს ნიადაგები ----- 117

§ 15. სამხრეთ საქართველოს მთა-ტყეთა, შავმიწა და მთა-მდელოთა ნიადაგები--120

თავი XIV მსოფლიო მიწის ფონდი და მისი გამოყენების გეოგრაფია ----- 124

თავი XV საქართველოს მიწის ფონდი, მათი თანამედროვე მდგომარეობა

დაცვის ღონისძიებები ----- 130

თავი XVI მიწის რესურსების ეკოლოგიური მდგომარეობა და

მათი დაცვის ღონისძიებები ----- 133

## თავი I. ნიადაგთმცოდნეობის საგანი. ნიადაგის ადგილი ბუნებაში

ნიადაგთმცოდნეობის შესწავლის საგანი არის ნიადაგი.

იმისთვის, რომ ვიცოდეთ, თუ რა არის ნიადაგი და რა ადგილი უკავია მას ბუნებაში, გავეცნოთ მოკლედ მის ჭრილს.

### სურ. 1 ნიადაგის ჭრილი



ასეთ ჭრილზე ჩვენ შევამჩნიეთ, რომ ზედა ფენაში - ზედაპირიდან 20-25სმ სიმაღლიდან - ნიადაგი უფრო მუქი-მოშავო ან ყავისფერია და ჩვეულებრივად ცალკე მარცვლებისგან შედგება. შემდეგ, 60-80სმ სიღრმემდე ფერი იცვლება, ღია ხდება და ნიადაგი გადადის ფხვიერ ამ მკვრივ მასაში, რომელშიც ხშირად შევამჩნივთ მოთეთრო, მოშავო ან სხვა ფერის ძარღვებს ან ლაქებს. უფრო მეტ სიღრმეზე ნიადაგის მასა ჩვეულებრივად მკვრივდება, მისი ფერი უფრო და უფრო იცვლება, მასში ქანისმრავალი ნატეხი გვხვდება და ნიადაგი თანდათანობით გადადის დაუშლელ ქანში. პირობების მიხედვით ეს უკანასკნელი სხვადასხვა სიღრმეზე გვხვდება - ნახევარი ან ერთი მეტრის სიღრმიდან ათზე მეტრიდან.

ჰავის, რელიეფის, მცენარეულობისა და სხვა ფაქტროთა სხვადასხვა პირობებში ნიადაგის სახე სხვადასხვანაირია. როგორც დავინახეთ, ნიადაგი შედგება რამდენიმე ფენისაგან. მისი ზედა ფენა ყოველთვის გამოირჩევა ორგანული ნივთიერების შემცველობით. ეს იმას ნიშნავს, რომ ნიადაგი წარმოადგენს დედამიწის ქერქის ზედა ფხვიერ ნაწილს, რომელიც წარმოქმნილია ქანის დაშლისა და მასზე ბიოლოგიური

ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად; ქანისგან ნიადაგი განსხვავდება აგებულებით, ქიმიური შედგენილობით და მთელი რიგი სხვა დამახასიათებელი ნიშან-თვისებებით, რომელთა შორის ყველაზე მნიშვნელოვანი მისი ნაყოფიერება.

ნიადაგის ადგილი ბუნებაში სქემატურად წარმოდგენილია პირველ სურათში.

ამგვარად, ნიადაგს უკავია დედამიწის ქერქის ზედაპირული ფენა. უფრო ღრმად მას თანდათანობით ცვლის გამოფიტვის ქერქი, რომელიც წარმოადგენს ნიადაგსა და ლითოსფეროს შორის გარდამავალ ფენას.

მაშ რა არის ნიადაგი?

გასული საუკუნის 80-იან წლებში პროფ. ვ. დოკუჩაევმა, რომელიც ნიადაგთმცოდნეობის ფუძემდებელია. მოგვცა ნიადაგის სწორი განსაზღვრა. ამ განსაზღვრით ნიადაგი არის დედამიწის ქერქის ზედა ფხვიერი ნაწილი, რომელიც შექმნილია ქანების, ბიოსფეროს, ჰავის, ხნოვანებისა და რელიეფის ურთიერთმოქმედების შედეგად.

მაშასადამე, ნიადაგი წარმოქმნილია ქანისაგან, რომლის დაშლა და ნიადაგად გარდაქმნა მოხდა მასზე ჰავის, ბიოსფეროსა და ფაქტორების ერთობლივი ზემოქმედებით.

ცხადია, ეს მოვლენა ეხება დედამიწის ზედაპირთან ახლომდებარე ფენებს, რომლებიც განიცდიან ნალექებს, ტემპერატურას, ჰაერის, მცენარეულობის,- მიკროორგანიზმებისა და სხვა ფაქტორების ზემოქმედებას.

ამ ფენაში ხდება სიცოცხლისათვის საჭირო ელემენტების - ნახშირბადის,-აზოტის, მცენარის კვების ნაცროვანი ელემენტების დაგროვება სხვადასხვა შენაერთების სახით.

აკად. ვ. ვილიამის ზემოაღნიშნული ფაქტორებიდან ნიადაგთწარმოქმნის პროცესში განსაკუთრებულ ყურადღებას აქცევს ბიოლოგიური ფაქტორების როლს. ვილიამსი ნიადაგს უწოდებს დედაქანის იმ ზედაპირულ ფენებს, სადაც ბიოლოგიური პროცესების ზეგავლენით ადგილი აქვს მატერიის ერთი ფორმიდან მეორეში გადასვლის ორმხრივ პროცესს - მინერალურისა - ორგანულში და ორგანულისა - მინერალურში. ეს პროცესები ნიადაგს ახასიათებს და მასზე დამოკიდებულია ნიადაგის ქიმიური თვისებები და მნიშვნელოვან ნაწილში - მისი ნაყოფიერებაც.

ნიადაგთნარმომქმნელი ფაქტორების სხვადასხვაობით გამოწვეულია ნიადაგების დიდი მრავალფეროვნება. განსაკუთრებით დიდია ნიადაგების სხვადასხვაობა მთავორიან ადგილებში, სადაც უსწორმასწორო ზედაპირი იწვევს ბუნებისა და სხვა პირობების დიდ სიჭრელეს.

ზემოაღნიშნული ფაქტორები, მათი გამოსახულებისა და ხასიათის მიხედვით, განსაზღვრავენ ნიადაგის წარმოქმნის პროცესის სხვადასხვა ინტენსივობასა და სახეს მისი განვითარების თანამედროვე ეტაპზე. ამიტომ, როგორც ს. ნეუსტრუევი აღნიშნავს და უფრო ადრე დადგენილი იყო ვ. დოკუჩაევის მიერ, ნიადაგების გეოგრაფიის, ანუ დედამიწის ზედაპირზე ნიადაგების განლაგების სწავლებისას უნდა აღინიშნოს ძირითადი ფაქტი, რომ ნიადაგი წარმოადგენს ყოველი ბუნებრივი ლანდშაფტის აუცილებელ და დამახასიათებელ ელემენტს; ბუნებრივი ლანდშაფტში კი იგულისხმება ურთიერთმოქმედი ფაქტორების - ჰავის, გეოლოგიური აგებულების, ზედაპირის, წყლის რეჟიმის, მცენარეულობის, ნიადაგის, ცხოველთა სამეფოსა და ადამიანის რთული შეხამება.

ყოველ ლანდშაფტურ ზონას შეესაბამება მისთვის დამახასიათებელი ნიადაგის ტიპი და კომპლექსები, როგორც, მაგალითად, ტიავის ზონას კორდიან-ენერი ნიადაგები, ველებს - შავმიწები და წაბლა ნიადაგები, უდაბნოებს - რუხი ნიადაგები და ქვიშები და ა.შ. დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკული ზონისათვის დამახასიათებელია წითელმიწა და ენერი ნიადაგები; მთა-ტყეთა ზონაში ვხვდებით ტყის ყომრალ ნიადაგებს, აღმოსავლეთ საქართველოს ველების ზონაში - შავმიწებს, წაბლა ნიადაგებს, დამლაშებულ ნიადაგებს და ა.შ.

თითოეული ფაქტორის მნიშვნელობას ნიადაგთნარმომქმნილის პროცესში და ცალკეული ზონების ნიადაგებს შემდეგ შევხებით.

## §1. ნიადაგი, როგორც სასოფლო-სამეურნეო წარმოების საშუალება

ზემოთ ჩვენ განვიხილეთ ნიადაგი, როგორც ბუნების სხეული, მისი წარმოქმნის (გენეზისის) თვალსაზრისით. ამავე დროს ვიცით, რომ ნიადაგი წარმოადგენს არეს მცენარის ზრდა-განვითარებისთვის და ამიტომ მისი მნიშვნელობა უაღრესად დიდია სოფლის მეურნეობაში და სხვა გამოყენებით დარგებში.

ცნობილია, რომ მცენარის ზრდა-განვითარების ძირითადი ფაქტორებია: სინათლე, სითბო, წყალი, ჰაერი და საკვები ნივთიერებანი. ამ ფაქტორებიდან წყალსა და საკვებ ნივთიერებებს მცენარე ფესვების საშუალებით იღებს ნიადაგებიდან; ნაწილობრივ ეს შეეხება ჰაერსა და სითბოსაც. ნიადაგის თვისებას - ამა თუ იმ ხარისხით უზრუნველყოს მცენარის მოთხოვნილება ამ ფაქტორებისადმი - ეწოდება ნიადაგის ნაყოფიერება. ნაყოფიერება ნიადაგის ყველაზე დამახასიათებელი საწარმოო ნიშან-თვისებაა. იგი უზრუნველყოფს მცენარეს მისი სიცოცხლის მთელ პერიოდში წყლით და საკვები ნივთიერებით. ვილიამსის აზრით, ნიადაგი განსხვავდება უნაყოფო ქვისაგან.

საწარმოო თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვანია ნიადაგის ისეთი ნაყოფიერების შექმნა, რომელიც უზრუნველყოფს კულტურული მცენარეების მტკიცე და მაღალ (მზარდ) მოსავლიანობას, რაც წარმოადგენს მიწათმოქმედების ძირითად ამოცანას.

ნიადაგში ზემოაღნიშნული ფაქტორების უზრუნველყოფილად გამოყენებულია მიწათმოქმედების ყველა ღონისძიება, როგორცაა ნიადაგის დამუშავება, სასუქების შეტანა, თესლბრუნვა, მელიორაცია (დაშრობა, მორწყვა), მოკირიანება და სხვა.

ამ ღონისძიებათა გატარების შედეგად ნიადაგი იცვლის თავის პირველად სახეს და იქცევა კულტურულ ნიადაგად. ნიადაგის გაკულტურების დონეს კი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოთხოვნილების, ნიადაგის შედგენილობის რელიეფისა და სხვა პირობების შესაბამისად, განსაზღვრავს გატარებულ ღონისძიებათა კომპლექსი და მათი მოქმედების ხანგრძლივობა.

ამიტომ, ნიადაგის წარმოქმნისა და განვითარების ფაქტორთა შორის უნდა იქნას დასახელებული ადამიანიც, რომელზედაც დამოკიდებულია ნიადაგის კულტურული მდგომარეობა და ნაწილობრივ მისი განვითარების ბუნებრივი პროცესებიც. ადამიანის ზემოქმედებით ნიადაგის წარმოქმნის ბუნებრივი პროცესების შეცვლა, როგორც დავინახავთ, განსაკუთრებით ეხება იმ რაიონებს, სადაც ტარდება მსხვილი მელიორაციული და სხვა ღონისძიებები, როგორცაა მორწყვა უდაბნოში, ჭაობების დაშრობა, ეროზიასთან ბრძოლა და სხვა.

ვილიამსის აზრით „ბუნების ნაყოფიერება წარმოადგენს აქ ერთ საზღვარს, ერთ გამოსავალ წერტილს, ერთ საფუძველს. მეორეს კი შეადგენს მათი შრომის საზოგადოებრივი საწარმოო ძალის განვითარება“ ეს ძალა გვაძლევს საშუალებას არა მარტო გავადიდოთ ნიადაგში მცენარისთვის საკვები ნივთიერების მარაგი, არამედ, რაც მთავარია, მოქმედი (ეფექტური) გავხადოთ ის მარაგი, რომელიც ნიადაგშია და რომელიც ადამიანის ჩაურევლად მკვდარ კაპიტალად რჩება. ამ შემთხვევაში (მაგ., ჭაობიანი ნიადაგები, ურწყავი მშრალი რაოდენობის ნიადაგები და სხვა.) ნიადაგის სწორი ათვისებით, შესაფერის ღონისძიებათა გატარებით, ნიადაგის პოტენციური ნაყოფიერება ეფექტურში გადადის. ცხადია, რომ ამ ნაყოფიერების შესაქმნელად და საჭირო ღონისძიებების გასატარებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს თვით ნიადაგის შედგენილობასა და თვისებებს, რომლებთანაც, სხვა პირობებთან ერთად, შეფარდებული უნდა იქნას ეს ღონისძიებანი.

სათანადო მოვლით მაღალი აგროტექნიკის საფუძველზე მთელ რიგ რაიონებში უკვე შექმნილია ნიადაგის მაღალი კულტურული არე, რომელიც შედეგად გვაძლევს ჩაის ფოთლის, ხეხილის, მარცვლეულის და სხვა კულტურების დიდ მოსავალს.

ამავე დროს უნდა გახსოვდეს, რომ მცენარის ზრდა-განვითარება არ არის დამოკიდებული მხოლოდ ნიადაგზე; მცენარეები ერთმანეთისაგან განსხვავდება მოთხოვნილებით ჰაერის და ნიადაგის მიმართ. ამაზეა დამოკიდებული კულტურული მცენარეების დარაიონება, ე.ი. მათი განლაგება დედამიწის ზედაპირზე ბუნების და ეკონომიური პირობების მიხედვით და მათი მოსავლიანობის გასადიდებლად საჭირო ღონისძიებების დიფერენცირება.

ზემოაღნიშნულიდან გასაგებია, რომ ნიადაგთმცოდნეობის მნიშვნელობა და გამოყენება ძალიან დიდია სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში და განსაკუთრებით კი სოფლის მეურნეობაში.

სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში ნიადაგის გეოგრაფიული გავრცელების, შედგენილობისა და თვისებების შესწავლა უკავშირდება მთელ რიგ უაღრესად მნიშვნელოვან საკითხებს, რომელთა შორის მთავარია სოფლის მეურნეობის დარაიონება და ვეკულტურების განლაგება, ნიადაგის დამუშავება, მელიორაცია სასასუქების გამოყენება. ამ საკითხების გადაჭრა მოითხოვს ნიადაგის შესწავლისადმი სხვადასხვა მიდგომას.

სოფლის მეურნეობის დარაიონების და კულტირების განლაგების სწორი გეგმის შედგენა და გატარება მოითხოვს შესწავლილი რაიონების და ცალკეული მეურნეობების ნიადაგური პირობების ზუსტ აღრიცხვას და ნიადაგური პირობებისადმი ცალკეული კულტურების მოთხოვნილებათა შესაბამისად მათთვის გამოსადეგი ფართობების გამოყოფას. ასე ხდება ჩაისათვის, ვენახებისთვის და სხვა კულტურებისათვის გამოსადეგი ფართობების გამოყოფა და მათი გაადგილება რაიონის და ცალკეული მეურნეობის ტერიტორიაზე, რა თქმა უნდა, ამისთვის საჭიროა ვიცოდეთ ამ კულტურისთვის რომელი ნიადაგებია ხელსაყრელი და, კლიმატური პირობების შესაბამისად, რა სიმალემდეა (მთიან რაიონებში) შესაძლებელი მათი გავრცელება.

ამ საკითხებთან დაკავშირებით ფართოდ ტარდება ნიადაგების საველე და ლაბორატორიული გამოკვლევები და დიდი გამოყენება აქვს ამ გამოკვლევების შედეგად შედგენილ ნიადაგურ რუკებსა და სხვა მასალებს.

სასუქების გამოყენება და ეფექტიანობა ამა თუ იმ კულტურისათვის, სხვა პირობებთან ერთად, დამოკიდებულია ნიადაგის ქიმიურ და ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე. ამიტომ სასუქების გამოყენების საკითხებთან დაკავშირებით მთავარი ყურადღება ექცევა ნიადაგის ქიმიურ შედგენილობასა და ფიზიკურ თვისებებს.

ამასთან დაკავშირებით დიდი ყურადღება ექცევა ცალკეული მეურნეობის აგროქიმიური კარტოგრამების შედგენას, რომლებზედაც ნაჩვენებია კულტურებისა და

ნიადაგების მიხედვით ცალკეული საკვები ელემენტების (N,P,K,) რაოდენობა, სასუქების საჭირო დოზები და შეტანის წესები.

დამუშავების საკითხებთან დაკავშირებით მთავარია ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა, სტრუქტურა და ფიზიკური თვისებები.

საკმაოდ ვრცელია ცნება ნიადაგის მელიორაციის შესახებ. ამ ლონისძიებებში იგულისხმება: დაშრობა, მორწყვა, ფერდობების დამაგრება ტყის გაშენებით, ეროზიასთან ბრძოლა და სხვა. ამ საკითხებთან დაკავშირებით ნიადაგი უნდა შევისწავლოთ სხვადასხვა მხრივ. პირველ შემთხვევაში (მელიორაცია) მთავარია ნიადაგის ფიზიკური (წყალმართვი, ჰაეროვანი და სითბური) თვისებები, მეორეში - რელიეფის პირობები და ნიადაგის ფიზიკური და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები.

ასეთი განსაზღვრა იმ თვისებებისა, რომელთა შესწავლა უნდა ხდებოდეს ზემოაღნიშნულ საკითხებთან დაკავშირებით, მხოლოდ პირობითია. ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდება მისი გაკულტურების პროცესში არსებულ პირობათა შესაბამისად, მოითხოვს რამდენიმე ლონისძიების გატარებას, რასაც უკავშირდება ნიადაგის ყოველმხრივი შესწავლის აუცილებლობა, დაწყებული მისი გეოგრაფიული გავრცელებიდან და დამთავრებული მისი ფიზიკურ-ქიმიური და სხვა თვისებებით.

ამავე დროს აღსანიშნავია, რომ ნიადაგი მისი განვითარების მხრივ დინამიკურია, დინამიკურია აგრეთვე მისი ფიზიკური, ქიმიური და სხვა თვისებებიც, ამიტომ ნიადაგის შესწავლამ ზემოაღნიშნულ და სხვა საკითხებთან დაკავშირებით უნდა გამოამუღავნოს ეს დინამიკურობაც.

ნიადაგის ზემოაღნიშნული თვისებების შეწავლა ფართოდ ტარდება სხვა დასხვა ქვეყნებში, ახლი მიწების ათვისების, სოფლის მეურნეობის სპეციალიზაციის, კულტურების განლაგების, ცალკე მასივებზე ნიადაგური და სხვა პირობების მიხედვით მორწყვის წესებისა და გამოყენების დიფერენცირების, დამლაშებული და ბიცობიანი ფართობების გამოვლინების და გაუმჯობესების, დაშრობის, სასუქების გამოყენების და სხვა საკითხებთან დაკავშირებით.

ნიადაგთმცოდნეობამ დიდი გამოყენება ჰპოვა აგრეთვე სატყეო მეურნეობის დარგში, გზათა მშენებლობაში, სამშენებლო საქმეში (ნიადაგ-გრუნტი როგორც ნაგებობეთა საძირკველი და როგორც საშენი მასალა) და სხვა დარგებშიც.

ცალკეა არსანიშნავი ნიადაგთმცოდნეობის მნიშვნელობა მხარეთმცოდნეობისა და გეოგრაფიის სხვადასხვა დარგისათვის. ამ საკითხებთან დაკავშირებით განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ნიადაგების გეოგრაფიული გავრცელების, ზონალობის, გენეზისისა და სხვა საკითხების მნიშვნელობა. ამ საკითხებთან დაკავშირებითაც დიდი ადგილი ეთმობა ნიადაგების წარმოქმნის პროცესების, ქიმიური შედგენილობის და სხვა თვისებების შესწავლას, რომლის გარეშე შეუძლებელია ნიადაგების ბუნებისა და გეოგრაფიული გავრცელების კანონზომიერების სწორი გაგება.

## § 2. ნიადაგთმცოდნეობის განვითარების ისტორია

როგორც ყველა სხვა მეცნიერებამ, ნიადაგთმცოდნეობამაც თავისი განვითარება დაიწყო პრაქტიკულ-სამეურნეო საკითხების საფუძველზე.

განვითარების პირველ საფეხურზე ნიადაგთმცოდნეობა წარმოადგენდა აგრონომიის და, კერძოდ, მიწათმოქმედების ერთ-ერთ ნაწილს. მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარებასთან ერთად, სოციალურ-ეკონომიური პირობების, სოფლის მეურნეობის ინტენსივობის მიხედვით, იცვლებოდა ნიადაგთმცოდნეობის შინაარსიც, იმ მოთხოვნილებათა შესაბამისად, რომლებსაც მას პრაქტიკა უყენებდა.

პირველი ცნობები ნიადაგისა და მისი ნაყოფიერების გადიდების ხერხების შესახებ ჯერ კიდევ ანტიკურ პერიოდში იყო მოცემული ძველი საბერძნეთისა და რომის მოღვაწეთა ნაშრომებში. ნიადაგის ქიმიურ შედგენილობას მცენარის კვებასთან დაკავშირებით დიდი ყურადღება მიექცა განსაკუთრებით XIX საუკუნეში, როდესაც ი. ლიბიხის მიერ დადგენილ იქნა მცენარის კვების გაბატონებული „ჭუმუსური თეორია“ თეერისა, რომლის მიხედვით მცენარე იკვებება ნიადაგის ჰუმუსის ორგანული ნივთიერებებით.

ამგვარმა წარმოდგენამ ნიადაგზე, როგორც მხოლოდ მცენარის კვების არეზე, ხელი შეუწყო ნიადაგთმცოდნეობის აგროქიმიური მიმართულების განვითარებას და საფუძველი ჩაუყარა მინერალური სასუქების ფართოდ გამოყენებას. ნიადაგზე წარმოდგენის ამ მიმართულებამ განსაკუთრებული განვითარება ჰპოვა გერმანიაში. მას საფუძველად დაედო მექანიკური წარმოდგენა ნიადაგისა და მცენარის ურთიერთქმედების შესახებ. ის ანგარიშს არ უწევდა ნიადაგს, როგორც ბუნების სხეულს, რომელიც წარმოიქმნება და ვითარდება ბუნებრივი და სოციალურ-ეკონომიკური პირობების ზაგავლენით. ნიადაგი განიხილებოდა მხოლოდ როგორც ინერტული უცვლელი მასა, მისი ქიმიური შედგენილობისა და მცენარისთვის საკვებ ნივთიერებათა ხსნადობის ( შეთვისებადობის ) თვალსაზრისით.

ბუნებრივია, რომ ნიადაგისადმი ასეთმა მიდგომამ ფართო გავრცელება ვერ ჰპოვა და ვერ მოგვცა მეცნიერული საფუძველი ნიადაგის ბუნებისა და ნაყოფიერების გასაგებად.

XIX საუკუნის შუა წლებიდან გერმანიაში განვითარდა აგრეთვე ნიადაგთმცოდნეობის მეორე-აგროგეოლოგიური მიმართულება, რომლის მიხედვით ნიადაგი განიხილებოდა მხოლოდ როგორც ქანის გამოფიტვის მასალა, როგორც უცვლელი, სტატიკური წარმოქმნილი და ყურადღება ექცეოდა მხოლოდ მის გეოლოგიურ წარმოშობას და ქიმიურ შედგენილობას. ცხადია რომ ვერც ასეთმა მიმართულებამ შეუწყო ხელი ნიადაგთმცოდნეობის მეცნიერული საფუძველების შექმნას.

როგორც დამოუკიდებელი მეცნიერება, ნიადაგთმცოდნეობა ჩამოყალიბდა რუსეთში გასული საუკუნის 80-იან წლებში და აქ მიიღო გენეზისური მიმართულება. მისი ფუძემდებელი იყო დიდი რუსი მეცნიერი პროფესორი ვ. დოკუჩაევი. ვ. დოკუჩაევის მიერ ნიადაგის შესახებ შექმნილმა მოძღვრებამ საყოველთაო აღიარება დაიმსახურა და ხელი შეუწყო ნიადაგთმცოდნეობის, როგორც მცენარების, განვითარებას მთელ მსოფლიოში. ამიტომ ნიადაგთმცოდნეობა რუსული მეცნიერებაა.

დოკუჩაევის, კოსტიჩევის, სიბირცევის მოძღვრების საფუძველზე შექმნილ ნიადაგთმცოდნეობას მოწინავე ადგილი უკავია მსოფლიო მეცნიერებაში. რუსული ნიადაგთმცოდნეობის თეორიული საფუძველები და მეთოდები გამოყენებულ იქნა სხვა ქვეყნებშიც (გერმანია, საფრანგეთი, იტალია და სხვა.), სადაც ხმარობდნენ ნიადაგის რუსულ

სახელწოდებასაც კი, როგორცაა подзол (ენერი), чернозем (შავმიწა), солонец (ბიცობი) და სხვა.

რუსეთში ნიადაგური პირობების აღრიცხვა და ვარგისიანობის მიხედვით ნიადაგის დახარისხება დაიწყო ჯერ კიდევ XV, XVI, და XVII საუკუნეებში. ნიადაგის ბუნების და წარმოქმნის პროცესების პირველი მცენარეული განმარტება მოგვცა XVIII საუკუნეში დიდმა რუსმა მეცნიერმა მ. ლომონოსოვმა. მან სწორად განმარტა ნიადაგის წარმოქმნა ქანის დაშლისა და ზედა ფენაში მცენარეების ზემოქმედების შედეგად. ასევე ლომონოსოვმა ყურადღება მიაქცია შავმიწების წარმოქმნას, ტორფების წარმოშობას და პირველმა შეუწყო ხელი ნიადაგთმცოდნეობის საფუძვლების სწავლებას მის მიერ დაარსებულ მოსკოვის უნივერსიტეტში.

უფრო გვიან, (XVIII საუკუნის მეორე ნახევარში) შეგროვილ იქნა ცნობები რუსეთის სხვადასხვა რაიონში ნიადაგებისა და მათი ნაყოფიერების შესახებ. ამ პერიოდში დიდი ყურადღება მიექცა შავმიწებს და მათ აგრონომიულ თვისებებს, ხოლო XIX საუკუნის დამლევს - მათი წარმოშობის საკითხებსაც.

XIX საუკუნის მეორე ნახევარში დაიწყო შავმიწების გეოგრაფიული გავრცელების შესწავლაც. 1851 წ. გამოიცა რუსეთის ევროპული ნაწილის ნიადაგების რუკა, შედგენილი ვ. ვესელოვსკის მიერ, 1879 წ. კი - რუსეთის ამავე ნაწილის ნიადაგების რუკა, შედგენილი ვ. ჩასლავსკის მიერ.

შავმიწების და სხვა ნიადაგების წარმოქმნისა და თვისებების საფუძვლიანი და სისტემატიური შესწავლა დაიწყო გასული საუკუნის 70-80-იანი წლებში ვ. დოკუჩაევის ხელმძღვანელობით. დოკუჩაევი ეკუთვნის ბუნებისმეტყველების კლასიკოსთა რიგს. მან პირველმა აღნიშნა, რომ ნიადაგის სხვადასხვაობა არ არის შემთხვევითი და რომ ნიადაგები ვითარდება და იცვლება გარკვეული მიზნების ზეგავლენით; ნიადაგთწარმოქმნელ ფაქტორებთან ერთად იცვლება ნიადაგიც. ამის მიხედვით დოკუჩაევმა ჩამოაყალიბა და განავითარა გენეზისური ნიადაგთმცოდნეობა, რომელიც ნიადაგს იხილავს როგორც ბუნების სხეულს, შეისწავლის მას და არკვევს ბუნებაში ნიადაგების გავრცელების კანონზომიერებას.

1876 წ. დოკუჩაევმა დაიწყო შავმიწების გამოკვლევა რუსეთის ცენტრალურ რაიონებში. ამ გამოკვლევების შედეგი იყო ვ. დოკუჩაევის ნაშრომი „რუსეთის შავმიწა“, რომელშიც განხილულია შავმიწების გავრცელებისა და წარმოქმნის პირობები და გენეზისის საკითხები. მან დაამუშავა ნიადაგის გამოკვლევის მეთოდოლოგია, მოგვცა ნიადაგების პირველი კლასიფიკაცია, ნიადაგური რუკების შედგენის მეთოდი და ამით ჩაუყარა საფუძველი ნიადაგების გეოგრაფიას. მისი დიდი დამსახურება ნიადაგთმცოდნეობის, გეობოტანიკასა და საერთოდ გეოგრაფიის თვალსაზრისით ისიცაა, რომ მან დაადგინა ნიადაგების ზონალობის კანონი და მოგვცა ნიადაგების ჰორიზონტული და ვერტიკალური ზონების სქემები.

ამასთან ერთად დიდად ვ. დოკუჩაევის ღვაწლი ნიადაგების გამოყენების პრაქტიკული საკითხების დამუშავებაშიც. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ამ მხრივ მისი დიდი დამსახურება რუსეთის ველიან რაიონებში გვალვებისა და მოუსავლიანობის მიზეზების შესწავლისა და მათ წინააღმდეგ ღონისძიებების დადგენა. ვ. დოკუჩაევმა პირველმა აღნიშნა ველიან რაიონებში მდინარეებისა და ხრამების სანაპიროებზე, წყალგამყოფებზე და ქვიშებზე ტყის ზოლების გაშენების დიდი მნიშვნელობა, მორწყვის განვითარება გუბურების ფართო ქსელის მოწყობით, სავარგულების რაციონალური გამოყენება, ნიადაგის დამუშავების სისტემის გაუმჯობესება და სხვა ღონისძიებები, და შეიმუშავა გვალვის წინააღმდეგ ბრძოლის გრანდიოზული გეგმა. ყველა ეს დებულებები მან ჩამოაყალიბა თავის პატარა, მაგრამ შინაარსით ძალიან დიდ შრომაში „Наши степи прежде и теперь“.

მეფის რუსეთის პირობებში ვ. დოკუჩაევმა ვერ შეძლო თავისი იდეების განხორციელება და მხოლოდ სამ ნაკვეთზე მოახერხა ტყის ზოლების გაშენება. ერთი მათგანი იყო ვორონეჟის ოლქის კამენაია სტეჟში, სადაც შემდგომ ორგანიზებულ იქნა ვ. დოკუჩაევის სახელობის მინათმოქმედების ინსტიტუტი. ტყის ზოლების, სწორი თესლბუნვისა და სხვა ღონისძიებათა ზეგავლენით ამ ინსტიტუტის მინდვრებზე ყველაზე გავალიან წლებში ღებულობენ ბევრად მეტ მოსავალს, ვიდრე მეზობლად მდებარე მინდვრებზე.

როგორც ცნობილია, დოკუჩაევის, კოსტიჩევისა და ვილიამსის მიერ შემუშავებულ ღონისძიებათა კომპლექსი საფუძვლად დაედო რუსეთის ველიანი და ტყე-ველიანი რაიონების ბუნების გარდაქმნის გეგმას.

პროფ. ვ. დოკუჩაევის მრავალრიცხოვან მონათვეთა და თანამშრომელთა შორის განსაკუთრებით აღსანიშნავი არიან ნ. სიბირცევი, კ. გლინიკა, გ. ტანფილიევი, გ. ვისოცკი, ს. ზახაროვი და სხვები, როლებმაც ფართოდ გაშალეს ნიადაგების გამოკვლევები რუსეთის სხვადასხვა რაიონში და ხელი შეუწყვეს ნიადაგთმცოდნეობისა და მისი მონათესავე დარგების შემდგომ განვითარებას.

პროფ. ნ. სიბირცევი იყო დოკუჩაევის ყველაზე ახლობელი მონათვე და თანამშრომელი. მან დააზუსტა ცნება ნიადაგის, როგორც ბუნების სხეულის შესახებ და მოგვცა ზონალობის საფუძველზე აგებული ნიადაგების სრული კლასიფიკაცია. ნ. სიბირცევის მიხედვით ნიადაგი წარმოადგენს ქანების ზედაპირულ ფენებს, სადაც დინამიკური გეოლოგიური პროცესები (გამოფიტვა) შეხამებულია ბიოლოგიურ მოვლენებათა.

ნ. სიბირცევის მიერაა დაწერილი ნიადაგთმცოდნეობის პირველი სახელმძღვანელო.

ვ. დოკუჩაევთან ერთად ნიადაგთმცოდნეობის ფუძემდებელთა შორის უნდა დავასახელოთ იმ დროის გამოჩენილი რუსი მეცნიერი პროფ. პ. კოსტიჩევი. მისი დიდი ღვაწლი იმაში მდგომარეობს, რომ ნიადაგის შესწავლა მან მჭიდროდ დაუკავშირა მცენარის ზრდა-განვითარებას და ნიადაგთმცოდნეობას დაუდო ბიოლოგიური საფუძველი. ნიადაგის შესწავლას იგი უკავშირდება აგრონომიის პრაქტიკულ საკითხებს და განსაკუთრებულ ყურადღებას აქცევდა ნიადაგის ნაყოფიერებას. პ. კოსტიჩევმა დიდი ყურადღება მიაქცია ნიადაგის ორგანული ნივთიერების წარმოქმნასა და შედგენილობას, შავმიწებს და მათ აგრონომიულ თვისებებს; კერძოდ, განსაკუთრებული ყურადღება მან შეაჩერა შავმიწების სტრუქტურაზე, მისი ცვლილებებისა და მოვლის საკითხებზე, რომელთაც იგი ყველაზე მეტად უკავშირებდა შავმიწების ნაყოფიერებას, პ. კოსტიჩევმა დიდი ყურადღება მიაქცია აგრეთვე შავმიწების ეროზიის, დამუშავებასა და განოყიერების საკითხებს. ვ. დოკუჩაევთან ერთად კოსტიჩევმა მოუსაგლიანი წლებში დიდი მუშაობა ჩაატარა გვალვის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებათა დასამუშავებლად და განსაკუთრებით დიდი ყურადღება მიაქცია ნიადაგის ტენიანობის რეგულირებას დამუშავების გაუმჯობესების და თოვლის დაკავების საშუალებით.

ვ. დოკუჩაევის შემდეგ ნიადაგთმცოდნეობამ ძირითადად მიიღო მორფოლოგიურ-გეოგრაფიული მიმართულება. ამ პერიოდში ნიადაგთმცოდნეობის თეორიული საფუძვლების განვითარებაში დიდი ღვაწლი მიუძღვის აკად. ვ. გლინკას. რომელმაც განსაკუთრებით განავითარა ნიადაგთწარმოქმნილის გეოლოგიური საფუძვლები და ყველაზე მეტი ყურადღება მიაქცია ქანებისა და მინერალების გამოფიტვის პროცესებს და მათ როლს ნიადაგის წარმოქმნაში. გლინკას ხელმძღვანელობით 1907-1915 წწ. განმავლობაში ჩატარდა ნიადაგების დიდი გამოკვლევები ციმბირსა და შუა აზიაში, რამაც დიდი დახმარება გაუწია მოახალშენეებს ნაკვეთების სწორად შერჩევაში; აგრეთვე მათ დიდი მასალა შეაგროვეს ციმბირისა და სხვა მხარეების ნიადაგების გეოგრაფიისა და თავისებების შესახებ.

გ. კლინგამ შეიმუშავა ნიადაგების კლასიფიკაცია, დაწერა ნიადაგთმცოდნეობის დიდი სახელმძღვანელო და დიდი როლი შეასრულა რუსული ნიადაგთმცოდნეობის იდეებისა და მეთოდების გავრცელებაში საზღვარგარეთ.

ნიადაგების გეოგრაფიის სწავლების განვითარებაში დიდი ღვაწლი მიუძღვის აგრეთვე პროფ. ს. ნეუსტრევს. მან ჩაატარა ნიადაგების გამოკვლევები შუა აზიის მთიან მხარეებში და უდაბნო-ველებში.

ნიადაგების გეოგრაფიისა და კარტოგრაფიის დარგში საბჭოთა ნიადაგთმცოდნეობის გამოჩენილი წარმომადგენელი იყო აკად. ლ. პრასოლოვი, რომელსაც დიდი დამსახურება აქვს ყოფილი სსრ კავშირის ნიადაგების გამოკვლევისა და ნიადაგების რუკების შედგენის საქმეში.

ლ. პრასოლოვის ხელმძღვანელობით დაიწყო ყოფილი სსრ კავშირის ნიადაგების სახელმწიფო რუკის შედგენა. ამ მუშაობას შემდეგ ხელმძღვანელობდა აკად. ი. გერასიმოვი.

ნიადაგების გენეზისის და გეოგრაფიის საკითხების შესწავლაში დიდი დამსახურება აქვთ აგრეთვე პროფ. ს. ზახაროვს, აკად. ბ. პოლინოვს, აკად. ნ. დომოს და სხვა.

ნიადაგის მინერალური შედგენილობის თავისებურებას თავის ღრობე ყურადღება მიაქცია გამოჩენილმა მინერალოგმა და გეოქიმიის თუქემდებელმა აკად. ვ. ვერნადსკიმ, რომელიც აგრეთვე ვ. დოკუჩაევის მონათვე იყო და თავის მოღვაწეობის პირველ წლებში

ნიადაგის გამოკვლევებზე მუშაობდა. უფრო გვიან ნიადაგის მინერალოგიურ შედგენილობისა და მინერალების გამოთვითურა პროცესებს შეეხო თავის შრომებში აკად. ბ. პოლინოვი.

ნიადაგთმცოდნეობის განვითარებაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს აგრეთვე აკად. ვ. ვილიამსს, რომელმაც განავითარა ნიადაგთწარმოქმნის ბიოლოგიური საფუძვლები, შექმნა მოძღვრება ნიადაგთწარმოქმნის შესახებ და ნიადაგთმცოდნეობა დააკავშირა მინათმომქმედებასთან.

ვილიამსმა ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის არსი დაუკავშირა ძირითადად ბიოლოგიური ფაქტორების ზემოქმედებას, ხოლო მას კი - ნიადაგში ნაყოფიერების განვითარება.

აგრონომიული ნიადაგთმცოდნეობის წარმომადგენელთა შორის უნდა დავასახელოთ აგრეთვე აკად. ა. სოკოლოვსკი, პროფ. ს. კრავკოვი და სხვა.

ნიადაგთმცოდნეობას ცალკე დარგების მიხედვით უკანასკნელი 30-40 წლის განმავლობაში აღსანიშნავია ნიადაგის ქიმიის და, კერძოდ, ნიადაგის კოლოიდების ქიმიის ძლიერი განვითარება. ნიადაგთმცოდნეობის განვითარების ადრეულ ეტაპზე ნიადაგის ქიმიის შესწავლას დიდი ღვაწლი დასდო პ. კოსოვიჩმა, რომელმაც განავითარა ნიადაგთმცოდნეობის ქიმიური საფუძვლები და ნიადაგის წარმოქმნა განმარტა ძირითადად ფიზიკურ-ქიმიური რეაქციების მიხედვით.

საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ ნიადაგების ქიმიისა და ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების შესწავლის საქმეში განსაკუთრებით დიდი დამსახურება აქვთ მეცნიერებს - აკად. ვ. გედრიოვს, აკად. ი. ტურინს, პროფესორებს: ა. ტიულინს, ი. ანტიპოვ-კარატაევს, ნ. გორბნოვს და სხვა. უცხოეთში ამ მხრივ დიდი ღვაწლი მიუძღვით ს. მატსონს, გ. ვიგნერს, პ. ფაგელერს და სხვებს.

აკად. ვ. გედროივმა შექმნა მოძღვრება ნიადაგის შთანთქმის უნარიანობის შესახებ, მოგვცა შთანთქმის მოვლენების კლასიფიკაცია, ამ საფუძვლებზე აგებული ნიადაგების კლასიფიკაციის სქემა და ბიცობიანი ნიადაგების გენეზისის განმარტება.

აკად. გედროიცის მოძღვრება ნიადაგის შთანთქმის უნარიანობის შესახებ ამ ბოლო დროს დაზუსტებულია პროფ. ნ. გორბუნოვის მიერ.

აკად. ი. ტიურინის დიდი დამსახურება აქვს ნიადაგის ორგანული ნივთიერების შედგენილობის შესწავლის სქემაში. პროფ. ა. ტიულინს შესწავლილი აქვს ნიადაგის კოლოიდური ნაწილის შედგენილობა და მისი გამოკვლევების მეთოდები.

დიდი მუშაობა ჩატარდა ნიადაგის ფიზიკური თვისებების, კერძოდ, წყალმართვი თვისებებისა და წყლის რეჟიმის შესწავლის სქემაშიც. ამ მხრივ პირველყოფილისა უნდა აღინიშნოს დოკუჩაევის მონაფე გ. ვისოცკი, რომელმაც დიდი მუშაობა ჩაატარა ველიან და ტყიან რაიონებში ნიადაგის წყლის რეჟიმის შესასწავლად.

ნიადაგში წყლის საკითხების შესწავლაში დიდი ღვაწლი მიუძღვით აგრეთვე პროფესორებს: ა. ლებედევს, დოლგოვს, ა. როდეს, პ. ანდრიანოვს და სხვა. ნიადაგის ფიზიკური თვისებების შესწავლის სქემაში დიდი დამსახურება აქვს პროფ. ნ. კაჩინსკის.

საინჟინრო დარგებში, სამშენებლო, გზათამშენებლობის და სხვა საკითხებთან დაკავშირებით რუსეთში და უცხოეთში დიდი განვითარება ჰქონდა ნიადაგთ-გრუნტების ფიზიკურ-ნექანიკური თვისებების შესწავლამ. ამის საფუძველზე ნიადაგთმცოდნეობიდან გამოიყო გამოყენებითი მეცნიერების ცალკე დარგი-გრუნტმცოდნეობა.

საქართველოს ნიადაგების შესახებ პირველი ცნობები მოცემული აქვს ჯერ კიდევ ვახუშტი ბაგრატიონს. ნიადაგების გამოკვლევების დაწყება უკავშირდება ჩაის კულტურის გაშენების პირველი ნაბიჯებს და მევენახეობის განვითარებას გასული საუკუნის დამლევს. იმ პერიოდში ყველაზე მეტი ყურადღება მიექცა ბათუმის მიდამოების წითელმიწებს, რომელთა შესახებ პირველი ცნობები მოგვცა პროფ. ა. კრასნოვმა. დასავლეთ საქართველოს მევენახეობის რაოდენობის ნიადაგების ფართო გამოკვლევები ჩაატარა საქარის სანერგესთან არსებულმა ლაბორატორიამ ნიადაგთმცოდნე მ. კალინინის ხელმძღვანელობით, გასული საუკუნის დასასრულს და მიმდინარე საუკუნის პირველ წლებში. ამავე პერიოდში კავასიას და, კერძოდ, საქართველოს ეწვია პროფ ვ. დოკუჩაევი, რომელმაც აქ პირველად დაადგინა ნიადაგების ვერტიკალური ზონალობა.

საქართველოს ნიადაგების შესწავლაში დიდი ღვაწლი მიუძღვის პროფ. ს. ზახაროვის, რომელმაც მოგვცა საქართველოს ნიადაგების პირველი მოკლე მიმოხილვა და სექმატური რუკა

ნიადაგების გეგმიანი და ფართო გამოკვლევები სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა ამოცანებთან დაკავშირებით საქართველოში დაიწყო საბჭოთა ხელისუფლების დამყარების შემდეგ. ჩატარებულია ნიადაგების ფართო გამოკვლევები დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში, აღმოსავლეთ საქართველოს ველიან რაიონებში, დაბლობებზე, მთისწინების ზონაში და სხვ. გამოყენების, მელორაციის, სასუქების შეტანისა და სხვა ნიადაგების რუკები (დ. გედევანიშვილი, მ. საბაშვილი), მონოგრაფიები საქართველოს სსრ ნიადაგების შესახებ (მ. საბაშვილი) მონოგრაფიები აღმოსავლეთ საქართველოს მთაყეფთა ნიადაგების (გ. ტარასაშვილი), დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული ზონის ნიადაგების (მ. საბაშვილი, მ. დარასელია) და შავმიწების (გ. ტალახაძე) შესახებ, აგრეთვე ცალკე რაიონებისა და მასივების დანვრილებით ნიადაგური რუკები და მიმოხილვები.

საქართველოს ნიადაგების შესასწავლად დიდი მუშაობა ჩაატარეს უმაღლესი სასწავლებლების (საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი) ნიადაგთმცოდნეობის კათედრებმა და სამეცნიერო-კვლევითმა დაწესებულებებმა, კერძოდ, ნიადაგთმცოდნეობის ინსტიტუტმა.

## თავი II. ნიადაგის ორგანული ნაწილი, მისი წარმოქმნა და შედგენილობა

### §3. ნიადაგის ორგანული ნივთიერების წარმოქმნის წყაროები

ორგანული ნივთიერება წარმოადგენს ნიადაგის ზედა ფენებისათვის ყველაზე დამახასიათებელ ნაწილს. ამით ნიადაგის ზედა ფენები განსხვავდება ქვედა ფენებისა და ქანის გამოფიტვის ქერქისგან.

ნიადაგის ორგანული ნივთიერების ქვეშ იგულისხმება ძირითადად ჰუმუსი, რომელიც ახასიათებს ნიადაგის ზედა ფენებს და აძლევს მას მუქ ფერს; ამის მიხედვით ეს ფენა გაიყოფა ჰუმუსიანი ფენის (ჰორიზონტის) სახელწოდებით.

ჰუმუსის მნიშვნელობა ნიადაგის წარმოქმნის პროცესში და ნიადაგის შედგენილობისა და თვისებებისთვის ძალიან დიდია. ამიტომ აუცილებელია ვიცოდეთ ნიადაგში ჰუმუსის წარმოქმნისა და დაგროვების პირობები, რაც უკავშირდება მცენარეულობას, მიკროორგანიზმებს, ნიადაგის საერთო ორგანულ ნივთიერებებს, რომლის ნაწილსაც ჰუმუსი წარმოადგენს, და სხვა ფაქტორებს.

როდესაც გამოფიტვის ქერქზე სახლდება პირველი მცენარე და მიკროორგანიზმები, იწყება მათი ნარჩენების ბიოქიმიური დაშლა და ჩნდება ორგანული ნივთიერება; ნიადაგი (გამოფიტვის ქერქი) იძენს ახალ თვისებებს, როლებითაც ის მკვეთრად განსხვავდება მისი წარმოქმნილი ქერქისგან.

ბიოქიმიური პროცესების შემდეგ იწყება აზოტის, ფოსფორისა და სხვა ნივთიერებათა დაგროვება, იწყება ნიადაგის მინერალურისა და ორგანულ ნაწილს შორის ნივთიერებათა ბიოლოგიური ბრუნვა; ნიადაგს ემატება ე.წ. ბიოლოგიური შთანთქმის უნარი, წარმოიქმნება სტრუქტურა, იცვლება მისი ფორიანობა, წყალმართვი, სითბური და სხვა თვისებები. ყველა ესენი განსაზღვრავენ ნიადაგის ახალ თვისებას - ნაყოფიერებას, რომელიც არ ახასიათებს ქანს და რომლითაც ნიადაგი მისგან (ქანისგან) ასე მკვეთრად განსხვავდება.

კვების პროცესში მცენარე ნიადაგიდან წყალთან ერთად ითვისებს სხვადასხვა მინერალურ შენაერთებს, რომლებიც საჭიროა მისი ზრდა-განვითარებისთვის.

განვითარების პროცესში მცენარის ორგანიზმში ხდება ამ შენაერთების გადამუშავება ორგანულ ნივთიერებად, რომელიც მცენარის სიკვდილის შემდეგ ნიადაგს უბრუნდება სხვადასხვა ნარჩენის სახით. ეს ნარჩენები კი წარმოადგენს ნიადაგის ჰუმუსის წარმოქმნის ძირითად წყაროს.

ნიადაგთწარმოქმნა იწყება ნაშალ ქანზე უმაღლესი მცენარეების დასახელების მომენტიდან. ამის შემდეგ იწყება ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების დაგროვება და ნიადაგისთვის დამახასიათებელი ორგანული და მინერალური ნივთიერებების ურთიერთმოქმედებისა და გარდაქმნის პროცესები. ბაქტერიები და უმდაბლესი მცენარეები - ლიქენები და ხავსები უფრო ადრე სახლდებიან მინერალურ სუბსტრატზე (ნაშალ ქანზე) და ამზადებენ არეს უმაღლესი მცენარეების და ნაწილობრივ ცხოველების დასახლებისათვის.

ნიადაგის ორგანული ნივთიერების წარმოქმნის და გარდაქმნის პროცესების შესწავლას ჩვენ დავიწყებთ მცენარეულობის, მიკროორგანიზმებისა და იმ ორგანული ნარჩენების განხილვით, რომლებსაც მცენარეები ნიადაგში და მის ზედაპირზე ტოვებენ სიკვდილის შემდეგ.

ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის თვალსაზრისით განირჩევა: 1. მერქანიანი მცენარეული ფორმაცია, 2. მდელოს ბალახოვანი მცენარეული ფორმაცია, 3. ველის ბალახოვანი მცენარეული ფორმაცია და, 4. უდაბნოს მცენარეული ფორმაცია. თითოეულ ამ ფორმაციაში გაირჩევა მრავალი სახე, კლიმატური, ნიადაგური და სხვა პირობების შესაბამისად.

აღნიშნული მცენარეული ფორმაციები ვითარდება ადგილის (ზონის) კლიმატური, ჰიდროლოგიური და სხვა პირობების შესაბამისად, სხვადასხვაგვარ გავლენას ახდენს ნიადაგზე მათი სიცოცხლის დროს და სხვადასხვა რაოდენობით ტოვებს ნიადაგში და მის ზედაპირზე ორგანულ ნარჩენებს. ეს განსაზღვრავს ნიადაგში სხვადასხვა რაოდენობით და განსხვავებული შედგენილობის ჰუმუსის დაგროვებას.

ნიადაგის წარმოქმნისა და ნაყოფიერების თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეების ფესვთა სისტემას, რომელიც ნიადაგში ვითარდება და გავლენას ახდენს მასში

ჰუმუსის დაგროვებაზე, სტრუქტურის შექმნაზე, მიკრობიოლოგიური პროცესების ინტენსივობაზე და სხვა. ხე-მცენარეულობას ახასიათებს მძლავრი მერქნიანი ფესვების განვითარება. ამათგან უფრო ღრმად ვითარდება ფოთლოვანი მცენარეების ფესვები, ვიდრე წიწვიანებისა.

მდელოს და ველის ბალახოვანი მცენარეების ფესვების უმეტესი ნაწილი ვითარდება ნიადაგის ზედაპირულ ფენაში 0-20 სმ სიღრმემდე. მ. შალიტას მიხედვით მდელოს, ველის და ნახევრადუდაბნოს ბალახეულის ფესვების რაოდენობა უმეტესად ამ ფენაშია და ერთ კვადრატულ მეტრზე მათი რაოდენობა შეადგენს 1,5-3,5 კგ. ასევე პროფ. კაჩინსკის მონაცემებით თარღიან-ენწერ ნიადაგში ფესვების საერთო რაოდენობა 1 მ<sup>2</sup>-ზე უდრის 0,35-1,29 კგ, აქედან 80-90% ნიადაგის სახნავ ფენაშია განვითარებული.

#### § 4. ნიადაგის მიკროორგანიზმები და მაკროორგანიზმები

წყალმართვი, ჰაეროვანი და სხვა პირობების შესაბამისად, ზემოაღნიშნულ მცენარეულ ფორმაციებს თან ახლავს თავისებური მიკროფაუნა და მიკროფლორა, რომელიც მონაწილეობს ორგანული ნარჩენების დაშლასა და ჰუმუსის წარმოქმნის პროცესებში. ამ მხრივ მიკროორგანიზმების მნიშვნელობას დიდ ყურადღებას აქცევდა ჯერ კიდევ XIX საუკუნის დამლევს პროფ. კოსტიჩევი. ნიადაგის მიკროორგანიზმების შედგენილობისა და ცხოველმოქმედების შესწავლის საქმეში დიდი ღვაწლი მიუძღვის გამოჩენილ რუს მეცნიერს. ს. ვინოგრადსკის.

მიკროორგანიზმები უწვრილესი, შეუიარაღებელი თვალით უხილავი ორგანიზმებია. მათი ზომები მიკრონებით (მილიმეტრის მეათასედი ნაწილით) განისაზღვრება და მათი დანახვა მხოლოდ მიკროსკოპის საშუალებითაა შესაძლებელი.

წყალმართვი, ჰაეროვანი, სითბური თვისებების, რეაქციის, ქიმიური შედგენილობისა და სხვ. მიხედვით, მიკროორგანიზმების რაოდენობა და შედგენილობა სხვადასხვა ნიადაგში და მის ცალკე ფენებში სხვადასხვა არის. ამაზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის

გაკულტურების ხარისხი და მასში ორგანული ნივთიერებების რაოდენობა.

ენერი ნიადაგი				შავმიწა			
ფენა სმ-ით	ბაქტერიები	აქტინომიცეტები	სოკოები	ფენა სოკო სმ-ით	ბაქტერიები	აქტინომიცენტები	
0-10	3600	890	15	0-10	3851	1690	6
10-15	1500	540	6	10-20	5440	2140	4
15-20	1200	450	1	20-30	2190	1600	2

მიკროორგანიზმები ყველაზე მეტია ტყის ნიადაგების ზედა ფენებში, სადაც მათ ხელს უწყობს მკვდარი საფარის არსებობა. 1 გ ნიადაგში მიკროორგანიზმების რაოდენობა ასეულ მილიონებს და მილიარდებს აღწევს. ამ მიკროორგანიზმთა შორის განირჩევა: ბაქტერიები, სოკოები, წყალმცენარეები და ცხოველური წარმოშობის ერთუჯრედიანი მიკროსკოპული უმარტივესი ორგანიზმები. თითოეული ეს ჯგუფი შედგება მრავალი ოჯახისა და სახისაგან.

### მიკროორგანიზმების რაოდენობა

### ცხრილი 1

ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვს ბაქტერიებს შორის განირჩევა აერობული და ანაერობული ბაქტერიები.

მიკროორგანიზმების შედგენილობა დიდადაა დამოკიდებული მცენარეულობაზე, ნიადაგის წარმოქმნის სხვა ფაქტორებზე და ნიადაგის კულტურულ მდგომარეობაზე. მაგალითად, ე. მიშუსტინის გამოკვლევით ენერ და შავმიწა ნიადაგის სახნავ ფენაში აღმოჩნდა მიკროორგანიზმების შემდეგი რაოდენობა (ათასობით 1 გ ნიადაგში) (იხ. ცხრ. 1)

აკად. ვილიამის მიხედვით ხე-მცენარეულობას და, კერძოდ წიწვიან ტყეს, მეტი რაოდენობით ახლავს სოკოები, აქტინომიცეტები და ანაერობული ბაქტერიები, მდელის ბალახოვან მცენარეულობას კი - აერობული და უფრო ჭარბად ანაერობული ბაქტერიები;

ველის ბალახოვან მცენარეულობას ახასიათებს მეტი რაოდენობით აერობული ბაქტერიების არსებობა.

აერობული ბაქტერიები ვითარდებიან და ცხოველმოქმედნი არიან ისეთი ნიადაგებში, სადაც თავისუფალია ჰაერის მოძრაობა. ასეთია ნიადაგის ზედა ფხვიერი, სტრუქტურული ფენები და ამის გამო აქ ყველაზე მეტად აქვს ადგილი ორგანული ნივთიერების აერობულ დაშლას. ამ ბაქტერიათა უმრავლესობა ცხოველმყოფელობისთვის მოითხოვს აზოტით მდიდარი ორგანული ნივთიერების არსებობას და იწვევს მის დაშლას ამონიფიკაციისა და სხვა პროცესების სახით; მათ შორის ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვს ბაქტერიას *Bacillus mycoides*.

აერობულ ბაქტერიათა ჯგუფს მიეკუთვნება აგრეთვე ქემოტროფული ბაქტერიებიც, რომლებსაც აქვთ ნახშირბადის ასიმილაციის უნარი  $CO_2$  - დან, მარტივი შენაერთების დაჟანგვის საშუალებით. ეს ბაქტერიები ვითარდებიან მინერალურ არეში, რომლის შემადგენელ ნივთიერებასაც ისინი უანგავენ.

ქემოტროფულ ბაქტერიათა შორის განსაკუთრებით საყურადღებო არიან ნიტრიფიკაციის ბაქტერიები, რომლებიც იწვევენ ამონიაკის დაჟანგვას აზოტოვან და აზოტის მუავამდე.

ანაერობული ბაქტერიები ვითარდებიან მძიმე შედგენილობის უსტრუქტურო და ჭარბტენიან ნიადაგებში, სადაც ჰაერის მოძრაობა სუსტად მიმდინარეობს ან სულ არ ხდება.

ამ ბაქტერიების ზემოქმედებით ხდება დენიტრიფიკაციის, ჟანგეულის ფორმამდე ( $FeO$ ) რკინის აღდგენის და სხვა პროცესები, რომელთაც დიდი ადგილი უჭირავთ აღნიშნულ პირობებში მიმდინარე ნიადაგთნარმოქმნაში. ამით არის გამოწვეული ჭაობში ნიადაგის მინერალურ ნაწილში რკინის ჟანგეულის შენაერთების დიდი დაგროვება. უმეტეს შემთხვევაში აერობული და ანაერობული პროცესები ერთდროულად მიმდინარეობს.

ნიადაგის ბაქტერიების უაღრესად მნიშვნელოვან ჯგუფს განეკუთვნებიან ატმოსფეროს აზოტის მათეჟსირებელი ბაქტერიები, რომლებიც დიდ როლს ასრულებენ ნიადაგში აზოტის დაგროვების საქმეში. ამ ბაქტერიათა შორის განირჩევიან თავისუფალ მდგომარეობაში

მყოფი აერობული (*Asotobacter chroococum*) და ანაერობული ბაქტერიები (*Bacterium radicum*), რომლებიც უხვად ვითარდებიან პარკოსანი მცენარეების ფესვებზე.

აერობული ბაქტერიების ცხოველმოქმედებაზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის წყლისა და ჰაერის რეჟიმი, მასთან დაკავშირებით ნიადაგის სტრუქტურა და აგრეთვე ნიადაგის რეაქცია, ქიმიური შედგენილობა და სხვ. მეტად ხელსაყრელია ნიადაგის ნეიტრალური ან სუსტი ტუტე რეაქცია, ბევრად ცუდია მუჟავე ან ძლიერ ტუტე რეაქცია. აერობული ბაქტერიების ცხოველმოქმედებას აძლიერებს მორწყვა, მუჟავე ნიადაგების მიკირიანება, ნაკელის შეტანა და ნიადაგის გაკულტურების სხვა ღონისძიებანი.

ძლიერ მუჟავე ნიადაგებში ბაქტერიების რაოდენობა მცირეა და ბევრად მეტია სოკოები. მაგალითად, ტყის ნიადაგში, კერძოდ წიწვიან ტყეში, მკვდარი საფარის დაშლა ხდება ძირითადად სოკოვანი მიკროორგანიზმების საშუალებით, რომლებიც ამ პერიოდში უხვად ვითარდებიან.

სოკოები ორგანული ნივთიერებით იკვებებიან. სოკოვანი მიკროფლორა დიდი სხვადასხვაობით ხასიათდება და გვხვდება სოკო-წყალმცენარეების, ჩანთოვანი სოკოების და სხვ. სახით. მათი მნიშვნელობა ძლიერ დიდია ნიადაგში მცენარეული უჯრედების და მისი უაზოტო ნივთიერების დაშლაში; ისინი მონაწილეობას იღებენ ცილების დაშლაშიც.

უაზოტო და აზოტოვანი ნივთიერების დაშლაში აქტიურ მონაწილეობას იღებს აგრეთვე აქტინომიცეტები, ანუ სხივოსანი სოკოები, რომლებიც აერობულ ორგანიზმებს წარმოადგენენ.

აქედან გამოფიტვის პროცესებთან დაკავშირებით, ქემოტროფულ ბაქტერიებთან ერთად აღნიშნული იყო ზოგიერთი წყალმცენარეების მნიშვნელობა. წყალმცენარეები გვხვდება უმთავრესად ქანის და ნიადაგის ზედაპირზე გაბათხულობით; მათ შორის ყველაზე მეტად გავრცელებულია ლურჯ-მწვანე და დიატომური წყალმცენარეები. ასევე აღსანიშნავია ლიქენებიც, რომლებიც ქანების ზედაპირზე გვხვდება და ტუნდრისა და მაღალმთიანი კლდოვანი ზოლის უმარტივესი მცენარეულობის წარმომადგენლები არიან.

ბაქტერიების უმეტესი ნაწილი ნიადაგში არის სიმბიოზურ მდგომარეობაში და მათ შორის მკვეთრად განაწილებულია ფუნქციები ბიოქიმიური პროცესების რთულ და

მრავალფეროვან კომპლექსში. აღსანიშნავია აგრეთვე მცენარეებისა და მიკროორგანიზმების თანაცხოვრება. აქ იგულისხმება უმთავრესად პარკოსანი მცენარეები და მათ ფესვებზე დასახლებული კოჟრის ბაქტერიები (*Bac. radicicola*), რომლებსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგში აზოტის დაგროვების საქმეში. არსებობს კოჟრის ბაქტერიების მრავალი ჯიშ ანუ რასა (სამყურას, სოიას, ხანჭკოლის და სხვ.). როგორც ცნობილია, პარკოსანი მცენარეები ამ თვისების გამო ფართოდ გამოიყენება მინათმოქმედებაში მწვანე სასუქად (სიდერაცია), ე.ი. როგორც აზოტით ნიადაგის გამდიდრების საშუალება.

ცხოველური წარმოშობის ერთუჯრედიან მიკროსკოპულ ორგანიზმებს მიეკუთვნება უმარტივესნიც (Protozoa). ნიადაგში მათ ის მნიშვნელობა აქვთ, რომ ისინი იკვებებიან ბაქტერიებით, ე.ი. მათთან ანტაგონისტურ განწყობილებაში არიან, და ამით დიდ გავლენას ახდენენ მათ რაოდენობაზე. ამ მიკროორგანიზმების წარმომადგენლები არიან ამიობები, ინფუზორიები, შოლტოსნები (Flagellata), წამწამოვანნი (Cillatae) და სხვ. ეს ორგანიზმები დიდი რაოდენობით ახასიათებს ბოსტნების, ბაღებისა და საერთოდ ორგანული ნივთიერებებით მდიდარ ნიადაგებს.

ორგანული ნივთიერებების დაშლა არის ბაქტერიებისა და სოკოების სასიცოცხლო ენერჯის წყარო. ნიადაგის მიკროორგანიზმები იყენებენ ძირითადად წყალში ხსნად ორგანულ შენაერთებს - წყალში ხსნად ცილებს, ორგანულ მუჟავებს და მათ მარილებს; მიკროორგანიზმები ამუშავებენ ორგანული და მინერალური ნივთიერებების უდიდეს რაოდენობას, გარდაქმნიან მას მცენარისათვის შესათვისებელ მდგომარეობაში და ამით დიდ გავლენას ახდენენ ნიადაგის ნაყოფიერებაზე, ამის შესაბამისად, მცენარის ზრდა-განვითარებისა და მოსავლიანობაზე.

ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია რიზოსფეროში (მცენარის ფესვების უშუალო გარემოში) მოხინაღრე მიკროორგანიზმების როლი. რიზოსფეროში მიკროორგანიზმების რაოდენობა ბევრად აღემატება ნიადაგის საერთო მასაში მყოფი მიკროორგანიზმების რაოდენობას. მაგალითად, წითელმინებში, ხ. დარასელიას მონაცემებით, რიზოსფეროში აზოტობაქტერიის რაოდენობა ბევრად მეტია, ვიდრე ნიადაგის საერთო მასაში, კერძოდ

მინერალური სასუქებით გამოყენებულ (25-45%-ით) და განსაკუთრებით კი ნაკელით განოყიერებულ ნიადაგში ჩაის ბუჩქის რიზოსფეროში.

ნიადაგში მიკრობიოლოგიური პროცესების გაძლიერების მიზნით დიდი გამოყენება ჰქონდა ბაქტერიულმა სასუქებმა (ნიტრაგინი, აზოტბაქტერიანი, ფოსფობაქტერიანი).

ამ უკანასკნელ დროს დადგენილია, რომ მიკროორგანიზმების როლი ნიადაგში არ ამოიწურება, მხოლოდ მასში არსებული ნივთიერებების გადამუშავებით. ნიადაგის მიკროორგანიზმები ქმნიან მცენარისათვის ძალიან სასარგებლო ბიოტურ ნივთიერებებს ( ვიტამინები, ბიოტანი, ანტიბიოტიკები და სხვა.), რომლებიც აჩქარებენ მცენარის ზრდას და ხელს უწყობენ მაღალი და კარგი ხარისხის მოსავლის მიღებას.

ნიადაგში დიდი რაოდენობით მოიპოვება მიკრობები - ანტაგონისტები, რომლებიც სპობენ სხვა მიკრობებს და ჰქმნიან თავისებურ ნივთიერებას - ანტიბიოტიკებს, რომელთა საშუალებით ზღუდავენ თავიანთი კონკურენტების ზრდას და ცხოველმოქმედებას. ნ. კრასილნიკოვის თანახმად, ყოველი ანტაგონისტი მიკრობები და მის მიერ შექმნილი ანტიბიოტიკი მოქმედებს მხოლოდ გარკვეული სახის ბაქტერიებზე. ანტაგონისტი მიკრობების გამრავლებით (საკვებ არეზე ან სპეციალურ კომპოსტში) შესაძლებელია ნიადაგში არასასურველი მიკრობების მოსპობა.

მიკრობების ცხოველმოქმედების შედეგად მიღებულ ანტიბიოტიკებს ეკუთვნის, მაგალითად, პენიცილინი, სტრეპტომიცინი, გრამიდიცინი და სხვ., რომლებიც რთულ ორგანულ შენაერთებს წარმოადგენენ.

მიკროორგანიზმების გარდა აღსანიშნავია ნიადაგში მობინადრე მიკროორგანიზმებიც. კერძოდ, ჭიები, ხოჭოები და ხერხემლიანი ცხოველები - მინდვრის თავგები, თხუნელები და სხვ. ეს ორგანიზმები აფხვიერებენ ნიადაგის მასას, ქმნიან მასში ხვრელების რთულ სისტემას და ამით დიდ გავლენას ახდენენ მის ფიზიკურ თვისებებზე; გარდა ამისა, ამუშავებენ მას და ამით გავლენას ახდენენ ნიადაგის ორგანულ ნივთიერების შედგენილობაზეც. ამ მხრივ განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ჭიაყელები, რომლებიც დიდი რაოდენობით მოიპოვებიან ჰუმუსით მდიდარ და ტენიან ნიადაგებში და დიდ გავლენას ახდენენ მათ ნაყოფიერებაზე;

ჭიაყელების როლი ჯერ კიდევ ჩ. დარვინის მიერ იყო აღნიშნული თხუნელების და მღრღნელების დიდი რაოდენობა მდელოების და ველების ნიადაგებს ახასიათებს.

## § 5 . ორგანული ნარჩენები და მათი დაშლის პროცესები

როგორც ავღნიშნეთ, მცენარეულობის შედგენილობის, ჰიდროთერმული და სხვა პირობების მიხედვით სხვადასხვა არის ორგანული ნარჩენების შედგენილობა, რაოდენობა, დაშლის ხარისხი, წარმოქმნილი ჰუმუსის რაოდენობა და თვისებები.

ყველაზე მეტი რაოდენობით მცენარეული ნარჩენები გროვდება ჭაობებში, - მკვდარი საფარის სახით.

ტორფი წარმოადგენს ჭაობის მცენარეების დაუშლელ და ნახევრადდაშლილ მასას და გროვდება აქ ჭარბი ტენიანობის გამო, რომელიც საერთოდ ხელს უშლის ორგანული ნივთიერებების დაშლას. ტორფის სისქე სხვადასხვა არის და ხშირად რამდენიმე მეტრს აღწევს. შედგენილობის მიხედვით განირჩევა ხავსის, ჭილის, ლერწმის და სხვა ტორფი. ტორფი შეიძლება იყოს ნაწილობრივად მინერალიზებული.

მკვდარი საფარი გროვდება ტყეში ნიადაგის ზედაპირზე ჩამონაცვენი ფოთლების, ტოტების და სხვა ნარჩენების სახით და აღწევს რამდენიმე სამტიმეტრის სისქეს. შედგენილობის მიხედვით განირჩევა წიწვოვანი, ფოთლოვანი, კერძოდ ფიჭვის, წიფლის და სხვ. მკვდარი საფარი. ფენის ქვედა ნაწილში ეს საფარი ძლიერ დაშლილია და შერეულია ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან, ზედა ნაწილში კი ის სუსტადაა დაშლილი და ჩვეულებრივად წარმოდგენილია მექანიკურად ნაშალი მასალის სახით. მკვდარი საფარი თანდათან იშლება და მისი განახლება ყოველწლიურად ხდება.

მკვდარი საფარის მნიშვნელობა ძალიან დიდია; ის დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის წარმოქმნის პროცესზე და წყლის რეჟიმზე. მკვდარი საფარის მნიშვნელობა განსაკუთრებით დიდია ტყიან ფერდობებზე, სადაც დიდი ტენტევალობის გამო იგი იცავს ნიადაგს ზედაპირული ჩამორეცხვისგან.

დიდი რაოდენობით ორგანული ნარჩენები გვხვდება სუბალპური და ალპური მდელოების ზონაშიც ბალახოვან მცენარეთა ბადისებურად განვითარებული და სქელი ფესვთა სისტემის სახით. ორგანული ნივთიერების დაშლა აქაც ნელა მიმდინარეობს ცივი ჰავის გამო.

ველიანი მცენარეულობის გავრცელების ზონაში მცენარეული ნარჩენების რაოდენობა ნიადაგში შედარებით უფრო მცირეა. ეს ნარჩენები გვხვდება აქ უმთავრესად ფესვების სახით; ყველაზე ნაკლებია ეს ნარჩენები უდაბნო-ველის პირობებში, სადაც მცენარეულობა საერთოდ სუსტად არის განვითარებული.

მცენარეულ ნარჩენთა გარდა ერთგვარი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე სხვადასხვა ცხოველურ ნაშთებსაც.

ზემოაღნიშნული ორგანული ნარჩენები დაშლას განიცდის ძირითადად ჰაერის, წყლისა და სითბოს ზეგავლენით. დაშლა იწყება მარტივი ფიზიკური მოვლენებით, როგორც არის მექანიკური დაქუცმაცება, გახსნა და სხვ., თანდათან გადადის რთულ ბიოქიმიურ პროცესებში, რომელებიც მიკროორგანიზმების ზემოქმედებით მიმდინარეობენ.

როგორც უკვე ვიცით, ამ დროს ადგილი აქვს აერობილ და ანაერობულ პროცესებს.

აერობული ბაქტერიების ზემოქმედებით ჰაერის ჟანგბადის მონაწილეობით ორგანული ნივთიერება სრულ დაშლას განიცდის დაჟანგვის, ე.ი. წვის პროცესის ზეგავლენით, რის შედეგადაც მიიღება მარტივი მინერალური ნივთიერება მჟავებისა და მათი მარილების სახით.

უჰაერო არეში ან ჰაერის სიმცირის პირობებში ორგანული ნივთიერება ბოლომდე ვერ იჟანგება და ადგილი აქვს ლპობას, რომლის დროს გროვდება ისეთი დაუჟანგავი შენაერთები, როგორც არის მეთანი ( $CH_4$ ), გოგირდწყალბადი ( $H_2S$ ), ამონიაკი ( $NH_3$ ) და სხვ. გარდა ამისა ამ დროს მიღება აგრეთვე ცილოვანი ნივთიერების დაშლის გარდამავალი პროდუქტები, ორგანული მჟავები და სხვ.

ამ აირების შენაერთების დაგროვებით არის გამოწვეული, მაგალითად, ჭაობის დამახასიათებელი ცუდი სუნი. ეს შენაერთები წვის დროსაც წარმოიქმნება, მაგრამ მათი დაშლა აქ გრძელდება და მიიღება მარტივი მინერალური შენაერთები.

წვა და ლპობა შეიძლება მიმდინარეობდეს ერთსა და იმავე ნიადაგში, ჰაერის, ტენიანობისა და ტემპერატურის პირობების მიხედვით, მის ცალკე ფენებში და ნაწილაკთა შორის. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ჭაობში ორგანული ნარჩენები არ იშლება, ან ძალზე სუსტად იშლება და გროვდება ტორფის სახით. ცივი ჰავის ზეგავლენით ტორფის დაგროვება ხდება მაღალმთიან მხარეებშიც. დაშლის უკიდურეს საფეხველზე ორგანული ნარჩენები კარგავს თავის პირველად სახეს და აირევა ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან. მაგრამ ორგანული ნარჩენების ზოგიერთი ნაწილი, რომელიც უფრო გამძლეა ბიოლოგიური დაშლის მიმართ, სხვაგვარ გარდაქმნას განიცდის; ზოგ ნაწილში ის ინარჩუნებს პირველად სახეს, ე.ი. დაუშლელი რჩება, ზოგი კი ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან ურთიერთკავშირში წარმოშობს ახალ, შავი ფერის ნივთიერებას - ჰუმუსს, რომელიც წარმოადგენს ნიადაგის ყველაზე დამახასიათებელ და მნიშვნელოვან ნაწილს. ჰუმუსის წარმოქმნის პროცესში ადგილი აქვს ნივთიერებათა სინთეზს და ამის შედეგად ახალი, რთული შედგენილობის ნივთიერების მიღებას.

ამის მიხედვით, ორგანული ნარჩენების დაშლის პროცესში ჩვენ უნდა განვიხილოთ, ერთის მხრივ, ორგანული ნივთიერების სრული დაშლა მარტივ მინერალურ შენაერთებამდე და, მეორეს მხრივ, ჰუმუსის წარმოქმნას და დაგროვებას ნიადაგში. პირველ პროცესს მინერალიზაცია ეწოდება, მეორეს კი ჰუმიფიკაცია.

მინერალიზაცია არის აერობული პროცესი და მხოლოდ ამ სახით ხდება ორგანული ნივთიერების სრული დაშლა. მინერალიზაციის შედეგად მიიღება წყალი, ნახშიროჟანგი, აზოტის, ფოსფორის, გოგირდის და სხვა მჟავათა მარილები. ამ პროცესის სისწრაფეს და ენერგიას განსაზღვრავს ორგანული ნივთიერების დაშლის შედეგად გამოყოფილი CO<sub>2</sub>-ის რაოდენობა. დაჟანგვის მოვლენათა გამო მინერალიზაციის (წვის) დროს გამოიყოფა სითბოს საკმაო რაოდენობა, რის გამოც დაშლის პროდუქტები თანდათანობით ხურდება.

მინერალიზაცია წარმოადგენს ბიოქიმიურ პროცესს და სხვადასხვა ინტენსივობით მიმდინარეობს იმ პირობების მიხედვით, რომლებიც გავლენას ახდენენ ბაქტერიების ცხოველმყოფელობასა და გამრავლებაზე. ამ მხრივ ყველაზე მეტ გავლენას ახდენს : ჰაერი,

ტემპერატურა, ტენიანობა, ნიადაგის რეაქცია და ორგანული ნარჩენების ქიმიური შედგენილობა.

მცირე ტენიანობის პირობებში (ჰიგროსკოპული წყალი) მინერალიზაცია თითქმის არ ხდება, რადგან ეს წყალი მიკროორგანიზმისათვის მიუწვდომელია. დაშლა იწყება ტენიანობის 15-20% -დან უფრო ინტენსური ხდება 60-65%-მდე; ამაზე მეტი ტენიანობის პირობებში მინერალიზაცია მით უფრო სხნრაფია, რაც უფრო მაღალია ტემპერატურა. ამიტომ ორგანული ნარჩენები ყველაზე სწრაფად იშლება ტენიანი და თბილი ჰავის პირობებში.

მინერალიზაციისათვის ოპტიმალურია ნიადაგის ნეიტრალური და სუსტი ტუტე რეაქცია; უარყოფითია ძლიერ ტუტე და ძლიერ მუჟავე რეაქცია.

მინერალიზაციის დროს ორგანული ნარჩენებიდან დაშლას განიცდის ის ნაწილი, რომელიც მიკროორგანიზმებისათვის მისაწვდომია და შეიცავს მათთვის საჭირო საკვებ ნივთიერებას. ასეთია, მაგალითად, შაქრები და ცილები. ცხიმები, ფისები და სხვ. ბიოქიმიურ დაშლას არ განიცდის და მათი დაშლა ძნელად ხდება, ზოგი კი (ფისები) დაუშლელი რჩება. რაც უფრო მეტია ორგანულ ნარჩენებში ცილები, მით უფრო სწრაფად ხდება მათი დაშლა.

როგორც ცნობილია, მცენარე იკვებება ხსნად მდგომარეობაში მყოფი მინერალური შენაერთებით. ამ მხრივ დიდია მინერალიზაციის მნიშვნელობა, რომლის საშუალებით ორგანულ ნარჩენებში და ჰუმუსში არსებული საკვები ნივთიერება გადადის მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმაში. მაგრამ, როდესაც მინერალიზაციის პროცესი ძლიერ სწრაფია, მიღებული მინერალური ნივთიერებანი ირეცხება და მნიშვნელოვანი ნაწილი მცენარისათვის გამოუყენებელი რჩება. ასეთი ნიადაგები საერთოდ საკვები ნივთიერებით ღარიბდება. ცხადია, რომ, ჰიდროთერმული პირობების შესაბამისად, მინერალიზაციის ინტენსივობა ივცლება წლის განმავლობაში; ის ყველაზე ინტენსიურია ზაფხულში, ხოლო ყველაზე ნელია ზამთარში.

ჰუმუფიკაცია ანუ ნიადაგში ახალი ჰუმუსოვანი ნივთიერების წარმოქმნა მიმდინარეობს სხვადასხვა მიკროორგანიზმების მონაწილეობით, რასაც მნიშვნელოვან წილად განსაზღვრავს ზემოთ განხილული მცენარეული ნარჩენების შედგენილობა. ჰუმუფიკაციის

პირველ სტადიაში მონაწილეობს სოკოები და საპროფიტული ბაქტერიები, რომლებიც იყენებენ ყველაზე მისაწვდომ ორგანულ ნივთიერებებს - ნახშირწყლებს, ამინომჟავებს, მარტივ ცილებს და ცელულოზის მისაწვდომ ნაწილს. უფრო გვიან მონაწილეობას იღებენ ცელულოზის მიქსობაქტერიები, რომლებსაც აქვთ უნარი გამოიყენონ ნახშირწყლები, მაგრამ აზოტს იყენებენ მხოლოდ მინერალურ მდგომარეობაში. ჰუმიფიკაციის ბოლოს ჩნდებიან აქტინომიცეტები, რომლებიც იყენებენ მცენარეული ნარჩენების უკვე ძნელად ხსნად ნაწილებს და აგრეთვე ახლადწარმოქმნილ ჰუმუსოვან ნივთიერებებს.

ამ პროცესებისა და აგრეთვე ფერმენტების ანუ ენზიმების ზეგავლენით ორგანული ნარჩენები განიცდის ღრმა ცვლილებებს და გარდაიქმნება მუქად შეფერილ ორგანულ ნივთიერებად - ჰუმუსად. ტემპერატურისა და ტენიანობის ერთსა და იმავე პირობებში სხვადასხვა სისწრაფით ხდება. ამას ადასტურებს მ. კონონოვას შემდეგი მონაცემები სხვადასხვა მცენარეული ნარჩენების დაშლისას ჰუმიფიკაციის საწყისი ნიშნების და ჰუმუსოვანი ნივთიერებების გაჩენის დროის შესახებ.

მცენარეული ნარჩენების შემადგენელი ნივთიერებებიდან, მ. კონონოვას მიხედვით, ყველაზე სწრაფად იშლება: სახამებელი, ცელულოზა და სპირტ-ბენზოლში ხსნადი ნივთიერებანი: უფრო ნელა იშლება ჰემოცელულოზა და პროთეინები, ხოლო ამათვე უფრო ძნელად ლიგნინი.

ა. როდეს მიხედვითაც ყველაზე ადრე იშლება ორგანული ნივთიერების ისეთი წყალხსნადი შენაერთები, როგორცაა შაქრები და ორგანული მჟავები, უფრო გვიან კი უჯრედისი და ჰემიციტულოზა. კიდევ უფრო ნელა იშლება ლიგნინი, აგრეთვე ფისები და მთრიმლავი ნივთიერებანი.

ამრიგად, ჰუმიფიკაციის პროცესში დაშლისა და სინთეზის პროცესების საშუალებით ყველა მცენარეული ნარჩენები განიცდის რთულ ბიოქიმიურ გარდაქმნას, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ახალი ჰუმუსოვანი ნივთიერებები, რომლებიც ძლიერ განსხვავდება თავისი შედგენილობით პირველადი ორგანული ნარჩენებისგან.

### თავი III. ნიადაგის ჰუმუსი, ჰუმუსის კოლოიდური ბუნება მისი

#### შედგენილობა და თვისებები

ჰუმუსი ახასიათებს ნიადაგის ზედა გენებს და შედგენილობისა და თვისებების მხრივ რთული ბუნების ნივთიერებას წარმოადგენს.

პროფ. მ. კონონოვას განმარტებით, ჰუმუსი, ფართო გაგებით, შეიცავს მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის სხვადასხვა ნივთიერებას. ნივთიერებათა ერთ ჯგუფს შეადგენს.

1) დაშლილი, ხოლო ნაწილობრივად შენახული სტრუქტურის მქონე მცენარეული და ცხოველური ქსოვილების ნარჩენები, 2) ბაქტერიული სხეულები, 3) ორგანულ ნივთიერებათა დაშლის პროდუქტები ცნობილი ქიმიური შენაერთების (ორგანული მჟავები, ნახშირწყლები, ამინომჟავები, სანთელი და სხვა) სახით. ნივთიერებათა ეს ჯგუფი შეადგენს ჰუმუსის საერთო რაოდენობის დაახლოებით 10-15%.

ნიადაგის ჰუმუსის მეორე და ძირითად ნაწილს შეადგენს სპეციფიკური ჰუმუსოვან ნივთიერების ჯგუფი. ეს ნივთიერებანი ბუნებით მაღალმოლეკულურ პოლიმერულ შენაერთებს წარმოადგენს და, როგორც უკვე განვიხილეთ, წარმოიქმნება სინთეზ პროცესის შედეგად მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ორგანული შენაერთების დაშლის პროდუქტებიდან.

ჰუმუსის ქიმიური შედგენილობის შესწავლა დაიწყო ჯერ კიდევ გასული საუკუნის დასაწყისში შპრენგელმა; უფრო სრულად მისი შედგენილობის სქემა მოგვცა ბერცელიუსმა და შემდეგ მულდერმა. მულდერი ჰუმუსის შედგენილობაში არჩევდა ჰუმუსოვან მჟავებს - ჰუმინის, ულმინის, კრენისა და აპოკრენის, აგრეთვე ინდიფერენტულ (ტუტეებში უხსნად) შენაერთებს - ჰუმინს, გეინსა და ულმინს. ამ თეორიის თანახმად, ჰუმუსის ყველაზე მტკიცე ნაწილს, ნაკლებად დისპერსიულს და შთანთქმის მოვლენებში ყველაზე მნიშვნელოვანს წარმოადგენს ჰუმინის მჟავა, რომელიც ჰუმუსს აძლევს მისთვის დამახასიათებელ შავ ფერს და ძალზე სუსტად იხსნება წყალში. ამ თვისებით მას უახლოვდება ულმინის მჟავაც.

კრენის და აპოკრემის მჟავები ძლიერ მჟავებს წარმოადგენს და წყალში ადვილად იხსნება. გარკვეულია, რომ კრენის და აპოკრენის მჟავები მეტია ტენაინი ჰავის ტყის

ნიადაგებში, რაც იწვევს ამ ნიადაგების ჰუმუსის მუავე თვისებებს და მის მეტ ხსნადობას. ამ თეორიას უახლოვდება აკად. ვილიამსის თეორია ჰუმუსის შედგენილობისა და წარმოქმნის შესახებ. მის თანახმად ულმინის მუავა მიიღება ანაერობული ბაქტერიული პროცესების შედეგად, უმთავრესად ველის ბალახეულის ნომანლიეობით; ადულებისას ან გაყინვის შედეგად ხდება ამ მუავის ხსნარის აჭრა და წარმოიქმნება ჰუმენი- წყალში უხსნადი კოლოიდური ნივთიერება.

კრენის მუავა მიიღება სოკოვანი აერობული პროცესის შედეგად ტყის მცენარეულობის ქვეშ. წყალბადის მოქმედებით კრენის მუავას განზავებულ ხსნარზე წარმოიშობა აპოკრენის მუავა სმარილები, ანუ აპოკრენატები.

ვილიამსის მიხედვით ორგანული ნივთიერების ანაერობული დაშლის საშუალებით ინახება მკვდარი ორგანული ნივთიერება, რომლის კონსერვირებას (შენახვას) ხელს უწყობს წარმოქმნილი ულმინის მუავა და მისი გადასვლა უხსნად მდგომარეობაში.

აერობული დაშლის პირობებში კი ორგანული ნივთიერება სრულ დაშლას განიცდის და ეს ორი პროცესი ავსებს ერთიმეორეს.

ფართო გამოკვლევები ორგანული ნივთიერების დაშლისა და ჰუმიფიკაციის პროცესში მონაწილე ნივთიერების შესახებ ჩატარებული აქვს ა. ტრუსოვს, ჰუმენისა და ჰუმინის მუავას შედგენილობისა და კოლოიდური თვისების შესახებ მრავალი მონაცემები მოყავთ ვ. გემერლინგს, პ. სლეგკინს, ს. კრავკოვს, ა. შმუკს და სხვ. უცხოეთში ჰუმუსის სქემა მოცემული აქვთ სვენ-ოდენს და ვაქსმანს.

ჰუმუსის ქიმიური შედგენილობის და თვისებების ღრმა გამოკვლევები ამ ბოლო დროს ჩატარებული აქვს აკად. ი. ტიურინს, მ. კონონოვას, ლ. ალექსანდროვას და სხვ.

ლ. ალექსანდროვა ჰუმუსოვანი ნივთიერების წარმოქმნას უკავშირებს მიკროორგანიზმების ცხოველმოქმედებას. კერძოდ, მისი აზრით, ამ ნივთიერებათა წარმოებაში მონაწილეობს ცელულოზური მიქსობაქტერიების პლაზმის ელემენტები.

ტიურინი აღნიშნავს, რომ ჰუმუსის წარმოქმნის პროცესში მნიშვნელობა აქვს იმ რეაქციებს, რომელთა შედეგად წარმოიშობა შედარებით მტკიცე შენაერთები. ამ

უკანასკნელს კი ტიურინი ჰუმინის ნივთიერებებს აკუთვნებს და მათ თვლის ჰუმუსის ყველაზე მნიშვნელოვან ნაწილად.

ამის მიხედვით აკად. ტიურინი ჰუმუსში არჩევს სამ მთავარ ჯგუფს:

### I. ჰუმინის ნივთიერებანი:

1. ტუტეებში უხსნადი: ა) ჰუმინი, ბ) ჰუმოლიგნინი (ულმინი), გ) ნახშირი (შემთხვევითი წარმოშობის):

2. ტუტეებში ხსნადი: ა) ჰუმინის მჟავა, ბ) ჰიმატომელანური მჟავა, გ) ფულმომჟავები

### II. არაჰუმინის ნივთიერებანი:

1. ლიგნინი, 2. ცელულოზა, 3. ჰემიცილულოზა, 4. პროტენები, 5. დაშლის დაბალმოლეკულური პროდუქტები (ორგანული მჟავები, ამინომჟავები და ა.შ.)

### III. ორგანულ სხნარში ხსნადი ნივთიერებანი:

ბიტუმები, ცხიმები, ცვილი, ფისები, ცხიმოვანი მჟავები და სხვ.

შენაერთა ეს ჯგუფები მკვეთრად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან, გენეზისტურად დაკავშირებულია და ადსორბციისა და სხვა მოვლენების საშუალებით ჰუმუსის შედგენილობაში ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვთ.

ჰუმინის მჟავა სხვადასხვა ნიადაგში შეადგენს ჰუმუსის 15-40% და ყველაზე მეტი რაოდენობით შავმიწებს ახასიათებს; ჰუმინის მჟავას შენაერთებით ყველაზე ღარიბია ენერი ნიადაგები.

ფულვომჟავები წარმოადგენს უფრო დისოცირებულ ორგანულ მჟავებს და იგივე თვისებები ახასიათებს, რაც კრენის და აპოკრენის მჟავებს. ჰუმინის მჟავას შენაერთებით აიხსნება ძირითადად ჰუმუსის კოლოიდური ბუნება და მთელი რიგი მოვლენები, რომლებსაც უკავშირდება ჰუმუსის დაგროვება და მასთან დაკავშირებული ნიადაგის თვისებები - სტრუქტურა, შთანთქმის უნარიანობა და სხვ. ნიადაგში ფულვომჟავების შემცველობა მით უფრო მეტია, რაც უფრო ნაკლებია ჰუმინის მჟავა. როგორც შემდეგ დავინახავთ, შავმიწებში და მუქ წაბლა ნიადაგებში ჰუმინის მჟავას შეფარდება

ფულმომუშავებთან ერთზე მეტია; დანარჩენ ნიადაგებში, განსაკუთრებით კი ეწერ ნიადაგებში ფულმომუშავები დაახლოებით 2-ჯერ მეტია, ვიდრე ჭუმინის მუავ

ჭუმუსის დაგროვება და განმტკიცება ნიადაგში დამოკიდებულია, შედგენილობის შესაბამისად, მის კოლოიდურ თვისებებზე.

ჭუმუსი ძირითადად წარმოადგებს კოლოიდურ ნივთიერებას, რომელსაც მთელი რიგი დამახასიათებელი თვისებები გააჩნია. აქედან მთავარია შთანთქმის უნარიანობა, რომელსაც ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგში და, კერძოდ, ჭუმუსის დაგროვების საქმეში.

ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია ჭუმუსის მუავის შენაერთები, რომლებიც ყველაზე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს შთანთქმის მოვლენებში.

როგორც კოლოიდი, ჭუმუსი გამოირჩევა დისპერსიულობის დიდი ხარისხით. ყველაზე მეტი დისპერსიულობა ახასიათებს ჭუმუსის შედარებით ხსნად ნაწილს, რაც ხელს უწყობს მის გახსნას წყალში ან სუსტ მუავებში. ნაკლებად დისპერსიულია ჭუმინის შენაერთები, რითაც აიხსნება მათი ყველაზე მეტი სიმტკიცე და დაგროვება ნიადაგში.

ჭუმუსის კოლოიდები დატვირთულია უარყოფითი ელექტრობით; ამის გამო მათ უნარი აქვთ შექმნან ფუძეებსა და დადებითად დამუხტულ კოლოიდებთან რთული ადსორბციული კომპლექსები, რაც ხელს უწყობს ჭუმუსის განმტკიცებას ნიადაგში.

როგორც ვნახავთ შემდეგ, კოლოიდების განხილვისას, ფუძეების საშუალებით ხდება ჭუმუსის ზოლის აჭრა და ნიადაგში გელის მდგომარეობაში განმტკიცება. ამ ფუძეებიდან, როგორც უკვე ავლინებთ, ყველაზე მნიშვნელოვანია Ca-იონი. ამის გამო შთანთქმავ კომპლექსში Ca-ით მდიდარ ნიადაგებში ჭუმუსი ყველაზე მტკიცეა და დიდი რაოდენობით გროვდება. ასეთია, მაგალითად, შავმიწა, ნეშომპალა-კარბონატული და სხვა ნიადაგები. იმ შემთხვევაში კი, როდესაც Ca ნიადაგიდან ირიცხება და კოლოიდური კომპლექსი მას ნაკლებად შეიცავს, ჭუმუსი დისპერსიული, ხსნადი ხდება და ნიადაგიდან ადვილად ირეცხება, როგორც მაგალითად, ეწერ ნიადაგში.

ამავე საკითხს უნდა დავუკავშიროთ მინერალური კოლოიდებით ჭუმუსის განმტკიცება; ამას განსაკუთრებით ადვილი აქვს წითელმიწებში, სადაც ჭუმუსის ზოლების

განმტკიცება ხდება ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელი რკინისა და ალუმინის უნაგების კოლოიდებით, რომლებიც დადებითი მუხტის მქონეა. ამის შედეგად წითელმიწებსაც ახასიათებს ჰუმუსის დიდი რაოდენობა, მიუხედავად იმისა, რომ ეს ნიადაგები ტენიანი ჰავის პირობებში არის განვითარებული.

ამის შესაბამისად ჰუმუსის შედგენილობის განხილვისას აკად. ტიურინი დიდ ყურადღებას აქცევს ჰუმუსის კავშირის ხარისხს შთანთქმულ ფუძეებთან და ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან. იგი არჩევს: 1) ჰუმუსოვან ნივთიერებას თავისუფალ ან თითქმის თავისუფალ მდგომარეობაში; 2) ჰუმუსოვან ნივთიერებებს მძლავრი ფუძეების ჰუმატების სახით; 3) Ca-თან და ნაწილობრივ Mg-თან, ბ) Ng-თან და Mg-თან; 3) ჰუმუსოვან ნივთიერებებს ჰუმატებისა, აგრეთვე ალუმინის და რკინის ჰიდროჰუნგებთან დაკავშირებული გელების სახით; 4) ჰუმუსოვანი ნივთიერებებს, თიხასთან მჭიდროდ დაკავშირებულს და 5) ჰუმუსოვან ნივთიერებებს კომპლექსური ორგანულ-მინერალური მენაერთების სახით (Al,Fe,P,Si-თან).

ჰუმუსთან დაკავშირებული გაცვლითი ფუძეების წყაროს, ტიურინის თანახმად, წარმოადგენს მცენარეულ ნარჩენებში ნაცროვანი ელემენტების სახით მყოფი ფუძეები, სილიკატებისა, ალუმოსილიკატების და აგრეთვე ნახშირმჟავა და სხვა უფრო ძლიერი მინერალური მჟავების მინერალების სახით, რომლებიც განიცდიან დაშლის ჰუმუსოვანი მჟავების მონაწილეობით.

ჰუმუსოვანი ნივთიერების კავშირს ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან დიდ ყურადღებას აქცევს დ. ხანიც. მის მიერ დადგენილია, რომ ჰუმუსოვანი ნივთიერებების 90-91% მოიპოვება ნიადაგის სამ ფრაქციაში, აქედან 60-70% < 1 ფუნქციაში (მონტმორილონიტის ჯგუფის თიხოვანი მინერალები), 5-23%-ამორფული კაუბადის ფრაქციაში, ხოლო 10-14%-თავისუფალ მდგომარეობაშია.

ორგანული ნარჩენების შედგენილობისა და კლიმატური პირობების მიხედვით ჰუმუსის რაოდენობა, შედგენილობა და თვისებები სხვადასხვა ნიადაგში დიდად განსხვავდება. ამის დასადასტურებლად მოგვყავს პროფ. კონონოვას მონაცემები რუსეთის სხვადასხვა ნიადაგში ჰუმუსის შედგენილობის შესახებ (ცხრ. N2).

ჰუმუსის შედგენილობა სხვადასხვა ტიპის ნიადაგში (ცხრ.2)

ნ ი ა დ ა გ ი	ჰუმუსის შედგენილობა		შეფარდება
	ჰუმინის მუცა	ფულვომუცა	ჰუმინის მუცა
			ფულვომუცა
ძლიერი ენერი ნიადაგი			
(0-12 სმ)	13,5	23,9	0,56
(15-20 ,,)	16,5	33,2	0,51
კორდიან-ენერი ნიადაგი			
(4-7 ,,)	22,3	28,3	0,79
(7-12 ,,)	15,3	26,3	0,58
ტყის ნაცრისფერი ნიადაგები			
(3-10 ,,)	22,8	25,4	1,11
(12-19,,)	36,6	23,2	1,57
შავმიწა ნიადაგი (0-20 ,,)	40,5	19,6	2,7
მუქი წაბლა ნიადაგი (0-15 ,,)	33,5	22,5	1,7
რუხი ნიადაგი (0-7 ,,)	16,6	19,8	0,7
წითელმიწა ნიადაგი (0-15 ,,)	23,5	28,5	0,8
ენერი ნიადაგი (0-20 ,,)	20,0	42,0	0,5

ამ მონაცემებიდან ნათლად ვხედავთ კანონზომიერ თავისებურებას ჰუმუსის შედგენილობაში კლიმატურ-ნიადაგური ზონების მიხედვით. ჩრდილოეთის ენერი ნიადაგებიდან შავმიწებსა და უდაბნოს რუხი ნიადაგებისაკენ ჰუმუსში ჰუმინის მჟავას შემცველობა იცვლება ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგის პარალელურად. მისი შემცველობა მცირეა ენერი ნიადაგების ჰუმუსში, მაქსიმუმს აღწევს შავმიწებში და კვლავ კლებულობს რუხი ნიადაგებისაკენ. მცირეა წითელმიწებშიც და სუბტროპიკულ ენერ ნიადაგებში. ფულვომჟავების შემცველობა ასეთ კანონზომიერებას არ ამჟღავნებს, მაგრამ საერთოდ მისი რაოდენობა მით უფრო მეტია, რაც უფრო ნაკლებია ჰუმუსის მჟავა. ამას ადასტურებს ჰუმუსის მჟავების ფულვომჟავებთან შეფარდების მაჩვენებელიც

საინტერესოა ს. ზონის მონაცემების ნაძვანარის ენერი ნიადაგებისათვის, საიდანაც ჩვენ ვხედავთ, რომ მკვდარ საფარში ჰუმინის მჟავა, ორგანული ნარჩენების ჰუმიფიკაციის გამო, ბევრად მეტია და უფრო მაღალია შეფარდების რიცხვი.

სხვადასხვა ნიადაგის ჰუმუსი განსხვავდება არა მხოლოდ ჰუმუსოვანი ნივთიერებების მთავარი ჯგუფის შედგენილობით, არამედ მათი კავშირის ფორმებითაც ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან და ურთიერთშორის. ამ მხრივ ყველაზე საყურადღებოა ჰუმინის მჟავების და ფულომჟავების აღნიშნული კავშირის ფორმები, რომლებიც ზემოთ იყო წარმოდგენილი აკად. ტიურინის სქემის მიხედვით.

რაც უფრო მაძლარია ნიადაგი კალციუმით, მით უფრო მეტია მასთან (Ca-თან) დაკავშირებული ჰუმინის მჟავას შემცველობა, ნაკლებ კანონზომიერებას ამჟღავნებს ამ მხრივ ფულომჟავები. ფულომჟავების მეტი შემცველობა განსაზღვრავს ნიადაგში ჰუმუსის ნაკლებ დაგროვებას, როგორც, მაგალითად. ენერ ნიადაგებში. ამ შემთხვევებში ჰუმუსის დაგროვება ხდება მხოლოდ მაშინ, როდესაც ფულვომჟავები Al-ის და ნაწილობრივ Fe-ის ჰიდრატებთან არის დაკავშირებული (წითელმიწები). ფულომჟავების დაგროვება, ტიურინის მიხედვით, შეიძლება მოხდეს აგრეთვე მათი ურთიერთკავშირით ჰუმინის მჟავებთან რთული პოლომერული კომპლექსების (უმთავრესად კალციუმთან დაკავშირებული) სახით.

ამიტომ შავმიწებში, ჰუმუნის მუჟავების დიდ რაოდენობასთან ერთად, დამახასიათებელია ფულვომუჟავების დიდი აბსოლიტური რაოდენობა. ეწერ ნიადაგებში, ნიადაგის ფუძეების არამაძღრობის გამო, ვერ ხდება ფულვომუჟავების დამაგრება, არახელსაყრელი პირობებია ჰუმუნის მუჟავს წარმოქმნისათვისაც და ამიტომ ნიადაგი ჰუმუსით ღარიბი რჩება. რუხ ნიადაგებში, სადაც მცირეა ორგანული ნარჩენების რაოდენობა, ხდება მათი სწრაფი დაშლა ხანმოკლე ტენიან პერიოდშიც და ამიტომ არ რჩება მასალა ჰუმუნის მუჟავს შენაერთების სინთეზისათვის; ნიადაგი აგრეთვე ჰუმუსით ღარიბი რჩება.

წითელმიწებში დადია ორგანული ნარჩენების რაოდენობა და ამიტომ, მიუხედავად მათი სწრაფი დაშლისა, ნიადაგი ჰუმუსით მდიდარია. ჰუმუსში დიდი ადგილი უჭირავს ერთნახევარ უანგბადთან დაკავშირებულ ფულვომუჟავებს.

ამრიგად, ჰუმუსის სხვადასხვა თვისობრივი შედგენილობა უკავშირდება კლიმატურ ზონებს და იმ ორგანულ ნარჩენებს, რომელთა დაშლის შედეგს ჰუმუსი წარმოადგენს.

ტყიან მხარეებში, სადაც ტენიან ჰავაა, ორგანული ნარჩენების დაშლის შედეგად წარმოიშობა „უხეში“ შედგენილობის და შედარებით ხსნადი ჰუმუსი; ამას იწვევს, როგორც დავინახეთ, ფულომუჟავებისა და ჰუმუსის სხვა ხსნადი კომპონენტების მეტი შემცველობა და ორგანული ნარჩენების შედარებით ნაკლები ჰუმუფიკაცია. ამის ყველაზე მკაფიო მაგალითს წარმოადგენს წინვნიანი ტყე, სადაც მკვდარი საფარის ნელი დაშლის შედეგად წარმოიქმნება უხეში შედგენილობის მუჟავე და შედარებით ხსნადი ჰუმუსი. ამის გამო ჰუმუსი ასეთ ნიადაგებში ცოტა რჩება და ზედა ფენაში ჩვეულებრივად 2-3% არ აღემატება. მკვდარ საფარში და მის მომდევნო ზედაპირულ ფენაში დამახასიათებელია „უხეში“ (არასრულად ჰუმუფიკირებული) ჰუმუსის დაგროვება დიდი რაოდენობით, რომელიც ხშირად 15-20 და მეტ პროცენტს შეადგენს.

ყველაზე მტკიცე შედგენილობის ჰუმუსი და ამის გამო მისი დიდი რაოდენობა ახასიათებს ზომიერად მშრალი ჰავის მდელი - ველის მდიდარ მცენარეულ ზონას (შავმიწები), სადაც ორგანული ნარჩენების დაშლა და ჰუმუსის დაგროვების პროცესი

ოპტიმალურად მიმდინარეობს. ჰუმუსი ამ ნიადაგებში ხშირად 10-12%-ს აღწევს და , როგორც ზემოთ დავინახეთ, მასში მაქსიმალურია ჰუმუსის შენაერთები.

მშრალი ჰავის პირობებში მცენარეულობა ღარიბია და ამის გამო ჰუმუსის რაოდენობა ნიადაგში მცირეა.

ჰუმუსის ხსნადობა და ზოგიერთ ნაწილში ქვედა ფენებში მისი ჩარეცხვა დამახაზიათებელია ბიცობიანი ნიადაგებისათვისაც. ამის მიზეზია ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელი სოდა ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ) და შთანთქმული Na, რომელიც იწვევს ჰუმუსის პეპტიზაციას (დისპერგირებას) და ამის გამო მის გამორეცხვას.

ჰუმუსის სხვადასხვა შედგენილობასა და რაოდენობასთან დაკავშირებით მასში მერყეობს აზოტის რაოდენობა და მასთან ნახშირბადის შეფარდება. აზოტის (აზოტოვანი შენაერთების) რაოდენობა მეტია მშრალი ჰავის ნიადაგების ჰუმუსში. საშუალოდ აზოტის რაოდენობა ჰუმუსში შეადგენს 6-7%-ს. ამასთან დაკავშირებით მერყეობს C:N შეფარდება. შავმიწებში ის საშუალოდ 10-ს უდრის, მშრალი ჰავის ზონებში (ენერი, მთა-ტყეთა და მტა მდელოთა ნიადაგები) ეს შეფარდება უფრო ფართოა (12-15 და მეტი), ჰუმუსში აზოტის ნაკლები შემცველობის გამო. ჰუმუსის სხვადასხვა შედგენილობა და თვისებებითაა გამოწვეული მისი სხვადასხვაგვარი გავლენა ნიადაგის მინერალურ ნაწილზე. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია „მუავე“, ხსნადი ჰუმუსი ტენიანი ჰავის ზონას, კერძოდ, წინოვანი ტყის ნიადაგებში, სადაც ჰუმუსის შედარებით მეტი ხსნადობა ხელს უწყობს ნიადაგის მინერალური ნაწილის მეტ გამორეცხვას და გაენრების პროცესს.

## § 6. ნიადაგის ჰუმუსიანი ჰორიზონტი

ნიადაგის ზედა ფენას, რომელშიც გროვდება ჰუმუსი, ჰუმუსიანი ჰორიზონტი ეწოდება. ეს ფენა გამოირჩევა მუქი ფერით (მოშავო, ყავისფერი და სხვ.) და სტრუქტურით.

ნიადაგის ჰუმუფიკაციის პირობების მიხედვით სხვადასხვაა ნიადაგში ჰუმუსიანი ჰორიზონტის სისქე და მასში ჰუმუსის რაოდენობა. ჰუმუსიანი ჰორიზონტის სისქე საშუალოდ 15-20სმ აღწევს, ხშირად კი ბევრად მეტია და ზოგან 50-60 სმ და მეტსაც უდრის. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა შავმიწები. იქ კი, სადაც ჰუმუფიკაციის პროცესები სუსტად მიმდინარეობს, ჰუმუსი ხსნადია, ანდა ადგილი აქვს ნიადაგის ზედაპირულ ჩამორეცხვას (ფერდობი ადგილები), ჰუმუსიანი ჰორიზონტი ნაკლები სისქისაა და შესაძლებელია 5-8 სმ არ აღემატებოდეს; ზოგან კი (ციცაბო ფერდობზე), სადაც ნიადაგის ჩამორეცხვა ძლიერია, ჰუმუსიანი ჰორიზონტი შეიძლება სულაც არ იყოს. კულტურულ ნიადაგებში ღრმა დამუშავების, ორგანული სასუქების შეტანის, ბალახების თესვის და სხვ. შედეგად ჰუმუსიანი ჰორიზონტების სისქე მეტია, მეტია მასში ჰუმუსიც.

საშუალოდ ჰუმუსის რაოდენობა ჰუმუსიან ჰორიზონტში შეადგენს 3-5%; ჩვეულებრივად ჰუმუსი მეტია ამ ჰორიზონტის ზედა ნაწილში, ქვემოთ კი თანდათან კლებულობს.

საილუსტრაციოდ მოგვყავს ჰუმუსის რაოდენობა სხვადასხვა ნიადაგში ცალკე ფენების მიხედვით (ცხრ. 8).

როგორც ვხედავთ, ჰუმუსის რაოდენობა მერყეობს სხვადასხვა ნიადაგში და მის ცალკე ფენებშიც. ჰუმუსის და აზოტით ღარიბია ტაივის ზონის ენერი ნიადაგები; მათი რაოდენობა მატულობს ზომიერი სარტყელის ტყის ნაცრისფერ და განსაკუთრებით შავმიწა ნიადაგებში, სამხრეთისკენ კი კვლავ კლებულობს. ჰუმუსის მინერალური რაოდენობა ძლიერ ეწერ და უდაბნოს რუხ ნიადაგებს ახასიათებს, წითელმიწებში, როგორც ვთქვით, ჰუმუსი შედარებით დიდი რაოდენობით მოიპოვება, ასევე ტყის ყომრალ ნიადაგებშიც.

გაკულტურებულ ნიადაგებში, სადაც შეტანილია ნაკელი ან სხვა ორგანული სასუქი, ან ბალახები ითვისებოდა, ჰუმუსის რაოდენობა ბევრად მეტია. ჰუმუსი შედგენილობისა და რაოდენობის მხრივ საკმაოდ დინამურია და იცვლება ნიადაგის თვისებების შეცვლასთან ერთად. ჯერ კიდევ უძველესი დროიდან ცნობილია, რომ, რაც უფრო შავია ნიადაგი, ე.ი. რაც უფრო მეტია მასში ჰუმუსი, მით უფრო მეტია მისი ნაყოფიერება. ჰუმუსის არსებობა ნიადაგში უკავშირდება მის ისეთი მნიშვნელოვან ნიშანთვისებებს, როგორცაა: 1) შთანთქმის უნარიანობა. 2) სტრუქტურა, 3) ფიზიკური თვისებები, 4) საკვები ნივთიერებანი და 5) ნიადაგის ბიოლოგიური თვისებები. ნიადაგის შთანთქმის უნარიანობაში ჰუმუსის მნიშვნელობის შესახებ ჩვენ უკვე გვექონდა ლაპარაკი.

სტრუქტურის შექმნაში ჰუმუსის როლი ძალიან დიდია. ჰუმუსი, როგორც კოლოიდური ნივთიერება, ერთმანეთის აწებებს ნიადაგის მექანიკურ ნაწილაკებს (ქვიშა, მტვერი და სხვ.) და ჰქმნის ნიადაგის ზედა ფენებისთვის დამახასიათებელ აგრეგატებს (კომპტებს, მარცვლებს და სხვ.). როგორც ადრე ავლნიშნეთ, ამ მხრივ დიდი მნიშვნელობა აქვს ჰუმუსის შედენილობას, კერძოდ, ჰუმინის მუჟავას შენაერთებს და ნიადაგში ფუძეების რაოდენობას.

ჰუმუსით მდიდარ და სტრუქტურიან ნიადაგს (შავმიწა) ახასიათებს საუკეთესო ფიზიკური თვისებები, ჰუმუსით ღარიბი და უსტრუქტურო ნიადაგები კი ამ მხრივ უარყოფითი თვისებებით ხასიათდება.

ძალიან დიდია ჰუმუსის მნიშვნელობა როგორც საკვები ნივთიერების მარაგია. უშუალოდ ჰუმუსი საკვები არ არის, მაგრამ ამ ნივთიერებებს დიდი რაოდენობით შეიცავს. მათგან პირველ რიგში აღსანიშნავია აზოტი, შემდეგ ფოსფორი და გოგირდი. აზოტი აქ წარმოდგენილია სხვადასხვა ცილოვანი ნივთიერების სახით. ეს ნივთიერება იშლება მიკროორგანიზმების საშუალებით და აზოტი გადადის მცენარისათვის შესათვისებელ ფორმებში. ასევე თავისუფლდება ჰუმუსიდან გოგირდმუჟავა და ფოსფორმუჟავა მარილები.

ორგანული ნივთიერების და მასთან ჰუმუსის როლი ნიადაგში მიმდინარე ბიოლოგიური პროცესების თვალსაზრისით ზემოთ დაწვრილებით განვიხილეთ.

როგორც ორგანული ნივთიერება, ჰუმუსი წარმოადგენს მიკროორგანიზმებისათვის საჭირო ენერჯის წყაროს. ამ მიკროორგანიზმების ზემოქმედებით იშლება თვით ჰუმუსიც, მაგრამ ბევრად უფრო ნელა, ვიდრე ორგანული ნარჩენები.

## § 7. ნიადაგის გამორეცხვისა და ჩარეცხვის პროცესები

ნიადაგის განვითარება ჰუმუსიან ჰორიზონტის წარმოქმნით არ მთავრდება.

ნალექებისა და სხვა ფაქტორების ზეგავლენით ქანის გამოფიტვის ქერქი განიცდის შემდგომ გარდაქმნას, რასაც ხელს უწყობს ნიადაგის ჰუმუსიც. ამ უკანასკნელის ხსნადი კომპონენტები გადადის ნიადაგის ხსნარში, რაც ზრდის მისი გახსნის უნარს და იწვევს გამოფიტვის ქერქიდან მთელ რიგ შემადგენელ ნივთიერებათა გადანაცვლებას ქვედა ფენებში, ან სრულიად გამორეცხვას ნიადაგიდან.

ამიტომ განსაკუთრებით დიდია ნიადაგის გამორეცხვა ტენიანი ჰავის პირობებში, სადაც ამას ხელს უწყობს ნალექების დიდი რაოდენობა, ჰუმუსის მუავე თვისებები და მეტი ხსნადობა.

გამორეცხვის პროცესების ინტენსივობა დამოკიდებულია აგრეთვე ნიადაგის შემადგენელი მინერალების ხსნადობაზე.

იქ, სადაც ნალექების რაოდენობა მცირეა, ირიცხება მხოლოდ ადვილად ხსნადი მარილები; ნალექების საშუალო რაოდენობის პირობებში ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილები სრულიად გამორეცხილია, ამასთან ირეცხება ძნელად ხსნადი მარილებიც ( $\text{CaCO}_3$ ). ტენიან ჰავაში კი გამორეცხვა მაქსიმუმს აღწევს გამორეცხვას განიცდის ძნელად ხსნადი მარილები და ერთნახევარი ჟანგეულებიც ( $\text{Al}_2\text{O}_3$   $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), რასაც ხელს უწყობს ამ პირობებში რთული მინერალების (ალუმოსიკატები და სხვ.) ინტენსიური ქიმიური დაშლა და ჰუმუსის ხსნადობა.

კლიმატური და სხვა პირობების შესაბამისად, გამორეცხვის პროცესების ინტენსივობის მიხედვით, ნიადაგში გამორეცხილ ნივთიერებათა შედგენილობა სხვადასხვაა. მაგალითად, მშრალი ჰავის პირობებში განვითარებულ ნაბლა ნიადაგს ახასიათებს კირის ( $\text{CaCO}_3$ ) გამორეცხვა ზედა ფენებიდან და მისი ჩარეცხვა მესამე ჰორიზონტში თეთრი თვლების, ძარღვებისა და სხვა ახალქმნილების სახით. ხსნადი მარილები ამ ნიადაგში უფრო ადრე და უფრო ღრმად არის ჩარეცხილი. ეწერ ნიადაგში დამახასიათებელია რკინისა და ალუმინის უანგების ჩარეცხვა და ქვედა ფენებში დაგროვება ჰუმუსთან ერთად, ორმტენის სახით; ამის შედეგად ხდება  $\text{SiO}_2$  დაგროვება ზედა ფენებში.

გამორეცხვის პროცესების შედეგად ნიადაგში გამოიყოფა მეორე ჰორიზონტი, რომელსაც, როგორც ავლნიშნეთ, გამორეცხვის ანუ ელუვიური ჰორიზონტი ეწოდება; ხშირად ამ ჰორიზონტს გარდამავალსაც უწოდებენ.

გამორეცხვის პროცესების შედეგად ნიადაგის ხსნარში გადასული მასალა ირეცხება ქვედა ფენებში, სადაც მისი ნაწილი გროვდება სხვადასხვა ახალქმნილების სახით, ფერით და შედგენილობით. ყოველ ნიადაგს მის მესამე ჰორიზონტში, რომელსაც ჩარეცხვის ანუ ილუვიური ეწოდება, განსაზღვრული შედგენილობის ახალქმნილები ახასიათებს.

ამ ნივთიერებათა დაგროვება მესამე ჰორიზონტში აისახება ხსნარის კონცენტრაციის გადიდებით ნიადაგის ქვედა ფენებში და ნიადაგის შთანთქმის უნარით; ამის საფუძველზე ხდება ამ ნივთიერების დაკავება ხსნარიდან ნიადაგის მიერ.

გასაგებია რომ გამორეცხვის ჰორიზონტები სრულად განვითარებულ ნიადაგებს ახასიათებს; ციცაბო ფერდობების ან სხვა სახის განუვითარებელ ნიადაგებს ეს ჰორიზონტები ან სტატუსად აქვს გამოსახული, ან სულ არ ემჩნევა.

## თავი IV. ნიადაგის წარმოქმნის ფაქტორები

ნიადაგი წარმოადგენს იმ სხვადასხვაგვარი განუწყვეტელი ცვლილებების შედეგს, რომლებსაც ადგილი აქვთ დედამიწის ქერქის ზედაპირულ ფენებში ჰავის, მცენარეულობის, ცხოველების, ადამიანისა და სხვა ფაქტორების ზეგავლენას

ყოველი ნიადაგი და მისი ნაყოფიერება ამ ფაქტორთა რთული ურთიერთმოქმედების შედეგია და მასთან ერთად იცვლება. ამით არის გამოწვეული ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის სხვადასხვა გამოსახულება დედამიწის ზედაპირზე და ნიადაგების ის დიდი მრავალფეროვნება, რომელსაც ვხვდებით ცალკე მხარეებსა და რაიონებში.

ამასთან ერთად უნდა ავლნიშნოთ ისიც, რომ ეს ფაქტორები - ჰავა, ბიოსფერო, რელიეფი, ქანი, ხნოვანება და ადამიანი - გავლენას ახდენენ არა მარტო ნიადაგზე, არამედ ერთიმეორეზეც, თავის მხრივ კი მათზე გავლენას ახდენს ნიადაგი, ამიტომ ყველა ის ფაქტორი უნდა განვიხილოთ ურთიერთკავშირში და მხოლოდ მათთან კომპლექსში ნიადაგიც, რომელიც მათი ურთიერთმოქმედების შედეგია.

ჯერ კიდევ ვ. დოკუჩაევი აღნიშნავდა, რომ ზემოთ დასახელებულ ფაქტორებს მხოლოდ მაშინ აქვს მნიშვნელობა, როდესაც ისინი ურთიერთკავშირში და ურთიერთდამოკიდებულებაში მოქმედებენ.

განვიხილოთ მოკლედ თვითეული ფაქტორის მნიშვნელობა და როლი ნიადაგთწარმოქმნის პროცესში.

## § 8. რელიეფისა და ჰავის როლი ნიადაგთწარმოქმნის პროცესში

ჰავის როლი ნიადაგის წარმოქმნის პროცესში ძალიან დიდია. სხვა პირობებთან ერთად, ჰავაზე დამოკიდებულია მცენარეულობის შედგენილობა, ქანების გამოფიტვის ხარისხი, ორგანული ნივთიერების დაშლა და ნიადაგის ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებები.

ცნობილია, რომ სადაც ჰავა ცივია, ბიოქიმიური და ქიმიური პროცესები სუსტად მიმდინარეობს. ამიტომ ამ პირობებში ჩვენ ვხვდებით სუსტად განვითარებულ ნიადაგებს, რომლებსაც ახასიათებს ქანების ქიმიური გამოფიტვის ნაკლები ხარისხი და აგრეთვე ორგანული ნივთიერების დიდი რაოდენობა, მისი ნელი დაშლის გამო. ასევე იქ, სადაც ჰავა ძალზე მშრალია, ნიადაგი ნაკლებად არის განვითარებული და ღარიბია ორგანული ნივთიერებით.

როგორც ვიცით, კლიმატის ტიპს, რომელზედაც, თავის მხრივ, დამოკიდებულია ნიადაგის წყლისა და სითბური რეჟიმი, განსაზღვრავს უმთავრესად ნალექების წლიური რაოდენობა და საშუალო წლიური ტემპერატურა. ამ მონაცემების მიხედვით განიჩევა ტენიანი, ზომიერი, მშრალი, თბილი, ცივი და სხვა. კლიმატური ტიპები, რომლებსაც ემთხვევა განვითარების თანამედროვე ეტაპზე მცენარეულობისა და ნიადაგის განსაზღვრული სახე და გავრცელება.

კლიმატური პირობების სხვადასხვაობა ნაწილობრივ არის ძირითადი საფუძველი ნიადაგების იმ ჰორიზონტალური ზონალობისა, რომელიც აღნიშნული იყო ჯერ კიდევ ვ. დოკუჩავის მიერ განედის მიმართულებით ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ.

კლიმატური ფაქტორებიდან ნიადაგის წარმოქმნისათვის ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვს ნალექებსა და ტემპერატურას. სხვა ფაქტორებთან ერთად, ნალექების რაოდენობაზე დამოკიდებულია ქანების გამოფიტვის ხარისხი, ორგანული ნივთიერების დაშლა, მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობა და ნიადაგში მიმდინარე ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესების ინტენსიურობა.

ნალექების რაოდენობის გარდა დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მათ ხასიათსა და განწყობილებას წლის განმავლობაში. ნალექების განაწილებას ზოგიერთ რაიონში უკავშირდება მორწყვის საჭიროება, მიუხედავად ნალექების საკმაო რაოდენობისა წლის განმავლობაში. ამის მაგალითი გვაქვს დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში და უფრო მეტად აზერბაიჯანის სუბტროპიკულ ზონაში (ლენქორანში).

განსაკუთრებით მთიან მხარეებში ნალექების რაოდენობას და ხასიათს მნიშვნელოვნად უკავშირდება მდინარეთა რეჟიმი და დენუდაცია-ეროზიის მოვლენები. ამ მოვლენებს ხელს უწყობს უმთავრესად ძლიერი კოკისპირული წვიმები.

მთიან მხარეებში ნალექების დიდ რაოდენობას და მთებში თოვლის დნობას უკავშირდება წყლის აღიდება მდინარეებში, მათ მიერ ქანებისა და ნაპირების ძლიერი დაშლა, ხშირად წყალდიდობა, ნიაღვრები და სხვა. ცხადია, რომ ყველაფერი ეს გავლენას ახდენს მდინარეების მიერ ნაშალი და მოტანილი მასალის განლაგებაზე ბარში და, ამის მიხედვით, ნიადაგურ საფარზე. ამის მკაფიო მაგალითს წარმოადგენს „გამოზიდვის კონუსები“ და მათთვის დამახასიათებელი მცირე სისქის და ძლიერ ხირხატიანი ნიადაგები.

ნალექების რაოდენობასა და განაწილებას წლის განმავლობაში უკავშირდება აგრეთვე გრუნტის წყლის რეჟიმიც, რაც თავის მხრივ დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგზე, განსაკუთრებით დაჭაობებისა და დამლაშების რაიონებში.

ტემპერატურის როლი ნიადაგთნარმოქმნის პროცესში ისევე დიდია, როგორც ნალექებისა. სითბურ პირობებზე დამოკიდებულია ქანების გამოფიტვის ხარისხი, ორიგინალური ნივთიერებების დაშლა და ნიადაგის ქიმიურ-ბიოლოგიური თვისებები.

რაც უფრო თბილია ჰავა, მით უფრო მეტია ქანებისა და ორგანული ნივთიერებების დაშლის ხარისხი, თუ ამას ხელს უწყობს აგრეთვე ტენიანობის პირობები. ამით არის გამოწვეული ის, რომ ქანების ქიმიური გამოფიტვა უდიდეს ხარისხს აღწევს ტენიან და თბილი ჰავის პირობებში, ე.ი. სუბტროპიკული და ტროპიკული ჰავის ზონებში.

ნიადაგთნარმოქმნის თვალსაზრისით ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს ნალექების შეფარდებას აორთქლებასთან („ჰიდროთერმული ფაქტორი“), რომელიც განსაზღვრავს წყლის ბალანსს და რომელზედაც ფაქტიურად დამოკიდებულია ნიადაგის წყლის რეჟიმი,

მცენარეულობა და სხვ. იქ, სადაც წყლის ბალანსი დადებითია, ე.ი. ნალექები მეტია, ვიდრე აორთქლება (ჩარეცხვითი წყლის რეჟიმის ტიპი), ნიადაგი მეტ გამორეცხვას განიცდის და უფრო ტენიანია; ასეთ პირობებში უმეტესად ხე-მცენარეულობაა განვითარებული. წყლის უარყოფითი ბალანსი მშრალი ჰავის რაიონებს ახასიათებს და განსაზღვრავს მორწყვის საჭიროებას; უარყოფითი ბალანსი შეიძლება ახასიათებდეს მხოლოდ წყლის რომელიმე ერთ პერიოდს. ასეთია, მაგალითად, დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული ზონა, სადაც, მიუხედავად წლიური ნალექების უხვი რაოდენობისა, გვიანი გაზაფხული წყლის ნაკლებობით ხასიათდება და, როგორც აღვნიშნეთ, საჭიროა მორწყვის ჩატარება. ამიტომ კლიმატის ტიპის დახასიათება არ შეიძლება მხოლოდ ერთი მაჩვენებლით - მხოლოდ ნალექების რაოდენობით ან ტემპერატურით. ამაზე ბევრად მეტი მნიშვნელობა აქვს მათ ურთიერთშეფარდებას (ნალექებისა ტემპერატურასთან), რაც, როგორც აღრეც განვიხილეთ, განსაზღვრავს საბოლოოდ ნიადაგის წყლის რეჟიმს და, ამის შესაბამისად, ნიადაგის ტიპს, მასში მიმდინარე პროცესების ინტენსიურობას და ა.შ. მაგალითად, 500 მმ ნალექი ახასიათებს ტაიგის ზონის დიდ ნაწილს, ახასიათებს აგრეთვე თბილისის მიდამოებს, მაგრამ პირველში საშუალო წლიური ტემპერატურა 2-3<sup>0</sup> შეადგენს, თბილისში კი ის 13<sup>0</sup>-ს უახლოვდება. ამიტომ ეს ორი მაგალითი სულ სხვადასხვა ლანდშაფტურ ზონის და, მის შესაბამისად, სხვადასხვა ნიადაგურ ზონას მიეკუთვნება.

ამ ფაქტორის მნიშვნელობა, ე.ი. ნალექების შეფარდებისა აორთქლებასთან, უნდა დავუკავშიროთ იმასაც, რომ ხშირად ვხვდებით ერთი და იმავე ტიპის ნიადაგებს სხვადასხვა გეოგრაფიულ და გეომორფოლოგიურ პირობებში. ამის მაგალითად შეიძლება გამოვიყენოთ ენერი ნიადაგები, რომლებიც გავრცელებულია რუსეთის ჩრდილო რაიონებში და საქართველოშიც - სუბტროპიკულ და მთა-ტყეთა ზონაში, თუმცა კლიმატური პირობები ერთმანეთისაგან საკმაოდ განსხვავდება. როგორც ვიცით, რუსეთის ჩრდილო რაიონებში ჰავა ტენიანი და ზომიერად ცივია, სუბტროპიკურ ზონაში - თბილი და ტენიანი, მთიან მხარეებშიც - ტენიანი და ზომიერად ცივი.

ასევე აღმოსავლეთ საქართველოს შავმიწა ნიადაგების გავრცელების მხარეში (შირაქი) ნალექების წლიური რაოდენობა შეადგენს 500-550 მმ-ს, საშუალო წლიური

ტემპერატურა კი 12-12,5<sup>0</sup>-ს; რუსეთის ცენტრალურ ოლქებში და უკრაინის შავმიწების ზოლში ეს მონაცემები უფრო დაბალია, ხოლო შეფარდების კოეფიციენტი იგივეა. ასევე იცვლება კლიმატური მონაცემები ერთი ზონის ფარგლებში დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ, სადაც ჰავა უფრო კონტინენტური ხდება.

ქარის როლი ნიადაგის წარმოქმნაში არ არის ისე დიდი, როგორც ნალექებისა და ტემპერატურის. მისი მნიშვნელობა უმთავრესად გამოიხატება გამოფიტული მასალის მექანიკურად გადატანაში ადგილიდან ადგილზე, რაც ხდება განსაკუთრებით მშრალი ჰავის რაიონებში, სადაც ხშირია ძლიერი ქარები. ამის მაგალითს წარმოადგენს მოძრავი ქვიშები უდაბნოში და ე.წ. ეოლური და ეოლურ-ლიოსინი ნიადაგები.

საკმაოდ დიდია აგრეთვე ქარის გავლენა ნიადაგის ტენიანობის რეჟიმზეც. იქ, სადაც ქარები ხშირია და ძლიერი, ადგილი აქვს ნიადაგის ძლიერ გამოშრობას.

მთიან ადგილებში კლიმატური პირობები მჭიდროდ უკავშირდება რელიეფის ფორმებს, სიმაღლეს ზღვის დონიდან, ფერდობთა ექსპოზიციას და სხვ. ეს თავის მხრივ იწვევს ნიადაგის წარმოქმნის პროცესების სხვადასხვა ინტენსიურობას, რაც ადიდებს ნიადაგის სხვადასხვაობას.

მთიან და ვაკე ადგილებში დიდი ყურადღება ექცევა მიკროკლიმატს, რომელსაც ფაქტიურად უკავშირდება ნიადაგების მიკროზონალობა, მათი განვითარება, წყლისა და სითბური რეჟიმი და სხვ., ამას კი დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის წარმოქმნისა და გამოყენებითი თვისებების შესასწავლად.

მთიან მხარეებში კლიმატი, ისევე როგორც სხვა პირობებიც, იცვლება უმთავრესად სიმაღლის მიხედვით.

რელიეფს განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს მთიან მხარეებში, სადაც, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, მასზე დამოკიდებულია ჰავა და ბუნების სხვა პირობები.

რელიეფის როლი ნიადაგის წარმოქმნაში გამოიხატება, ერთი მხრივ, დინამიკურ პროცესებში, როლებსაც იგი იწვევს თავისი ხასიათის მიხედვით (ჩამოქცევა, ჩამორეცხვა და ნაწილობრივად ალუვიური და სხვა პროცესები), და, მეორეს მხრივ, ნიადაგის სხვადასხვა

დატენიანებაში დედამიწის ზედაპირზე წყლისა და სითბოს სხვადასხვაგვარი განაწილების საშუალებით.

ნიადაგების გავრცელების კანონზომიერების გასაგებად დედამიწის ზედაპირზე, ცალკე მხარეებში და ცალკეულ ნაკვეთებზე უნდა ვიცოდეთ მათი მაკრო და მიკრორელიეფი. მიკრორელიეფი ნიშნავს რომელიმე დიდი რაიონის ამ მასივის ზედაპირზე ზოგად დახასიათებას: მას დავეუკავშირებთ კლიმატის ტიპს, მცენარეულობას და ნიადაგის წარმოქმნის პროცესების ძირითად მიმართულებას.

უფრო ზუსტ წარმოდგენას იმ მოვლენათა მიზეზებზე, რომლებსაც ადგილი აქვს რელიეფის პირობების მიხედვით ცალკე ნაკვეთებზე, გვაძლევს მიკრორელიეფი. ვაკე ადგილებზე მიკრორელიეფის პირობებს - ზედაპირის დადაბლებას, შემაღლებას და სხვ., უკავშირდება ნიადაგსა და გრუნტის წყლის რეჟიმი და ამასთან დაკავშირებით ნიადაგის დამლაშება, დაჭაობება, მეტი გამორეცხვა და სხვ.

ცხადია, რომ მიკრორელიეფის და საერთოდ რელიეფის მნიშვნელობა უფრო მეტია მთავორიდან ადგილებში.

რელიეფის ელემენტებიდან უნდა განვიხილოთ: 1) რელიეფის ფორმები, 2) სიმაღლე ზღვის დონიდან, 3) თერდობთა დაქანება და მიმართულება, და თითოეული ამ ფაქტორის მნიშვნელობა ნიადაგის წარმოქმნის პროცესში და ნიადაგის თვისებებისათვის.

რელიეფის ფორმები. ფორმის მიხედვით, ძირითადად განირჩევა ვაკე და დასერილი რელიეფი.

ვაკე შეიძლება იყოს სწორი ზედაპირის დაქანებული და ტალღისებრი. წარმოშობის მიხედვით განირჩევა პირველადი, ალუვიური და სხვ. ვაკეები. ვაკის წარმოშობას და ფორმას ნიადაგის წარმოქმნის თვალსაზრისით ის მნიშვნელობა აქვს, რომ მას უკავშირდება ვაკის ამგები ნათენების შედგენილობა, აკუმულაციის მოვლენები და დიადაგ-გრუნტის წყლის რეჟიმი.

მდინარეთა ხეობაში ნათენების შემადგენლობა დამოკიდებულია იმ ქანებზე, რომელსაც მდინარე შლის მდინარეების სხვადასხვა ნაწილში. აქ ყველაზე საყურადღებოა

ხეობის შემადგენელი ტერასების ხნოვანება, რომელზედაც დამოკიდებულია მათი შემადგენელი ნაფენის სახე, გამოფიტვის ხარისხი და ნიადაგის განვითარება.

უფრო განვითარებული ნიადაგები ახასიათებს ძველ ტერასებს, სადაც უფრო ძველი ნაფენებია, მეტია მათი დაშლის ხარისხი და ამის გამო მეტია ნიადაგის განვითარებაც. ახალ ტერასებზე, კი, სადაც ახალი ნაფენია, დამახასიათებელია სუსტად განვითარებული და ჯერ კიდევ ჩამოუყალიბებელი ტიპის ნიადაგი.

ვაკის ზედაპირზე ხასიათს და ჰიდროგეოლოგიურ პირობებს ხშირ შემთხვევაში უკავშირდება ჭაობიანი და დამლაშებული ნიადაგების გავრცელება. იქ, სადაც ვაკე დადაბლებულია, გრუნტის წყალი უფრო ახლოა ზედაპირთან, რაც ხშირად იქვევს ნიადაგის და გრუნტის ჭარბ ტენიანობას და ამის საფუძველზე ნიადაგის დაჭაობებას ან დამლაშებას. ამავე დაბლობებში გროვდება ჩვეულებრივად ვაკის შემალლებული ნაწილებიდან ჩამოვადენი წყალი და მასთან ერთად მასში მყოფი ამღვრეული მასალა.

ამიტომაც, ნიადაგების შესწავლის დროს დიდი ყურადღება ექცევა ვაკის მიკრორელიეფს.

საკმაოდ თავისებურია დინამიკური ტიპის, ე.წ. ეოლური ფორმის რელიეფი, რომელსაც ქმნის ქარის საშუალებით მოძრავი ქვიშები, მტვერი და ლიოსი. ასეთი წარმოშობისაა ზღვის სანაპიროს დიუნები და უდაბნოების ბარაქნები, ბორცვისებრი ქვიშები და სხვ.

დასერილი რელიეფი. რელიეფის დასერილ ფორებს შორის ყველზე მეტი მნიშვნელობა აქვს მთიან რელიეფს. ამ უკანსკნელ ს შეგვიძლია დავუმატოთ გორაკ-ბორცვიანი რელიეფიც, რომელიც უმეტესი შემთხვევაში ეროზული წარმოშობისაა და გეოგრაფიული მდებარეობით წარმოადგენს მთიანი რელიეფისკენ გარდამავალ ფორმას.

მთების წარმოშობაზე დამოკიდებულია მათი ამგები ქანების ხნოვანება და ლითოლოგიური შედგენილობა, რასაც უკავშირდება ნიადაგის წარმოქმნილი ქანების შედგენილობის საკითხი.

იმისთვის, რომ გავიგოთ ნიადაგის წარმოქმნისა და გეოგრაფიული გავრცელების კანონზომიერება მთიან ადგილებში, როგორც ამის ფაქტორები, უნდა განვიხილოთ:

სიმაღლეზე ზღვის დონიდან, მთების წარმოშობა და ფორმა, ფერდობთა დაქანება და მათი მიმართულება.

სიმაღლე ზღვის დონიდან არის იმ ვერტიკალური ზონალობის საფუძველი, რომელიც მთიან ადგილებს ახასიათებს.

ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით იცვლება კლიმატური პირობები, მცენარეულობა, ნიადაგი და სხვ. რაც უფრო მაღლა ავდივართ, კლიმატი უფრო ტენიანია (განსაზღვრულ სიმაღლემდე) და ცივი. ამის მიხედვით იცვლება ნიადაგის წარმოქმნის პროცესების ინტენსიურობა და სახე. ასევე მნიშვნელოვნად უკავშირდება დენუდაციის მოვლენებიც.

საქართველოს მაგალითზე სიმაღლის მიხედვით მთიან მხარეში განირჩევა:

- 1) დაბალი მთების ანუ მთისწინების გორაკ-ბორცოვანი ზონა-ზღვის დონიდან 500-600 მ-მდე სიმაღლით. ეს ზონა წარმოდგენილია ველის და მისკენ გარდამავალი ჰავით და მცენარეულობით-დასავლეთ საქართველოში.

ეს ზონა ყველაზე მეტად არის დასახლებული და გამოყენებული მიწათმოქმედებაში.

რელიეფის ფორმის მიხედვით აქ განირჩევა გორაკები და დაბლა მთები, როლებიც უმეტეს შემთხვევაში ეროზიული წარმოშობისაა და აგებულია უმთავრესად მესამეული და მესამეულის შემდეგ დროინდელი ნაფენებით.

- 2) საშუალო მთების ზონა, დაახლოებით 500-დან 2000 მეტრამდე სიმაღლით, წარმოდგენს ტყიან მხარეს. კლიმატი ჭერ გარდამავალია; მას თანდათან ცვლის ზომიერად (აღმოსავლეთ საქართველო) და შემდეგ ტენიანი და ზომიერად ცივი ჰავა.
- 3) მაღალმთიანი ზონა, 2000 მ-ზე მეტი სიმაღლით, წარმოდგენილია სუბალპური და ალპური მდელოებით; ჰავა ცივია. 3000-3500 მ-ზე უფრო მაღლა ჰავა მკაცრი და ცივი ხდება და საძოვრებს ცვლის კლდეებისა და მუდმივი ყინულის ზოლი. ამ ზონაში ძლიერია დენუდაცია.

იმ პირობების მიხედვით, რომლებიც ახასიათებს ცალკე ზონებს, ცხადია, იცვლება ნიადაგური საფარიც, მისი განვითარების ხარისხი, სისქე, შედგენილობა და თვისებები.

ვერტიკალური ზონალობის ყველაზე მკაფიო მაგალითია კარპატებში, კავკასიაში, შუა აზიის სამხრეთ ნაწილში, ალთაის ქედაზე, ციმბირის აღმოსავლეთ ნაწილში და სხვა ქედებზე.

ასევე ვერტიკალური ზონალობა გამოსახულია სხვა მთიან ქვეყნებშიც.

ნიადაგის განვითარების პროცესებზე საკმაოდ დიდ გავლენას ახდენს აგრეთვე მთების ფორმაც. თუ ერთმანეთს შევადარებთ რბილი მოხაზულობის მომრგვალო, ან ზეგანისებრის პროცესი აქ სხვადასხვანაირად მიმდინარეობს. კონუსისებრი ფორმის მთაზე, სადაც დიდია ფერდობთა დაქანება, ჩვეულებრივად ძლიერია ეროზიული მოვლენები, ნიადაგი ნაკლებადაა განვითარებული და ხშირად ძლიერ ჩამორეცხილია; ზეგანზე კი, ან მომრგვალო ფორმის მთების შემთხვევებში, ნიადაგი უფრო განვითარებულია, მეტია მისი სისქე და უფრო მდიდარია მცენარეულობაც; სუსტად განვითარებული ნიადაგები აქ ახასიათებს მეტად დაქანებულ ფერდობებს. ყველაზე განვითარებული და ღრმა ნიადაგები ზეგანისებრი მთების თხემებზეა. ამასავე უკავშირდება სხვადასხვა ფორმის მთებზე დასამუშავებლად გამოსადეგი ფართობის ოდენობა. ცხადია, რომ ის ყველაზე მეტია ზეგანისებრი ფორმის მთებზე და ნაკლებად დაქანებულ ფერდობზე, ხოლო ყველაზე ნაკლებია- კონუსებრი მთების ციცაბო ფერდობზე.

ფერდობთა დაქანების საკითხსაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის წარმოქმნისა და გამოყენების თვალსაზრისით. რაც უფრო მეტია ფერდობის დაქანება, მით უფრო თხელია მცენარეული საფარი, ნაკლებია ნიადაგის განვითარება და მისი სისქე, რადგან ძლიერი ეროზიის გამო ადგილი აქვს ნიადაგისა და ქანების გამოფიტვის პროდუქტების ძლიერ ჩამორეცხვას. ძალიან ხშირად ციცაბო ფერდობებზე ვხვდებით სრულიად ჩამორეცხილ ნიადაგებს და გაშიშვლებულ ქანებს.

სუსტად დაქანებულ ფერდობზე მეტია წყლის ჩალმავალი ფენის გავლენა და ნაკლებია ეროზია. ამის შედეგად აქ დამახასიათებელია მეტი სისქის და უფრო განვითარებული

ნიადაგები. ფერდობის დაქანებას მჭიდროდ უკავშირდება ნიადაგის დამუშავების წესი (გარდიგარდმო დამუშავება, დატერასება და სხვ.) და მექანიზაციის გამოყენების შესაძლებლობა.

რელიეფის პირობების მიხედვით ნიადაგის განვითარების ხარისხი და სისქე შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგი სქემის მაგალითზე.

ამ სქემიდან თვალსაჩინოა ნიადაგის განვითარების სხვადასხვა ხარისხი და სისქე რელიეფის პირობების მიხედვით, როგორც ამას სინამდვილეშიც აქვს ადგილი.

ნიადაგის და მისი ცალკე ფენების ყველაზე მეტი სისქე ახასიათებს ვაკე ადგილს, სადაც ნიადაგს მკაფიოდ ემჩნევა ცალკე ჰორიზონტები. რაც უფრო მეტია ფერდობის დაქანება, მით უფრო ნაკლები ხდება ნიადაგის სისქე, სუსტი განვითარებისა და ჩამორეცხვის გამო: ცალკე ჰორიზონტები მას თითქმის აღარ ემჩნევა; ზოგან (ციცაბო ფერდობზე) ნიადაგს აღარა აქვს ჰუმუსიანი ფენაც და ზედაპირზე გაშიშვლებულია გამოფიტვის ქერქი, ზოგან კი (მწერვალზე და ფლატეებზე) გაშიშვლებულია ქანიც.

ნიადაგის განვითარების ხარისხსა და ეროზიასთან დაკავშირებით განირჩევა:

- 1) სუსტად დაქანებული ფერდობები (დაქანება  $5^{\circ}$  - მდე), სადაც ნიადაგის წარმოქმნა შედარებით ნორმალურად მიმდინარეობს, ნიადაგის ჩამორეცხვა კი სუსტია;
- 2) საშუალოდ დაქანებული (დამრეცი) ფერდობები (დაქანებული  $5-20^{\circ}$ ); კლებულობს ნიადაგის განვითარების ხარისხი და მატულობს ჩამორეცხვა. შეიძლება გავარჩიოთ სუსტად დამრეცი ( $5-10^{\circ}$ ), საშუალოდ დამრეცი ( $10-15^{\circ}$ ) და ძლიერი დამრეცი ( $15-20^{\circ}$ ) ფერდობები.
- 3) ძლიერ დაქანებული (ციცაბო) ფერდობები (დაქანება  $20-45^{\circ}$ ); დენუდაცია ძლიერია, ნიადაგი სუსტადაა განვითარებული; ნიადაგის ჩამორეცხვის ხარისხი ხშირად ძლიერია და ზოგან ზედაპირზე გაშიშვლებულია ქანი;
- 4) ფლატე ფერდობები (დაქანება  $>45^{\circ}$ ); ნიადაგური საფარი წყვეტილია. მეტი ადგილი უკავია გაშიშვლებულ ქანებს.

ფერდობთა მიმართულებას (ექსპოზიციას) უკავშირდება მცენარეულობის შედგენილობა, ქანების გამოფიტვის ხარისხი და ნიადაგის წყლისა და სითბური რეჟიმი. უფრო თბილია და მშრალი სამხრეთის ფერდობები, უფრო ცივი და ტენიანი კი - ჩრდილო. ამიტომ მეტი ტენიანობის გამო უფრო განვითარებული მცენარეულობა და ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი ნიადაგები ჩრდილო ფერდობებს ახასიათებს; სამხრეთის ფერდობებზე კი უფრო ძლიერია ქანების გამოფიტვის და ორგანული ნივთიერების დაშლის ხარისხი, მეტია ნიადაგის ჩამორეცხვა. ამის მიხედვით ტერიტორიის გამოყენებისას სასოფლო-სამეურნეო კულტურების განლაგება ხდება წყლისა და სითბოსადმი მათი მოთხოვნილების შესაბამისად. სითბოს მეტი მომთხოვნი კულტურებისათვის (ვაზი და სხვ.). უპირატესობა ეძლევა სამხრეთი მიმართულების ფერდობებს, ცხადია, სათანადო დაქანების ფარგლებში, და ამის შესაბამისად ისახება ნიადაგის პირველადი დამუშავების წესი (პლანტაჟი, დატერასება და სხვ.).

მთების ფორმით, ფერდობთა დაქანებით და მიმართულებით გამოწვეულია ცაკვეულ რაიონებში ნიადაგების მიკროზონალური განლაგება, რაც, თავის მხრივ, ძლიერ აღიღებს ნიადაგების იმ სხვადასხვაობას, რომელიც საერთოდ მთიან ადგილებს ახასიათებს.

## **§ 9. ბიოსფეროს, ქანების და ადამიანის როლი ნიადაგთწარმოქმნაში**

როგორც ვიცით, ამ მხრივ განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეულობას და მიკროორგანიზმებს.

ნიადაგსა და მცენარეულობას შორის არსებობს მჭიდრო კორელაცია. ყოველ მცენარეულ ზონას ახასიათებს განსაზღვრული ნიადაგის ტიპი ისევე, როგორც ყოველ ნიადაგს, მისი გავითარების თანამედროვე სტადიაზე - განსაზღვრული მცენარეული ფორმაცია.

კლიმატური, ჰიდროლოგიური და სხვა პირობების შესაბამისად, რუსეთის ტერიტორიაზე ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ გამოირჩევა შემდეგი მცენარეული

(ლანდშაფტური) ზონები: 1) ტუნდრის, 2) ტაიგის (ტყის), 3) ტყე-ველის, 4) ველის, 5) მშრალი ველის და 6) უდაბნოს; ცალკე აღინიშნება ტენიანი სუბტროპიკული ჰავის ზონა თავისებური ტყის (ამჟამად კულტურული) მცენარეულობით.

ასევე კანონზომიერად, კლიმატური და სხვა პირობების შესაბამისად, საქართველოს დასავლეთ ნაწილში სიმაღლის სიმაღლის მიხედვით გამოიყოფა: 1) ტენიანი სუბტროპიკული ჰავის ზონა თავისებური ტყის (ამჟამად კულტურული) მცენარეულობით, ზღვის დონიდან 500-600 მ. სიმაღლემდე, 2) მთიანი ტყის ზონა ფოთლოვანი და უფრო ზევით წიწვიანი ტყის სარტყლებით (ზღვის დონიდან 1900-2000 მ. სიმაღლემდე) და 3) სუბალპური და ალპური მდელოების ზონა - 1900-2000 მეტრიდან 3000 მეტრამდე. აღმოსავლეთ საქართველოში, კლიმატური პირობების მკვეთრი განსხვავების გამო; მცენარეულ საფარს ზონალობის სხვა სქემა ახასიათებს. ქვედა ზონას სამი ქვეზომით, ზღვის დონიდან 500-600 მ. სიმაღლემდე, 2) გარდამავალი ზონა ველსა და ტყეს შორის, 3) მთიანი ტყის ზონა ფოთლოვანი და უფრო მაღლა შერეული ან წიწვიანი ტყის სარტყლებით (ზღვის დონიდან 2000 მ. სიმაღლემდე) და 4) სუბალპური და ალპური მდელოების ზონა - საშუალოდ 2000 მეტრიდან 3500 -3600 მ. სიმაღლემდე.

ბუნებრივი პირობებით თავისებურია სამხრეთ საქართველოს ვულკანური ზეგნების ზონა, რომელიც, კლიმატური პირობების შესაბამისად, მცენარეული საფარის მიხედვით 1500 -2200 მ. ფარგლებში მთიანი ველის ზონას მიეკუთვნება, ხოლო უფრო მაღლა სუბალპური მდელოების ზონაში გადადის.

მცენარეულობა, მისი შედგენილობის შესაბამისად, დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის წყლის რეჟიმზე და ქიმიურ შედგენილობაზე, ქმნის ნიადაგის სხვადასხვა ჰიდროთერმულ რეჟიმსა და მიკროკლიმატს. ამის მიხედვით განირჩევა ტყიანი, ველიანი და სხვა მხარეების ნიადაგები.

როგორც ვიცით, მცენარის სიკვდილის შემდეგ ნიადაგში და მის ზედაპირზე რჩება ორგანული ნაშთი, რომელიც იშლება მიკროორგანიზმების მონაწილეობაში. დაშლის შედეგად ნიადაგს ნაწილობრივ უბრუნდება მცენარის მიერ დახარჯული მინერალური

ნივთიერებანი და, რაც მთავარია, წარმოიშობა ნიადაგისთვის ყველაზე მნიშვნელოვანი და დამახასიათებელი ორგანული ნივთიერება - ჰუმუსი. მცენარეულობის შედგენილობისა და ჰიდროთერმული პირობების მიხედვით, სხვადასხვა არის ორგანული ნარჩენების შედგენილობა, მათი რაოდენობა, დაშლის ხარისხი და წარმოქმნილი ჰუმუსის რაოდენობა და თვისებები.

ცალკეა აღსანიშნავი მცენარეულობის ნიადაგთდაცვითი მნიშვნელობა. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ეს მთიანი ადგილებისთვის, სადაც ფერდობთა დიდი დაქანების გამო ხშირად ძლიერია ნიადაგის ჩამორეცხვა. ეს უკანასკნელი განსაკუთრებით სიძლიერეს აღწევს იქ, სადაც მცენარეული საფარი ან ძალიან თხელია ან სრულიად მოსპობილია. იქ, სადაც ფერდობი ტყით ან ბუჩქნარით არის დაფარული, ჩამორეცხვას თითქმის არა აქვს ადგილი და ნიადაგის განვითარების პროცესი ნორმალურად მიმდინარეობს. დიდი მნიშვნელობა აქვს ამ მხრივ მკვდარ საფარს, რომელიც დიდი ტენვადობის გამო იკავებს ფერდობზე ჩამონადენი ზედაპირული წყლის დიდ ნაწილს. ამაზე უფრო სუსტია ნიადაგის ჩამორეცხვა ფერდობზე, სქელი ბალახოვანი საფარის ქვეშ.

ამიტომ ნიადაგის ჩამორეცხვასთან ბრძოლის საქმეში დიდი ყურადღება ექცევა ფერდობებზე ტყისა და ბუჩქნარის ხელოვნურად გაშენებას და ნიადაგის დამავრებას ბალახოვანი მცენარეულობის საშუალებით. ამ უკანასკნელთა შორის უპირატესობა ეძლევა პარკოსან მცენარეებს, რომლებიც ამავე დროს ნიადაგს აზოტით ამდიდრებენ. როგორც განვიხილეთ, მიკროორგანიზმების როლი ნიადაგის წარმოქმნაში და მასში მიმდინარე პროცესებში ძალიან დიდია. მიკროორგანიზმების საშუალებით იშლება ორგანული ნივთიერება, წარმოიქმნება ჰუმუსი, გროვდება აზოტი და სხვა. მიკროორგანიზმების ცხოველმოქმედების პირობებზე მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ნიადაგის ნაყოფიერება. მიკროორგანიზმების შედგენილობისა და ცხოველმოქმედების მიხედვით განირჩევა ის აერობული და ანაერობული პროცესები, რომლებსაც უკავშირდება ნიადაგში ორგანული ნივთიერების დაგროვება და ნივთიერებათა გარდაქმნის ორმხრივი პროცესი.

ქანების როლი ნიადაგის წარმოქმნის პროცესში დანვრილებით უკვე გვაქვს განხილული. ქანის შედგენილობაზე თვისებებზე და დაშლის ხარისხზე დამოკიდებულია

ნიადაგის განვითარების ხარისხი, მისი მექანიკური და ქიმიური შედგენილობა, ხირხათიანობა და სხვ. როგორც უკვე ვიცით ერთი და იგივე ქანი სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში სხვადასხვანაირად იზღება და ამის შედეგად აქ სხვადასხვა ნიადაგია გავრცელებული. სხვადასხვა გეოლოგიური აგებულება არის ხშირად მიზეზი ნიადაგების სხვადასხვაობისა ერთი ზონისა და ტიპის ფარგლებში, რასაც ჩვეულებრივად ადგილი აქვს ბუნებაში. აღნიშნული იყო, რომ როგორც დედაქანებს, ყველაზე მეტი მნიშვნელობა აქვს დანალექ, ქანებს, რომელთა სახით უმეტეს შემთხვევაში წარმოდგენილია დედამინის ქერქის ზედაპირული ფენები. მაგმური ქანების როლი ნიადაგთწარმოქმნაში ბევრად უფრო ნაკლებია და ახასიათებს უმთავრესად მთიან მხარეებს. დედამინის ზედაპირის ცალკეული ელემენტების აგებულება და ქანების ლითოლოგიური შედგენილობა დაკავშირებულია მათ წარმოშობასა და ხნოვანებასთან. ამიტომ ცხადია, რომ ქანების როლი ნიადაგთწარმოქმნის პროცესში უნდა დაუკავშიროთ ამა თუ იმ ტერიტორიის გეომორფოლოგიურ აგებულებას და აგრეთვე კლიმატურ პირობებს

ხნოვანების მნიშვნელობის საკითხი ნიადაგის წარმოქმნის პროცესში შეიძლება დაუკავშიროთ დედამინის ზედაპირის ცალკეული ელემენტების და მათი ამგები ქანების ხნოვანებას, მათთვის დამახასიათებელ დინამიკურ პროცესებს და, ამასთან დაკავშირებით, ნიადაგის განვითარების ხარისხსა და ხნოვანებას.

ასე, მაგალითად, მდინარეთა ხეობებში უფრო ახალი ნიადაგები ახასიათებს ქვედა ტერასებს, ძველი კი - ზედას. მეორეს მხრივ, ვაკეებთან შედარებით, უფრო ახალი (ნაკლებად განვითარებული) ნიადაგები ხშირად ახასიათებს ფერდობებს, სადაც, ზედაპირული ფენების პერიოდული ჩამორეცხვის გამო, ადგილი აქვს მათ მუდმივ განახლებას. მეორე მხრივ, ხნოვანება უკავშირდება ნიადაგის ბუნებრივი ევოლუციის საკითხს. აკად. ვილიამსის ერთიანი ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის თეორიის მიხედვით ნიადაგი იცვლის თავის სახეს, მას აქვს განვითარების საწყისი ფაზა და მომდევნო სტადიები. ამის მიხედვით განირჩევა ნიადაგის აბსოლუტური და შეფარდებითი ხნოვანება. პირველი უკავშირდება ჩვენი ქვეყნის გეოლოგიურ წარსულს, კერძოდ, ყინულოვანი საფარისაგან განთავისუფლებას, მეორე კი ნიადაგწარმოქმნის ერთი პერიოდის ან სტადიის ფარგლებში

რომელიმე ფაქტორის, სახელდობრ, დედაქანების პროცესის სხვაგვარ გამოსახულებას და ხანგრძლივობას. აბსოლიტური თვალსაზრისით ხნოვანების განმარტება შეიძლება ზოგიერთი ცალკე საკითხის მიმართაც, როგორც არის ყორღანების , ნამარხი და სხვა ამგვარი ნიადაგების ხნოვანება, ამა თუ იმ ტიპის ნიადაგის წარმოქმნის პროცესის ხანგრძლივობა და სხვ.

ნიადაგის წარმოქმნის პროცესზე და მის ნაყოფიერებაზე დიდ გავლენას ახდენს ადამიანის საწარმოო მოქმედება. დამუშავების, სასუქების შეტანის, მელიორაციის და იმ სხვა ღონისძიებათა ზეგავლენით, რომელიც ტარდება ნიადაგის გასაუმჯობესებლად და ნაყოფიერების გასადიდებლად, ნიადაგი იცვლის თავის პირვანდელ სახეს და გარდაიქმნება კულტურულ ნიადაგად. ნიადაგის გაკულტურების დონეს განსაზღვრავს ჰავის, რელიეფის, მცენარის მოთხოვნილებისა და სხვა პირობათა შესაბამისად გატარებული ღონისძიებანი და მათი მოქმედების ხანგრძლივობა. განსაკუთრებით ემჩნევა ნიადაგს ადამიანის საწარმოო მოქმედების ზეგავლენა იქ, სადაც მორწყვისა და დაშრობის საშუალებით ათვისებულია ადრე გამოუყენებელი უდაბნო და ჭაობიანი ადგილები, ჩატარებულია სატყეო და ქიმიური მელიორაცია, სისტემურად ტარდება ნიადაგის განოყიერება ორგანული და მინერალური სასუქებით და სხვ. ცხადია რომ ყოველივე ამის შედეგად იცვლება ნიადაგის პირველადი ბუნებრივი სახე, იცვლება მისი შემდგომი განვითარების პროცესიც და იზრდება მისი ნაყოფიერება . ამის მიხედვით გამოიყოფა კულტურულ- სასრწყავი ნიადაგები, ვენახების, ხეხილის ბაღების, ჩაისა და სხვა პლანტაციების ძლიერ გაკულტურებული, პლანტაჟირებული, დატერასებული (ხელოვნური ტერასების ) და სხვა ნიადაგები. მაგრამ ამასთანავე ისიც, რომ ადამიანის უგეგმო, სტიქიურმა ზემოქმედებამ (ტყეების გაჩეხვა, ძლიერ დაქანებული ფერდობების დამუშავება, არანესიერი მორწყვა და სხვ.) მრავალ ქვეყანაში გამოიწვია ეროზიული მოვლენების გაძლიერება და ნიადაგის ჩამორეცხვა, მისი ნაყოფიერების დაცემა, ხშირად ნიადაგის დამლაშება და მთელი რიგი სხვა უარყოფითი მოვლენები. თანამედროვე პერიოდში, სადაც გვაქვს მეცნიერებისა და ტექნიკის უახლესი მიღწევების გამოყენების ყველა საშუალება, შექმნილია პირობები ნიადაგის მაღალი ეფექტური ნაყოფიერების

შესაქმნელად. აღსანიშნავია ისიც, რომ ადამიანის ზემოქმედებით იცვლება ნიადაგის ბუნებრივი სახეც, ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის მიმართულება და უფრო მეტიც, იცვლება ბუნება. ამის მკაფიო მაგალითები გვაქვს, რუსეთის ველიან და ტყე-ველიან რაიონებში, შუა აზიაში, ვოლგაზე, ამიერ კავკასიაში და სხვაგან, სადაც დიდი გეგმების განხორციელებით იცვლება ჰავა, ჰიდროლოგიური რეჟიმი, ნიადაგის წყლის რეჟიმი, მისი ნაყოფიერება, იცვლება მცენარეულობა, იზრდება მოსავლიანობა და სხვ.

ასეთივე თვასაჩინო მაგალითები გვაქვს დასავლეთ საქართველოს სუპტროპიკულ ზონაში, კახეთის დაბლობზე, საქართველოს მევენახეობის რაიონებში, სადაც ადამიანის ზემოქმედებით შექმნილია მაღალი დონის კულტურული ლანდშაფტი.

## **თავი V. ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის ევოლოცია და ნიადაგის კლასიფიკაცია**

როგორც განვიხილეთ, ნიადაგი წარმოადგენს სხვადასხვაგვარი და რთული განუწყვეტელი პროცესების შედეგს, რომლებსაც ადგილი აქვთ დედამიწის ქერქის ზედაპირულ ფენებში კლიმატური, ბიოლოგიური და სხვა ფაქტორების ურთიერთმოქმედების შედეგად. ამის შესაბამისად ნიადაგი განხილული არა როგორც უცვლელი, სტატიკურ მდგომარეობაში მყოფი სხეული, არამედ როგორც დინამიკური წარმონაქმნი, რომელიც, სხვა ფაქტორებთან ურთიერთკავშირში, მუდამ ვითარდება, თავის სახეს იცვლის და ერთი სახიდან მეორეში გადადის ნიადაგი. ეს განვითარება ხდება როგორც გარემო ფაქტორების ცვლილების მიხედვით (კლიმატისა და მცენარეულობის შეცვლა, ადამიანის ზემოქმედება), ისე იმ შინაგანი ძალების მიხედვითაც, რომლებიც გამოწვეულია თვით ნიადაგში ახალი თვისებების შექმნით. ეს თვისებები ცვლიან მისი წყლის, ჰაეროვან, ბიოლოგიურ და სხვა რეჟიმს. აღსანიშნავია ისიც, რომ ერთსა და იმავე ნიადაგში ხშირად ერთდროულად მიმდინარეობს ერთიმეორის საწინააღმდეგო პროცესები. ესენია მაგალითად, ჩვენს მიერ განხილული აერობული პროცესები, მარილების გამორეცხვა და კაპილარულობის საშუალებით მათი ატანა ზედა ფენებში, წყლის სხვადასხვა რეჟიმი და ბიოლოგიური პროცესები ნიადაგის ცალკე ფენებში და სხვ.

ნიადაგთნარმოქმნის ზოგიერთი დიალექტური საფუძველი გენეზისურ ნიადაგთმცოდნეობაში მოცემული აქვთ ჯერ კიდევ პროფ. დოკუჩაევს და პროფ. სიბირცევს. ნიადაგის იმ მაჩვენებლების შესახებ, რომლებიც საფუძვლად უნდა დაედოს ნიადაგების კლასიფიკაციის, პროფ. დოკუჩაევი ამბობდა, რომ ამ მაჩვენებლებს მნიშვნელობა აქვს მხოლოდ მანამდე, სანამ ისინი ერთად არის განსაზღვრულ შეჯგუფებაში, და ამიტომ მათი განხილვა უნდა ხდებოდეს არა ცალ-ცალკე, არანედ ურთიერთკავშირში. ასევე, დოკუჩაევი ნიადაგს იხილავდა არა როგორც ერთი რომელიმე ფაქტორის (კლიმატის, მცენარეულობის და სხვ.) შედეგს, არამედ, როგორც მთელ რიგ ფაქტორთა (კლიმატი, რელიეფი, ბიოსფერო, ქანი და ხნოვანება) ურთიერთმოქმედების შედეგს.

მაშასადამე, გენეზისური ნიადაგთმცოდნეობის განვითარების პირველ ეტაპზე, რომელიც საფუძველი ჩაუყარეს დოკუჩაევმა და სიბირცევმა, ვხედავთ, რომ ნიადაგთნარმოქმნის პროცესი განიხილება წარმოქმნის ფაქტორთა მოქმედების ერთიანობაში და არა ერთი რომელიმე ფაქტორის მოქმედების შედეგად.

ნიადაგთმცოდნეობის ამ ეტაპის ნაკლი ის არის, რომ ნიადაგი განიხილებოდა სტატიკურ მდგომარეობაში. მხედველობაში არ იყო მიღებული ნიადაგის ბუნებრივი ევოლუცია მისი განვითარების პროცესში და აგრეთვე ადამიანის როლიც, როგორც ნიადაგის განვითარებისა და გარდაქმნის ფაქტორისა.

როგორც ზემოთ ავლნიშნეთ, აკად. ვილიამსმა შექმნა მოძღვრება ერთიანი ნიადაგთნარმოქმნის პროცესის შესახებ. ამ მოძღვრების თანახმად ნიადაგის წარმოქმნის პროცესი ერთიანია და განუწყვეტელი, მუდამ იცვლება დროსა და სივრცეში და მასში განირჩევა ცაკლე სტადიები, რომლებიც თვისობრივად ერთიმეორისგან განსხვავდებიან. ამ სტადიებს შეესაბამება სხვადასხვა მცენარეულობა, კლიმატის სახე და დრო, ნიადაგის აბსოლიტური და შეფარდებითი ხნოვანების მიხედვით, როლებიც ჩვენ ზემოთ ვახსენეთ.

ვილიამსი არჩევს ნიადაგთნარმოქმნის სამ თანმიმდევარ პერიოდს-ენერიანს, კორდიანს, ველის-და თითოეულ მათგანში რამდენიმე სტადიას. ამის შესაბამისად, ვილიამსის პროცესის სტადიებს და მათი გამოყოფა მხოლოდ პირობითია.

აკად. ვილიამსის აღნიშნული სქემა საინტერესოა თავისი შინაარსით, მაგრამ მეტად თეორიული და არ არის საკმარისად დასაბუთებული.

ნიადაგთნარმოქმნის პროცესის ევოლუციას იხილავდა აგრეთვე აკად. სოკოლოვსკი.

ნიადაგების კლასიფიკაციის ამოცანას შეადგენს ნიადაგების სხვადასხვაობის ჩამოყალიბება ერთ მწყობრ სისტემაში და მათი დაჯგუფება მსგავსი მაჩვენებლების მიხედვით.

წინა თავში ნიადაგთნარმოქმნის პროცესის შესახებ ჩვენ უკვე განვიხილეთ ნიადაგთნარმოქმნის ტიპები, რომლებიც წარმოადგენენ ნიადაგების კლასიფიკაციის ძირითად მსხვილ ერთეულებს.

მსგავსი მაჩვენებლების მიხედვით ნიადაგის ტიპები აერთიანებს ნიადაგთა ჯგუფებს ანუ რიგებს.

ნიადაგის ტიპის ფარგლებში თავის მხრივ განირჩევა ნიადაგის ქვეტიპი და სახე, რომელიც შეიძლება დაუკავშიროთ ერთი და იმავე ნიადაგის ტიპის სხვადასხვა გამოსახულება ნიადაგის ამ ტიპის გავრცელების ფარგლებში, ან სხვადასხვა გეოგრაფიულ პირობებში. მაგალითად, შავმიწა ნიადაგის ტიპის ფარგლებში გამოირჩევა ჩრდილოეთს, დიდი სისქის, ჩვეულებრივი, სამხრეთისა და სხვა სახეები.

ნიადაგების დაჯგუფების (კლასიფიკაციის) წვრილ ერთეულებს წარმოადგენს ნიადაგის სახესხვაობა და ვარიანტი. ნიადაგის სახესხვაობა გამოიყოფა ნიადაგის ერთი სახის ფარგლებში მექანიკური შედგენილობის, ნიადაგთნარმოქმნილი ქანის, სისქის ან სხვა მაჩვენებლის მიხედვით. მაგალითად, სამხრეთის შავმიწა შეიძლება იყოს თიხნარი ან მძიმე თიხნარი შედგენილობისა, განვითარებული ლიოსისებრ ან სხვა ქანზე, მეტი ან ნაკლები სისქისა, სუსტად ბიცობიანი, სუსტად დამლაშებული და სხვ. ყველა ეს ვარიაცია ერთი სახის - სამხრეთის შავმიწის ფარგლებში წარმოადგენს ამ ნიადაგის სხვადასხვა სახეს და სახესხვაობას. ვარიანტის ქვეშ უმეტეს შემთხვევაში იგულისხმება ნიადაგის კულტურული მდგომარეობა.

ნიადაგის დაჯგუფებას ზემოაღნიშნული სქემის მიხედვით შეიძლება საფუძვლად დაედოს ნიადაგის გენეზისი, გეოგრაფიული გავრცელება, ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები, ქიმიური შედგენილობა, მელიორაციული მაჩვენებლები და სხვ. მაგრამ, როგორც შემდეგ დავინახეთ, ნიადაგების ასეთი დაჯგუფებანი მისაღებია მხოლოდ სპეციალური დანიშნულებისათვის, როგორც არის ნიადაგის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები სამშენებლო, მელიორაციისა და სხვა დარგში, ნიადაგის მელიორაციული თვისებები და სხვ.

ნიადაგების კლასიფიკაციის ძირითად საფუძველს წარმოადგენს მისი (ნიადაგის) წარმოქმნა. ეს გენეზისური პრინციპი ედო საფუძვლად ნიადაგების პირველ კლასიფიკაციას და წარმოადგენს ნიადაგის კლასიფიკაციების ძირითად საფუძველს ამჟამადაც. ნიადაგის გენეზისური კლასიფიკაცია უნდა იყოს ცალმხრივი.

ნიადაგების პირველი გენეზისური კლასიფიკაცია მოცემულია პროფ. დოკუჩაევის მიერ. შემდეგ ეს კლასიფიკაცია დააბუსტა პროფ. ნ. სიბირცევმა.

პროფ. სიბირცევის კლასიფიკაცია შედგენილია ნიადაგების იმ ბუნებრივი გავრცელების ზონალობის პრინციპზე, რომელიც პირველად იყო დადგენილი რუსეთის პირობებში პროფ. დოკუჩაევის მიერ. ამის მიხედვით სიბირცევის კლასიფიკაციის ძირითად ჯგუფს შეადგენს „ზონალური“ ნიადაგები; ესენია იმ ნიადაგების ძირითადი ტიპები, რომლებსაც აქვთ ზონალური გავრცელება ევრაზიის ტერიტორიაზე სამხრეთიდან ჩრდილოეთისაკენ.

ზონალური ნიადაგების გარდა სიბირცევის კლასიფიკაციაში მოცემულია კიდევ ნიადაგების ორი მთავარი ჯგუფი - „ინტრაზონალური“ და „აზონალური“ ნიადაგები. პირველი მოიცავს ბიცობიან, ჭაობიან და ნეშომპალა-კარბონატულ ნიადაგებს, რომლებიც განსაზღვრული პირობების გამო (ქანების თავისებურება) გავრცელებულია ამა თუ იმ ზონის ფარგლებში. აზონალური ნიადაგები არ ემორჩილება ზონალობის კანონზომიერებას და გავრცელებულია სხვადასხვა პირობებში ყოველივე ზონალობის გარეშე. აზონალურ ნიადაგებს, სიბორცოვის თანახმად, წარმოადგენს ხირხატიანი, უხეში (განუვითარებელი) და ალუვიური ნიადაგები, რომელთა გავრცელება დამოკიდებულია მხოლოდ ქანის თვისებებზე, რელიეფის პირობებზე და მდინარეთა მოქმედებაზე.

პროფ. სიბირცევის კლასიფიკაციას შემდეგი სახე აქვს:

### **ა. ზონალური, სრული ნიადაგები:**

1. ლატერიტული ნიადაგები;
2. ატმოსფეროს-მტვრიანი ნიადაგები;
3. უდაბნო-ველის, ანუ მშრალი ველების ნიადაგები;
4. შავმიწები;
5. ტყის ნაცრისფერი ნიადაგები;
6. კორდიან-ენერი ნიადაგები;
7. ტუნდრის ნიადაგები.

### **ბ. ინტრაზონალური ნიადაგები:**

8. ბიცობიანი ნიადაგები;
9. ჭაობიანი ნიადაგები;
10. ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები.

### **გ. აზონალური, არასრული ნიადაგები:**

11. ხირხათიანი ნიადაგები;
12. უხეში (განუვითარებელი) ნიადაგები;
13. ალუვიური ნიადაგები.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, დოკუჩაევ-სიბირცევის დებულების დადებითი მხარე ის არის, რომ მხედველობაშია მიღებული ნიადაგთწარმოქმნის ფაქტორთა კომპლექსის ერთობლივი მოქმედება. მაგრამ ზონების გამოყოფისას არ არის გამოსახული ნიადაგების ბუნებრივი ევოლუცია და მათ გარდაქმნაში ადამიანის როლიც.

საკმაოდ ვრცელი გენეზისური კვალიფიკაცია მოგვცა 1927 წწლს აკად. ვ. გლინკამ. მას გამოყოფილი აქვს ნიადაგწარმოქმნის ხუთი ძირითადი ტიპი: 1. ლატერიტული, 2. ენერი, 3. ველის, 4. ჭაობის, 5. ბიცობიანი და თითოეულ მათგანში ნიადაგის სახეები, ანუ ქვეტიპები.

საყურადღებოა აკად. ვ. გედროიცის კლასიფიკაცია. როგორც ვიცით, კლასიფიკაციის საფუძველად გედროიცმა მიიღო ნიადაგის შთანთქავი კომპლექსის შედგენილობა, რომლის მიხედვით იგი არჩევს: I. ფუძეებით მაძღარ და II. ფუძეებით არამაძღარ ნიადაგთა ჯგუფებს. პირველ ჯგუფში გამოიყოფა: 1. შავმიწის ნიადაგთნარმოქმნის ტიპი (შთანთქავ კომპლექსში პირველ ადგილზეა Ca, მეორეზე - Mg) და ბიცობიანი ნიადაგთნარმოქმნის ტიპი (შთანთქავ კომპლექსში Ca-ისა და Mg-ის გარდა არის Na). ამ ტიპში განიარჩევა სამი სტადია: ა) მლაშობი და მლაშე ნიადაგები, ბ) ბიცობი და სუსტად ბიცობიანი ნიადაგები და გ) სოლოდები. მეორე ჯგუფში გამოიყოფა ლატერიტისა და ენერი ნიადაგთნარმოქმნის ტიპები.

როგორც აღრეც, შთანთქმის უნარიანობის განხილვისას ითქვა, ამ კლასიფიკაციის დადებითი მხარე ის არის, რომ იგი არ არის ვიწრო გეოგრაფიული მიმართულებისა, მაგრამ მისი ნაკლი არის ცალმხრივობა და ისიც, რომ არ არის აღრიცხული ნიადაგის ევოლუცია და ცვლილებები ადამიანის ზემოქმედების შედეგად.

ნიადაგების კლასიფიკაციის სქემები მოცემული აქვთ აგრეთვე გ. ვისოცკის, პ. კოსოვიჩის, გ. ნეუსტრუევის და სხვ. უფრო გვიან დ. ვილენსკის, აკად. ბ. პოლინოვის, აგრეთვე ი. გერასიმოვის, ა. ზავალიშინის და ე. ივანოვას.

ვისოცკის კლასიფიკაციას საფუძველად უდევს ჰიდროთერმული რეჟიმი, კოსოვიჩის კლასიფიკაციას - ნიადაგის მინერალური ნაწილის თავისებურება ფიზიკურ-ქიმიური პროცესების თვალსაზრისით. მინერალური მასის დაშლის ხარისხი უდევს საფუძველად პროფ. ნეუსტრუევის ნიადაგების კლასიფიკაციას . აკად. პოლინოვის ნიადაგების კლასიფიკაცია აგებულია გამოფიტვის პროცესებთან და ნივთიერებათა გადანაცვლებასთან დაკავშირებით ნიადაგის მინერალური ნაწილის ცვლილებების პრინციპზე.

პროფ. დ. ვილენსკის კლასიფიკაცია შედგენილია ნიადაგთნარმოქმნის ანალოგიური რიგების პრინციპზე.

ი. გერასიმოვის, ა. ზავალიშინისა და ე. ივანოვას კლასიფიკაციას ძირითადად ტენიანობის რეჟიმი უდევს საფუძველად .

ნიადაგების კლასიფიკაციის საკითხთან დაკავშირებით ამ ბოლო დროს დიდი ყურადღება ექცევა ნიადაგის ტიპის, ქვეტიპის ცნების და შინაარსის დაზუსტებას და კლასიფიკაციის შედგენის პრინციპებს (კ. გორშენიანი, ა. ზავალიშინი, ვ. ვოლუბოევი და სხვ.) სსრ კავშირის ნიადაგების კლასიფიკაციის სრულყოფილი სქემა არ არის შედგენილი და პრაქტიკულად უფრო მეტი გამოყენება აქვს ნიადაგების დაჯგუფების იმ პრინციპს, რომელიც ნ.სიბირცევის კლასიფიკაციაშია მოცემული.

ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის ერთიანობის თვალსაზრისით კლასიფიკაციამ უნდა გამოხატოს ნიადაგის ბუნებრივი ევოლუციის ეტაპები, წარმომქმნელ ფაქტორთა ურთიერთობა და აგრეთვე ნიადაგის სახეცვლილებაც მისი გამოყენების შედეგად. მაშასადამე ნიადაგის კლასიფიკაციამ უნდა გამოხატოს ნიადაგის წარმოქმნისა და განვითარების ძირითადი სტადიები და დაადგინოს ისტორიულ-გენეზისური კავშირი, გამოხატოს ადამიანის სამეურნეო ზემოქმედების როლი ნიადაგის განვითარების და მისი სახეცვლილების პროცესებში.

როგორც ვხედავთ, ნიადაგების სწორი კლასიფიკაციის შედგენა რთულ ამოცანას წარმოადგენს. კლასიფიკაციამ უნდა გამოსახოს ნიადაგის ტიპებსა და ქვეტიპებს შორის გენეზისური კავშირი და მათი სახე განვითარების თანამედროვე სტადიაზე.

ასეთი პრინციპები უდევს საფუძვლად ევრაზიის ნიადაგების სახელმწიფო რუკაზე ნიადაგების დაჯგუფების სქემას (ლეგენდას), რომელიც დგება აკად ი. გერასიმოვის ხელმძღვანელობით ნიადაგების 104 და მთიანი მხარეების 42 ტიპი და სახე; ცალკეა გამოყოფილი აგრეთვე ნიადაგთა კომპლექსები.

იგივე პრინციპი უდევს საფუძვლად დაჯგუფებათა სქემებს საქართველოს და მისი ცალკე რაიონების ნიადაგების რუკების შედგენისას. ცხადია რაც უფრო მსხვილია რუკის მაშტაბი, მით უფრო დანვრილებითია დაჯგუფების ეს სქემა, უფრო მეტად არის გამოსახული ნიადაგის ტიპებსა და სახეებს შორის ზემოაღნიშნული კავშირი, აგრეთვე ნიადაგის გაკულტურების ხარისხი, აგროსაწარმოო და სხვა მაჩვენებლები. ნიადაგის გაკულტურების საკითხებს დიდი ყურადღება ექცევა ნიადაგების დეტალური კლასიფიკაციის შედგენისას ცალკე ობიექტებისათვის. ასეთ სქემებში ნიადაგის ტიპების, ქვეტიპების, სახეების

ფარგლებში გამოიყოფა სარწყავი, ურწყავი განოყიერებული, პლანტაჟირებული და სხვა სახის (ვარიანტის) ნიადაგები. გაკულტურების ხარისხში გამოხატულია ნიადაგზე ღონისძიებათა ზემოქმედების სახე, მათი მოქმედების ხანგრძლივობა და ამის შედეგად ნიადაგში მომხდარი ცვლილებების ხარისხი

## **თავი VI. ენერი, ტყის ნაცრისფერი და შავმიწა ნიადაგები**

### **მათი შედგენილობა და წარმოქმნის პირობები**

ზემოთმოყვანილი კლასიფიკაციების საფუძველზე ამ თავში დაწვრილებით განვიხილავთ ნიადაგის ცალკე ტიპებს, მათ შედგენილობას, თვისებებს, გეოგრაფიულ გავრცელებასა და, ზოგადად, სოფლის მეურნეობაში გამოყენების საკითხებს.

შესაძლებლობის ფარგლებში ამ ნიადაგებს დავახასიათებთ საქართველოს ნიადაგების მაგალითებზე.

ნიადაგების დახასიათებას ჩვენ ვიწყებთ ენერი ტიპის ნიადაგებით. განვიხილავთ ტყის ნაცრისფერ ნიადაგებს, შავმიწებს, წაბლა და მურა ნიადაგებს, რუხ ნიადაგებს, მათთან დაკავშირებით დამლაშებულ ნიადაგებს, (შემდეგ ჭაობიან ნიადაგებს, მთა-ტყეთა და მთა-მდელოთა ნიადაგებს; დასასრულ განვიხილავთ ალუვიურ ნიადაგებს. ენერი ტიპის ნიადაგებს უზარმაზარი ტერიტორია უკავია ევრაზიის კონტინენტზე. კორდიან-ენერიანი ნიადაგები ძალიან დიდ ფართობზეა გავრცელებული მის ჩრდილო ნაწილში. აკად. პრასოლოვის მიხედვით ამ ნიადაგებს ჭაობებთან ერთად უკავია ტერიტორიის ეკუ ნაწილში თითქმის 32%, აზიურ ნაწილში კი მთის ენერი ნიადაგების ჩათვლით, დაახლოებით 2/3.

ევროპულ ნაწილში კორდიან-ენერი ნიადაგები (ჭაობებთან ერთად) გავრცელებულია ჩრდილო ოლქებში (ლენინგრადის, კალინინის, ვოლოგდის, იაროსლავლის, ივანოვის, გორკისა და სხვა.) ბელორუსიის, ესტონეთის, ლიტვის, ლატვიის და სხვ. აზიურ ნაწილში

ეს ნიადაგები გავრცელებულია ჩელიაბინსკის, ომსკის, ნოვოსიბირსკის, ირკუტსკის, კრასნოიარსკის ოლქებში, იაკუტიის, და შორეულ აღმოსავლეთში.

ენერი ტიპის ნიადაგებს დიდი ადგილი უკავია მთა-ტყეთა მხარეებშიც და, კერძოდ, საქართველოში - მთა-ტყეთა ზონის ზედა სარტყელში. ენერი ნიადაგები გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოს და ლენქორანის (აზერბაიჯანი) სუბტროპიკულ ზონაშიც.

ენერი ტიპის ნიადაგებს ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი უკავია გერმანიაში, ფინეთში, "შვეიცარიაში, დანიაში და აგრეთვე ინგლისისა და საფრანგეთის ჩრდილო ნაწილში; დიდი ადგილი უკავია მათ კანადაში და აშშ ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში. ენერი ნიადაგის წარმოქმნის პროცესში განსაკუთრებით იჩენს თავს მცენარეულობისა და ჰუმუსის 'შედგენილობის ზეგავლენა. ეს პროცესი მიმდინარეობს უმთავრესად ხე-მცენარეულობის ზეგავლენით და განსაკუთრებით შერეული ტიპის საფარის ქვეშ.

როგორც უკვე ვიცით, ტყის მკვდარი საფარის დაშლის შედეგად წარმოიშობა ძლიერი და ხსნადი ფულვომუჟავა, რომელიც ამ ზონისათვის დამახასიათებელი ტენიანი ჰავის პირობებში ხელს უწყობს ჰუმუსის მეტ მუჟავიანობას და ხსნადობას და ამის გამო ნიადაგის მინერალური ნაწილის ძლიერ გამორეცხვას. წყლის ჩალმავალი ფენის ზეგავლენით, რომელსაც ადგილი აქვს ტყის ქვეშ ზედაპირიდან წყლის ნაკლები აორთქლების გამო, ხსნადი ჰუმუსოვანი მუჟავები წყალთან ერთად ირეცხება ნიადაგის მინერალურ ნაწილში (ნიადაგთწარმოქმნელ ქანში), სადაც ურთიერთკავშირში შედის ამ ნაწილის მარილების ფუძეებთან და წარმოქმნის ამ მუჟავების მარილებს. ეს მარილები წყალში ხსნადია და ზედა ფენებიდან ირეცხება ნიადაგის ქვედა ფენებში.

**ტყის ნაცრისფერი ნიადაგები.** როგორც უკვე ვიცით, კორდიან-ენერ ნიადაგებს სამხრეთისაკენ, ტყე-ველის ზონაში, ცვლის ტყის ნაცრისფერი ანუ ტყე-ველის გაწვრთვული ნიადაგები, რომლებიც გავრცელებულია უკრაინის ჩრდილო რაიონებში, რუსეთის ცენტრალურ და აღმოსავლეთ ოლქებში, დასავლეთ და აღმოსავლეთ ციმბირის ჩსამხრეთ რაიონებში.

კორდიან-ენერ ნიადაგებთან შედარებით, ტყის ნაცრისფერი ნიადაგები განვითარებულია ზომიერად ტენიანი ჰავის პირობებში. ნალექების საშუალო წლიური

რაოდენობა ამ ნიადაგების ზონაში მერყეობს 560-400 მმ-ის ფარგლებში, საშუალო წლიური ტემპერატურა კი  $6-4^{\circ}$ -ს შეადგენს; ციმბირის რაიონებში ნალექები და ტემპერატურა უფრო ნაკლებია.

მცენარეული საფარი მდელო-ველის ბალახებისაგან შედგება. ზოგან დიდი მასივები მუხნარ და სხვა ფოთფლოვან ტყეებს უკავია.

ტყის ნაცრისფერ ნიადაგებს ყველა მაჩვენებლით შავმიწებისკენ გარდამავალი სახე აქვს. ცხადია, რომ ამ ზონის ჩრდილო ნაწილში ტყის ნაცრისფერ ნიადაგებს მეტად ემჩნევა ენერი ნიადაგის ნიშნები, სამხრეთ ნაწილში კი, სადაც მეტია კორდიანი პროცესის გამოსახულება, ეს ნიადაგები შავმიწებს უფრო უახლოვდება.

ძველი შეხედულების თანახმად (კორჟინსკი და სხვ.), ადგილი აქვს ტყის შეტევას ველებზე და ამის შედეგად შავმიწების დეგრადაციას.

აკად. ლ.პრასოლოვის და აკად ი. გერასიმოვის მიხედვით განირჩევა: 1) ტყის ღია ნაცრისფერი ნიადაგები, 2) ტყის მუქი ნაცრისფერი ნიადაგები.

შავმიწებისაგან განსხვავებით, ტყის ნაცრისფერი ნიადაგები გამოირჩევა ჰუმუსიანი ფენის ნაკლები სისქით, მისი უფრო მკრთალი ფერით და უფრო ღია ფერის მეორე ჰორიზონტით, რომელსაც სუსტი გაენრების გამო ახასიათებს  $SiO_2$ -ის დაგროვება. ამავე ფენაში ამ ნიადაგს ახასიათებს კარგად გამოსახული კაკლისებრი სტრუქტურა, მაგრამ მას დიდი სიმტკიცე არა აქვს. ქვედა ფენებში ამ ნიადაგს ახასიათებს ჰუმუსის ჩარეცხვა, რაც მას



მორფოლოგიურად ემჩნევა მუქი ლაქებისა და ჩანარეცხების სახით; კირი სულ ღრმა ფენაშია, მაგრამ შეიძლება არც იქ იყოს.

**შავმიწა ნიადაგები.** შავმიწები წარმოადგენს ველის ტიპის ნიადაგების ყველაზე დამახასიათებელ სახეს. ამ ნიადაგებს უკავია აზიის ცენტრალური ნაწილი. დასავლეთ ციმბირის სამხრეთი ნაწილი და ყაზახეთის ჩრდილო ნაწილი, აგრეთვე უკრაინის ტერიტორიის უშეტესი ნაწილი, ბესარაბიის სამხრეთი ნაწილი, ყირიმის ცენტრალური ნაწილი და დიდი ტერიტორია ჩრდილო კავკასიაში.

**შ ა ვ მ ი წ ა**

შავშინებს საკმაოდ დიდი ადგილი უკავია ამიერკავკასიაშიც და, კერძოდ, საქართველოში. შავშინების დიდი მასივები გვხვდება შირაქის ველზე. გარე კახეთში, სამგორში, წალკის ზეგანზე და ჯავახეთში. ნაკლებ ფართობზე გვხვდება შავშინები და შავშინისებრი ნიადაგები მარნეულისა და სხვა რაიონებში.

შავშინები ძლიერ გავრცელებულია რუმინეთში, ბულგარეთში და უნგრეთში, აბსინიაში, აფრიკის ცენტრალურ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, ავსტრალიის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, არგენტინაში და ამერიკის შეერთებული შტატების ცენტრალურ რაიონებში.

ამ ნიადაგების განვითარების თანამედროვე ეტაპზე შავშინების გავრცელების რაიონებს უმეტეს ნაწილში ახასიათებს კონტინენტური და ზომიერად მშრალი ჰავა; ცხელი თვეების ტემპერატურა უდრის 20-23<sup>0</sup>; ციმბირის რაიონებში ზამთრის ტემპერატურა 15-19<sup>0</sup>-მდე ეცემა. ამ ნიადაგების ზონის ჩრდილო ნაწილში ზომიერად მშრალ ჰავას თანდათანობით ცვლის ზომიერად ტენიანი, სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ კი მშრალი და კონტინენტური ჰავა.

ნალექების წლიური რაოდენობა მერყეობს 350-500 მმ ფარგლებში, საშუალო წლიური ტემპერატურა კი შეადგენს 3-7<sup>0</sup>-ს. შავშინების ზონის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში აორთქლება მეტია და ტენის ბალანსი უარყოფითია.

## თავი VII. წითელმინები და ლატერიტები და მთა ტყეთა ნიადაგები შედგენილობა და თვისებები

წითელმინები და ლატერიტული ნიადაგები ვითარდება ტროპიკული და სუბტროპიკული ჰავის პირობებში და სხვა ნიადაგებისაგან დიდი თავისებურებით განირჩევა.

ეს ნიადაგები ძლიერ გავრცელებულია სამხრეთ ამერიკაში (ბრაზილია, ურუგვაი და სხვ.), ჩრდილო ამერიკის სამხრეთ ნაწილში (კალიფორნია, ფლორიდა), აფრიკის ცენტრალურ ნაწილში (მდ. კონგოს აუზი), სირიაში, პალესტინაში, ინდოეთში, ინდო-ჩინეთში, იაპონიაში, მალაის არქიპელაგზე, ავსტრალიის ჩრდილო ნაწილში და სხვ. ევროპაში წითელმინები გავრცელებულია საფრანგეთში, იტალიაში, ესპანეთში და ნაწილობრივ სამხრეთ სლავიაში და სხვა ქვეყნებში.

ამ ტიპის (წითელმინები) ნიადაგების გავრცელებით გამოირჩევა დასავლეთ საქართველო და ლენქორანისა და ასტარის რაიონის (თალიში, აზერბაიჯანი) სანაპირო ზოლი. აქედან ამ ნიადაგების ზოლი ერცელდება სამხრეთისაკენ -თურქეთსა და ირანში.

გეოლოგიური ქვეყნების ტროპიკულ ჰავას ახასიათებს ნალექების უხვი რაოდენობა (1500 - 2500 მმ და მეტი) და ძალიან მაღალი საშუალო წლიური ტემპერატურა (25-30<sup>0</sup>). დამახასიათებელია ჰაერის მაღალი აბსოლუტური და შეფარდებითი ტენიანობა. თითქმის ასეთივე ჰავა ახასიათებს სუბტროპიკულ ქვეყნებსაც, მაგრამ აქ უფრო დაბალია საშუალო წლიური ტემპერატურა და მეტია ტემპერატურის ამპლიტუდა წლის განმავლობაში. დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში, ნალექების წლიური რაოდენობა ცალკე რაიონებში მერყეობს 1300 --2600 მმ ფარგლებში, საშუალო წლიური ტემპერატურა კი შეადგენს 13- 14,4<sup>0</sup>-ს. ნალექების მეტი რაოდენობა და უფრო მაღალი წლიური ტემპერატურა ახასიათებს აჭარის და გურიის სუბტროპიკულ ზონას; ჩრდილოეთისა და აღმოსავლეთისაკენ ნალექების რაოდენობა თანდათან კლებულობს, კლებულობს აგრეთვე ტემპერატურაც.

ასეთი ჰავის პირობებში ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ზონას ახასიათებს უხვად განვითარებული ბალახეული და მარადმწვანე ტყის მცენარეულობა. ტიპური ლატერიტები

ვითარდება უმთავრესად ტყის მცენარეულობის ქვეშ წარმოშობს რა ორგანული ნარჩენების დიდ რაოდენობას, ეს მცენარეულობა ნიადაგისათვის წარმოადგენს ორგანული ნივთიერების მდიდარ წყაროს. ტენიანი და თბილი ჰავის პირობებში ორგანული ნარჩენები განიცდის სწრაფ მინერალიზაციას.

რელიეფი ტროპიკულ და სუბტროპიულ ქვეყნებში ვაკე ან გორაკიანია; ზედაპირის რბილი მოხაზულობით. ასეთი რელიეფი ახასიათებს, მაგალითად, აჭარისა და გურიის მთისწინების ზოლს, სადაც ვხედავთ უმეტეს. შემთხვევაში მომრგვალო ფორმის გორაკებს რბილი მოხაზულობით. ასეთი ფორმის რელიეფში, ზოგიერთი ავტორის მიხედვით, “ლარერიული ლანდშაფტის“ სახელწოდება მიიღო.

ლატერიტები და წითელმიწები მეტწილად ვითარდება სილიკატებით და ალუმოსილიკატებით მდიდარ ქანებზე, როგორც არის ანდეზიტი, ბაზალტი, პორფირიტი და სხვ.; ქანების ამავე ჯგუფს ეკუთვნის ძველი დანალექი ქანები, რომლებიც შედგება ზემოაღნიშნული ქანების ნატეხებისაგან. ამ ქანებზე (ანდეზიტი და ძველი ალუვიური და დელუვიური ნაფენები) განვითარებულია დასავლეთ საქართველოს ყველაზე ტიპური წითელმიწები. ტენიანი და თბილი ჰავის ქანები განიცდის ღრმა და ინტენსიურ ქიმიურ დაშლას, რის შედეგადაც გროვდება ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელი რკინისა და ალუმინის უნაგების ჰიდრატების დიდი რაოდენობა.

ზოგჯერ წითელმიწები ვითარდება თიხაფიქლებზე, ქვიშაქვებზე და ალუმოსილიკატებით უფრო ღარიბ სხვა ქანებზეც. ამ ქანებზე განვითარებულია ერთნახევარი უნაგებით (კერძოდ, რკინის უნაგით) უფრო ღარიბი წითელმიწები. წითელმიწების ნიადაგის ტიპს არ ეკუთვნის სავანების მონითალო ნიადაგები, არც კირქვებზე და სხვა კირნარ ქანებზე განვითარებული წითელი ფერის ნიადაგები, რომლებიც ცნობილია terra rossa-ს სახელწოდებით და რომლებიც ძლიერ გავრცელებულია ხმელთაშუა ზღვის აუზის ქვეყნებში, ნაწილობრივ ყირიმში და აგრეთვე საქართველოშიც. წითელი ფერის (წითელმიწისმაგვარი) ნიადაგები განვითარებულია სხვა ქანებზეც (ვულკანური, თიხიანი დანალექი და სხვ.) და საკმაოდ გავრცელებულია ალბანეთში,

ჩეხოსლოვაკიაში და სხვა ქვეყნებში. ამგვარი ნიადაგების დახასიათებას იძლევიან აკად. გ. გლინკა და სხვა ავტორები.

**მთა-ტყეთა ნიადაგები.** ვაკე ნიადაგების ტყის ნიადაგებთან შედარებით, მთა-ტყეთა ნიადაგებს ახასიათებს მეტი სხვადასხვაობა და თავისებურება, რაც უმთავრესად დასერილი მთიანი რელიეფით არის განპირობებული.

ეს ნიადაგები გავრცელებულია კავკასიონის და სამხრეთ მთიანეთის ტყეთა ზონაში და აგრეთვე კარპატების, ყირიმის, ურალის, ალტაისა და აღმოსავლეთ ციმბირის მთიან მხარეებში.

ამ ნიადაგების შედგენილობას და თვისებებს განვიხილავთ ამიერკავკასიის ნიადაგების მაგალითებზე.

მთა-ტყეთა ნიადაგების დიდი სხვადასხვაობა აღნიშნულ მხარეებში ძირითადად გამოწვეულია რელიეფის სხვადასხვაობით (სიმაღლე ზღვის დონიდან, ფერდობთა ექსპოზიცია და დაქანება) და ამის საფუძველზე სხვადასხვაგვარი კლიმატით, მცენარეულობით და ქანებით. ამ სხვადასხვაობას კიდევ უფრო აღიღებს ამ ზონებში ძლიერ გავრცელებული დენუდაცია-ეროზიის მოვლენები.

მთა-ტყეთა ნიადაგების წარმოქმნის პირობები და შედგენილობა უნდა განვიხილოთ ვერტიკალური ზონალობის საფუძველზე, რომელიც მკაფიოდ არის გამოსახული მთიან მხარეებში და, კერძოდ, საქართველოში.

ამის მიხედვით, ცალკე განვიხილავთ მთა-ტყეთა ზონის ქვედა ნაწილს, რომელიც წარმოდგენილია ფოთლოვანი ტყით, და ამ ზონის ზედა ნაწილს - შერეულ ფოთლოვან-წიწვიანი და წიწვიანი ტყის სარტყელს.

მთა-ტყეთა ნიადაგების ყველაზე დამახასიათებელი ტიპი არის ტყის ყომრალი ნიადაგი. რუსეთში ნიადაგის ეს სახელწოდება პირველად შემოიღო აკად. პრასოლოვმა ყირიმისა და კავკასიის ნიადაგებისათვის. ტყის ყომრალ ნიადაგთა შორის გამოირჩევა ღია ფერის და გაეწრებული სახეები, რომლებიც ახასიათებენ უმთავრესად მთა-ტყეთა ზონის ზედა სარტყელს, და მუქი ფერის ყომრალი ნიადაგები - მის ქვედა ნაწილში.

## თავი VIII. ნემომპალა-კარბონატული, მთა-მდელოთა და ალუვიური ნიადაგები შედგენილობა და თვისებები

ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგების თავისებური ბუნება აღნიშნული იყო ჯერ კიდევ პროფ. დოვუჩაევისა და პროფ. სიბირცევის მიერ, რომლებმაც ეს ნიადაგები „ინტრაზონალურ“ ნიადაგთა ჯგუფს მიაკუთვნეს. ამ ნიადაგების ეს თავისებურება გამომწვეულია იმ მკვეთრი ზეგავლენით, რომელსაც ახდენს მათს ბუნებაზე დედაქანების ქიმიური შედგენილობა. მათი გავრცელება გამომწვეულია ზედაპირზე კირქვების, მერგელებისა და კირნარი კონგლომერატების გაშიშვლებით. ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები ძლიერ გავრცელებულია საფრანგეთში, ესპანეთში, იტალიაში, კუნძულ კრეტაზე და საერთოდ ხმელთაშუა ზღვის აუზში, აგრეთვე გერმანიაში, უნგრეთში და სხვ. ძლიერ გავრცელებულია ისინი ენერი ნიადაგების ზონაში, რუსეთის ვაკეზეც. ამ ნიადაგების დიდი მასივი გვხვდება ლენინგრადის, ფსკოვის, კალუგის, სარატოვის, ირკუტსკისა და სხვა ოლქებში. ნაწილობრივად ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები გავრცელებულია შავშიწების ზონაშიც, სადაც ისინი ყველა ნიშნებით შავშიწებს უახლოვდებიან. დიდი ადგილი უკავია მათ ყირიმის სამხრეთ ნაწილშიც.

ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები ძლიერ გავრცელებულია საქართველოშიც, კერძოდ, დასავლეთ საქართველოს მთა-ტყეთა ზონაში - კავკასიონისკარსტიან-კირქვების ზოლში (აფხაზეთი, სამეგრელო, რაჭა-ლეჩხუმი, ზემო იმერეთი და სხვ.). საკმაოდ დიდი ფართობი უკავია ამ ნიადაგებს სუბტროპიკული ზონის ფარგლებშიც, ყვითელმიწებსა და წითელმიწებს შორის. აღმოსავლეთ საქართველოში ნემომპალა-კარბონატულ ნიადაგებს უკიდვია შედარებით ნაკლები ადგილი მთა-ტყეთა მხარეში (სამხრეთ ოსეთი, თიანეთის ქედი, გომბორის ქედი და სხვ.); მცირე ადგილი მათ უკავია სამხრეთ მთიანეთშიც.

ეს ნიადაგები ცნობილია აგრეთვე რ ე ნ დ ზ ი ნ ი ს სახელწოდებით.

რელიეფის მცენარეული საფარის და სხვა პირობების შესაბამისად, ნიადაგის ჩამორეცხვისა და განვითარების სხვადასხვა ხარისხით გამომწვეულია ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგების დიდი სიჭრელე და კომპლექსურობა, დანყებული ძლიერ

ჩამორეცხილი ნიადაგების და ქანების გაშიშვლებით, და გათავებული გაენრებული სახესხვაობებით.



სურ. (2) ნეშომჰალა-კარბონატული ნიადაგი

ამ ნიადაგთა შორის ყველაზე უფრო გავრცელებულია შედარებით მცირე სისქის და ჩვეულებრივად ძლიერ ხირხათიანი სახესხვაობები, რომლებსაც უკავია ან ნიადაგების გავრცელების ფარგლებში მთიანი მხარის ფერდობთა უმეტესი ნაწილი. ასევე ძლიერ დაქანებულ ფერდობებზე და მთების ვიწრო თხემებზე უფრო გავრცელებულია ძლიერ ჩამორეცხილი და სუსტად განვითარებული ნეშომჰალა-კარბონატული ნიადაგები, ხშირად კირქვების გაშიშვლებით ზედაპირზე. 'შედარებით ნაკლები ადგილი ნაკლებად დაქანებული რელიეფის პირობებში უკავია ამ ნიადაგების გაენრებულ სახესხვაობებს. გაენრება მეტია მთა-ტყეთა ზონის ზედა სარტყელში. ნეშომჰალა-კარბონატულ ნიადაგებთან ერთად გამოიყოფა კორდიან-კარბონატული ნიადაგებიც, რომლებიც ბალახეულით დაფარულ ტყიან ადგილებს ახასიათებს. კორდიან-კარბონატული ნიადაგების დიდ გავრცელებას შუა ციმბირის სამხრეთ ნაწილში აღნიშნავს ბ. ნ ა დ ე უ დ ი ნ ი.

**ალუვიურ ნიადაგებს** დიდი ადგილი უკავია მდინარეთა ხეობებში. საქართველოში ალუვიური წარმოშობისაა კოლხეთის დაბლობის, ქართლის ვაკის, ალაზნის ველისა და სხვა დაბლობი ვაკეების ამგები ნაფენები.

ალუვიურ ნიადაგებს ახასიათებს დიდი სხვადასხვაობა. ამ ნიადაგების შედგენილობა დამოკიდებულია მდინარეთა რეჟიმზე სხვადასხვა პერიოდში, ტერასების ხნოვანებაზე და იმ ქანების ხასიათსა და შედგენილობაზე, რომლებსაც შლის მდინარე თავისი მსვლელობის გზაზე.

მდინარის პირველ ტერასზე ალუვიური ნიადაგები ნაკლებად არის განვითარებული, ნაკლები სისქისაა და ჩვეულებრივად უფრო ხირხატიანია. ზედა ტერასზე ალუვიური ნიადაგების ხნოვანება მეტია და ამიტომ მეტია მათი განვითარებაც; აქ ეს ნიადაგები თანდათანობით გადადის ეწერ ან სხვა ნიადაგში. მაღლა ტერასებზე კი ალუვიურ ნაფენებზე შექმნილია ჩამოყალიბებული სახის ეწერი ან სხვა ნიადაგები.

მორფოლოგიურად ალუვიურ მდელოს ნიადაგებს ახასიათებს საერთოდ ჰორიზონტების სუსტი დიფერენცირება და უფრო ხშირად შერეული აგებულება. ეს უკანასკნელი განსაკუთრებით დამახასიათებელია ქვედა ტერასებზე.

ნაშალი მასალას მიმდინარე წყალი ახარისხებს და ბარში ტოვებს ალუვიური ნაფენების სახით ნაწილაკთა სიდიდისა და სიმძიმის მიხედვით. ამიტომ ძლიერ განსხვავდება ალუვიური ნიადაგები სხვადასხვა მდინარეთა ხეობებში, ცალკე ტერასებზე და ხეობის სხვადასხვა ნაწილში. ამ ნიადაგების ხნოვანებისა და შედგენილობის მიხედვით ძლიერ განსხვავდება აღნიშნული ნიადაგების მექანიკური

და ქიმიური შედგენილობა, ხირხატიანობა, სისქე, ჰუმუსის რაოდენობა, რეაქცია და სხვ. დადაბლებულ ადგილებში, სადაც შედარებით მძიმეა ნაფენების მექანიკური შედგენილობა. ალუვიური ნიადაგები ხშირად დამლაშებულია ან დაჭაობებული. დამლაშებული ალუვიური ნიადაგები გვხვდება მშრალი ჰავის ველიან რაიონებში, დაჭაობებული ნიადაგები კი განსაკუთრებით ძლიერ გავრცელებულია კოლხეთის დაბლობზე და სხვა მდინარეთა ხეობებშიც, სადაც დამახასიათებელია ნიადაგის ჭარბი ტენიანობა.

მდინარეთა ზედა ტერასებზე ხშირად ვხვდებით ალუვიური მდელოს ნიადაგების გაეწრებულ სახესხვაობებს, ე. ი. ეწერი ნიადაგისაკენ გარდამავალ სახეებს.

მექანიკური შედგენილობის მხრივ მდელოს ალუვიურ ნიადაგებს შორის ვხვდებით ქვიშებს, ქვიშნარებს, თიხნარებს, თიხებს და აგრეთვე ხირხატიან და უხირხატო

სახესხვაობებს. უფრო უხეში (ხირხატიანი, ლორლიან-ქვიშიანი და სხვ.) შედგენილობის ალუვიური ნიადაგები ახასიათებს მდინარეთა ახალ ტერასებს და ხეობის ზედა ნაწილს. ხეობის ქვედა ნაწილში -- მდინარის შესართავთან უფრო დამახასიათებელია თიხნარი და ხშირად თიხიანი შედგენილობა.

## **თავი IX. წაბლა და მურა ნიადაგები, რუხი, დამლაშებული და ჭაობის ტიპის ნიადაგები**

წაბლა და მურა ნიადაგები მშრალი და უდაბნო-ველებს ნიადაგებს წარმოადგენს და გავრცელებულია შავმიწების სამხრეთით, მთიანი რელიეფის პირობებში კი - შავმიწებზე უფრო დაბლა.

ეს ნიადაგები ვითარდება მშრალი ველებისათვის დამახასიათებელ პირობებში და წარმოადგენს მშრალი ველების (უდაბნო-ველებს) ზონალურ ნიადაგებს.

ამ ნიადაგებს უკავია დიდი ტერიტორია უკრაინის სამხრეთ ნაწილში, ყირიმის ჩრდილო ნახევარში, ბესარაბიის სამხრეთ ნაწილში, ჩრდილო კავკასიაში, ვოლგისპირეთის (შუა და სამხრეთ ნაწილში, ყაზახეთის ჩრდილო ნაწილში და აქედან წყვეტილი ზოლის სახით აღმოსავლეთითაც. ეს ნიადაგები ძლიერ გავრცელებულია აზერბაიჯანის, საქართველოსა და სომხეთის ვაკეთა და გორაკიან მხარეებშიც. საქართველოში წაბლა ნიადაგებს ყველაზე მეტად ვხვდებით თბილისის მიდამოებში (მდ. მტკვრის მარცხენა მხარეს), გარე კახეთის სამხრეთ ნაწილში (ტარიბანას და ნატბეურის ველები), მარნეულის და გარდაბნის ველზე. მურა ნიადაგებს უახლოვდება ელდარის ველის ნიადაგების დიდი ნაწილი.

**წაბლა და მურა ნიადაგების** გავრცელების რაიონებს ახასიათებს მშრალი და თბილი ჰავა. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა აზიის სამხრეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ რაიონებში 250-350 მმ-ს უდრის, საშუალო წლიური ტემპერატურა კი მერყობს 4-8<sup>0</sup>-ის ფარგლებში; ზაფხული ცხელია, ზამთარი კი ცივი. ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდა 32-38<sup>0</sup>-ს უდრი. ნალექების ნაკლები რაოდენობა და უფრო მაღალი ტემპერატურა ახასიათებს მურა ნიადაგების გავრცელების რაიონებს, რომლებიც უფრო სამხრეთით მდებარეობენ,

ვიდრე ნაბლა ნიადაგები. ჰავის მეტი კონტინენტურობა, მეტი სიმშრალე და უფრო დაბალი ტემპერატურა ახასიათებს ნაბლა და მურა ნიადაგების გავრცელების აღმოსავლეთ რაიონებს.

**რუხი ნიადაგები.** ამ სახელწოდებით ცნობილია ნახევრადუდაბნოს მხარეთა ნიადაგები, რომლებიც სამხრეთის მიმართულებით ნაბლა და მურა ნიადაგებს ცვლიან.

ევრაზიის ფარგლებში ეს ნიადაგები ახასიათებს შუა აზიის უმეტეს ნაწილს, კასპიის ზღვისპირა დიბლობს, აგრეთვე მტკვარ-არეზის დაბლობს აზერბაიჯანში, დაღესტნის ჩრდილო ნაწილსა და სომხეთის დაბლობს. საქართველოში მსგავსი ნიადაგები გვხვდება ელდარის ველზე.

ა. რ ო ზ ა ნ ო ვ ი ს მიხედვით, არსებული მონაცემების თანახმად, რუხი ნიადაგების ზონაში (შუა აზია) შორეულ წარსულში იყო ტროპიკული და სუბტროპიკული ტყეები ლატერიტებითა და წითელმიწებით, ხოლო სამხრეთ ნაწილში აგრეთვე ქსეროფიტიზებული ტყე-ბუჩქნარის ფორმაცია ტყის ყავისფერი ტიპის ნიადაგებით. შემდგომმა გამშრალებამ გამოიწვია ველისა და მშრალი ველის, ხოლო მათ შემდეგ (მესამეული ხანის ბოლოს და მეოთხეული ხანის დასაწყისში) უდაბნო-ველის და უდაბნოს ლანდშაფტების განვითარება.

ა. რ ო ზ ა ნ ო ვ ი ს აზრით, რუხი ნიადაგები უძველესი ნიადაგის ტიპთაგანია და ისინი შუა აზიის ფარგლებში უფრო მეტად იყო გავრცელებული. იგი გამოყოფა შუა აზიის რუხი ნიადაგების შემდეგ ქვეტიპებს: 1. ჩრდილოეთისას, 2. ტიპობრივს 3. მლაშობიანს, 4. სუსტად ბიცობიანს, 5. სუსტად ლეზიანს (დაჭაობებულს) და 6. სარწყავს. გარდა ამისა იგი გამოყოფს უდაბნოს რუხ ნიადაგებს (თაქირისებრს, თაბაშირიანს, სტრუქტურულს და ქვიშიანს) და მდელის რუხ ნიადაგებს.

რუხი ნიადაგები ვითარდება ცხელი და მშრალი ჰავის პირობებში. ნალექების წლიური რაოდენობა აქ უდრის 200-300 მმ-ს, ზოგან კი (შუა აზიის სამხრეთ-დასავლეთი ნაწილი) ი არ აღემატება 120-150 მმ-ს. საშუალო წლიური ტემპერატურა ამ ზონაში უდრის თითქმის 15<sup>0</sup>-ს. ამ პირობებში დამახასიათებელია ძლიერი აორთქლება, რომლის წლიური რაოდენობა აღწევს 1200 - 1500 მმ-ს და მეტსაც, რაც მოწმობს ტენის ძლიერ უარყოფით ბალანსს.

ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდა უდრის 25-30<sup>0</sup>-ს, რაც ჰავის დიდ კონტინენტურობაზე მიგვითითებს. ზაფხული ძალზე ცხელია.

ნიადაგთნარმომქმნელ დედაქანს წარმოადგენს უმთავრესად ლიოსი. ლიოსისებრი თიხნარი და აგრეთვე უდაბნოს ქვიშები.

**დამლაშებული ნიადაგები.** ზემოგანხილულ ნახევარუდაბნოსა და მშრალი ველების ნიადაგებს შორის ძლიერ გავრცელებულია დამლაშებული ნიადაგები. შედარებით ნაკლები ადგილი მათ უკავია შავშინების ზონაში.

ეს ნიადაგები მეტად გავრცელებულია უკრაინის სამხრეთ ნაწილში, ჩრდილო კავკასიაში, ვოლგისპირა მხარეში და განსაკუთრებით შუა აზიაში, სადაც ყველაზე მეტია მლაშობები. დამლაშებულ ნიადაგებს დიდი ფართობები უკავია აზერბაიჯანში (მილის, მუღანის, შირვანის და სალიანის ველები), სომხეთის დაბლობებში და საქართველოშიც. საქართველოს პირობებში დამლაშებულ ნიადაგებს ყველაზე დიდ ფართობზე ვხვდებით ალაზნის ველზე, გარე კახეთში, ელდარის ველზე, მარნეულის რაიონში და თბილისის მიდამოებში.

ვ. კ. ვ. დ. ა. ს., დ. ვ. ი. ლ. ე. ნ. ს. კ. ი. ს. და სხვ. მონაცემებით ნიადაგის დამლაშება შეაძლება იყოს ზღვიური და კონტინენტური წარმოშობისა. მეტი ადგილი უკავია კონტინენტურ დამლაშებას, რომელიც აზიაში ძლიერ გავრცელებულია, კერძოდ, შუა აზიაში და კასპიის ზღვისპირა დაბლობებზე. ზღვიური და კონტინენტური წარმოშობის მლაშობები განსხვავდება მარილების შედგენილობით; ზღვიური წარმოშობის დამლაშებაში მეტი რაოდენობით მონაწილეობს ქლორიდები.

დედამინის ზედაპირზე მარილების განაწილება და ნიადაგში მათი დაგროვება უკავშირდება ჰიდროგეოლოგიურ პროცესებს - გრუნტის წყლების ზეგაელენას, ინფილტრაციას და სხვ.

გრუნტის წყლისა და ნიადაგის დამლაშების ხარისხი მჭიდროდ უკავშირდება კლიმატურ პირობებს. ჩრდილო მხარეებში, სადაც ჭარბია ნალექების რაოდენობა, ნიადაგი ძლიერ გამორეცხილია და მარილებს არ შეიცავს. სამხრეთისა და სამხრეთ - აღმოსავლეთისაკენ, სადაც წყლის ბალანსი უარყოფითი ხდება (იზრდება აორთქლება,

კლებულობს ნალექები), წყალში და გრუნტში იზრდება მარილების რაოდენობა და მეტი ადგილი უკავია დამლაშებულ ნიადაგებს.

ასევე იცვლება წყლისა და ნიადაგის დამლაშების ხარისხი მთიან ადგილებშიც ზევიდან ქვევით. ამავე მიმართულებით იცვლება აქ ჰაერიც, რომელიც უფრო მშრალი ხდება და ამის გამო დაბლობებში და დადაბლებებში წყალი გროვდება ზედაპირული და გრუნტის წყლის სახით. ცხადია, რომ ამ წყლების საშუალებით ნიადაგის დამლაშების ხარისხი დამოკიდებულია ქანების შედგენილობაზეც, რომლებიც წარმოადგენენ ამ წყლების დამლაშების ძირითად წყაროს.

როგორც მეორადი მოვლენა, ხშირია დამლაშების შემთხვევები მორწყვის შედეგად. ეს ხდება გრუნტის წყლის დონის სიახლოვის გამო კაპილარულად ამოსული გრუნტის წყლის შეერთებით ზემოდან ჩანაჟონ წყალთან. ამას ეწოდება მეორადი დამლაშება, რაც ძალიან უარყოფითი მოვლენაა სარწყავ რაიონებში და არასწორად ჩატარებული მორწყვის მაჩვენებელია.

**ჭაობის ტიპის ნიადაგები** იმ ნიადაგებს ეკუთვნის, რომლებიც ვითარდება ნიადაგ-გრუნტის ჭარბი ტენიანობის პირობებში. ამის გამო ჭაობიან ნიადაგებს ახასიათებს დაუშლელი ან სუსტად დაშლილი ორგანული ნივთიერების დიდი რაოდენობით დაგროვება ტორფის სახით და გალებების სოელებები.

ამ ტიპის ნიადაგები განსაკუთრებით ძლიერ გავრცელებულია აზიის ჩრდილო მხარეებში - ტუნდრის ზონაში და ტყის (ტაიგის) ზონის ჩრდილო ნახევარში, სადაც მათ ეწერ ნიადაგებს შორის უკავია შედარებით დადაბლებული ადგილები. ნაკლები თვართობი ჭაობის ტიპის ნიადაგებს უკავია სამხრეთ რაიონებში. ევრაზიის აზიურ ნაწილში ჭაობიანი ნიადაგები ყველაზე მეტად გვხვდება დასავლეთ ციმბირის დაბლობზე.

საქართველოში ჭაობიანი ნიადაგები ყველაზე მეტად გავრცელებულია კოლხეთის დაბლობის დასავლეთ ნაწილში, სადაც ნიადაგის დაჭაობება გამოწვეულია ტენიანი ჰავის პირობებში დადაბლებული რელიეფით, ნათენების მძიმე შედგენილობით და გრუნტის წყლის სიახლოვით, რაც ქმნის ნიადაგ-გრუნტის ჭარბ ტენიანობას. აღმოსავლეთ საქართველოში ჭაობიან ნიადაგებს ბევრად ნაკლები ადგილი უკავია. ცალკე ნაკვეთების

სახით დაჭაობებას ადგილი აქვს დადაბლებული რელიეფის პირობებში მაღალმთიან მხარეშიც, სადაც ამას ხელს უწყობს ჭარბი რაოდენობით ჩამონადენი წყლების დაგროვება და ცივი ჰავის გამო, მცირე აორთქლება.

ამგვარად, ზემოაღნიშნულ რაიონებში ნიადაგის დაჭაობების ძირითად ფაქტორებს წარმოადგენს ცივი და ტენიანი ჰავა, მცირე აორთქლება, დადაბლებული რელიეფი, ნიადაგისა და გრუნტის მძიმე შედგენილობა, ამის გამო მისი წყალგაუმტარობა და გრუნტის წყლის სიახლოვე. ყველაფერი ეს იწვევს ნიადაგისა და გრუნტის ჭარბ ტენიანობას, რის შედეგადაც ხდება დაჭაობება. ცივი ჰავა და ამის გამო წყლის ძალზე მცირე აორთქლება მეტად ახასიათებს ტუნდრის ზონას, სადაც ჭაობის ტიპის ნიადაგებს, ტერიტორიასთან შეფარდებით, განსაკუთრებით დიდი ადგილი უკავია. აქვე ყველაზე მეტად არის დამახასიათებელი ნიადაგის მუდმივი გაყინულობა. ტაიგის ზონაში დაჭაობებას ხელს უწყობს ნალექების დიდი რაოდენობა, (შედარებით მცირე აორთქლება და დადაბლებული რელიეფი, აგრეთვე ნიადაგების მძიმე მექანიკური შედგენილობა და ძალზე ცუდი წყალგამტარობა.

თანამედროვე შეხედულებების თანახმად, ჭაობების წარმოშობა ხდება ძირითადად ორი გზით - ხმელეთის დაჭაობებისა და წყალსაცავების ტორფიანი მასით ამოვსების გზით. განსაკუთრებით ტაიგის ზონის ჩრდილო და შუა ნაწილში ჭაობები წარმოიქმნება ხმელეთის დაჭაობების გზით.

ჭაობიანი ნიადაგების წარმოშობის თეორიები მოცემული აქვთ აკად. ვ. ვ ი ლ ი ა მ ს ს, ვ. დოქტუროვსკის, აკად. ვ. სუკაჩოვს და სხვ.

ამ თეორიების თანახმად, ჭაობების წარმოქმნა და განვითარება უკავშირდება თავისებურ ჰიდროლოგიურ პირობებს, რომლებიც იწვევენ წყლის დაგროვებას, ადგილის ჭარბ ტენიანობას და ამის შესაბამისად თავისებური მცენარეულობის განვითარებას და ცვლილებას.

ამის მიხედვით განირჩევა ძირითადად დ ა ბ ლ ო ბ ი ა ნ უ ბ ა ლ ა ხ ო ვ ა ნ ი ჭ ა ო ბ ი და მ ა ლ ლ ო ბ ი ა ნ უ ხ ა ვ ს ი ა ნ ი ჭ ა ო ბ ი. დაბლობი ტიპის ჭაობებს მიეკუთვნება მდელოს, ისლის, ლერწმის და სხვა ბალახოვანი ჭაობები, აგრეთვე ბალახოვან-თხმელნარი ჭაობები,

რომლებიც ნიადაგთ-გრუნტის ჭარბი ტენიანობის პირობებში ვითარდებიან. მათვე მიეკუთვნება ხავსიანი ჭაობებიც. ტორფის სისქეც დიდი არ არის და შედარებით დიდია მისი ნაცრიანობა.

მაღლობი ანუ ხავსიანი ჭაობი ვითარდება დადაბლებულ ადგილებში ან წყალგამყოფზე, უმეტესად შიშვე შედგენილობის ნიადაგებზე, ძირითადად ატმოსფერული წყლის ზეგავლენით. ამგვარ ჭაობებში განვითარებულია თეთრი ხავსი (სფაგნუმი), რომელიც უფროდაუფრო მეტ ადგილს იკავებს და აძევებს აქ არსებულ ხე-მცენარეულობას (ფიჭვი, არყის ხე და სხვ.), რასაც საკვები ელემენტების შემცირება იწვევს. ხე-მცენარეულობა ილუპება და ჭაობი თანაბრად ხავსიანი ხდება.

განიჩვევა აგრეთვე გარდამავალი სახის ჭაობიც, სადაც მცირდება ნიადაგთ-გრუნტის წყლის გავლენა და უფრო ძლიერი ხდება ატმოსფერული ნალექების როლი. ამგვარი ჭაობების ტორფის შექმნაში ბალახოვანი მცენარეების ნარჩენებს ემატება ხავსიც (სფაგნუმი).

ჭაობების განვითარების ზემოაღნიშნული სტადიები სხვადასხვაგვარად არის გამოსახული იმის მიხედვით, თუ სადაა ჭაობი გაჩენილი. ამ მხრივ განიჩვევა წყალგამყოფის ჭაობი, რომელიც ჩნდება შედარებით შემალლებულ ადგილებზე, და დაბლობის ჭაობი, რომელიც მდინარეთა ხეობებში და საერთოდ დაბლობებში ჩნდება.

ამ გზით ჩნდება ჭაობების უმეტესი ნაწილი მდელოებსა და ტყეებში, კერძოდ, კორდიან-ენერი ნიადაგების ზონის ჩრდილო ნაწილში. ამას გარდა ჭაობი ჩნდება ტბის, მდინარეთა ყურეებსა და სხვა წყალსატევების მცენარეულობით დაფარვის შედეგადაც. ასეთ მოვლენებს განსაკუთრებით დიდი ადგილი აქვს მყინვარული ნაფენების გაერყელების რაიონებში.

ჭაობების გარდა განიჩვევა ისეთი ადგილებიც, სადაც დაჭაობება შედარებით პერიოდული ხასიათისაა და დიდ ხარისხს არ აღწევს. ასეთ ადგილებში ტორფი არ არის და ნიადაგის დაჭაობებას გვიჩვენებს მხოლოდ მინერალური მასის გაღებება. ასეთი ნიადაგები გავრცელებულია ჭაობიან ნიადაგებს შორის შედარებით ნაკლებად დადაბლებულ ადგილებში, ან გრუნტის წყლის დონის შედარებით მეტი სიღრმის პირობებში.

ამ ნიადაგებს უშეტეს შემთხვევაში გარდამავალი სახე აქვს ჭაობის ნიადაგსა და ენერან სხვა ნიადაგს შორის. დაჭაობება მათ ახასიათებთ შედარებით ღრმა ფენებში და არა ზედაპირზე. ამ ნიადაგთა ჯგუფს ეკუთვნის ზემოაღნიშნული ენერ-ლებიანი ნიადაგები და აგრეთვე დაჭაობებული ალუვიური, კორდიანი და სხვა ნიადაგები; ისინი ძლიერ გავრცელებულია ტყეებსა და მდელოებზე აზიის ჩრდილო და დასავლეთ მხარეებში, აგრეთვე დასავლეთ საქართველოს, ლენქორანისა და სხვა დაბლობებზე.

ამგვარად, ჭაობის ტიპის ნიადაგთა ჯგუფში უნდა განვასხვაოთ: ჭაობის ტორფიანი ნიადაგები, ჭაობის ლამიანი ნიადაგები, აგრეთვე მდელოს ჭაობიანი, ენერ-ლებიანი, დაჭაობებული ალუვიური და სხვა ნიადაგები. მათ შორის განსხვავება მდგომარეობს ტორფის სისქის და გაღებების სხვადასხვა ხარისხში.

## **თავი X. საქართველოს ნიადაგები, რელიეფის სირთულე და ნიადაგების კლასიფიკაცია**

საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობა, უსწორმასწორო ზედაპირი და სხვა ფაქტორები განსაზღვრავენ მისი ბუნებრივი და სამეურნეო პირობების დიდ სხვადასხვაობას.

საქართველოში წარმოდგენილია თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგები დაწყებული ნახევრადუდაბნოს რუხი ნიადაგებით, მლაშობებით და დამთავრებული ალპური მდელოების ნიადაგებით და სუბტროპიკული ზონის წითელმიწებით.

ამ ნიადაგების განლაგებას საქართველოს ტერიტორიაზე კანონზომიერი ზონალური ხასიათი აქვს.

საქართველოს სხვადასხვა ნაწილის გეომორფოლოგიური თავისებურება, კლიმატი, მცენარეულობა და სხვა ფაქტორები გამოყოფენ ამ რაიონებს ცალკე ოლქებად და ზონებად. ეს დაჯგუფება ეთანხმება საქართველოს გეომორფოლოგიური რაიონების, კლიმატური და მცენარეული ზონების სქემას, რომელსაც გავეცნობით ამ ზონების ნიადაგების განხილვასთან ერთად.

ნიადაგემის წარმოქმნის პროცესებსა და შედგენილობაზე დიდი გავლენა მოახდინა აგრეთვე ადამიანის სამეურნეო ზემოქმედებამ. განსაკუთრებით მკეთრია ეს გავლენა საქართველოს დაბლობებში და გორაკიან ზონაში, სადაც ნიადაგის გაუმჯობესებისა და ნაყოფიერების გასაღიდეებლად ჩატარებულ ღონისძიებათა ზეგვაელენით ნიადაგებმა მკვეთრად შეიცვალა თავისი პირვანდელი სახე და გარდაიქმნა კულტურულ ნიადაგებად.

აკად. ა.ჯავახიშვილის სქემის თანახმად, საქართველოს ტერიტორია გეომორფოლოგიური აგებულების მხრივ იყოფა სამ ზონად:

1. კავკასიონის მთიანი სისტემის ზონა;
2. სამხრეთი მთიანეთის ვულკანური ზეგნის და პერიფერიული განივი ქედების ზონა;
3. საქართველოს მთათაშორისი დაბლობების ზონა.

ამ ზონების ფარგლებში აკად. ა. ჯავახიშვილი გამოყოფს 10 ოლქსა და 35 რაიონს.

კავკასიონის მთიან ზონას, რომელსაც ძლიერ დანაწევრებული ზედაპირი ახასიათებს, დასავლეთ ნაწილში შეადგენს გაგრის, ბზიფის, სვანეთის, სამეგრელოს, ლეჩხუმისა და რაჭის ქედები, მათ ძირითადად აქვთ მთავარი ქედის პარალელური მიმართულება ბზიფის, კოდორის, ენგურის, ცხენისწყლის, რიონისა და სხვა მდინარეების მიმართულების შესაბამისად.

კავკასიონის დასავლეთ ნაწილში, უმთავრესად მის საშუალო მთების ზონაში განსაკუთრებული ადგილი უკავია კარსტულ-კირქვიან ზოლს, რომელიც გაჭიმულია აფხაზეთის დასავლეთ საზღვრებიდან სურამის ქედამდე.

მთავარი ქედის განშტოებაა ქართლ-იმერეთის (სურამის) ქედი, რომელსაც აგრეთვე სამხრეთ-დასავლეთი მიმართულება აქვს და ბუნებრივ საზღვარს წარმოადგენს დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს შორის (მდ. მტკვრისა და მდ. რიონის აუზებს შორის); იმავე დროს იგი კავკასიონისა და სამხრეთ მთიანეთის სისტემების შემაერთებელი ჯაჭვია.

კავკასიონის ცენტრალურ ნაწილს შეადგენს ყაზბეგის და დასავლეთ მთიულეთის სისტემაში შემავალი ქედები, რომელთაც, მდინარეთა (დიდი ლიაჯი, არაგვი, იორი და სხვ.) მიმართულების შესაბამისად, ძირითადად სამხრეთი მიმართულება აქვთ.

კახეთისა და მისი გაგრძელების ცივ-გომბორის ქედით წარმოდგენილია მდინარეების იორისა და ალაზნის წყალგამყოფი. ალაზნის ვაკე ამ ქედს ყოფს კავკასიონის აღმოსავლეთი განაპირა ნაწილისაგან (საქართველოს ფარგლებში), რომელსაც კახეთის კავკასიონი ეწოდება.

სამხრეთ მთიანეთის დასავლეთ ნაწილს შეადგენს აჭარისა (შავშეთისა და ნაწილობრივად არსიანის) და მესხეთის (ახალციხე-იმერეთის) ქედები, რომლებიც გაჭიმულია დასავლეთის მიმართულებით, კოლხეთის დაბლობის სამხრეთიდან. მტკვრის ხეობა ყოფს მესხეთის ქედს თრიალეთის ქედისაგან, რომელიც სამხრეთ მთიანეთის ჩრდილო ნაწილს შეადგენს.

სამხრეთ მთიანეთის შუა ნაწილში, მის სამხრეთ ნახევარში, გამოიყოფა ჯავახეთისა და წალკის მაღალმთიანი ვულკანური ზეგნები, რომლებსაც შუაში ყოფს მერიდიანულად გაჭიმული ჯავახეთის ქედი.

საქართველოს დაბლობ ვაკეთა შორის ყველაზე დიდია კოლხეთის დაბლობი -- დასავლეთ ნაწილში და ქართლისა და კახეთის ვაკეები - აღმოსავლეთ საქართველოში. ქ. თბილისიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ მდ. მტკვრის გასწვრივ მდებარეობს ქვემო ქართლის ვაკე, მის მარჯვენა მხარეს შეადგენს მარნეულის, ხოლო მარცხენას - გარდაბნის (ყოფილი ყარაიას) ველი.

ქ. თბილისიდან აღმოსავლეთით მდინარეების - მტკვრის, იორისა და ალაზნის წყალგამყოფზე გაშლილია ვეებერთელა გარე კახეთის ზეგანი, რომელიც მოიცავს სამგორის, გარეჯის, ტარიბანას, შირაქისა და სხვა ველებს

გეომორფოლოგიური, კლიმატური და სხვა ბუნებრივი პირობების მხრივ ძლიერ განსხვავდება ერთმანეთისაგან დასავლეთი, აღმოსავლეთი და სამხრეთი საქართველო, რომლებიც გამოიყოფიან ნიადაგების ცალკე ოლქებად.

თითოეული ამ ოლქის ფარგლებში, ნიადაგის წარმოქმნის პირობებისა და პროცესების გამოსახულების მიხედვით, გამოიყოფა ნიადაგების რამდენიმე ზონა და ქვეზონა.

ჩვენი ძველი სქემისაგან განსხვავებით, თითოეულ ნიადაგურ ოლქში აკად. ა.ჯავახიშვილის სახელწოდებების შესაბამისად გამოყოფილია: ა. მთათაშორისი

დაბლობების, ბ. კავკასიონის და გ.მცირეკავკასიონის განივი ქედების ქვეოლქები და მათ ფარგლებში ვერტიკალური ზონები და ნიადაგური რაიონები. რაიონების ფარგლებში გეოგრაფიული ნიშნების მიხედვით გამოყოფილი გვაქვს რიგი ქვერაიონებიც.

ნიადაგური რაიონები ყველაზე მეტად გამოსახავენ მათ მიერ დაკავებული ტერიტორიის თავისებურებას გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, ქვერაიონები კი გვაძლევენ წარმოდგენას ამ რაიონების სხვადასხვა ნაწილში ნიადაგური პირობების თავისებურებაზე.

სულ ჩვენი ახალი სქემის მიხედვით ზემოაღნიშნული ოლქების, ქვეოლქებისა და ზონების ფარგლებში გამოიყოფა 48 ნიადაგური რაიონი და 169 ქვერაიონი.

ყოველი გამოყოფილი რაიონი გამოიოჩევა მისთვის დამახასიათებელ ბუნებრივი პირობათა კომპლექსით და ნიადაგების გენეტიური და აგროსანარმოო მაჩვენებლებით.

ცალკეა გამოყოფილი აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობების და ველიანი ზეგნების ქვეოლქი, რომელშიც შედის ორი ზონა: 1. აღმოსავლეთ საქართველოს ვაკეების ტყე-ველის და ტყის ნიადაგების ზონა და 2. ველების და უდაბნო-ველების ნიადაგების ზონა ასევე, ჩვენ უფრო სწორად მივიჩნიეთ ახალციხის ქვაბულიც გამოგვეყო როგორც სამხრეთ საქართველოს ქვეოლქის და მის ფარგლებში მოგვეცა ვერტიკალური ზონების და რაიონების დახასიათება.

ნიადაგთ-გეოგრაფიული დარაიონების წარმოდგენილ სქემაში ქვეოლქები და მათი შესაბამისი ვერტიკალურა ზონები მოცემულია ქვევიდან ზევით სიმაღლის მიხედვით. ამ სქემაში ნაჩვენებია ნიადაგური ოლქები, ქვეოლქები, ზონები და რაიონები.

## თავი XI. დასავლეთ საქართველოს ნიადაგები

დასავლეთ საქართველოს ნიადაგების ოლქს უკავია საქართველოს ტერიტორია შავი ზღვის სანაპიროებიდან სურამის ქედამდე.

ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან ამ ოლქს საზღვრავს კავკასიონის ქედი, დასავლეთიდან შავი ზღვა, ხოლო სამხრეთ--აღმოსავლეთიდან - აჭარა-იმერეთის (მესხეთის) ქედი.

გეომორფოლოგიური აგებულების მიხედვით დასავლეთ საქართველოში გამოიყოფა დაბლობი, გორაკიანი მთისწინების, საშუალომთიანი და მაღალმთიანი ზონები.

კლიმატური პირობების მიხედვით დაბლობისა და მთისწინების ზონას ახასიათებს ტენიანი სუბტროპიკული ჰავა; ნალექების წლიური რაოდენობა ამ ზონაში უდრის 1500-2500 მმ-ს და მეტს, საშუალო წლიური ტემპერატურა კი 13-14<sup>0</sup>-ს. მთა-ტყეთა (საშუალო მინების) ზონაში სუბტროპიკულ ტენიან ჰავას თანდათან ცვლის ტენიანი, ზომიერად ცივი ჰავა, რომელიც მაღალმთიან მხარეში ცივში გადადის.

დაბლობისა და მთისწინების ზონას ახასიათებს მდიდარი მერქნიანი და ბალახოვანი მცენარეულობა. დაბლობის დასავლეთ ნაწილში ჭაობის ტიპის ტყეა და ჭაობის ბალახოვანი და ხავსიანი ფორმაციები. დაბლობის შემადგენელ ზოლში და მთისწინების ზონაში ჭარბობს სუბტროპიკული კულტურული მცენარეულობა.

ტყის ზონაში გამოიყოფა შერეული ფოთლოვანი ტყე (მუხა, რცხილა, წაბლი და სხვ.) მარადმწვანე ქვეტყით; უფრო მაღლა, 1400-1500 მ ფოთლოვანი ტყეა წიფლის სიჭარბით; კიდევ უფრო მაღლა მთა-ტყის ზონის ზედა სარტყელში, დაახლოებით 2000 მ სიმაღლემდე მას ცვლის ნაძვისა და სოჭისაგან შემდგარი წიწვიანი ტყე. მაღალმთიან ზონას ახასიათებს სუბალპური და ალპური მდელოების ბალახოვანი მცენარეულობა.

როგორც სქემიდან დავინახეთ, გეომორფოლოგიური და სხვა პირობების შესაბამისად დასავლეთ საქართველოს ნიადაგურ ოლქში გამოყოფილი გვაქვს: 1. ენერი და ჭაობიანი ნიადაგების ზონა - დაბლობის ქვეოლქში, 2. გორაკ-ბორცვიანი მთისწინების წითელმიწა და

ყვითელმინა ნიადაგების, 3. მთა-ტყეთა ნიადაგების და 4. მთა-მდელოთა ნიადაგების ზონები - კავკასიონის და სამხრეთ მთიანეთის განივი ქედების ქვეოლქებში.

## **§10 დასავლეთ საქართველოს დაბლობის ჭაობიანი, ეწერი, წითელმინა და ყვითელმინა ნიადაგები**

დასავლეთ საქართველოს დაბლობი, რომელიც ცნობილია კოლხეთის დაბლობის სახელწოდებით, იწყება აფხაზეთის თარგლებში (გალის დაბლობი) და გასდევს შავი ზღვის სანაპიროს; აქედან კი აღმოსავლეთის მიმართულებით ქ. ზესტაფონამდე. მდ. სუფსის შემდეგ დაბლობი უხვევს სამხრეთისაკენ შავი ზღვის სანაპიროს გასწვრივ ვიწრო ზოლის სახით და მთავრდება ქობულეთის მახლობლად მდ. კინტრიშთან.

ცალკე დაბლობები ახასიათებს აფხაზეთის, გურია-სამეგრელოსა და აჭარის სანაპირო ზოლს სხვა ადგილებშიც, აქედან ყველაზე დიდი ფართობი უკავია მდ. კოდორის დაბლობს აფხაზეთში და კახაბერის დაბლობს აჭარაში.

ყველაზე დაბალია კოლხეთის დაბლობის დასავლეთი ნაწილი მდ. რიონის ქვედა წელის მარჯვენა და მარცხენა მხარეზე. დაბლობის ეს ნაწილი კოლხეთის დაბლობის სისტემიდან გამოიყოფა როგორც მისი ჭაობიანი ქვეზონა.

მეორე ქვეზონა - დაბლობის შემალლებული (პერიფერიული) ნაწილი უფრო ძველი წარმოშობისაა და წარმოადგენს კოდორის, ენგურის, ხობის, რიონისა და მისი შენაკადების - ცივის, ტეხურის, ცხენისწყლის და სხვ. ზედა ტერასების სისტემას.

ამ მდინარეთა მოქმედებით წარმოქმნილია საერთოდ დასავლეთ საქართველოს დაბლობები.

გეოლოგიური აგებულების მხრივ დაბლობის ეს ზოლი წარმოადგენს ზემოაღნიშნულ მდინარეთა აკუმულაციური მოქმედების პროდუქტს და წარმოადგენილია სხვადასხვა მექანიკური და ქიმიური შედგენილობის ახალი და ძველი ალუვიური ნაფენებით; ძირითადად ეს ნაფენები ქვიშიანი და ქვიშიან-თიხიანია - მდინარეთა გასწვრივ და

ლორლიანი - წყალგამყოფებზე. ალაგ-ალაგ რიყის ნაფენი დათარულია სხვადასხვა სისქის თიხიანი ფენით, ზოგან კი (ქუთაისის მიდამოებში) თითქმის ზედაპირზე გამოდის.

მდინარეთა ნაფენებიდან გამოიყოფა კარბონატული ქვიშიან-თიხიანი და კირნარ - ლორლიანი ნაფენები, რომლებიც დიდ გავლენას ახდენენ მათზე განვითარებული ნიადაგების შედგენილობასა და თვისებებზე. ასეთ მდინარეთა შორის აღსანიშნავია ტეხური, აბაშა, ცხენისწყალი და ზოგიერთი სხვა.

დაბლობის დასავლეთ ნაწილს ახასიათებს უმთავრესად ჭაობიანი ტყე და ჭაობის ბალახოვანი მცენარეულობა, დაბლობის შემადგენელ ზოლში კი გაბატონებულია სუბტროპიკული ტიპის კულტურული მცენარეულობა.

როგორც უკვე აღნიშნული იყო, დაბლობის დასავლეთ ნაწილში ნიადაგის წარმოქმნის მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს ნიადაგისა და გრუნტის ჭარბი ტენიანობა. ამ ზონისათვის დამახასიათებელ უხვ ნალექებთან ერთად, ეს ფაქტორი აქ იწვევს თითქმის მთლიანი მასივის სახით სხვადასხვა შედგენილობისა და თვისებების ჭაობიანი ნიადაგების გავრცელებას. მდინარეთა გასწვრივ დაბლობის ამ ნაწილში გავრცელებულია ალუვიური ნიადაგები, რომელთა დიდი ნაწილი დაჭაობებულია.

**ჭაობის ნიადაგები.** ჭაობის ნიადაგებს შორის კოლხეთის დაბლობის დასავლეთ ნაწილში გავრცელებულია უმთავრესად ჭაობის ტორფიანი, ჭაობის ლამიანი და აგრეთვე კორდიან-ლამიანი (კარბონატული ჭაობიანი) ნიადაგები.

ჭაობის ტორფიანი ნიადაგები გავრცელებულია რამდენიმე დიდი ნაკვეთის სახით დაბლობის დასავლეთ ჩავარდნილ ნაწილში, ზღვის მახლობლად. ეს მასივები წარმოადგენს უმთავრესად ბალახიან ჭაობებს ტორფით მათ ცენტრალურ ნაწილში. ტორფი აღწევს სხვადასხვა სისქეს, უმთავრესად ერთ მეტრამდე, ზოგან კი 3-5 მეტრს და მეტსაც. კულტურული მცენარეულობისათვის ეს ნაკვეთები არსებულ მდგომარეობაში თითქმის არ გამოიყენება.

ჭაობის ლამიან ნიადაგებს დიდი ფართობი უკავია დაბლობისა დასავლეთ ნაწილში, ჭაობის ტორფიანი ნიადაგების მეზობლად; ამ ნიადაგებს ახასიათებს ხშირად მცირე სისქის ტორფის ფენა (5-10 სმ), მძიმე თიხიანი შედგენილობა და ძლიერი გაღებება

ზედაპირიდანვე. ამ ნიადაგების საკმაოდ დიდი ნაწილი გამოიყენება სუბტროპიკული კულტურებისთვისაც.

ჭაობის ლამიანი ნიადაგების გაუმჯობესება მოითხოვს აგრეთვე რთული და ხანგრძლივი მელიორაციის ჩატარებას, რაც ხორციელდება დაბლობის სამხრეთ და ჩრდილო ნაწილში.

კორდიან-ლებიან (კარბონატულ-ჭაობიან) ნიადაგებს უკავია შედარებით მცირე ფართობი დაბლობის შემალლებული ზოლისაკენ გარდამავალ ნაწილში. ყველაზე მეტად ეს ნიადაგები გვხვდება სოფ. ქვალონში, რეკაში და სხვ. ამ ნიადაგებში ნახშირმჟავა კირის შემცველობა აიხსნება ნახშირმჟავა კირის საკმაოდ დიდი პროცენტით გრუნტის წყალში. მისი კვების ხარჯზე კირქვების ზოლში დაბლობის მოსაზღვრე - ეკის, ურთის და სხვა ქედებზე. ამ ნიადაგების მასივები მეტწილად დაშრობილია და გამოიყენება სიმინდისა და სხვა კულტურებისათვის.

**ენერი ნიადაგები.** დაბლობის შემალლებულ ნაწილში ნიადაგისა და გრუნტის ჭარბი ტენიანობა ნაკლები მნიშვნელობის ფაქტორია და აქ უმეტესად გავრცელებულია ენერი ნიადაგები.

ეს ნიადაგები უმთავრესად ახასიათებს მდ. კოდორის ტერასებს (ს.აძიუბუა და სხვ.) - აფხაზეთში, მდ. ენგურის ტერასებს (ქ.ზუგდიდი, სოფ. ინგირი, რიყე და სხვ.) - ზუგდიდის რაიონში, აბაშის რაიონს (სოფ. წყემისეფიეთი), სამტრედიის რაიონს (ს.ენერი), მდ. რიონის, ცხენისწყლის, ყვირილას ზედა ტერასებს (წულუკიდის, წყალტუბოს, მაიაკოვსკის, ზესტაფონის რაიონები) და სხვა რაიონებსაც. აჭარაში ამ ნიადაგებს უკავია სულ მცირე ადგილი.

გაენრების ხარისხის მიხედვით ამ ნიადაგებს შორის გამოიყოფა ძლიერი, საშუალო და სუსტი ენერი ნიადაგები.

დაბლობის შემალლებული ზოლისაკენ გარდამავალ ნაწილში ადგილი აქვს ერთსა და იმავე დაჭაობებისა და გაენრების პროცესს. ამიტომ აქ ფართოდაა გავრცელებული გარდამავალი სახის ენერ-ლებიანი ნიადაგები. ყველაზე მეტად ეს ნიადაგები გვხვდება

ჭაობის ლამიან, ეწერ და სხვა ნიადაგებთან ერთად გალის დაბლობებზე, ხობის, ცხაკაიას, ლანჩხუთის სამტრედიისა და სხვა რაიონებში.

თავისი შედგენილობისა და თვისებების მიხედვით ამ ნიადაგებს უჭირავს გარდამავალი ადგილი ეწერ ნიადაგებსა და ჭაობის ლამიან ნიადაგებს შორის; მათ ხშირად ახასიათებს თიხიანი შედგენილობა, განსაკუთრებით შუა და ქვედა ფენებში და დაჭაობების შედარებით დიდი ხარისხი, უმთავრესად ზედაპირული წყლების ზეგავლენის გამო.

დასავლეთ საქართველოს ეწერი ნიადაგები უმთავრესად გამოყენებულია ჩაის პლანტაციებისათვის და უფრო ნაკლებად ციტრუსების, სიმინდის, ბოსტნეულისა და სხვა კულტურებისათვის.

საკმაოდ დიდ ფართობზე ათვისებულია ეწერ-ლებიანი ნიადაგებიც. მათი უფრო სრული ათვისება მოითხოვს წინასწარ მეღიორაციულ გაუმჯობესებას, რაც ტარდება კოლხეთის დაბლობზე მისი დაშრობის პროცესში და აგრეთვე ცალკე ნაკვეთებზე.

დასავლეთ საქართველოს დაბლობ ზოლში ძლიერ გავრცელებულია აგრეთვე ალუვიური ნიადაგები, რომელთაც დიდი სხვადასხვაობა ახასიათებს.

ყველაზე მეტად ეს ნიადაგები გვხვდება ბზიფის, კოდორის, ენგურის, რიონის, ცხენისწყლის, ჭოროხისა და სხვა მდინარეთა ქვედა ტერასებზე. უმეტესად გავრცელებულია საშუალო და დიდი სისქის უკარბონატო ალუვიური ნიადაგები, რომლებიც საშუალო და მსუბუქი მექანიკური შედგენილობისაა.

ნაკლებად არის გავრცელებული ქვიშიანი და ქვიშნარი ალუვიური ნიადაგები, რომლებსაც ჩვეულებრივად ნაკლები სისქე და ხირხატიანობა ახასიათებს; ნაკლები ფართობი წყვეტილი ზოლების სახით რიონის, ცხენისწყლისა და სხვა მდინარეების ქვედა ტერასებზე უჭირავს აგრეთვე ალუვიურ კარბონატულ ნიადაგებს.

ალუვიური ნიადაგების ნაწილი დაჭაობებულია. ყველაზე მეტად გამოირჩევა ამ მხრივ ალუვიური ნიადაგების ზოლი კოლხეთის დაბლობის დასავლეთ ნაწილში.

დასავლეთ საქართველოში ალუვიური ნიადაგები უფრო მეტად გამოყენებულია სიმინდისა და ბოსტნეულისათვის. სხვა კულტურებიდან აქ განვითარებულია ჩაი, აგრეთვე გერანი, თამბაქო (აფხაზეთი, წალენჯიხის რაიონი), ციტრუსები, ხეხილი და სხვ.

ამრიგად, დასავლეთ საქართველოს დაბლობის ენერი და ჭაობიანი ნიადაგების ზონაში, როგორც დავინახეთ, გამოიყოფა: დასავლეთი დადაბლებული ნაწილის ჭაობიანი ნიადაგების და შემალლებული ნაწილის ენერი და ალუვიური ნიადაგების რაიონები.

**წითელმიწა და ყვითელმიწა** ნიადაგებს უკავია დასავლეთ საქართველოს გორაკიანი მთისწინების ზოლის უდიდესი ნაწილი; ისინი წარმოდგენენ ამ პირობებისათვის ყველაზე დამახასიათებელ ნიადაგების ჯგუფს.

გორაკ-ბორცვიანი მთისწინების სისტემაში, რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან საშუალოდ 500 მ სიმაღლემდე და გარს აკრავს დასავლეთ საქართველოს დაბლობს, შედის აფხაზეთისა და სამეგრელოს გორაკიანი ზოლი, გურიისა და იმერეთის მთიანი მხარის ქვედა ნაწილი და გორაკიანი ზონა, აგრეთვე აჭარის გორაკ-ბორცვიანი მთისწინების ზოლი.

გეოლოგიური აგებულების მხრივ ეს ზოლი წარმოდგენილია სხვადასხვა სახის მესამეული ქანებით, უმთავრესად მერგელების, მერგელისებრი თიხების, ქვიშების, კონგლომერატებისა და შრეული თიხების სახით. მეტწილად ეს ქანები ზემოდან დაფარულია ღორღიანი და ქვიშიან-თიხიანი შედგენილობის ძველი ნაფენებით.

ჩრდილოეთიდან და აღმოსავლეთიდან კავკასიონის კალთაზე მთისწინების ზონას მთლიანი ზოლის სახით აკრავს იურას და ცარცის ასაკის კირქვები; ზოგან კი ეს ქანები შეჭრილია მთისწინების ზონაშიც, სხვა ქანებს შორის.

აჭარის გორაკების სამხრეთ ნაწილში დანალექი ქანები მცირედ არის გავრცელებული და უმეტესი ადგილი უკავია ამონთხეულ ქანებს, რომლებიც დამახასიათებელია აგრეთვე გურიის (ნიგოითის) ქედის ზედა ნაწილისათვის.

დასავლეთ საქართველოს გორაკიანი ზონის სუბტროპიკული ტენიანი ჰავის პირობებში აღნიშნული ქანები უმეტეს შემთხვევაში ძლიერაა სახეშეცვლილი გამოფიტვის პროცესებით. ამის გამო ზედაპირულ ფენებში წარმოდგენილია ამ ქანების ხშირად დიდი სისქის წითელმიწიანი და ყვითელმიწიანი ქერქი ამ მხრივ ყველაზე მეტად გამოირჩევა ტბამდინარეთა ძველი ნაფენების და, განსაკუთრებით ამონთხეული ქანების გამოფიტვის წითელმიწიანი ქერქი, რომელიც გურიასა და აჭარაში ხშირად 10 - 15 მეტრის სისქეს აღწევს.

როგორც ადრე აღვნიშნეთ, ნაადაგის მთავარ ტიპს წარმოადგენს წითელმინა ნიადაგები, რომლებსაც უჭირავს დასავლეთ საქართველოს გორაკების უდიდესი ნაწილი, განსაკუთრებით აჭარაში გურიაში და სამეგრელოს დასავლეთ ნაწილში.

შედარებით ნაკლებად დაქანებულ ფერდობებზე (<8-6<sup>0</sup>) და გორაკების ფართო თხემებზე წარმოდგენილია გაენრებული წითელმინები, რომლებიც ძლიერ გავრცელებულია წითელმინებს შორის, განსაკუთრებით დასავლეთ საქართველოს ჩრდილო და აღმოსავლეთ რაიონებში.

წითელმინები და მათი გაენრებული სახესხვაობები ძირითადად გამოყენებულია ჩაის პლანტაციებისათვის და აგრეთვე ციტრუსების, ტუნგოსა და სხვა კულტურებისათვის.

დასავლეთ საქართველოს ჩრდილო და ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში - აფხაზეთის, სამეგრელოს, წყალტუბოს, და სხვა რაიონების ფარგლებში უფრო გავრცელებულია ყვითელმინები. ამას ინვეს უმთავრესად კონგლომერატებისა და თიხაფიქლების გავრცელება, რომელთა დაშლა იძლევა ნაკლები სისქის გამოფიტვის ქერქს და მასში ერთნახევარი ჟანგების (კერძოდ, რკინის ჟანგის) ნაკლებ რაოდენობას.

ისევე, როგორც წითელმინებში, ყვითელმინებს შორის ძლიერ გავრცელებულია გაენრებული სახესხვაობები.

ყვითელმინები ყველაზე მეტად არის განვითარებული აფხაზეთში, გურიაში და ვანის რაიონის გორაკიან ზოლში.

სამახრეთ რაიონებში, გურიაში და სხვ. ეს ნიადაგები გამოყენებულია ჩაის, ხეხილისა და სხვა კულტურებისათვის, აგრეთვე თამბაქოსათვის (აფხაზეთში).

უფრო მეტ სიმაღლეზე - ტყის ზონაში წითელმინებსა და ყვითელმინებს ცელის ტყის ყომრალი ნიადაგები, რომლებიც შეადგენენ მთა-ტყეთა ზონის ქვედა ნაწილის ნიადაგების ძირითად სახეს. მაგრამ, უმთავრესად აფხაზეთში, ყომრალი ნიადაგები უფრო ქვევითაც გვხვდება - სუბტროპიკულ ზონაშიც.

წითელმინა და ყვითელმინა ნიადაგებს შორის ძლიერ გავრცელებულია აგრეთვე სუსტად განვითარებული და მცირე სისქის ჩამორეცხილი ნიადაგები. ყველაზე მეტი ადგილი ამ ნიადაგებს უკავია წითელმინებსა და ყვითელმინებთან კომპლექსში გურიის (ნიგოთის)

ქედის ზედა ნაწილში, ოკრიბისა და ვანის მთისწინების ზოლში და აფხაზეთში - გუდაუთისა და ოჩამჩირის რაიონებში.

ამ ნიადაგების სუსტი განვითარება გამოწვეულია ფართობების დიდი დაქანებით (ჩვეულებრივ 25-30<sup>0</sup> მეტი), ამასთან დაკავშირებით, ნიადაგთნარმოქმნის პროცესების ნაკლები ინტენსიურობით და ზედაპირული ფენების პერიოდული ჩამორეცხვით.

ნიადაგის ჩამორეცხვას ხელს უწყობს აგრეთვე ტყის გაჩეხვა ძლიერ დაქანებულ ფერდობებზე და ნიადაგის არანესიერი დამუშავება. ამ რაიონებში ნიადაგი ხშირად სრულიად ჩამორეცხილია და ზედაპირზე თითქმის დაუშლელი ქანია გაშიშვლებული. ჩამორეცხილი ნიადაგის ფართობისათვის განსაკუთრებით აღსანიშნავია ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებათა მნიშვნელობა.

დასავლეთ საქართველოს მთისწინების ზოლში წითელმიწა და ყვითელმიწა ნიადაგების ზონალური გავრცელების კანონზომიერებას ხშირად არღვევს კირქვების, კირნარი კონგლომერატების, მერგელებისა და სხვა კირნარი ქანების გავრცელება. ეს ქანები ახასიათებს აფხაზეთის, სამეგრელოს და იმერეთის მრავალ ადგილს და ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან მთლიანი ზოლის სახით აკრავს გორაკიან მთისწინებს. ამის გამო ამ ადგილებში გავრცელებულია ნემომჰალა-კარბონატული ნიადაგები, რომელთა შორის განირჩევა კირქვებზე და მერგელებზე განვითარებული ნიადაგები და მათ შორის სახესხვაობები სისქის, ჩამორეცხვის, ხირხათიანობისა და სხვა ნიშნების მიხედვით.

ეს ნიადაგები უმეტესად გავრცელებულია აფხაზეთის ჩრდილო რაიონებში, მთა ურთაზე - ზუგდიდის რაიონში, ეკის მთაზე - ხობისა და სენაკის რაიონში, ჩხორონწყუს, ტყიბულის (სოფ. გელათი, მონამეთა) რაიონებში, მთა კარტახისთავზე და მრავალ სხვა ადგილას. აჭარაში ეს ნიადაგები არ გვხვდება.

ნემომჰალა-კარბონატული ნიადაგების მთავარი მასივი ახასიათებს კირქვების ზოლს სუბტროპიკული ზონის საზღვარზე და უფრო ზევით მთა-ტყეთა ზონაში.

სუბტროპიკული ზონის ფარგლებში ნემომჰალა-კარბონატული ნიადაგები გამოყენებულია ვაზის კულტურისათვის (სამეგრელო, გურია), თამბაქოს (აფხაზეთი),

დაფნის (ხეთა, ცაიში) და ნაწილობრივ ციტრუსოვანი კულტურებისათვის. აქაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებებსა და სასუქებს.

ზემოაღნიშნულის შესაბამისად, ჩვენი დარაიონების სქემის მიხედვით, დასავლეთ საქართველოს გორაკ-ბორცვიან ზონაში გამოიყოფა ორი ნაწილი - კავკასიონის და სამხრეთ მთიანეთის ქველქების დასავლეთი ნაწილის გორაკ-ბორცვიანი ზონა, ზემოთ დასახელებული რაიონებით და მთელი რიგი ქვერაიონებით, რომლებიც განსხვავდებიან გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ნიადაგური პირობების მიხედვით.

## **§11 . დასავლეთ საქართველოს მთა-ტყეთა და მთა-მდელოთა ნიადაგები**

დასავლეთ საქართველოს მთა-ტყეთა ნიადაგების ზონას ფართო ზოლი უკავია კავკასიონის საშუალო მთების ზოლში - ბზიფის, სვანეთის, რაჭის, ლეჩხუმისა და სხვა ქედებზე, აგრეთვე სამხრეთ მთიანეთის აჭარისა და მესხეთის ქედებზე. ეს ზონა მდებარეობს დაახლოებით 400 - 500 მეტრიდან 1800 - 2000 მ სიმაღლემდე, მთისწინეთის წითელმიწა და ყვითელმიწა ნიადაგების ზონასა და მაღალმთიან ნიადაგების ზონას შორის, განსაკუთრებით კავკასიონის სისტემაში ამ ზონას ახასიათებს მკვეთრად მოხაზული მთიანი რელიეფი, რომელიც დასერილია მდ. ბზიფის, კოდორის, ენგურის, ცხენისწყლის, რიონისა და მათი შენაკადების ღრმა ხეობებით. ამ ხეობებისაკენ მიმართულ ფერდობებს ხშირად ძალზე დიდი დაქანება აქვს, განსაკუთრებით ტყეების ზედა სარტყელში, რაც ხელს უწყობს ამ ზონაში ეროზიული მოვლენების ძლიერ განვითარებას. ყველაზე მეტად გამოირჩევა ამ მხრივ კავკასიონის სისტემა აფხაზეთის ფარგლებში.

სიმაღლის მიხედვით მთა-ტყეთა ზონაში მკვეთრად იცვლება ჰავა, ზომიერად თბილიდან - ტყეების ქვედა ზოლში, ზომიერად ცივ და ტენიანამდე - ზედა სარტყელში.

ქანებს შორის აქ ძლიერ გავრცელებულია სხვადასხვა ხნოვანების კირქვები, ქვიშაქვები, მერგელები, თიხაფიქლები და კონგლომერატები. აფხაზეთისა და სვანეთის მთა-ტყის ზონის ზედა სარტყელში დიდი ადგილი უჭირავს კრისტალურ ქანებსაც, აჭარისა და მესხეთის ქედის ჩრდილო კალთებზე ჭარბობს ანდეზიტები და ანდეზიტ-ბაზალტები.

აღმოსავლეთ საქართველოს ტყეებთან შედარებით, დასავლეთ საქართველოში უფრო მკაფიოა ტყის მცენარეულობის ზონალობა. ტყის ზონის ქვედა ნაწილში გაბატონებულია შერეული ფოთლოვანი ტყის ფორმაცია, რომელშიც ჭარბობს მუხა, რცხილა, კოპიტი, წაბლი და სხვ. ამ ფორმაციას უკავია მთიანი მხარე ზღვის დონიდან, დაახლოებით, 1000 მ სიმაღლემდე. მეტ სიმაღლეზე ტყის ასოციაციაში ჭარბობს წიფელი, რომელიც ხშირად ქმნის წმინდა კორომებს. უფრო ზევით წითლნარ ტყეს ცვლის წიწვიანი ტყე (ნაძვისა და სოჭის), რომელსაც უკავია ტყეების ზედა სარტყელი, ზღვის დონიდან 1900-2000 სიმაღლემდე.

ტყის ფორმაციების ასეთი ცვლა ახასიათებს დასავლეთ საქართველოს მთელ ტყიან მხარეს და, სხვა ფაქტორებთან ერთად, იწვევს ნიადაგების სხვადასხვაობას ტყეების ზედა და ქვედა სარტყელში. ამის მიხედვით გამოიყოფა მთა-ტყეთა ნიადაგების ორი ქვეზონა: 1. შერეული ფოთლოვანი ტყისა - ამ ზონის ქვედა ნაწილში და 2. წიწვიანი და ნაწილობრივ წითლნარი ტყისა - ზონის ზედა სარტყელში.

პირველ ქვეზონაში ყველაზე მეტი ადგილი უჭირავს ტყის ყომრალ ნიადაგებს, რომლებიც საკმაოდ განსხვავდებიან სისქით, მექანიკური შედგენილობით და განვითარების ხარისხით.

დასავლეთ საქართველოში ყომრალი ნიადაგები გავრცელებულია ფოთლოვანი ტყის ქვეშ, უმთავრესად თიხაფიქლების, ქვიშაქვებისა და ამონთხეული ქანების გამოფიტვის პროდუქტებზე.

აფხაზეთის და დასავლეთ საქართველოს სხვა რაიონების მთა-ტყეთა ზონაში, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, კირქვების დიდი გავრცელებით გამოწვეულია ნეშომჰალა-კარბონატული ნიადაგების გავრცელება. ამ ნიადაგების ყველაზე დიდი მასივი ახასიათებს აფხაზეთის, სამეგრელოსა და რაჭის ქედის ტყის ზონას და გამოიყოფა, როგორც კავკასიონის მთა-ტყეთა ნიადაგების თავისებური რაიონი.

დასავლეთ საქართველოს მთა-ტყეთა ზონის ზედა - წიწვიანი ტყის და, ნაწილობრივ, წითლნარი ტყის სარტყელში გავრცელებულია გაენრებული ყომრალი ნიადაგები.

ფერდობთა დიდი დაქანებისა და ძლიერი ეროზიული პროცესების გამო მიწა-ტყეთა ზონაში საკმაოდ დიდი ფართობი უკავია განუვითარებელ და ჩამორეცხილ ნიადაგებსაც.

მთა-ტყეთა ნიადაგებს მინათმოქმედებაში შედარებით მცირე გამოყენება აქვს. რელიეფის შესაფერის პირობებში უფრო მეტად გამოყენებულია ფოთლოვანი ტყის ზონის ქვედა ნაწილი, სადაც ამას ხელს უწყობს შედარებით თბილი კლიმატი. იმერეთის, რაჭა-ლეჩხუმის, აფხაზეთისა და სხვა რაიონებში ამ სარტყელში განვითარებულია მევენახეობა, მეხილეობა, თამბაქოს კულტურა და სხვ.

როგორც სქემიდან დავინახეთ, კავკასიონის დასავლეთ ნაწილის მთა-ტყეთა ნიადაგების ზონაში ზევიდან ქვევით გამოიყოფა 5 ნიადაგური რაიონი, სამხრეთ მთიანეთის ქვეოლქში კი - 2 რაიონი.

დასავლეთ საქართველოს ფარგლებში მთა-მდელოთა ნიადაგების ზონას უჭირავს დიდი ტერიტორია, კავკასიონის მაღალმთიან მხარეში აფხაზეთის, სამეგრელოს, სვანეთისა და იმერეთის ფარგლებში; ბევრად ნაკლები ფართობი უკავია მას სამხრეთ მთიანეთში-მესხეთის ქედზე და კიდევ უფრო ნაკლები-აჭარაში, შავშეთისა და არსიანის ქედის მაღალმთიან ზონაში.

კავკასიონზე მთა-მდელოთა ზონა ვრცელდება საშუალოდ 2000 მეტრიდან 3000 - 3200 მეტრამდე; სამხრეთ მთიანეთზე კი ამ ზონის სიმაღლე ბევრად ნაკლებია და 2700-2800 მ-ს იშვიათად აღემატება.

მთა-მდელოების ზონას დიდი სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს, რადგან ის წარმოადგენს ბუნებრივ საკვებ ბაზას მესაქონლეობისათვის.

მაღალმთიან მხარეს ახასიათებს ზედაპირის მკვეთრი მოხაზულობა. ყველაზე მეტად ამ მხრივ გამოირჩევა ამ მხარის ზედა ნაწილი, სადაც ძლიერია დენუდაცია და სუსტად განვითარებული მცენარეული საფარის გამო დამახასიათებელია ძალზე მკვეთრი მოხაზულობა, კლდეების მახვილი ფორმა და ქვიანი ფლატეების დიდი გავრცელება.

მაღალმთიანი ზოლის შუა ნაწილს შეადგენს ალპური მდელოები, რომელთაც სქელი ბალახეული საფარის და შედარებით უფრო სუსტად განვითარებული ეროზიული მოვლენების გამო ახასიათებს ზედაპირის რბილი მოხაზულობა.

ამ მხარის ქვედა-ტყის ზონისაკენ გარდამავალ ნაწილს ახასიათებს ზედაპირის მეტი დასერილობა; რომელიც ქვევით თანდათან ღრმახეობაში გადადის.

ამის-შესაბამისად საქართველოს მაღალმთიან ზონაში გამოიყოფა: 1. კლდოვანი, 2. მდელოიანი და 3. მდელო-ტყიანი მთების ლანდშაფტები, რომლებსაც ვერტიკალურად სხვადასხვა ადგილი უკავიათ და იწვევენ მცენარეულობისა და ნიადაგების ზონალობას.

კლდოვანი მთების ზოლს ახასიათებს ცივი ჰავა და მცენარეული საფარის ყველაზე ნაკლები განვითარება. ძლიერია აქ ქანების მექანიკური გამოფიტვა, რომელიც ხელს უწყობს ქვიანი ზვავების წარმოშობას.

მაღალმთიანი მხარის კლიმატი ცივია, განსაკუთრებით კლდოვანი მთების ზოლში. საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 0-4<sup>0</sup>-ის ფარგლებში; ნალექების წლიური რაოდენობა კავკასიონზე 1200- 1500 მმ-ს უდრის, ცოტა უფრო ნაკლებია სამხრეთ მთიანეთში; ზამთარი მკაცრია და ხანგრძლივი, თოვლი დიდია.

მთა-მდელოთა ზონის მცენარეულობა თავისებურია. გამოიყოფა სხვადასხვა შედგენილობის სუბალპური და ალპური მდელოების რამდენიმე ფორმაცია. სუბალპურ მდელოებს ახასიათებს ნაირბალახოვანი, ნაირბალახოვან-მარცვლოვანი და სხვა მცენარეულობა.

დასავლეთ საქართველოს მაღალმთიანი მხარის დასავლეთ ნაწილში გამოიყოფა აგრეთვე თავისებური მაღალბალახოვანი სუბალპური მდელოების მცენარეულობა. რომელსაც გარდამავალი ადგილი უკავია მაღალმთიან (სუბალპურ) ტყესა და სუბალპურ მდელოს მცენარეულობას შორის.

თავისებურია აგრეთვე ბუჩქნარი მცენარეულობა, უმთავრესად დეკის სახით; ზოგან მას დიდი მასივები უკავია, განსაკუთრებით ჩრდილო და დასავლეთ ფერდობებზე, კავკასიონისა და სამხრეთ მთიანეთის ფარგლებში.

ალპური მდელოების მცენარეულობას უფრო მეტი სხვადასხვაობა ახასიათებს. მცენარეული საფარი აქ დაბალი და ძალზე სქელია, რაც ნიადაგის ზედა ფენაში ქმნის ძლიერ კორდს.

გეოლოგიური აგებულების მხრივ მთა-მდელოთა ზონას ახასიათებს სხვადასხვა ლითოლოგიური შედგენილობის ძირითადი ქანების გავრცელება. კავკასიონის დასავლეთ ნაწილში, აფხაზეთისა და სვანეთის თარგლებში გვხვდება გრანიტი და გნეისი, ხოლო ქედის აღმოსავლეთ ნაწილში - დანალექი ქანები, უმთავრესად თიხაფიქლებისა და ქვიშაქვების სახით. '

მაღალმთიანი მხარის ცივი ჰავით გამოწვეულია საერთოდ ნიადაგთწარმოქმნის პროცესების სუსტი განვითარება და ამ მხარეში გავრცელებული მთა-მდელოთა ნიადაგების თავისებურება.

სუსტად განვითარებული მცენარეული საფარისა და ძლიერი დენუდაციის გამო, ნიადაგების ყველაზე სუსტი განვითარება ახასიათებს კლდოვანი მთების ზოლს. ამ ზონაში დამახასიათებელია ქანების ძლიერი მექანიკური გამოფიტვა, რომელიც იწვევს აქ ქვაცილების წარმოშობას.

შედარებით მეტია ნიადაგის წარმოქმნის ხარისხი მდელოების ზონაში, განსაკუთრებით მის ქვედა ნაწილში; ამას ხელს უწყობს სქელი მცენარეული საფარი, ნიადაგში ორგანული ნივთიერების მეტი დაგროვება და ქანების უფრო ინტენსიური გამოფიტვა.

ნიადაგთწარმოქმნელი ქანების შედგენილობის, ზღვის დონიდან სიმაღლის, მცენარეული საფარის და სხვა პირობების მიხედვით მთა-მდელოთა ზონას საერთოდ ახასიათებს ნიადაგების დიდი სხვადასხვაობა.

მაღალმთიანი მხარის ცალკე ნაწილების თავისებური პირობები (სიმაღლე ზღვის დონიდან, ნალექების რაოდენობა. გეოლოგიური აგებულება და სხვ.) ანსხვავებს მათ ნიადაგების მხრივაც.

საკმაოდ განსხვავდება კავკასიონისა და სამხრეთ მთიანეთის მთა-მდელოთა ზონა.

კავკასიონის დასავლეთ ნაწილში მდელოთა ნიადაგებს შორის ძლიერ გავრცელებულია გაეწრებული (მეორადი), კორდიანი და კორდიან-ტორფიანი ნიადაგები. აჭარისა და მესხეთის ქედის მაღალმთიან მხარეში ძლიერ გავრცელებულია მთა-მდელოთა კორდიანი გაეწრებული და აგრეთვე ტორფიანი ნიადაგები.

ალპური მდებლობების სარტყელში კავკასიონზე და ნაწილობრივ სამხრეთ მთიანეთშიც ჭარბობს მთა-მდებლობა კორდიან-ტორფიანი, ხოლო უფრო მდლა - პრიმიტიული ნიადაგები.

მაშასადამე, კავკასიონის ქედის თარგლებში მაღალმთიან ზონაში გამოიყოფა: მთა-მდებლობა პრიმიტიული, კორდიან-ტორფიანი და კორდიანი ნიადაგების რაიონი, სამხრეთ-მთიანეთში კი - აჭარა-იმერეთის და შავშეთის ქედების მთა-მდებლობა ნიადაგების რაიონი.

## თავი XII. აღმოსავლეთ საქართველოს ნიადაგები

აღმოსავლეთ საქართველოს ნიადაგების ზონას უჭირავს ბარი, მთისწინები და მთიანი ზონა სურამის ქედიდან აღმოსავლეთისაკენ. იგი მოიცავს მდ. მტკვრის შუა წელის თითქმის მთელ აუზს, ქართლის ბარს, თბილისის მიდამოებს, მარნეულისა და გარდაბნის ვაკეებს, სამგორის, გარეჯის, შირაქის, ელდარისა და სხვა ველებს, ალაზნის ვაკეს; მასში შედის აგრეთვე სამხრეთ-ოსეთის, ქართლისა და კახეთის მთა-ტყეთა და მაღალმთიანი ზონა.

ნიადაგთწარმოქმნის პირობების მიხედვით აღმოსავლეთ საქართველოს ნიადაგური სატარი ძალიან მრავალფეროვანია და წარმოდგენილია უმთავრესად ველის ნიადაგებით - უფრო მშრალ სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში და სხვადასხვა სახის მთა-ტყეთა და მთა-მდებლობა ნიადაგებით - მაღლობ ჩრდილო, ჩრდილო-აღმოსავლეთ და სამხრეთ ნაწილში.

ამის მიხედვით, აღმოსავლეთ საქართველოს მთათაშორისი დაბლობების და შემალლებული ზეგნების ქვეოლქში გამოიყოფა:

1. ველებისა და უდაბნო-ველების მურა, ნაბლა და შავმინა ნიადაგების ზონა.
2. დაბლობი ვაკეების გარდამავალი ტყე-ველის და ტყის ნიადაგების ზონა. კავკასიონისა და სამხრეთ მთიანეთის განივი ჭედების ქვეოლქებში მთავარია:
3. მთისწინების გარდამავალი ტყე-ველის და ტყის ნიადაგების ზონა.
4. მთა-ტყეთა ნიადაგების ზონა და 5. მთა-მდებლობა ნიადაგების ზონა.

## §12. აღმოსავლეთ საქართველოს მურა, ნაბლა და შავმინა

### ნიადაგები

ნიადაგების ამ ზონას უკავია აღმოსავლეთ საქართველოს (შედარებით დაბალი ნაწილი - ზღვის დონიდან 700-750 მ სიმაღლემდე-წითელწყაროს, სიღნაღის, საგარეჯოს, გარდაბნის, გორისა და სხვა რაიონების ფარგლებში. მას უჭირავს აღმოსავლეთ საქართველოს ვაკეები და მთისწინები, უმთავრესად მტკვრისა და იორის ბარში და ამ მდინარეებსა და ალაზანს შორის მდებარე შემალლებული წყალგამყოფი ზეგნები. გეოლოგიური აგებულების მხრივ ეს რაიონები წარმოდგენილია უმთავრესად მესამეული-შემდეგი და თანამედროვე ნაფენებით, ძირითადად კონგლომერატების, ლიოსისებრი თიხნარების და თანამედროვე ალუვიური ნაფენების სახით.

ლიოსისებრი ნაფენები აღწევს 2-10 მ სისქეს და მეტსაც მდ. მტკვრის, იორისა და ალაზნის ხეობებში, აგრეთვე წყალგამყოფი ზეგნების შედარებით დადაბლებულ ნაწილებში (შირაქის ველი, გარეჯის ვაკე და სხვ.) და მთისწინების ზოგიერთ ფერდობებზე. კონგლომერატები და ნაწილობრივ, ქვიშაქვები გაშიშვლებულია ზედაპირის უფრო დახრილ ელემენტებზე და აგებს მდინარეთა ძველ ტერასებსა და ცალკეულ ქედებს, როგორც, მაგალითად, ცივ-გომბორის ქედის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილს.

ამ ზონის კლიმატი კონტინენტურია; ნალექების წლიური რაოდენობა მერყეობს სხვადასხვა ნაწილში 300-550 მმ-ის ფარგლებში, საშუალო წლიური ტემპერატურა უდრის 11-14<sup>0</sup>-ს.

მცენარეულობა წარმოდგენილია ველის აბზინდიან-უროიანი, უროიანი და ნაირბალახოვან-ვაცინვერიანი ფორმაციებით. ყველაზე დაბალი და თხელი ბალახოვანი მცენარეულობა ახასიათებს ამ ზონის მშრალ და დაბალ ნაწილს, ყველაზე მაღალი და სქელი კი - ზონის ზედა ნაწილს შავმინების გავრცელების ფარგლებში; ცალკე მასივებით დამლაშებულ ადგილებში წარმოდგენილია ველიანი მცენარეულობა.

ამის გამო ველების ზონის ნიადაგებს საკმაოდ დიდი სხვადასხვაობა ახასიათებს. მთავარ ნიადაგებს წარმოადგენს ნაბლა ნიადაგები და შავმინები; ნაკლები ადგილი უჭირავს მურა ნიადაგებს და აგრეთვე დამლაშებულ, ალუვიურ, სუსტად განვითარებულ და

ჩამორეცხილ ნიადაგებს. ყველაზე დაბლა განლაგებულია უდაბნო-ველების მურა ნიადაგები, უფრო მაღლა-წაბლა ნიადაგები, ხოლო ყველაზე მაღლა -შავმიწები.

**მ უ რ ა ნ ი ა დ ა გ ე ბ ი.** მურა ნიადაგები საქართველოს ფარგლებში ძლიერ გავრცელებულია. ისინი გვხვდება აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში - ელდარის ველზე და ზოგან გარე კახეთის ზეგნის სამხრეთ ნაწილში, რომლებიც მშრალ უდაბნო-ველებს (ნახევრადუდაბნოს) წარმოადგენენ. აქ ძალიან მცირე ნალექები მოდის (300 მმ) და მაღალია საშუალო წლიური ტემპერატურა. (14-15°); მცენარეულობა დაბალია და თხელი, უმთავრესად აბზინდიან-უროიანი და ზოგან შოროქნიანი. ამის გამო, როგორც აღრეც აღვნიშნეთ, მურა ნიადაგებს ახასიათებს შედარებით სუსტი განვითარება და მსუბუქი მექანიკური შედგენილობა. მურა ნიადაგებს შორის დიდად გავრცელებულია დამლაშებული ნიადაგები და აგრეთვე ძლიერ გადარეცხილი და სუსტად განვითარებული მასივები.

მურა ნიადაგების გამოყენების მთავარ პირობას წარმოადგენს მორწყვა. დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე სასუქებს, მრავალწლიანი ბალახების კულტურას და დამლაშებული ნიადაგების მელიორაციას.

**წ ა ბ ლ ა ნ ი ა დ ა გ ე ბ ი.** აღმოსავლეთ საქართველოს ველების ზონაში უმეტესად გავრცელებულია წაბლა ნიადაგები, რომლებითაც ხასიათდება მშრალი ველების ზონა, სადაც ნალექების წლიური რაოდენობა 400-500 მმ-მდე აღწევს, საშუალო წლიური ტემპერატურა კი 12,5-13,5° შეადგენს.

ყველაზე მეტი ფართობი წაბლა ნიადაგებს უჭირავს ქვემო ქართლის ვაკეზე - მარნეულისა და გარდაბნის ველებზე, მარნეულის ველზე ძლიერ გავრცელებულია მუქ-წაბლა, წაბლა და სუსტად ბიცობიანი ნიადაგები; ბიცობიან ნიადაგებს დიდი ფართობი უჭირავს სოლანლულის ველზეც. გარდა ამისა წაბლა და სუსტად ბიცობიანი წაბლა ნიადაგები ძლიერ გავრცელებულია თბილისის მიდამოებში, სამგორის ველსა და გარე კახეთის ზეგნის ველების სამხრეთ ნაწილში, კერძოდ ტარიბანას და ნატბეურის ველებზე.

როგორც უკვე აღვნიშნული იყო, წაბლა ნიადაგები განვითარებულია უმეტესად ლიოსისებრ თიხნარებზე, საშუალო სიმაღლისა და სიმჭიდროვის უროიანი ბალახოვანი

მცენარეულობის ქვეშ წაბლა ნიადაგები დასახლებულ რაიონებში გამოყენებულია ძირითადად პურეულისათვის, უფრო ნაკლებად - ხეხილის, ვენახებისა და ბოსტნეული კულტურებისათვის.

მარნეულისა და გარდაბნის ველებზე წაბლა ნიადაგებს მორწყვის ზეგავლენით ძლიერ შეუცვლია სახე და წარმოდგენილია ამ ნიადაგების კულტურულ-სარწყავი ვარიანტებით.

მორწყვა წაბლა ნიადაგების ზონაში საერთოდ ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდების აუცილებელი პირობაა. მასთან ერთად აღსანიშნავია მინერალური და ორგანული სასუქების, აგრეთვე სხვა ღონისძიებების მნიშვნელობა.

შ ა ვ მ ი წ ე ბ ი. მტკვრის, იორისა და ალაზნის წყალგამყოფი ზეგნების უმეტესი ნაწილი შავმიწებს უჭირავს. შავმიწების დიდი მასივები გვხვდება სამგორის, გარეჯის, და განსაკუთრებით შირაქის ველებზე. ამ ველებს ახასიათებს ძლიერი ტალღისებრი ზედაპირი, კონტურების რბილი მოხაზულობით. ზედაპირი აგებულია დაბალი (600-700 და იშვიათად 900 მ) სერებით, მალლობებით და მათ შორის არსებული დადაბლებებით, ღარტაფებით და მდინარეთა ხეობებით. ყველაზე მეტი ფართობი უჭირავს შირაქის ველს, რომელიც ვეებერთელა შემალლებულ და ტალღისებრ ვაკეს წარმოადგენს.

წაბლა ნიადაგებთან შედარებით აღმოსავლეთ საქართველოს შავმიწები უფრო მალლა მდებარეობს და განვითარებულია ნალექების შედარებით უფრო მეტი რაოდენობის პირობებში. ნალექების რაოდენობა აქ უდრის 500 - 550 მმ-ს, საშუალო წლიური ტემპერატურა კი  $11,5 - 12,5^{\circ}$  -ს, ამ ველებისათვის დამახასიათებელია მდიდარი ნაირბალახოვან-უროიანი მცენარეულობა.

აღნიშნულ ველზე შავმიწების წარმომქმნელი ქანები უმეტესად ლიოსისებრი თიხებით და თიხნარებითაა წარმოდგენილი.

შავმიწებს შორის აღმოსავლეთ საქართველოში განირჩევა მცირე ჰუმუსიანი და საშუალო სისქის შავმიწები; საშუალო სისქის შავმიწებს დიდი ადგილი უჭირავს, კერძოდ, შირაქის ველზე.

შირაქის ველის და საერთოდ წყალგამყოფი ზეგნების შემალლებულ ელემენტებზე საკმაოდ ძლიერ გავრცელებულია განუვითარებელი და ხშირად ძლიერ ჩამორეცხილი ნიადაგები.

დამლაშებული ნიადაგები შავმიწებს შორის შედარებით იშვიათია, მაგრამ შავმიწები ბიცობიანობის ნიშნებით საკმაოდ ხშირად გვხვდება. შავმიწებსა და წაბლა ნიადაგებს შორის ძლიერ გავრცელებულია „გაჯიანი“ ნიადაგები, რომლებსაც ახასიათებს თაბაშირის ძალიან დიდი შემცველობა; გაჯის ფენა ხშირად ზედაპირთან სულ ახლოსაა. კერძოდ, მცირე სისქის გაჯიანი ნიადაგები ძლიერ გავრცელებულია სამგორის ველზე.

აღმოსავლეთ საქართველოს შავმიწები გამოყენებულია უმთავრესად მარცვლოვანი კულტურებისათვის (შირაქის ველი, გარე კახეთი), მაგრამ საკმაოდ გამოიყენება ვაზისა და სხვა მრავალწლიანი კულტურებისათვისაც.

ამ ნიადაგების ნაყოფიერების გასადიდებლად დიდი მნიშვნელობა აქვს ბალახების კულტურას, მინერალურ და ორგანულ სასუქებს, ზოგ ნაწილში მორწყვასაც. კერძოდ, შავმიწა და წაბლა ნიადაგების გავრცელების ზონაში მორწყვა დაინყო სამგორის ველზე, რაც გამოწვეულია ზაფხულის თვეების დიდი სიმშრალით და გაზაფხულზე ძლიერი ქარების უარყოფითი მოქმედებით.

მორწყვა ხელს შეუწყობს დიდი ტერიტორიის აყვავებას, სოფლის მეურნეობის აღმავლობას და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის გადიდებას.

გეომორფოლოგიური პირობების შესაბამისად ნიადაგურ-კლიმატური და სხვა მაჩვენებლების მიხედვით აღმოსავლეთ საქართველოს ველების ზონაში, ჩვენი სქემის თანახმად, გამოიყოფა:

1. გარე კახეთის ველიანი ზეგნების შავმიწა ნიადაგების რაიონი.
2. ამავე ზონის სამხრეთი ნაწილის წაბლა, დამლაშებული და ბიცობიანი ნიადაგების რაიონი
3. ქვემო ქართლის ვაკის წაბლა, კულტურულ-სარწყავი, დამლაშებული და ბიცობიანი ნიადაგების რაიონი.
4. ელდარის ნახევრადუდაბნოს მურა და დამლაშებული ნიადაგების რაიონი.

### §13. აღმოსავლეთ საქართველოს მთა-ტყეთა და მთა-მდელოთა ნიადაგები

როგორც ზევით დავინახეთ, აღმოსავლეთ საქართველოს აღნიშნულ ზონაში შედის ვაკეებისა და მთისწინების დიდი ნაწილი - შუა ქართლის ბარი, მისი მიმდებარე კავკასიონის მთისწინები, აგრეთვე თრიალეთისა და სომხეთის მთების მთისწინების ზოლი; ამავე ზონაში შედის კახეთისა და გარე კახეთის დიდი ნაწილი, კერძოდ ცივ-გომბორის ქედის სამხრეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი კალთები, ალაზნის ვაკის მარჯვენა და მარცხენა ნაპირი. ამ ზონის საზღვარი გადის თბილისში, მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე.

ყველა მაჩვენებლით (ნიადაგურ-კლიმატური და გეობოტანიკური პირობებით) აღნიშნულ ზონას გარდამავალი ადგილი უკავია, ერთის მხრივ, ველის ზონასა და, მეორე მხრივ, მთა-ტყეთა ზონას შორის. ეს არის, პირდაპირი გაგებით გარდამავალი ზოლი ტყესა და ველს შორის, იგი გამოიყოფა აგროსანარმოო თვალსაზრისითაც და ხასიათდება როგორც აღმოსავლეთ საქართველოს მევენახეობისა და მეხილეობის ძირითადი ზონა.

ამ ზონის კლიმატური პირობები საკმაოდ განსხვავდება სხვადასხვა ნაწილში ადგილის სიმაღლის მიხედვით.

ნალექების რაოდენობაც მერყეობს საკმაოდ დიდ ფარგლებში. ქართლში იგი უდრის 500 - 550 მმ-ს, კახეთში კი 660 - 725 მმ-ს აღწევს; ამიტომ წყლის ბალანსი ზოგან დადებითია, ზოგან კი ოდნავ უარყოფითი.

თავისებურია მცენარეული საფარიც. უმეტეს ნაწილში წარმოდგენილია ჯაგ-ეკლიანი ველი, ხოლო უფრო მაღლა ჯაგ-რცხილა და წვრილლეროიანი მუხნარი ტყე. ეკლიანი ველის მთავარი შემადგენელი სახე ძეძვია (*Paliurus spina*, Ghristy); ამასთან, დიდი ადგილი უჭირავს ველის ბალახეულ მცენარეულობას - უროს და სხვ. ალაზნის ვაკის გაღმა მხარე გამოიყოფა თავისებური მცენარეული საფარით. დაბლობი დაფარულია ლეშამბიანი ფოთლოვანი ტყით - მუხით, ვერხვით და ლაფანით. კახეთის ეს ნაწილი არსებითად ტყის ზონას მიეკუთვნება, რაც ემთხვევა ამ რაიონის უფრო ტენიანი ჰავის პირობებს.

ზემოაღნიშნული პირობებისა და ცალკე რაიონების გეომორფოლოგიური აგებულების შესაბამისად განსხვავდება განხილული ზონის ნიადაგური საფარიც. ვაკეების

ფარგლებში ჭარბობს მდელის ალუვიური (ძველი ალუვიური) კარბონატული და გარდამავალი სახის მდელის ყავისფერი ნიადაგები; მთისწინა რაიონებში კი უმეტესი ადგილი უჭირავს შავმიწისებრ და ტყის ყავისფერ ნიადაგებს.

შიდა ქართლის ვაკის ძირითად ნაწილს შეადგენს გორის ვაკე. იგი აგებულია, მტკვრის. დიდი და პატარა ლიახვის, მეჯუდის და სხვა მდინარეების ალუვიური კარბონატული ნალექებისაგან, რომლებიც განსხვავდებიან მექანიკური შედგენილობით, სისქით და კარბონატების შემცველობით. გორის ვაკის აღმოსავლეთ ნაწილს - მდ. დიდი ლიახვის მარცხენა მხარეზე შეადგენს ტირიფონის ვაკე. დასავლეთ ნაწილს კი - დოღლაურის ვაკე. მუხრანის ვაკე აგებულია ქსნისა და არაგვის ალუვიური ამ ვაკეების შემადგენელ ზოლში მეტად გავრცელებულია ლიოსისებრი ნაფენები.

აღნიშნული ვაკეების ნიადაგურ საფარში უმეტესი ადგილი უჭირავს ძველ ალუვიურ (მდელის) კარბონატულ ნიადაგებს, ხოლო შემადგენელ ზოლში, ძველი ტერასების აარეში გვარდამავალი სახის მდელის-ყავისფერ, ზოგან კი შავმიწისებრ ნიადაგებს. ძველ ალუვიურ ნიადაგებს ჩვეულებრივად დიდი სისქე, კარბონატების დიდი შემცველობა და საშუალო ან მძიმე თიხნარი შედგენილობა ახასიათებს. ეს ნიადაგები განიცდის ველის ნიადაგთნარშოქმნის პროცესს. მდ. დიდი ლიახვის მარჯვენა ნაპირზე (სალთვისი და დოღლაურის ვაკე) ეს ნიადაგები გამოირჩევა კარბონატების ძალიან დიდი შემცველობით (20-35 % და მეტიც) და მტკრიან-ლამიანი შედგენილობით. აქ ამ ნიადაგებს „ლამიანს“ უწოდებენ. მდელის ალუვიურ ნიადაგებს დიდი გამოყენება აქვს მარცვლეულის, ხეხილისა და სხვა კულტურებისათვის.

მდელის ყავისფერი ნიადაგები ნაბლა ნიადაგებისაკენ გარდამავალი ნიშნებით ხასიათდება. ისინი ძლიერ გავრცელებულია უფრო დასავლეთითაც, მტკვრის გასწვრივ - სოფ. ხანდკის, დიღმის ვაკისა და სხვა ფარგლებში.

შავმიწისებრ ნიადაგებს დიდი ფართობი უჭირავს სურამისა და ხაშურის მიდამოებში, ბაზალეთის ზეგანზე და სხვა ადგილებშიც; მათ უფრო ხშირად მძიმე მექანიკური შედგენილობა აქვს. შავმიწისებრ ნიადაგებს დიდი ფართობი უჭირავს აგრეთვე სამხრეთ ოსეთის მთისწინა ზოლის ტაფობებშიც.

გარე კახეთის დაბლობი (საგარეჯო-კაკაბეთი) უშეტესად მდელის ალუვიური კარბონატული ნიადაგებით ხასიათდება; სოფ. მანავთან მცირე ფართობზე ჭაობიანი ნიადაგებია.

ალაზნის ვაკე თავისებურია ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების მხრივ და მკვეთრად განსხვავდება მის გამოღმა და გაღმა ნაწილში. გამოღმა (მარჯვენა მხარე დასავლეთ ნაწილში ტყის ზონას მიეკუთვნება, შუა ნაწილში - ტყე-ველს, ხოლო აღმოსავლეთ ნაწილში უფრო ველიანი პირობებით ხასიათდება.

დასავლეთ ნაწილში უფრო გავრცელებულია მდელის ალუვიური კარბონატული თიხნარი ნიადაგები, შუა ნაწილში კი - ძველი ალუვიური კარბონატული და მდელის ნაცრისფერი ნიადაგები, ალაზნის ვაკის მარჯვენა მხარის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში ნიადაგებს ახასიათებს ძალიან მძიმე მექანიკური შედგენილობა და თითქმის ჩამოყალიბებული ველის სახე; აქ ძალიან დიდი ფართობი უჭირავს სხვადასხვა სახის მლაშობ და ბიცობიანი ნიადაგებს.\_

ვაკის შემალლებულ ზოლში გავრცელებულია გარდამავალი სახის შავმიწისებრი და ტყის ყავისფერი ნიადაგები.

როგორც აღნიშნული იყო, სხვა პირობებით ხასიათდება ალაზნის ვაკის გაღმა (მარცხენა) მხარე, სადაც უშეტესად გავრცელებულია ტყე-მდელის ალუვიური უკარბონატო ნიადაგები. ვაკის შემალლებულ ნაწილში გამოიყოფა გამოზიდვის კონუსების ზოლი, რომელსაც ახასიათებს მცირე სისქის და ძლიერ ღორღიანი ნიადაგები.

ალაზნის ვაკის ორივე მხარე ცნობილია როგორც მარცვლეულის, ვაზის, თამბაქოსა და სხვა კულტურების განკითარების რაიონი; განსაკუთრებით ცნობილია აქ ვენახების დიდი მოსავლიანობა და ღვინის საუვეთესო ხარისხი, რასაც, სხვა პირობებთან ერთად, ხელს უწყობს ნიადაგური პირობებიც.

ზემოთ მოცემული დახასიათების შესაბამისად აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობი ვაკეების ქვეოლქში გამოიყოფა გარდამავალი სახის ტყე-ველისა და ტყის ნიადაგების ზონის 7 რაიონი, მათ შორის ყველაზე დიდია შიდა ქართლის ვაკის მდელის ალუვიური (ძველი ალუვიური) კარბონატული და მდელის ყავისფერი ნიადაგების რაიონი.

სხვადასხვა ნაწილში თავისებურების გამო, გამოყოფილია კახეთის (ალაზნის) ვაკის სამი ნიადაგური რაიონი - მისი მარჯვენა ნაპირის ჩრდილო-დასავლეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილის და მარცხენა ნაპირის ფარგლებში.

კავკასიონის მთისწინების ზონაში გამოყოფილი გვაქვს ცენტრალური ნაწილის მთისწინების შავმიწისებრი, ტყის ყავისფერი და ნეშომჰალა-კარბონატული ნიადაგების და ცივ-გომბორის ქედის მთისწინების ტყის ყავისფერი და ნეშომჰალა-კარბონატული ნიადაგების რაიონები; ცალკე გამოყოფილია ელდარის ნათელი ტყეების რუხი-ყავისფერი ნიადაგების რაიონი.

სამხრეთი მთიანეთის მთისწინების ზონაში გამოყოფილია ტყის ყავისფერი ნიადაგების ორი რაიონი.

მთისწინების ნიადაგებს ჩვენ შევხებით აღმოსავლეთ საქართველოს მთა-ტყეთა ზონის ნიადაგების განხილვისას.

**მთა-ტყეთა ზონას** უკავია აღმოსავლეთ საქართველოს მთიანი ზოლის უმეტესი ნაწილი, დაახლოებით 700-2000 მ-ის ფარგლებში, ველების და ველის ზონასა და მთა-მდელოთა ზონას შორის. ყველაზე მეტი ადგილი ამ ზონას უკავია სამხრეთ ოსეთის მთიან ზოლში, ქართლის, თიანეთის, კახეთისა და კავკასიონის სხვა ქედებზე, აგრეთვე სამხრეთ მთიანეთში - თრიალეთისა და სომხეთის მთებზე. განსაკუთრებით ტყეების ზოლის ზედა სარტყელში ამ ზონას ახასიათებს ძალზე უსწორმასწორო, ღრმა ხეობებით დასერილი ზედაპირი და ფერდობთა დიდი დაქანება. ასეთია, მაგალითად, ლიახვის, ქსნის, იორის, ალაზნისა და სხვა მდინარეთა ხეობები კავკასიონის ცენტრალურ ნაწილში.

ტყის ქვედა სარტყელში და ტყე-ველის ზოლში ამ ზონას ახასიათებს ზედაპირის შედარებით უფრო რბილი მოხაზულობა.

გეოლოგიური აგებულების მხრივ მთა-ტყეთა ზონა სხვადასხვაგვარია. მის ზედა სარტყელში. კავკასიონის ცენტრალური და აღმოსავლეთი ნაწილის საშუალო მთების ზოლში გავრცელებულია უმთავრესად ცარცისა და იურას ასაკის ქანები (კირქვები, ფიქლები), პალეოზოის ფიქლები და მათი გამოფიტვის თიხიანი პროდუქტები. მთა-ტყეთა ზონის ქვედა ნაწილში სამხრეთ ოსეთის, თიანეთის, კახეთისა და სხვა ქედების მთისწინა

ზოლში ნიადაგთნარმომქნელ ქანებს წარმოადგენს კონგლომერატები, კირქვები და ნაწილობრივ ლიოსისებრი ქანები.

კლიმატური პირობების მიხედვითაც მთა-ტყეთა ზონა სხვადასხვაგვარია. მის ქვედა ნაწილში - ტყე-ველის ზოლში ჰავა უმეტესად ზომიერად თბილია, უფრო ზევით კი - ზომიერად ცივი. ნალექების წლიური რაოდენობა მერყეობს 600-800 მმ-ის ფარგლებში, საშუალო წლიური ტემპერატურა კი უდრის 7 - 10<sup>0</sup>. ჰავის ცვალებადობა ფერდობების დიდი დაქანებისა და რელიეფის დიდი უსწორმასწორობის გამო ამ ზონაში ძალიან მკვეთრია.

მთა-ტყეთა ზონის ზედა სარტყელში ჰავა ზომიერად ცივია; ნალექების წლიური რაოდენობა უდრის 900-1000 მმ-ს და მეტს, საშუალო წლიური ტემპერატურა კი 5-6<sup>0</sup>-ს.

ზემოაღნიშნულ პირობებთან დაკავშირებით ისევე, როგორც დასავლეთ საქართველოში, მკაფიოა აღმოსავლეთ საქართველოს მთა-ტყეთა ზონის მცენარეული ფორმაციების ზონალობა. ამ ზონის ქვედა ნაწილში - გარდამავალი სახის ტყე-ველის სარტყელში - ძლიერ გავრცელებულია მეორადი სახის ჯაგ-ეკლიანი ბუჩქნარი, უმთავრესად ძეძვის სახით და აგრეთვე წვრილღეროიანი ჯაგრცხილა და მუხნარი ტყე. (ცივ-გომბორის ქედის კალთები კახეთში და გარე კახეთში, ქართლის მთა-ტყეთა ზონის ქვედა ნაწილი და სხვ.).

ამ ზოლს უკავია ვერტიკალურად მცირე ადგილი. მის შემდეგ, მეტ სიმაღლეზე განვითარებულია შერეული ფოთლოვანი ტყე, რომელიც უმთავრესად შედგება მუხის, რცხილისა და აგრეთვე წიფლისაგან.

მთა-ტყეთა ზონის ზედა ნაწილში ტყის ფორმაციაში ზოგან ჭარბობს წიწვიანი ჯიშები, რომლებიც ხშირად წმინდა კორომებს ქმნიან. წიწვიანი ტყეების ყველაზე დიდი მასივი ახასიათებს ბორჯომისა და ლიახვის ხეობებს, გომბორის ქედს, მთათუშეთს და სხვ.

ტყის ზონის ქვედა ნაწილში (გარდამავაკ ზოლში) გავრცელებულია უმთავრესად ტყის ყავისფერი ნიადაგები. ნაკლები ადგილი უკავია შავმიწისებრ ნიადაგებს.

ტყის ყავისფერი ნიადაგები ახასიათებს ტყის ზოლის ქვედა ნაწილს, უმთავრესად სამხრეთ ოსეთში, ქართლის რაიონებში, გარე კახეთში, კახეთის (გომბორის ქედი) და აგრეთვე თეთრინყაროს, ბოლნისის, დმანისისა და სხვა რაიონებში. ისინი გამოყენებულია

უმთავრესად მარცვლეული კულტურების, ხეხილისა და ვაზისათვის (კახეთი, ქართლი). გარდამავალი ზოლის შემდეგ - ფოთლოვანი ტყის ზონაში ყველაზე მეტი ადგილი უჭირავს მუქი და ღია ფერის ტყის ყომრალ ნიადაგებს.

თავისი შედგენილობით და თვისებებით აღმოსავლეთ საქართველოს ყომრალი ნიადაგები უახლოვდება დასავლეთ საქართველოს ამავე ნიადაგებს; მათ ახასიათებს შედარებით მცირე სისქე (60-80 სმ) და უფრო ხშირად ხირხათიანობა.

ყომრალი ნიადაგების გარდა მთა-ტყის ზონის შუა ნაწილში, ცივკომბორის ქედის ჩრდილო კალთებზე ძლიერ გავრცელებულია კირქვებზე და კირნარ კონგლომერატებზე განვითარებული ნემომჰალა-კარბონატული ნიადაგები. კახეთში (დაბალმთიან ზონაში) ეს ნიადაგები საუკეთესოდ ითვლება ვაზისათვის და ამიტომ ამ ნიადაგებზე ყველაზე მეტადაა გაშენებული ვენახები.

ყომრალი ნიადაგების გარდა, ტყის ზედა სარტყელში, ნიფუნარი და წინვინი ტყის ზოლში ძლიერ გავრცელებულია გაენრებული ყომრალი ნიადაგები. ამით ტყის ზონის ეს სარტყელი გამოიყოფა ნიადაგების ცალკე ქვეზონად. აღნიშნული ნიადაგების ყველაზე დიდი ფართობი ახასიათებს ბორჯომის ხეობას, სამხრეთ ოსეთის, კახეთის ქედისა და სხვ. ტყიან მხარეებს. ამ ზონისათვის დამახასიათებელი ზედაპირის ძლიერი დასერილობის გამო ძლიერია აქ დენუდაციის მოვლენები; ამის შედეგად ფერდობებზე ხშირად ადგილი აქვს ნიადაგის სრულ ჩამორეცხვას და ზედაპირზე ქანების გაშიშვლებას.

ჩვენი სქემის მიხედვით აღმოსავლეთ საქართველოს მთა-ტყეთა ნიადაგების ზონაში კავკასიონის ქვეოლქში გამოიყოფა ტყის ყომრალი და გაენრებული ყომრალი ნიადაგების ხუთი რაიონი და მცირე კავკასიონის ქვეოლქში - ტყის ყავისფერი და ტყის ყომრალი ნიადაგების ორი რაიონი.

**მთა-მდელოთა ზონას** აღმოსავლეთ საქართველოში დიდი ფართობი უჭირავს სამხრეთ ოსეთის, ღუშეთის, ყაზბეგის, თიანეთის, თელავის რაიონების, თუშეთისა და კახეთის კავკასიონის მაღალმთიან ნაწილში, საშუალოდ 2000 მ. ზევით. ბევრად ნაკლები ადგილი ამ ზონას უკავია თრიალეთის ქედზე კავკასიონთან შედარებით, თრიალეთის

ქედის სიმაღლე იშვიათად აღემატება - 2700-2800 მ და ალპურ სარტყელს აქ მცირე ადგილი უჭირავს.

ისევე, როგორც დასავლეთ საქართველოში, მკვეთრი ზედაპირი ამ ზონას ახასიათებს ზედა სარტყელში, სადაც დამახასიათებელია რელიეფის კლდოვანი ფორმები, ქვაყრილების დიდი გავრცელება და სხვ. (შუა სარტყელში, სადაც ყველაზე მჭიდროა ბალახოვანი საფარი, ზედაპირი შედარებით უფრო რბილი მოხაზულობისაა; საკმაოდ დასერილია მთა-მდელოების ქვედა სარტყელი ტყისკენ გარდამავალ ზოლში.

სუბალპური მდელოების ყველაზე ტიპური სახე წარმოდგენილია ამ სარტყლის შუა ნაწილში მარცვლოვანი, მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი და სხვ. ფორმაციების სახით. ასევე დამახასიათებელია ბუჩქნარი მცენარეულობაც დეკას ფორმაციის სახით. ალპური მდელოების სარტყელში, აკად, ნ. კეცხოველის და სხვ. მიხედვით, გამოირჩევა ალპური „ხალები“ დაბალი და ძალიან მჭიდრო ბალახოვანი საფარით; დასავლეთ საქართველოს ანალოგიური ზონისაგან გახსნხვავეებით, ეს სარტყელი აღმოსავლეთ საქართველოში 3500-3600 მ-ის სიმაღლემდე ვრცელდება, რაც ემთხვევა საერთოდ აღმოსავლეთ საქართველოში (დასავლეთ საქართველოსთან შედარებით) მთა-მდელოების და თოვლის ხაზის საზღვრების უფრო მაღლა გავრცელებას.

კავკასიონის მაღალმთიანი ზონის გეოლოგიურ აგებულებაში მეტწილად გავრცელებულია პალეოზოური თიხაფიქლები და ქვიშაქვები; ყელის ვულკანურ ზეგანზე (მდ. ქსნის სათავეში) და ყაზბეგის რაიონში დიდი ადგილი უჭირავს ვულკანურ ქანებს; თრიალეთის ქედზე ჭარბობს ეოცენური ქვიშაქვები, კონგლომერატები და აგრეთვე ვულკანური ქანები, უმთავრესად ანდეზიტების სახით.

ისევე, როგორც დასავლეთ საქართველოს რაიონებში, მთა-მდელოთა ნიადაგებს დიდი სხვადასხვაობა ახასიათებს. სუბალპური მდელოების სარტყელში ყველაზე მეტი ადგილი უჭირავს მთა-მდელოს კორდიან და კორდიან-ტორფიან ნიადაგებს; უფრო დაბლა, მეორად მდელოებზე გვხვდება მეტი სისქის და მეორადი წარმოშობის მთა-მდელოს ნიადაგები. საკმაოდ ხშირად გვხვდება აგრეთვე მთა-მდელოს ტორფიანი ნიადაგები.

ალპური მდებლობების სარტყელში უფრო გავრცელებულია მცირე სისქის კორდიან-ტორფიანი და სუსტად განვითარებული პრიმიტიული ნიადაგები. კავკასიონის აღმოსავლეთი ნაწილის მთა-მდებლობა ნიადაგების რაიონში გამოყოფილი გვაქვს: ა) სამხრეთ ოსეთის, ბ) ყაზბეგის, გ) თიანეთის და დ) კახეთის გაღმა მხარის ქვერაიონები.

### თავი XIII. სამხრეთ საქართველოს ნიადაგები

ნიადაგების და მათი წარმოქმნის პირობების თავისებურება საფუძველს იძლევა სამხრეთ საქართველოს ნაწილი ნიადაგების ცალკე ოლქად გამოვყოთ. მას უმთავრესად უკავია სამხრეთ მთიანეთის ცენტრალური ნაწილი, რომელიც ცნობილია ჯავახეთისა და წალკის ვულკანური ზეგნების სახელწოდებით. ეს მხარე ზოგან დასერილია მდინარეთა ღრმა ხეობებით, ქედებითა და ცალკეული ვულკანური მწვერვალებით. უკანასკნელთა შორის აღსანიშნავია ჯავახეთის, აბულ-სამსარისა და სხვა ქედების და მთები: სამსარი (3284 მ), აბული (3137 მ), 'აგიშ-თაფა (2687 მ), ყარა-თაფა (2364 მ) და სხვ. ამ ზეგანზე ძლიერ გავრცელებულია დაჭაობებული დადაბლებები და ტბები; ზოგიერთი მათგანი დიდია, სახელდობრ, ფარავანი, ტაბისყური და ხანჩალი.

გეოლოგიური აგებულების მხრივ ეს რაიონი წარმოადგენს ვულკანური ქანების გავრცელების მხარეს; მათ შორის ყველაზე მეტი ადგილი უკავია ანდეზიტებს და ბაზალტებს. მტკვრისა და სხვა მდინარეების ხეობათა თსკერზე შედარებით ნაკლებად არის გავრცელებული ქვიშიან-ლორდიანი შედგენილობის ალუვიური ნაფენები.

ჰავა ზეგანზე კონტინენტურია და სამხრეთ რუსეთის ველების ჰავის მსგავსია. ნალექების წლიური რაოდენობა უდრის 500-700 მმ-ს, საშუალო წლიური ტემპერატურა კი 5-6<sup>0</sup>-ს; ზამთარი თოვლიანია, ხანგრძლივი და საკმაოდ მკაცრი. დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ ნალექების რაოდენობა მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს აბულ-სამსარისა და სხვა ქედების ფერდობებზე - ალპური მდებლობების ზოლში, სადაც საშუალო წლიური ტემპერატურა 20 - მდე და უფრო ქვევითაც ეცემა.

ამ მხარის მცენარეული საფარი ძირითადად წარმოადგენს მთიანი ველების, სუბალპური და ალპური მდელოების ფორმაციებს. მთის ველი განვითარებულია ზღვის დონიდან 1300-2000 და მეტი მ-ის სიმაღლეზე. მას უჭირავს ამ ზეგანზე ვაკის უმეტესი ნაწილი და გორაკიანი ზოლიც, შავმიწა ნიადაგების გავრცელების ზონაში. ველებს შორის ჭარბობს ნაირბალახოვან-უროიანი ფორმაცია.

სუბალპური მდელოს მცენარეულობას უჭირავს ფართო ზოლი სამხრეთ მთიანეთის მაღლობ ზოლში, ველების ზევით.

სამხრეთ საქართველოს ნიადაგურ ოლქში, ჩვენი სქემის მიხედვით, შედის ჯავახეთის ზეგნის ჩრდილო ნაწილის ტყიანი ზონა და აგრეთვე ახალციხის ქვაბული, მისთვის დამახასიათებელი გარდამავალი ტყე-ველისა და ტყის ნიშნებით.

ამის შესაბამისად, სამხრეთ საქართველოს ნიადაგურ საფარს ახასიათებს დიდი სხვადასხვაობა და ნიადაგების თავისებური ზონალური გავრცელება. აქ გამოიყოფა ახალციხის ქვაბულის ქვეოლქი:

- 1) გარდამავალი ტყე-ველის რუხი-ყავისფერი და ტყის ყავისფერი ნიადაგების;
- 2) მთა-ტყეთა ნიადაგების;
- 3) მთა-მდელოთა ნიადაგების ზონებით და ვულკანური ზეგნის ქვეოლქი - მთის ველების (შავმიწების) და მთა-მდელოთა ნიადაგების ზონებით.

## **§14. სამხრეთ საქართველოს გარდამავალი (რუხი-ყავისფერი) და ტყის ყავისფერი ნიადაგების ზონა**

ამ ზონას, როგორც აღვნიშნეთ, უჭირავს ახალციხის ქვაბულის ფსკერი და მთისწინა ზოლი მესხეთის ქედისა და ერუშეთის მთების ფერდობებზე.

სამხრეთ საქართველოს ვულკანური წარმოშობის სხვა რაიონებისაგან ახალციხის ქვაბული გამოირჩევა მესამეული (ქვედა ეოცენის) ქვიშაქვების და თიხაფიქლების გავრცელებით, რაც განსაზღვრავს მის ძლიერ ეროზირებულ ზედაპირს და ბევრად დაბალ

მდებარეობას. ქვაბულის ფსკერზე სიმაღლე 940 - 1000 მ-ს უდრის, მთისწინების ნაწილში კი 1300- 1400 და მეტსაც აღწევს.

ახალციხის ქვაბულის თავისებურებას იწვევს მისი შედარებით მშრალი ჰავაც, რაც განსაზღვრავს ტყე-ველის ტიპის ქსეროფიტული მცენარეულობის განვითარებას. ქსეროფიტული მცენარეულობა ჭარბობს ქვაბულის ფსკერზე; უფრო მაღლა მას ცვლის ჯაგრცხილა, მუხა და ზოგიერთი ბუჩქნარი მცენარეულობა, რომელიც თავის მხრივ მთა-ტყის ზონაში მუხნარ ტყეში გადადის, ტყის ზონა იწყება 1200-1300 მ-ის ზევით.

ზემოაღნიშნული პირობების შესაბამისად ახალციხის ქვაბულის ნიადაგურ საფარს, ქართლის რაიონების მსგავსად, გარდამავალი, ტყე-ველის სახე აქვს. ქვაბულის მთისწინების ზოლში და ფსკერზე, ძველი ტერასების შთენილებზე უნმეტესად გავრცელებულია გარდამავალი სახის მდელოს ყავისფერი და ტყის ყავისფერი ნიადაგები.

ტყის ყავისფერ ნიადაგებს ამ ზონის ფარგლებში ყველაზე მეტი ადგილი უჭირავს; ძლიერი ეროზიის გამო მათ ხშირად ნაკლები განვითარება და ზოგან ჩამორეცხვა ახასიათებს. უკანასკნელ დროს დაიწყო ამ ნიადაგებზე (და აგრეთვე მდელოს-ყავისფერნიადაგებზე) ვენახების გაშენება.

უფრო მეტ სიმაღლეზე - მესხეთისა და ერუშეთის მთების ტყის ზონაში ტყის ყავისფერ ნიადაგებს ცვლის ტყის ყომრალი ნიადაგები.

ქვაბულის ფსკერზე, მდ. ქვაბლიანის და მდ. ფოცხოვის ხეობაში საკმაოდ ძლიერ გავრცელებულია ალუვიური კარბონატული თიხნარი ნიადაგები.

ჰავის სიმშრალე განსაზღვრავს ამ ზონაში მორწყვის საჭიროებას. ეს ზონა ინტენსიური მიწათმოქმედების რაიონია; აქ ძლიერ გავრცელებულია პურეული, ხეხილი, კარტოფილი და ბოსტნეული კულტურები.

## § 15..სამხრეთ საქართველოს მთა-ტყეთა, მთის შავმიწა და მთა-მდელოთა ნიადაგები

სამხრეთ საქართველოს მთა ტყეთა ნიადაგების ზონა თავისი ნიშნებით უახლოვდება აღმოსავლეთ საქართველოს ტყეთა ნიადაგების ზონას. ამ მხარეში ტყის ზონას უჭირავს მესხეთის ქედის სამხრეთი ფერდობი, ერუშეთის ქედის ჩრდილო ფერდობი და ციხისჯვრის ქედის შტოები - ჭობარეთის, საქარიანისა და სხვ.

აღნიშნული ქედების გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს პალეოგენური დანალექი ქანები - ქვიშაქვები, მერგელები და სხვ. აგრეთვე ვულკანური ქანები, უმთავრესად ანდეზიტებისა და ბაზალტების სახით. ტყის (შედგენილობაში ჭარბობს წიწვიანი ჯიშები - ნაძვი, ფიჭვი და ზოგიერთ ნაწილში სოჭი.

აღნიშნული რაიონის მთა-ტყეთა ნიადაგებს შორის ყველაზე უფრო გავრცელებულია ტყის ყომრალი ნიადაგები. ფერდობთა დიდი დაქანების და ეროზიული პროცესების განვითარების გამო ტყის ყომრალი ნიადაგები ხშირად სუსტადაა განვითარებული და ნაკლები სისქისაა; ამგვარი ნიადაგები უფრო ხშირად ფიჭვნარებს ახასიათებს.

ერუშეთის ქედის მთა-ტყის ზონის ქვედა სარტყელში დიდი ადგილი უჭირავს ტყის ყავისფერ ნიადაგებს.

თავისებური პირობებით გამოირჩევა ჭობარეთის ქედის მთა-ტყის რაიონი. ისევე, როგორც ჭავჭავთის ზეგნისა და თრიალეთის ქედის მოსაზღვრე რაიონებს, ამ ქედსაც ახასიათებს ახალგაზრდა (მეოთხეული) ვულკანური ქანების გავრცელება, რომლებიც ზემოდან ფარავენ ზემო ცარცის კირქვებს, მაგრამ მრავალ ადგილას კირქვები ზედაპირზეა. გაშიშვლებული, რაც განსაზღვრავს ამ ადგილებში ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგების გავრცელებას. კირქვების დიდი მასივები ახასიათებს, კერძოდ, ჭობარეთის ქედის ჩრდილო ფერდობს თეთრობის სატყეო აგარაკში. აქაც უფრო გავრცელებულია ფიჭვნარი ტყეები.

ახალციხის ქვაბულის მთა-ტყეთა ნიადაგების რაიონში გამოიყოფა

1) მესხეთის ქედის სამხრეთი ფერდობის ტყის ყომრალი ნიადაგების (აბასთუმნის რაიონი),

2) ჭობარეთის ქედის ნეშომჰალა-კარბონატული და ტყის ყომრალი ნიადაგების 3  
ერუშეთის ქედის ტყის ყავისფერი და ტყის ყომრალი ნიადაგების ქვერაიონები.

როგორც აღვნიშნეთ, შავმიწებს სამხრეთ საქართველოში უჭირავს ზეგნების უდიდესი  
ვაკე ნაწილი 1500-2200 მ-ის სიმაღლეზე. ეს ნიადაგები განვითარებულია მაღალმთიანი  
ველების მცენარეულობის ქვეშ, უმთავრესად ბაზალტის გამოფიტვის პროდუქტებზე და  
ნაწილობრივ ლიოსისებრ თიხებზეც.

დიდი სიმაღლითი ამპლიტუდის გამო (700 მ) შავმიწების წარმოქმნის პროცესი ამ  
ზონაში სხვადასხვაგვარად არის გამოსახული და მიმდინარეობს ნალექების შედარებით  
მეტი და ნაკლები რაოდენობის პირობებში. ამის მიხედვით, ამ ნიადაგებს შორის განიჩევა:

1) კარბონატული, 2) საშუალო და 3) გამოტუტვილი შავმიწები; უმეტესად გავრცელებულია  
კარბონატული და გამოტუტვილი შავმიწები.

კარბონატულ შავმიწებს ყველაზე დაბალი მდებარეობა აქვთ. ეს ნიადაგები  
განვითარებულია ლიოსისებრ თიხებზე და ზოგან ბაზალტების გამოფიტვის მერგელისებრ  
ქერქზე.

გამოტუტვილი შავმიწები ყველაზე მაღლა მდებარეობს და ვითარდება მთის  
მდელოების საზღვარზე, ზღვის დონიდან 2100-2200 მ-ის სიმაღლეზე. ზემოაღნიშნულ  
სახესხვაობებთან (შედარებით, ამ ნიადაგებს ახასიათებს კირის სრული უქონლობა, თიხიანი  
მექანიკური შედგენილობა და- ჰუმუსის მეტი შემცველობა; ეს ნიადაგები განვითარებულია  
უშუალოდ მაგარ ამონთხეულ ქანზე ან მის ხრეშიან გამოფიტვის ქერქზე.

ეს ნიადაგები უმეტესად გავრცელებულია ჯავახეთის ზეგნის სამხრეთ-აღმოსავლეთ,  
ჩრდილო და აღმოსავლეთ ნაწილში - თრიალეთის, ჩილდირის და ჯავახეთის ქედების  
მთისწინების ზოლში.

ტბების მახლობლად და ნატბეურ ადგილებში შავმიწა ნიადაგების ზონაში მცირე  
ნაკვეთების სახით განვითარებულია სხვადასხვა სახის ჭაობიანი და დაჭაობებული  
ნიადაგები.

ამ მხარის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში შავმიწა ნიადაგები გამოყენებულია უმთავრესად მარცვლეული კულტურებისა და საკვები ბალახისათვის; სამხრეთისკენ გამოტუტვილი შავმიწების ზონაში-ჭარბობს ნათესი ბალახები და კარტოფილის კულტურა.

უფრო მეტ სიმაღლეზე, ჯავახეთისა და წალკის ზეგნების მოსაზღვრე ქედების ფერდობებზე შავმიწებს თანდათანობით ცვლის მთა-მდელოთა შავმიწისებრი ნიადაგები, ხოლო ზეგნის ჩრდილო ნაწილში გავრცელებულია ტყის ნიადაგები. ნიადაგების ასეთი განლაგებით განპირობებულია სამხრეთ საქართველოს და მისი მაღალმთიანი მხარის ნიადაგების თავისებურება.

მთის შავმიწების ზონაში ორი რაიონი გამოიყოფა:

1) ჯავახეთის მთის შავმიწებისა და შავმიწისებრი მდელოს ნიადაგების

2) წალკა-დმანისის ზეგნების რაიონები. ჯავახეთთან შედარებით, წალკის ზეგანზე მეტი ადგილი უჭირავს მძიმე შედგენილობის ჭაობიან და მდელოს დაჭაობებულ ნიადაგებს.

სამხრეთ საქართველოს ვულკანური ზეგნის თავისებურება თავს იჩენს მთა-მდელოების ზონაშიც, რომელსაც შეადგენს თრიალეთის (ჩრდილოეთიდან), ჩილდირის (სამხრეთიდან), ჯავახეთისა და აბულ-სამსარის (აღმოსავლეთიდან) ქედების მაღალმთიანი ნაწილი. აღნიშნულ ქედებს დიდი სიმაღლე არა აქვთ და ამიტომ მაღალმთიან ზონაში ძირითადად სუბალპური მდელოების ზონაა გამოსახული; ალპურ მდელოებს ბევრად ნაკლები ადგილი უჭირავს.

კავკასიონის მაღალმთიან ზონასთან შედარებით, სამხრეთ საქართველოს მთა-მდელოების ზონაში, ისევე როგორც მთის ველების ზონაში, დამახასიათებელია ნალექების უფრო ნაკლები რაოდენობა (600 - 800 მმ), მკაცრი და ხანგრძლივი ზამთარი.

სუბალპური მდელოებისათვის დამახასიათებელია მცენარეულ საფარში ველის ელემენტების მონაწილეობა, რაც შეესაბამება მის გარდამავალ სახეს მთის ველებსა და ალპურ მდელოებს შორის.

ამ გარდამავალი სახის დამადასტურებელია მთა-მდელოების ზონის ქვედა სარტყელში მთა-მდელოთა შავმიწისებრი ნიადაგების დიდი გავრცელება. ეს ნიადაგები ცვლის 2100-2200 მ სიმაღლიდან მთის შავმიწებს და უმეტესად ვულკანურ ქანებზეა

განვითარებული. წალკის ზეგანზე მთა-მდელოთა შავმიწისებრი ნიადაგების ქვედა საზღვარი უფრო დაბლა იწევს - 1700 - 1800 მ-მდე.

აღნიშნულ ნიადაგებს ჩვეულებრივად ახასიათებს საშუალო და მცირე სისქე, საკმაოდ მძიმე თიხიანი შედგენილობა, კარგად გამოსახული სტრუქტურა და ჰუმუსის შედარებით დიდი შემცველობა.

უფრო მაღალ ზონაში, დაახლოებით 2300-2400 მ-ის ზევით შავმიწისებრ ნიადაგებს ცვლის მთა-მდელოების კორდიანი ნიადაგები; მეტი ფართობი მათ უჭირავს ჯავახეთის და თრიალეთის ქედზე. ამავე ზონაში საკმაოდ დიდი ადგილი უკავია მთა-მდელოების კორდიან-ტორფიან და ტორფიან ნიადაგებს (დეკიანებში).

ჯავახეთისა და წალკის მაღალმთიანი ზონისთვის დამახასიათებელია აგრეთვე სუსტად განვითარებული და ძლიერ ქვიანი ნიადაგების ფართოდ გავრცელება; ამას იწვევს ზედაპირზე მკვრივი ვულკანური ქანების გაშიშვლება და ამ ადგილებში მცენარეული საფარის სუსტი განვითარება. ამგვარი განუვითარებელი და ქვიანი ნიადაგების დიდი მასივები განსაკუთრებით ახასიათებს აბულ-სამსარის ქედის მწვერვალებს და აგრეთვე ალპურ სარტყელს.

სამხრეთ საქართველოს მაღალმთიანი ზონის ძირითად რაიონში გამოიყოფა:

- ა) აბულ-სამსარის ქედის მთა-მდელოთა შავმიწისებრი და ქვიანი ნიადაგების,
- ბ) ჯავახეთის ქედის მთა-მდელოთა შავმიწისებრი, კორდიანი და გ) ჩილდირის ქედის მთა-მდელოთა შავმიწისებრი და კორდიანი ნიადაგების ქვერაიონები.

## თავი XIV. მიწის რესურსები და მათი დაცვა

### მსოფლიოს მიწის ფონდი და მისი გამოყენების გეოგრაფია

მიწის რესურსები წარმოების მთავარი საშუალებაა, პირველ რიგში კი სოფლისა და სატყეო მეურნეობისათვის. იგი ერთდროულად შრომის საგანიცაა და შრომის საშუალებაც; წარმოადგენს სახალხო-სამეურნეო ობიექტების განლაგების, ადამიანის განსახლებისა და, საერთოდ, ხმელეთზე ადამიანთა საზოგადოების ყველა სახის სამეურნეო საქმიანობის სივრცით ბაზისს.

მიწის რესურსები მსოფლიოს (პლანეტის ხმელეთის) მიწის ფონდის ის ნაწილია, რომელიც ვარგისია სამეურნეო გამოყენებისათვის. მიწის, როგორც წარმოების საშუალების, მთავარი და ადამიანისათვის (აგრეთვე მთელი ბიოსფეროსათვის) სასიცოცხლო მნიშვნელობის თვისება მისი ნაყოფიერებაა, რომელიც ადამიანის არსებობისა და ბიომასის განვითარების აუცილებელი პირობაა.

მსოფლიოს მიწის ფონდის მთლიანი ფართობი (149 მლნ. კმ<sup>2</sup>) პრაქტიკულად უცვლელია, მაგრამ ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის (ნაწილობრივ ბუნებრივი მოვლენების) შედეგად მის სტრუქტურაში ხდება ცვლილებები, რომელთა უმეტესობა ეკოლოგიურად საზიანოა (საქალაქო მეურნეობა ავინროვებს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს, ხოლო ეს უკანასკნელი კი ფართოვდება ტყეების და სათიბ-სამოძოვრების ხარჯზე. თანამედროვე სავანების, სტეპების, ნახევარუდაბნოებისა და უდაბნოების მნიშვნელოვანი ნაწილი ანთროპოგენურია).

ჩვენი პლანეტის მიწის ფონდის სტრუქტურა ასე გამოიყურება:

ცხრილი 3

მსოფლიო მიწის საერთო ბალანსი

(გეოგრაფიული ენციკლოპედიური ლექსიკონი, 1988)

	საერთო ფართობი მლნ კმ <sup>2</sup> -ში	დედამიწის ზედაპირის %-ში		
		დედამიწის ზედაპირი	ხმელეთი მთლიანად	მიწის ფონდი
დედამიწის ზედაპირი	510,20	100	-	-
მსოფლიო ოკეანე	361,05	70,8	-	-
ხმელეთი მთლიანად	149,15	29,2	-	-
მათ შორის:				
ანტარქტიდა	15,23	3,0	10,2	-
მიწის ფონდი	133,92	26,2	89,9	100
I პროდუქტიული მიწები	87,25	17,1	58,5	65,2
სასოფლო-სამეურნეო მიწები	46,35	9,1	31,1	34,6
მათ შორის:				
სახნავი	13,72	2,7	9,2	10,2
ბაღები და პლანტაციები	1,01	0,2	0,7	0,8
მდელოები და საძოვრები	31,62	6,2	21	23,6
ტყეები და ბუჩქნარები	40,90	8,0	27,4	30,6
II მცირეპროდუქტიული და არაპროდუქტიული მიწები	46,67	9,1	31,3	34,8
დასახლებული უბნების, სამრეწველო და სატრანსპორტო მიწები	4,42	0,9	3,0	3,3
ტბები, მდინარეები და წყალსაცავები	3,17	0,6	2,1	2,4
ტუნდრა და ტყე-ტუნდრა	7,33	1,4	4,9	5,5
ჭაობები	3,50	0,7	2,3	2,6
ადამიანის მიერ დეგრადირებული მიწები	4,48	0,9	3,0	3,3
ქვიშები და ხრამები	2,69	0,5	1,8	2,0
მყინვარები და თოვლნარები	11,78	2,3	7,9	8,8

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ძალიან დიდი სამეურნეო გამოყენებისათვის ნაკლებად ვარგისი და უვარგისი მიწების (მყინვარები, ურწყავი არიდული და მაღალმთის უდაბნოები, წყალსაცავები, კლდეები, და სხვა) ხვედრითი წილი (დაახლოებით 39%). სამეურნეო და ვარგისი მიწების რეზერვი კი მცირე დარჩა.

რიგი მკვლევარების აზრით (კოვლა და სხვ. 1969), სამინათმოქმედო ფართობი დიდი დანახარჯების ფასად შეიძლება 30%-მდე გაიზარდოს, არიდული მიწების მორწყვის, ჭაობების დაშრობის, ბუჩქნარების, წვრილნარი ტყეების განმენდის და სხვ. ხარჯზე. მაგრამ აქ მხედველობაში არ არის მიღებული შენობების, სხვა-დასხვა საინჟინრო ნაგებობების (მათ შორის წყალსაცავების) მიერ დაკავებული ფართობი, რომელიც ყოველ 10-15 წელიწადში ორკეცდება.

გონივრული ბუნებათსარგებლობის პირობებში, კაცობრიობას თვალსაწიერ მომავალში მიწის რესურსების უკმარისობა არ ემუქრება (ფოტოსინთეზის შესაძლებლობის და აგროტექნიკური მეცნიერების პოტენციალის მაქსიმალურად და რაციონალურად გამოყენებისას ერთი ადამიანის გამოსაკვებად იკმარებს 10 კვ.მ ნაყოფიერი მიწა. ჯერჯერობით კი ამას სჭირდება 200-300-ჯერ მეტი), მაგრამ ცალკეული რეგიონების მიხედვით სურათი აშკარად განსხვავებულია.

#### ცხრილი 4

#### მსოფლიო მიწის ფონდი (ვ.მაკსაკოვსკის მიხედვით, 1996)

რეგიონები	საერთო ფართობი		მიწის ფონდის სტრუქტურა (%-ში)				
	მლნ კმ <sup>2</sup> -ში	ერთ სულ მოსახლეზე (ჰა-ში)	სასოფლო-სამეურნეო მიწები	დასამუშავებელი	ბუნებრივი მდელოები და ტყიანი მიწები	დასახლებული უბნების, სამრეწველო ნაკლებად პროდუქტიული და არაპროდუქტიული	

დსთ	22,1	8,1	10	17	36	1	36
საზღვარგარეთი ევროპა	5,1	1,0	29	18	32	5	16
საზღვარგარეთი აზია	27,7	1,1	17	20	20	2	39
აფრიკა	30,3	6,4	11	26	23	1	39
ჩრდ. ამერიკა	22,5	6,1	12	16	31	3	38
სამხ. ამერიკა	17,8	7,3	7	20	52	1	20
ავსტრალია და ოკეანეთი	8,5	37,0	5	54	18	1	22
მთელი მსოფლიო	134,0	3,0	11	23	30	2	34

ცხრილი 5

ცალკეული რეგიონის სახნავი მიწით უზრუნველყოფა ერთ სულ მოსახლეზე  
განგარიშებით (ვ. მაქსაკოვსკის მიხედვით, 1996)

რეგიონები	უზრუნველყოფა (ჰა-ში)
დსთ	0,81
საზღვარგარეთი, ევროპა	0,28
საზღვარგარეთი აზია	0,15
აფრიკა	0,30
ჩრდილო ამერიკა	0,65
სამხრეთ ამერიკა	0,49
ავსტრალია და ოკეანეთი	1,87

სახნავი მიწების მასივები მცირე გამონაკლისის გარდა, ვაკეების და პლატოების (ზეგნების) ფარგლებშია განლაგებული. თეორიულად მიწათმოქმედებისათვის ვარგისი

ვაკე მინების ფართობი ჰლანეტაზე 40% აღემატება (მილანოვა, რიაბჩიკოვი, 1979), მაგრამ მისი მთლიანად გადახვნა შეუძლებელია, ვინაიდან მნიშვნელოვან ნაწილზე უნდა დარჩეს ტყეები, რომელიც გეოგრაფიულ გარსში ნივთიერებათა წრებრუნვის რეგულატორია და რომლის გარეშეც ჯანსაღი ბუნებრივი გარემო წარმოუდგენელია, რომ არაფერი ვთქვათ მისი გამოყენების ეკონომიკურ მხარეზე.

სასოფლო-სამეურნეო მიწის რესურსების გამოყენების შესაძლებლობას და ეფექტიანობას განსაზღვრავს ნიადაგური საფარის ხარისხი. სწორედ ნიადაგია ცოცხალი ბუნების სასიცოცხლო ნიშნის - ნაყოფიერების მატარებელი. იგი იძლევა მცენარეულობისა და ცხოველთა სამყაროს აღდგენად რესურსებს, წარმოადგენს მატერიალური კეთილდღეობისა და სიმდიდრის საფუძველს. ნიადაგი ბუნებრივ რესურსებს შორის ერთადერთია, რომელიც ექსპლოატაციის პროცესში კი არ კლებულობს, არამედ ინარჩუნებს და კიდევ უფრო მეტად იუმჯობესებს თავის სარესურსო პოტენციალს, თუკი მიწათსარგებლობას აქვს რაციონალური ხასიათი.

მიწის რესურსების მთავარი და ყველაზე ფართო მასშტაბის მომხმარებელია სოფლის მეურნეობა. მისი მწარმოებლურობის ამაღლების ყველაზე ეფექტური საშუალებაა სარწყავი მიწათმოქმედება (როგორც მშრალი, ისე ტენიანი ჰავის პირობებში), ვინაიდან იგი უზრუნველყოფს სითბური რესურსების, აგრეთვე, ნიადაგისა და წყლის გეოქიმიური პოტენციალის ყველაზე სრულ რეალიზაციას. ამიტომაც, სარწყავ მიწებზე მოდის მთელი სამიწათმოქმედო პროდუქციის ნახევარზე მეტი მაშინ, როცა მათ მთელი სახნავი მიწების მხოლოდ 15% უკავია (მილანოვა, რიაბჩიკოვი, 1979). სარწყავი მიწების ძირითადი მასივები განლაგებულია თერმული რესურსებით მდიდარი და არასაკმარისი დანესტიანების რეგიონებში (დიდი ჩინეთის და ინდ-განგის ვაკეები, მესოპოტამია, შუა აზია, ხმელთაშუაზღვისპირეთი, აშშ დასავლეთი, ეგვიპტე, მექსიკა და სხვ.).

სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მწარმოებლურობის ამაღლების ეფექტური საშუალებაა, აგრეთვე, ჭარბტენიანი მიწების დაშრობა აგროტექნიკური ნორმების დაცვით. იგი აუმჯობესებს ნიადაგის სტრუქტურას და მასში მიმდინარე პროცესებს (ჰაერცვლას,

მიკრობიოლოგიური პროცესების გაძლიერებას, ფორიანობის ზრდას და ა.შ.), დაბლა სწევს გრუნტის წყლების დონეს და ამით ხელს უწყობს მცენარეების ფესვთა სისტემის განვითარებას. ამის გარდა, დაშრობა ხელს უწყობს დაჭაობებულ ტერიტორიებთან დაკავშირებულ დაავადებათა (მალარიის და სხვ) გაქრობას. ზომიერებას გადაცილებული დაშრობა საზიანოა, იწვევს ნიადაგური ფენის დეფლაციას (გადახვეტას ქარის მიერ).

მიწის რესურსების გამოყენების ყველაზე ექსტენსიური (შედარებით დაბალმწარმოებლური) სახეა საძოვრული მეცხოველეობა. გადამეტოვება (საძოვრების გადატვირთვა) ძლიერ უარყოფითად მოქმედებს მიწის რესურსებზე და მთლიანად ეკოსისტემებზე, პირველ რიგში, ნიადაგის სტრუქტურაზე და ნიადაგურ პროცესებზე.

## თავი XV. საქართველოს მიწის ფონდი, დღევანდელი მდგომარეობა და მისი დაცვა

საქართველო მცირემინიანი ქვეყანაა. მიწის რესურსებით უზრუნველყოფის მხრივ, მას ყოფილ საბჭოთა კავშირის რესპუბლიკებს შორის ბოლო ადგილი ეკავა. სამაგიეროდ, აქაური ნიადაგი, სუბტროპიკული ჰავის წყალობით, გამოირჩევა მაღალი მწარმოებლურობით, თანაც მრავალფეროვანი რელიეფისა და ჰავის პირობებში ნიადაგის ტიპების ნაირგვარობა განსაზღვრავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა ფართო სპექტრს.

საქართველოს მიწის მთლიანი ფონდი შეადგენს 6949,4 ათას ჰა-ს. მისი სტრუქტურა ასეთ სურათს იძლევა (ნაკაიძე, 1991).

**ცხრილი 6**

	ათასი ჰა	%
დამუშავებული მიწები	692,0	13,84
მათ შორის:		
სახნავი	686,8	9,88
მრავალწლოვანი ნარგავები	272,3	3,92
ნასვენი	2,9	0,04
სათიბები	173,3	2,49
საძოვრები	1650,0	23,74
მთლიანად სას. სამ. სავარგულები	2785,3	40,08
საკარმიდამო ნაკვეთები	193,6	2,79
ტყეები	2872,9	41,34
ბუჩქნარები	164,2	2,36
ჭაობები	8,3	0,12
წყლით დაკავებული მიწები	118,3	1,70
გზებით დაკავებული მიწები	121,9	1,75

სხვადასხვა ნაგებობებით დაკავებული მიწები	146,1	2,10
დანარჩენი მიწები	538,8	17,76
სულ	6949,4	100

საქართველოში უმეტესად მთიანი და ძლიერ დანაწევრებული რელიეფის გამო, დიდია გამოუყენებელი და ძნელად გამოსაყენებელი მიწების ხვედრითი წილი, რასაც ემატება წყალსაცავების მიერ დაკავებული მიწები. ტერიტორიის 41%-ზე მეტი ტყეებს უკავია, რომელიც მინათსარგებლობის ფონდიდან ფაქტიურად გამოთიშულია. (საქართველოს ტყეები პირველი კატეგორიისაა, რომელთა გაჩეხვა ეკოლოგიურად ძლიერ საზიანოა).

ნიადაგური რესურსების სატკივარი ჩვენში პრაქტიკულად იგივეა, რაც მსოფლიოს მინათსარგებლობაში. ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გავლენით, ტერიტორიის მნიშვნელოვან ნაწილზე ინტენსიური ხასიათი მიიღო ეროზიამ. მინერალური სასუქების არაგვემამომიერმა გამოყენებამ და შხამქიმიკატებით სარგებლობამ გამოიწვია ნიადაგის ქიმიური გაბინძურება. სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს (მეტწილად სამინათმოქმედო) ავინროებს ქალაქთმშენებლობა, სამთამადნო მრეწველობა, ჰიდროენერგეტიკა და ა. შ. ამის შედეგად, ხანმოკლე ისტორიულ დროში, სამინათმოქმედო სავარგულების ფართობი საგრძნობლად შემცირდა და ამ პროცესს ჩვენ დროსაც მზარდი ხასიათი აქვს. მარტო 1950 წლიდან 1985 წლამდე პერიოდში ერთ სულ მოსახლეზე დამუშავებული მიწების ფართობი 0,40-იდან 0,18 ჰა-მდე, ე. ი. 55%-ით შემცირდა (ნაკაიძე, 1991).

ჩვენი საუკუნის ბოლო 35 წლის მანძილზე, საქართველოში დამუშავებული მიწების ფართობი შემცირდა 711,9 ათასი ჰა-ით (38,1%-ით). სასოფლო-სამეურნეო მიწების შემცირებამ საშიშ ზღვარს მიაღწია. დიდია ეროზიული მიწების ფართობი - 850 ათასი ჰა (სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების 31%), დამლაშებულ და ბიცობ ნიადაგებს უკავია 205 ათასი ჰა, მეწყერ საშიშ ფერდობებს - 10 ათასი ჰა, მინერალური ნედლეულის მოპოვებით დაზიანებულ მიწებს - 7,9 ათასი ჰა, 83 ათასი ჰა სახნავი მიწები დაზიანდა ან მთლიანად მოისპო 1987-1989 წლების სტიქიური მოვლენების შედეგად (ძიძიგური, 1990).

ქვეყანაში შექმნილი მწვავე სასურსათო პრობლემა მოითხოვს ჩვენი მიწის რესურსების პოტენციალის სრულად და რაციონალურად გამოყენებას, რაც ორგანულად არის დაკავშირებული მის დაცვა-აღდგენასთან. ამ პრობლემამ ჯეროვანი ასახვა პოვა რესპუბლიკის ახალ კონსტიტუციაში.

სახელმწიფო პროგრამა ითვალისწინებს ძვირფასი სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების არა სასოფლო-სამეურნეო მიზნით გამოყენების მთლიანად აღკვეთას, ეროზიული სასოფლო-სამეურნეო ფართობების შემცირებას 153 ათას ჰა-მდე (2005 წლამდე), განსაკუთრებული კონტროლის დაწესებას მინერალური სასუქების და პესტიციდების მეცნიერულად დასაბუთებულ გამოყენებაზე. პროგრამა ითვალისწინებს აგრეთვე, 2000 წლისათვის რეკულტივაციის ჩატარებას 2000 ჰა-ზე, მოხსნილი და საყრდენებზე დასაწყობებულია ჰუმუსიანი ნიადაგური ფენის სრული გამოყენებით (სანაძე და სხვ. 1990).

## თავი XVI. მიწის რესურსების ეკოლოგიური მდგომარეობა და მათი დაცვის ღონისძიებები

მომავალი კაცობრიობის მიწის რესურსებით უზრუნველყოფა უშუალოდ არის დაკავშირებული მის დაცვასა და რაციონალურ გამოყენებასთან (კომპლექსურ მელიორაციასთან).

ნიადაგს ზიანს აყენებს (ხშირ შემთხვევაში მის სრულ დეგრადაციამდე) ეროზია, შხამქიმიკატებით, სამშენებლო და საქალაქო ნაგვით გაჭუჭყიანება, არაბომიერი მორწყვა, დაშრობა, ძოვება და სხვ.

ისტორიულ დროში, კაცობრიობამ არარაციონალური მიწათსარგებლობის შედეგად, დაკარგა ორი მილიარდი ჰა (20 მლნ კმ<sup>2</sup>). ოდესღაც პროდუქტიული მიწები. მიწის (ნიადაგის) დეგრადაციის პროცესი ამჟამად ინტენსიურად მიმდინარეობს. ყოველწლიურად სასოფლო-სამეურნეო მიწებს აკლდება სულ ცოტა 6-7 მლნ ჰა ნაყოფიერი მიწა. ამერიკელი მეცნიერების გამოთვლით, მსოფლიოს სახნავი მიწები ყოველწლიურად კარგავენ 24 მლნ ტონა ნაყოფიერ ნიადაგურ ფენას. მისი ნახევარზე მეტი მოლის 4 ქვეყანაზე - ინდოეთი, ჩინეთი, აშშ და ყოფილი საბჭოთა კავშირი (მაქსაკოვსკი, 1996).

ეროზია ნიადაგზე უარყოფითად მოქმედი პროცესებიდან ყველაზე ფართო მასშტაბისაა. ნორმალური ეროზია ბუნებრივი (გეოლოგიური) პროცესია, რომელსაც ადგილი აქვს ბუნებრივი მცენარეულობით დაფარულ რაიონებში და იმდენად ნელია, რომ აღდგენითი პროცესებით გადარეცხილი ნიადაგი თითქმის მთლიანად კომპენსირდება (იფარება) და საგრძნობი ზიანიც გამოიწვევს. ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად (ტყეების გაჩეხვა, გადამეტძოვება, მოხვნა, მორწყვა და დაშრობა აგროტექნიკური წესების დარღვევით და სხვ), ადგილი აქვს დაჩქარებულ ეროზიას, რომლის გამო ნიადაგის გადარეცხვა-დეგრადაცია 100-1000-ჯერ უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ვიდრე ნორმალური (ბუნებრივი) ეროზიის შედეგად (გლადკოვი და სხვ, 1975). ნიადაგწარმოქმნის ბუნებრივი პროცესი ძალიან ნელა, 18 სმ სისქის ფენის წარმოქმნას სჭირდება 1400-7000 წელი (ვორონცოვი და სხვ, 1977), ხოლო მის გადასარეცხად, მცენარეულ საფარს მოკლებულ ფერდობებზე, საკმარისია ერთჯერადი თავსხმა წვიმა ან მტვრიანი ქარიშხალი.

დაჩქარებული ეროზიის გამო ისტორიულ დროში (ბოლო სამ საუკუნეში) სამინათმოქმედო ფართობი (სავარგულები) განახევრდა. ყოველწლიურად 6 მლნ ჰექტარზე მეტი მწარმოებლური მიწა ანთროპოგენური დეგრადაციის შედეგად უვარგისი ხდება (დოლობერიძე, 1979). ეროზიის შედეგად მსოფლიოს მდინარეებს ყოველწლიურად ოკეანეში ჩააქვთ 5 მლრდ ტონაზე მეტი ნიადაგის მასა, რაც ერთ ჰა სახნავზე გადაყვანილი 2000 კგ შეადგენს. ამრიგად, ყოველწლიურად ირეცხება ნიადაგის ის რაოდენობა, რაც სამეურნეო გამოყენებისას საკმარისი იქნებოდა დაახლოებით 50 მლნ კაცის გამოსაკვებად (მილანოვა, რიაბჩიკოვი, 1979).

მსოფლიოს სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მესამედზე მეტი განიცდის წყლისმიერ ეროზიას, რასაც ემატება ქარისმიერი ეროზია. ბუნებისა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის საერთაშორისო კავშირის მონაცემებით მიწის რესურსები ნიადაგის ეროზიის და მრეწველობაში, ენერგეტიკაში, ქალაქთმშენებლობაში და ტრანსპორტზე გამოყენების შედეგად, დეგრადაციას განიცდის წუთში 44 ჰექტარის სიჩქარით (კოლბასოვი, 1982).

ქვეყნებს შორის ეროზიის მასშტაბით განსაკუთრებით გამოირჩევა აშშ, რომლის ტერიტორიის თითქმის ნახევარი აქტიურ ეროზიას განიცდის. პრერიების ათვისებას შედეგად მოჰყვა დაჩქარებული ეროზიის არნახული მასშტაბი. წყლისმიერმა და ქარისმიერმა ეროზიამ 45 მლნ ჰა-ზე ნიადაგი მთლიანად მოაცილა, 68 მლნ ჰა-ზე დაიკარგა 75% მეტი, ხოლო 315 ჰა-ზე, 25-დან 75%-მდე ნიადაგის ფენა გადაირეცხა (მილანოვა და რიაბჩიკოვი, 1979).

ნიადაგს ძლიერ ფიტავს და აჩქარებს ეროზია-დეგრადაციას მონოკულტურიანი მიწათსარგებლობა. ამის ნათელი მაგალითია ბამბისა და სიმინდის სარტყლები აშშ-ში და ხორბლის არგენტინაში. ეროზიული პროცესები ფართოდ არის განვითარებული ხმელთაშუაზღვის ქვეყნებში, ინდოეთში, ჩინეთში, პაკისტანში და რიგ სხვა რეგიონებში.

საქართველო მთავორიანი ქვეყანაა და ცხადია, ეროზიული პროცესები აქაც ინტენსიურად მიმდინარეობს, განსაკუთრებით უტყეო გორაკ-ბორცვიან მთისწინეთში.

ნიადაგს დიდ ზიანს აყენებს ქარისმიერი ეროზია (დეფლაცია), უფრო მეტად არიდულ რაიონებში. ძლიერი ქარიშხლის დროს, ზოგჯერ მთლიანად იხვეტება ნიადაგური ფენა და, მასთან, ნათესიც. ქარისმიერი ეროზიისას ნიადაგი კარგავს დიდი რაოდენობით საკვებ ელემენტებს (აზოტს, ფოსფორს და კალიუმს), რაც იწვევს მოსავლიანობის მკვეთრად დაცემას.

ბუნებრივი ფაქტორებიდან ეროზიის ინტენსიურობას განსაზღვრავს მცენარეული საფარის მდგომარეობა, რელიეფის ხასიათი (ზედაპირის დახრილობა), კლიმატური პირობები, ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა და სხვ. კლიმატური პირობებიდან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ნალექების მოსვლის ხასიათი და ქარების რეჟიმი (განმეორადობა და სიძლიერე).

ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებათა გატარებას წინ უნდა უძღოდეს ტერიტორიის მიწების დახარისხება (კადასტრის შედგენა), ეროზირების ხარისხის მიხედვით. მის საფუძველზე დაიგეგმება ორგანიზაციულ-სამეურნეო, აგროტექნიკური, სატყეო მელიორაციული და ჰიდროტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსი. ორგანიზაციულ-სამეურნეო ხასიათის ღონისძიება გულისხმობს ნიადაგის გამოყენებას მხოლოდ მისი პოტენციალიდან ვარგისიანობიდან გამომდინარე. მან უნდა უზრუნველყოს ნათესი ფართობების და თესლბრუნვის სწორი სტრუქტურა, თესლბრუნვის მინდვრების სიდიდე და კონფიგურაცია, გზების, ტყის ზოლების და პერსპექტიული დასახლებული უბნების განლაგება. სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების სწორმა ორგანიზაციამ უნდა უზრუნველყოს რაციონალური მიწათსარგებლობა, ნიადაგის ნაყოფიერებისა და სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის წარმოების ამაღლება (მილანოვა, რიაბჩიკოვი, 1979). |

ეროზიის საწინააღმდეგო აგროტექნიკური ღონისძიება ეფექტური საშუალებაა და არ მოითხოვს დიდ დანახარჯებს. ყველაზე უფრო მარტივი და გავრცელებულია ფერდობების გარდიგარდმო ღრმად მოხვნა და დათესვა (დარგვა). უძველესი ტრადიციები გააჩნია ფერდობების დატერასებას. იგი ერთდროულად ეროზიის საწინააღმდეგო ეფექტური საშუალებაცაა და სამინათმოქმედო სავარგულების გაფართოებისაც, თუმცა ძვირადღირებულია. მნიშვნელოვანია, აგრეთვე, ფერდობებზე თოვლის შეკავება და მისი

დნობის რეგულირება და განსაკუთრებით კი სასუქების აგროტექნიკურად დასაბუთებული გამოყენება.

სატყეო მელიორაცია ეფექტის მრავალმხრივი გამოვლინებით ერთ-ერთი ყველაზე უნივერსალური ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებაა. მინდორსაცავი ტყის ზოლები ნიადაგს იცავს ქარისმიერი და წყლისმიერი ეროზიისაგან, გვალვისაგან, არეგულირებს და აკავებს ზედაპირულ ჩამონადენს, თოვლის დნობას. ამით მნიშვნელოვნად ზრდის ნიადაგის ტენიანობას; იქმნება ხელსაყრელი მიკროკლიმატური პირობები სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის ასამაღლებლად.

ჰიდროტექნიკური ღონისძიება გამოიყენება მეტწილად იქ, სადაც ეროზიის საწინააღმდეგო სხვა ღონისძიებები სასურველ შედეგს არ იძლევა. მისი შერწყმა დახრამული ტერიტორიების გატყიანებასთან ძალიან ეფექტურია. ჰიდროტექნიკური ნაგებობათა შერჩევა ხდება დასაცავი ტერიტორიის (წყალშემკრები) ფართობის, მისი რელიეფის ხასიათის, ეროზიის ინტენსიურობის და რიგი სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით. დანიშნულების შესატყვისად, ეროზია საწინააღმდეგო ჰიდროტექნიკური ნაგებობები სხვადასხვა სახისაა. წყალშემკავი-მინაყრილები, ზვინულები, ტერასები, ტბორები, ლიმანები; წყლის მიმართულების მიმცემი-ჩამონადენის გამფანტველი ზვინულები, თხრილები და სხვა; წყალშემკრები-საგუბრები, ზღრუბლები, ჯებირები და სხვა (მილანოვა, რიაბჩიკოვი, 1979).

მთიანი რელიეფის პირობებში, ეროზია საწინააღმდეგო ღონისძიებებიდან დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ცალკეული სარტყლის ფარგლებში გატყიანების, სამოვრების ერთნაირი და მრავალნაირი კულტურების ოპტიმალური თანაფარდობის შერჩევას. 100-ზე მეტი დაქანების ფერდობებზე არ უნდა იქნეს დაშვებული ერთნაირი კულტურების თესვა. ასეთი ფერდობები მიზანშეწონილია გამოვიყენოთ მრავალნაირი ბალახებისა და ხეხილ-კენკროვანი ბაღების გასაშენებლად (გულისაშვილი, ურუშაძე 1983).

ნიადაგურ რესურსს დიდ ზიანს აყენებს მეორადი დამლაშება, რაც ძლიერ არიდული ტერიტორიების სარწყავი მელიორაციის თანამგზავრია. ეს პროცესი მოიცავს მსოფლიოს სარწყავი მიწების თითქმის ნახევარს. რიგ რეგიონებში იგი განსაკუთრებული ინტენსივობით

გამოირჩევა. ასე მაგ., პაკისტანში დამლაშების შედეგად ყოველწლიურად სამინათმოქმედო სავარგულების ფართობი მცირდება 40 ათასი ჰექტრით, პენჯაბში (ინდოეთი) დამლაშებული მიწების ფართობი თითქმის ყოველ ხუთ წელიწადში ორკეცდება (ფრიდლანდი, 1968). დამლაშება სუსტი დოზითაც ძლიერ აქვეითებს მოსავლიანობას.

მეორად დამლაშებას იწვევს მინერალიზებული გრუნტის წყლების დონის მკვეთრი აწევა, რაც წარმოიქმნება სარწყავ სუსტად ღრენირებულ მიწებზე, წყლის ბალანსის დარღვევის შედეგად. ამ საზიანო მოვლენის საწინააღმდეგო ღონისძიებებს შორის სპეციალისტები დიდ მნიშვნელობას ანიჭებენ თესლბრუნვის სწორ ორგანიზაციას, ნიადაგის ღრმად დამუშავებას (ღრმად ხვნას), ტყის ნარგავებს, სარწყავი სისტემების მარგიქმედების კოეფიციენტის ამაღლებას და ფილტრაციაზე წყლის დანაკარგების აღკვეთას.

მეორადი დამლაშების წინააღმდეგ ბრძოლის ყველაზე ეფექტურ ღონისძიებად მიჩნეულია მელიორაციული მეთოდი. კერძოდ, ღრმა სადრენაჟო ქსელის მოწყობა, რომლის მიზანია მორწყვისას ჭარბი წყლის მოცილება და ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესება. კულტურულ მცენარეთა ფესვების გავრცელების ზონის გაღრმავება.

აღნიშნული მეთოდის ეფექტიანობაზე ნათლად მეტყველებს ცალკეული სარწყავი რეგიონების პრაქტიკული გამოცდილება. ასე მაგალითად, ბუსარის ოაზისში (უზბეკისტანი) სადრენაჟო ქსელის ფუნქციონირების ორწლიან პერიოდში ნიადაგის მარილიანობამ ზედა ჰორიზონტებში დაიკლო 1,5-იდან 0,2-0,3%-მდე, ე. ი. თითოეული ჰა-დან მოცილებულ იქნა 200 ტონაზე მეტი მარილი (მილანოვა, რიაბჩიკოვი, 1979).

ჩვენ ეპოქაში ბუნებაზე ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის მავნე ზემოქმედების ერთ-ერთი გამოვლინებაა ნიადაგური საფარის და მასთან მთლიანად ბუნებრივი გარემოს (ატმოსფეროს ჰაერის, წყლის აუზების და სხვ.) ინტენსიური გაბინძურება სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებებით (ლითონები და მათი შენაერთები, მინერალური სასუქები და პესტიციდები, რომლებიც სოფლის მეურნეობაში გამოიყენება).

სოფლის მეურნეობის მავნებლებისა და სარეველების წინააღმდეგ უკანასკნელ ხანს, წარმატებით გამოიყენება ბიოლოგიური მეთოდი, რომელიც ქიმიურ მეთოდზე ბევრად

უფრო იაფია და თანაც, გარემოსათვის და, კერძოდ, ნიადაგისათვის გაცილებით უფრო უვნებელი.

მინათმოქმედების გადაჭარბებულმა ქიმიზაციამ მიწა „ნარკომანად“ აქცია და მას ქიმიკატების გარეშე არსებობა არ შეუძლია, ეს კი მართლაც საშინელებაა. დაუყოვნებლივ უნდა შეწყდეს „ქიმიური იერიში“ ნიადაგზე, პრიორიტეტი დაცვის ბიოლოგიურ საშუალებებს უნდა მიეცეს, რაც აპრობირებულია მთელ რიგ ქვეყნებში, როგორცაა აშშ, იაპონია, სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიის „ჩამორჩენილი“ ქვეყნები, ჩინეთი, სადაც წარმატებით წყვეტენ „უქიმიო“ ჯანსაღი კვების პროდუქტების პრობლემას, თანაც უხვი მოსავლით. ეკოლოგიურ სიტუაციას ართულებს არა ქიმია, არამედ მისი მიღწევების არაგონივრულად გამოყენება (ხუროძე, 1991).

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. საბაშვილი მ. ნიადაგთმცოდნეობა თბილისი 1970
2. მარგველანი გ. არდიამ., მცოფლიოს ბუნებრივი რესურსები ტბ. 1988