

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის
თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი



ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი

ნიადაგების გეოგრაფია

სასწავლო კურსი

ასოცირებული პროფესორი

ბესიკ კალანდაძე

2015

სარჩევი

თემა 1. ნიადაგების გეოგრაფიის საგანი, შესწავლის ობიექტები	4 გვ.
თემა 2. ნიადაგწარმომქმნელი ფაქტორები: რელიეფი, ქანები, კლიმატი, მცენარეულობა და სხვა. გამოფიტვის როლი ნიადაგწარმოქმნაში	5 გვ.
თემა 3. ნიადაგების კლასიფიკაცია და ტაქსონომიური ერთეულები	47 გვ.
თემა 4. საქართველოს ძირითადი ნიადაგების თვისებები, გენეზისი და გეოგრაფია: მთა-ტყის და მთა-მდელოს ნიადაგები	55 გვ.
თემა 5. ტენიანი სუბტროპიკული ნიადაგების ზონა, ექსტრაჰუმიდური ნიადაგების ქვეზონის ნიადაგები: წითელმიწები (წითელმიწა ეწერები)	72 გვ.
თემა 6. ყვითელმიწები (ყვითელმიწა ეწერები)	77 გვ.
თემა 7. ჭაობიანი და ეწერი ნიადაგები (ლამიან-ჭაობიანი, ტორფიან-ჭაობიანი) ლამიან-ჭაობიანი ნიადაგები	88 გვ.
თემა 8. ჰუმიდური ქვეზონის ნიადაგები: ყომრალი ნიადაგები (ყომრალ-შავი, ყომრალ-გაეწერებული) ჰუმიდური ქვეზონის ნიადაგები	92 გვ.
თემა 9. კორდიან-კარბონატული ნიადაგები, ალუვიური ნიადაგი კორდიან-კარბონატული ნიადაგი	108 გვ.
თემა 10. მშრალი სუბტროპიკული ზონის ნიადაგები, სემიარიდული ქვეზონის ნიადაგები: ყავისფერი და მდელოს ყავისფერი ნიადაგები	117 გვ.
თემა 11. არიდული ქვეზონის ნიადაგები: რუხი ყავისფერი ნიადაგები (გაჯიანი), შავმიწები (შავმიწისებრი), ტიპური შავმიწები	130 გვ.
თემა 12. ბიცი და ბიცობი ნიადაგები, დამლაშებული ნიადაგები, ბიცი და ბიცობიანი ნიადაგები	151 გვ.
თემა 13. პოლარული სარტყლის ნიადაგური საფარი (არქტიკული ლანდშაფტის ნიადაგები, ტუნდრის ლანდშაფტის ნიადაგები)	155 გვ.

თემა 14. ბორეალური სარტყლის ნიადაგური საფარი (ტაიგა-ტყის ლანდშაფტის ნიადაგები, ტუნდრის ლანდშაფტის ტყეების ზონის ნიადაგები) 166 გვ.

თემა 15. სუბბორეალური სარტყლის ნიადაგური საფარი (ნაირბალახოვანი სტეპების ზონის ნიადაგები: მშრალი და ნახევრადუდაბნო სტეპების ზონის ნიადაგები, უდაბნოს ზონის ნიადაგები) 186 გვ.

თემა 16. სუბტროპიკული სარტყლის ნიადაგები, ტროპიკული და ეკვატორული სარტყლის ნიადაგები 208 გვ.

თემა 1.

ნიადაგების გეოგრაფიის საგანი, შესწავლის ობიექტები

დედამიწის ზედაპირულ ნაწილს, რომელსაც აქვს უნარი დააკმაყოფილოს მცენარის მოთხოვნილება წყლითა და საკვები ნივთიერებებით, ნიადაგი ეწოდება. იგი წარმოქმნილია ქანების გამოფიტვისა და მასზე ბიოლოგიური ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად. ნიადაგი ქანებისაგან განსხვავდება აგებულებით, ქიმიური და სხვა ნიშან-თვისებებით, რომელთა შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია მისი ნაყოფიერება.

ნიადაგს უკავია დედამიწის ქერქის ზედაპირული ფენა, უფრო ღრმად მას თანდათანობით ცვლის გამოფიტვის ქერქი, რომელიც წარმოადგენს გარდამავალ ფენას ნიადაგსა და ლითოსფეროს შორის. ნიადაგს სწავლობს ბუნებისმეტყველების ერთ-ერთი დამოუკიდებელი დისციპლინა - ნიადაგმცოდნეობა.

ნიადაგმცოდნეობა სწავლობს ნიადაგს, როგორც ბუნებრივ ისტორიულ სხეულს, საწარმოო საშუალებას და შრომის საგანს სოფლის მეურნეობაში, ნიადაგის წარმოქმნას (გენეზისს), განვითარებას, ნაყოფიერების თვისებებს და ლანდშაფტურ ელემენტებთან ურთიერთობის კავშირს.

ნიადაგების გეოგრაფია ფიზიკური გეოგრაფიის შემადგენელი ნაწილია. იგი სწავლობს ნიადაგების ცალკეული ტიპების გეოგრაფიულ გავრცელებას, გენეზისს, შემადგენლობას, თვისებას და ცვალებადობის კანონზომიერებებს ბუნებრივი ზონების მიხედვით.

გენეზისური ნიადაგმცოდნეობის მეცნიერული საფუძვლები შექმნა ცნობილმა რუსმა მეცნიერმა პროფესორმა ვ.ვ. დოკუჩაევმა XIX საუკუნის 80-იან წლებში. მან პირველმა მოგვცა ნიადაგის წარმოქმნის თეორია და მისი მეცნიერული განსაზღვრა.

ვ.ვ. დოკუჩაევმა ნიადაგის წარმოქმნა დაუკავშირა ნიადაგწარმოქმნელ ფაქტორებს და მოგვცა მისი სწორი განსაზღვრა. მისი განმარტებით ნიადაგი მინერალურ-ორგანული ზედაპირული წარმონაქმნია დედაქანის, ცოცხალი და მკვდარი ორგანიზმების, კლიმატის, ხმოვანების და ადგილობრივი რელიეფის ურთიერთქმედების შედეგად.

ვ.ვ. დოკუჩაევის მიხედვით ნიადაგი ბუნებრივ-ისტორიული სხეულია და განუწყვეტლივ იცვლება დროსა და სივრცეში. მის მიერ დადგენილია დედამიწაზე ნიადაგების გეოგრაფიული გავრცელების კანონზომიერებანი. პირველმა შეისწავლა ნიადაგის გენეზისის (წარმოშობა) საკითხები, ნიადაგურ-გეოგრაფიული კვლევის მეთოდები და სხვა, რითაც საფუძველი ჩაუყარა გენეზისურ ნიადაგმცოდნეობას

თემა 2.

ნიადაგწარმომქმნელი ფაქტორები: რელიეფი, ქანები, კლიმატი, მცენარეულობა და სხვა. გამოფიტვის როლი ნიადაგწარმომქმნაში

თავი 1. ქანების და მინერალების გამოფიტვა

ნიადაგი ფორმირდება ქანის გამოფიტვის პროდუქტებზე, ნიადაგწარმომქმნელი ქანი (დედაქანი) წარმოადგენს სუბსტრატს, რომელზეც ვითარდება ნიადაგი. დედაქანის ძირითადი შედგენილობა მინერალურია და არსებით გავლენას ახდენს ნიადაგის ქიმიურ შემადგენლობაზე. ქანის აგებულება და სტრუქტურა განსაზღვრავს ნიადაგის მექანიკურ, წყლოვან-ფიზიკურ და სხვა თვისებებს.

მიუხედავად დედამიწის ქერქის ამგები ქანის დიდი მრავალფეროვნებისა, შეიძლება გამოიყოს მისი რამდენიმე მთავარი ჯგუფი:

ქანი	% დედამიწის ქერქის საერთო მოცულობიდან
გრანიტები, დიორიტები, მჟავე ეფუზივები	20,86
კრისტალური ფიქლები, გნეისები	16,91
ბაზალტები, გაბრო, ამფიბოლიტები,	50,34
ეკლოგიტები	
თიხა და თიხაფიქლები	4,48
ქვიშები და ქვიშნარები	3,5
კარბონატული ქანები, მარმარილოები,	3,57
სულფატური და ქლორიდული ქანები	
სხვა ქანები	0,28
ჯამი	100,000

დედამიწის ქერქში ნიადაგწარმომქმნელი მინერალების გავრცელება შეესაბამება ქანის ძირითადი ჯგუფების შეფარდებას და აქვს შემდეგი სახე:

მინერალები	%	მინერალები	%
კვარცი	12	თიხა მინერალები	4,6
მინდვრის შპატები	12	(ქლოტირების ჩათვლით)	
პლაგიოკლაზები	39	კალციტი და არაგონიტი	1,5
ფიქლები	5	დოლომიტი	0,5
ამფიბოლები	5	მაგნეტიტი	1,5
პიროქსენები	11	დანარჩენი	4,9

ქანი, რომელიც ხვდება დედამიწის ზედაპირზე, კარგავს თავის მდგრადობას და განიცდის ნიადაგწარმოქმნის პროცესის ზემოქმედებას. ჯამში დედამიწის ზედაპირზე ქანის ნიადაგწარმოქმნის პროცესი წარმოადგენს გამოფიტვას. ტერმინი „გამოფიტვა“ წარმოადგენს გერმანული სიტყვის Verwitterung არაზუსტ თარგმანს და ხშირად ასოცირდება ქარის მოქმედებასთან. გამოფიტვის სინონიმად ხშირად იყენებენ, როგორც უფრო ზუსტს, ტერმინს „ჰიპერგენეზი“.

გამოფიტვა (ჰიპერგენეზი) - ატმოსფეროს, ჰიდროსფეროს და ბიოსფეროს ზემოქმედებით ქანის და ამგები მინერალის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი ცვლილებების რთული და ნაირგვარი პროცესის ერთობლიობაა.

ქანის ჰორიზონტი, სადაც მიმდინარეობს გამოფიტვის პროცესი, წარმოადგენს გამოფიტვის ქერქს. მასში არჩევენ ორ ზონას: ზედაპირული ან თანამედროვე გამოფიტვის და სიღრმითი ანუ ძველი გამოფიტვის. თანამედროვე გამოფიტვის ქერქის, სადაც შეიძლება მიმდინარეობდეს ნიადაგწარმოქმნელი პროცესი, სიმძლავრე მერყეობს რამდენიმე სანტიმეტრიდან 2-20 მეტრამდე. გამოფიტვის პროცესში, ამა თუ იმ ფაქტორის მოქმედების მეტი გამოხატულებით, არჩევენ სამ ფორმას - ფიზიკურს, ქიმიურს და ბიოლოგიურს.

ფიზიკური გამოფიტვა - ქანის მექანიკური დაშლა მისი ქიმიური შემადგენლობის შეუცვლელად.

გამოფიტვა იწყება ზედაპირიდან, სადაც იქმნება დღეღამური და სეზონური ტემპერატურის დიდი გრადიენტები. თანდათანობით გამოფიტვა მოიცავს ქანის უფრო ღრმა ფენას და ქრება მუდმივი ტემპერატურის სარტყელში. ყველაზე ინტენსიურად გამოფიტვა მიმდინარეობს ტემპერატურის რყევადობის დიდი ამპლიტუდების დროს. მაგალითად, ცხელ უდაბნოებში ქანის ზედაპირი ცხელდება $+60-70^{\circ}\text{C}$, ხოლო ღამით თითქმის 0°C .

ფიზიკურ გამოფიტვას აჩქარებს წყალი, რომელიც აღწევს ქანის ნაპრალებში, ქმნის კაპიტალურ წნევას. წყლის უფრო ძლიერი დამანგრეველი ძალა იქმნება გაყინვისას. ამ დროს ის ფართოვდება თავისი მოცულობის 1/10-ით და ახდენს ძლიერ დაწოლას ქანის ნაპრალების კედლებზე.

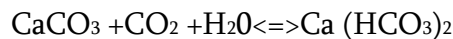
არიდული კლიმატის პირობებში ანალოგიურ როლს თამაშობენ მარილები, რომლებიც აღწევენ ნაპრალებში და კრისტალიზდებიან. ასე, მაგალითად, გოგირდის ანჰიდრიდი (CaSO_4) წყალთან შეერთებისას გადადის თაბაშირში ($\text{CaSO}_4 - 2\text{H}_2\text{O}$) და 33% მატულობს მოცულობაში.

ფიზიკური გამოფიტვის შედეგად ქანს შესწევს უნარი, გაატაროს ჰაერი და წყალი და დააკავოს მათი გარკვეული რაოდენობა. ფიზიკური გამოფიტვა მასიური ქანის დაქუცმაცებით და გაფხვიერებით მნიშვნელოვნად ზრდის საერთო ზედაპირს და ამით ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ქიმიური გამოფიტვისთვის.

ქიმიური გამოფიტვა - ქანის და მინერალის ქიმიური შემადგენლობის ცვლის და დაშლის პროცესია, რომლის შედეგად წარმოიქმნება ახალი მინერალი და ნაერთი.

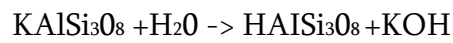
ამ პროცესის უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია წყალი, ნახშირმჟავა აირი და ჟანგბადი. წყალი - ქანის და მინერალის ენერგიული გამხსნელია.

მინერალის დაშლა წყლით ძლიერდება ტემპერატურის ზრდით და მისი გაჯერებით ნახშირმჟავა აირით. ამ უკანასკნელის გავლენით ხსნარი იძენს მჟავე რეაქციას და ამით იზრდება მინერალზე დამანგრეველი გავლენა. მინერალის ქიმიური დაშლის მსვლელობაზე გავლენას ახდენს ტემპერატურაც. მისი ზრდა ყოველ 10 °C აჩქარებს ქიმიური რეაქციის მსვლელობას 2-2,5-ჯერ. ამით შეიძლება აიხსნას ინტენსიური ქიმიური გამოფიტვა ეკვატორულ ოლქებში და შენელებული - პოლარულში. ქანის წყლით გახსნა, განსაკუთრებით ქანის, რომელიც შეიცავს CO₂ და სხვა ნივთიერებას, ფართოდ არის გავრცელებული ბუნებაში. ასე მაგალითად, 25 °C დროს 1 ლიტრ წყალში იხსნება კალციტის 0,0145 გ, ხოლო მაშინ, როდესაც წყალში CO₂, მისი ხსნადობა მკვეთრად იზრდება, რადგანაც CaCO₃ გადადის ბიკარბონატში.

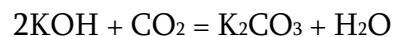


მინერალის ხსნადობა წყალში იზრდება მაშინ, როდესაც წყალი შეიცავს მარილებს, განსაკუთრებით ქლორიდულს.

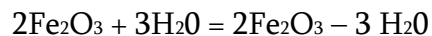
ჰიდროლიზი, როგორც მაგმური ქანის მინერალთან წყლის ძირითადი ქიმიური რეაქცია, იწვევს კრისტალური მესრის ტუტე და ტუტემიწა ელემენტების კათიონების შეცვლას წყლის დისოცირებული მოლეკულების წყალბადის იონებით. ორთოკლაზისთვის ეს რეაქცია შემდეგნაირად გამოისახება:



წარმოქმნილი ფუძე (KOH) განაპირობებს ხსნარის ტუტე რეაქციას, რომლის დროსაც ხდება ორთოკლაზის კრისტალური მესრის შემდგომი დაშლა. CO₂-ის არსებობისას KOH გადადის კარბონატის ფორმაში:



წყლის მოქმედებასთან დაკავშირებულია აგრეთვე ჰიდრატაცია - მინერალების ნაწილაკებთან წყლის ნაწილაკების მიერთების ქიმიური პროცესი, მაგალითად:



ჰემატიტი ლიმონიტი

ჰიდრატაცია აღინიშნება შედგენილობით უფრო რთულ მინერალში - სილიკატში და ალუმოსილიკატში. ჩვეულებრივ იწვევს მინერალის ზედაპირის გაფხვიერებას, რაც უზრუნველყოფს მის ურთიერთმოქმედებას წყალთან და გამოფიტვის სხვა ფაქტორთან.

ჟანგვა წარმოადგენს გამოფიტვის ზონაში ფართოთ გავრცელებულ რეაქციას. ჟანგვას განიცდის მინერალი, რომელიც შეიცავს რკინის ქვეჟანგს ან ჟანგვის უნარის მქონე სხვა ელემენტს. გამოფიტვის დროს დაჟანგვითი რეაქციის დამახასიათებელ მაგალითს წარმოადგენს წყალში სულფიდების ურთიერთმოქმედება მოლეკულურ ჟანგბადთან.

დაჟანგვის პროცესში იცვლება ქანის თავდაპირველი შეფერვა, ჩნდება ყვითელი, ყომრალი, წითელი ფერი. ძლიერ დაჟანგული ქანი ჩვეულებრივ იძენს ფოროვან აგებულებას (მაგალითად, გამოფიტვის ფერალიტური ქანი).

ქიმიური გამოფიტვის შედეგად იცვლება მინერალის ფიზიკური მდგომარეობა და იშლება კრისტალური მესერი. ქანი მდიდრდება ახალი (მეორადი) მინერალით და იძენს ბმულობას, ტენტევადობას, შთანთქმის უნარს და სხვა თვისებას.

ფიზიკური და ქიმიური გამოფიტვის მაკონტროლებელი შინაგანი ფაქტორია ქანის და მისი მინერალური შედგენილობის ტექსტურა და სტრუქტურა - ქანის ამგები პირველადი და მეორადი მინერალის მდგომარეობა.

ცხრ. 1. გამოფიტვის პროცესებისადმი მინერალის მდგრადობა

მდგრადობის ხარისხი	პირველადი მინერალი	მეორედი მინერალი
ძალიან არამდგრადი	ოლივიანი, აპატიტი, ანორთიტი	ჰალიტი, მირაბილიტი, თაბაშირი და ორგანული მარილები
არამდგრადი	ავგიტი, რქატყუარა, ლაბრადორი	კალციტი, არაგონიტი, დოლომიტი
საშუალოდ მდგრადი	ბიოტიტი, ანდეზიტი, მოწი, ეპიდოტი	ქლორიტი, ნონტრონიტი, ილიტი, სერიციტი
მდგრადი	ორთოკლაზი, მიკროკლინი, ალბიტი, ოლიგოკლაზი	ვერმიკულიტი, მონტმორილონიტი, ბეიდელიტი
ყველაზე მდგრადი	კვარცი, მუსკოვიტი, ცირკონი, ტურმალინი, რუტილი, ილმენიტი, ანატაზი, კიანიტი, ტიტანიტი, მაგნეტიტი	კაოლინიტი, ჰალუაზიტი, ბემიტი, ჰემატიტი, გოეთიტი, ლიმონიტი

ბიოლოგიური გამოფიტვა - არის ორგანიზმის და მისი ცხოველმოქმედების ზემოქმედებით ქანის მინერალის მექანიკური დაშლისა და ქიმიური შეცვლის პროცესი. დედამიწის ზედაპირულ შრეში ქანის დაშლაში აქტიურად მონაწილეობს ცოცხალი ორგანიზმი; არ არსებობს გამოფიტვის სუფთა აბიოტური (უსიცოცხლო) მექანიკური და ქიმიური პროცესი. ბიოლოგიური გამოფიტვის დროს ორგანიზმი თავისი სხეულის აღნაგობისთვის ქანიდან იღებს საჭირო მინერალურ ნივთიერებას და აგროვებს ქანის ზედაპირულ ჰორიზონტში, რითაც ქმნის ნიადაგის ფორმირების პირობებს. ქანზე ორგანიზმის დასახლებით გამოფიტვა ძლიერდება. მცენარის ფესვი და მიკროორგანიზმი გამოყოფს ნახშირმჟავა აირს და სხვადასხვა მჟავას (მჟაუნმჟავას, ვაშლის, ქარვის), რომელიც მინერალზე ახდენს დამანგრეველ ზემოქმედებას. ნიტრიფიკატორები წარმოქმნიან აზოტმჟავას, გოგირდბაქტერიები და თიონური ბაქტერიები - გოგირდმჟავას. ეს მჟავები ხსნიან მინერალურ ნაერთს და აძლიერებენ გამოფიტვის პროცესს.

დიატომურ წყალმცენარეს, კაჟმიწიდან თავისი ჯავშანის შექმნისას, შესწევს უნარი დაშალოს ალუმოსილიკატი. *Meghatherium* გვარის სილიკატური ბაქტერიის ლორწოვანი

გამონაყოფი შლის მინდვრის შპატებს. penicillium გვარის სოკო გამოყოფს ნივთიერებას, რომელიც შლის პირველად მინერალს.

მასიური ქანის ბიოლოგიურ გამოფიტვაში მნიშვნელოვან მონაწილეობას იღებს ლიქენი, რომელიც გამოყოფს ნახშირმჟავას და სპეციფიკურ მჟავას. ლიქენი შლის ქანს როგორც ქიმიურად, ისე, ნაწილობრივ, მექანიკურად ჰიფების შეღწევით პირველადი მინერალის მარცვლებში.

ცხოველი, ისე როგორც მცენარე, მექანიკურად შლის ქანს და თავისი გამონაყოფებით ხელს უწყობს მის შეცვლას.

გამოფიტვის ქერქი - გამოფიტვის დროს დაშლის ხასიათი დამოკიდებულია გარემოს პირობებზე, ქანის მინერალოგიურ შედგენილობაზე, კერძოდ SiO_2 შემცველობაზე, რომელიც გავლენას ახდენს გამოფიტვის პროდუქტის შედგენილობაზე. ასე, მაგალითად, მჟავე ქანის გამოფიტვის დროს ძირითადად წარმოიქმნება ქვიშა და ქვიშნარი, საშუალო ქანების გამოფიტვისას - თიხნარი და ფუძე-ქანების - მძიმე თიხნარი და თიხა.

სხვადასხვა ქანსა და მინერალს გააჩნია გამოფიტვის პროცესისადმი განსხვავებული მდგრადობა. ყველაზე მდგრადია მეტამორფული ქანი (მაგალითად, კვარციტი), ნაკლებად მდგრადია დანალექი ქანი. ყველაზე მეტად განიცდის გამოფიტვას ვულკანური ფერფლი, რომელიც გამოირჩევა მაღალი ფორიანობით და ისეთი მინერალების შემცველობით, რომლებიც ადვილად განიცდიან გამოფიტვას (ქარსი და სხვ.). მინერალიდან გამოფიტვისადმი ყველაზე მდგრადია კვარცი. ამიტომ გროვდება გამოფიტვის ქერქში. გამოფიტვისადმი ნაკლებად მდგრადია რკინის ქვეჟანგის შემცველი მინერალი. შუალედურ მდგომარეობას იკავებს მინდვრის შპატი.

გამოფიტვის დროს პირველადი მინერალის დაშლით წარმოიქმნება მეორადი მინერალი.

გამოფიტვის პროცესების განვითარებაში დიდი მნიშვნელობა აქვს ხსნარის კონცენტრაციას და მარილების შემადგენლობას, არეს რეაქციას (PH სიდიდე), ჟანგვა-აღდგენით პირობებს და ა.შ. გამოფიტვის პროცესი მნიშვნელოვნად განპირობებულია კლიმატით. გამოფიტვის ინტენსიობა დამოკიდებულია ტემპერატურასა და ნალექების რაოდენობაზე. გვალვიანი კლიმატის პირობებში გროვდება გამოფიტვის ხსნადი პროდუქტი, ხოლო ტენიანი კლიმატის - გამოიტუტება. ამიტომ დედამიწაზე წარმოიქმნება განსხვავებული მინერალოგიური შედგენილობის სხვადასხვა ტიპის გამოფიტვის ქერქი.

არჩევენ გამოფიტვის ქერქის ორ ძირითად ტიპს:

ს ი ა ლ ი ტ უ რ ს, რომელიც გავრცელებულია ზომიერად ტენიანი კლიმატის რეგიონებში. მისთვის დამახასიათებელია ძირითადად მონტმორილონიტის ჯგუფის და ჰიდროქარსების ტიპის თიხამინერალის წარმოქმნა, ყველაზე მდგრადი პირველადი მინერალის შენარჩუნება.

ა ლ ი ტ უ რ ს, რომელიც ფორმირდება ტენიანი სუბტროპიკული და ტროპიკული კლიმატის პირობებში, რომლისთვის დამახასიათებელია რკინის და ალუმინის ჰიდროქარსების ჯგუფის მეორადი მინერალის სიჭარბე, პირველადი მინერალის (გარდა

კვარცისა) თითქმის სრული დაშლა, ფუძის და კაჟმიწის გამოტანა; თიხამინერალებში ჭარბობს კაოლიტინი და ჰალუაზიტი.

ს. ზონის (1969) მიხედვით მიღებული გამოფიტვის ქერქის დაყოფა ლექის ფრაქციაში $SiO_2 : R_2O_3$ მოლეკულური შეფარდების მიხედვით:

1. ალიტური ($SiO_2 : R_2O_3 < 2,5$) დაყოფით ალიტური (Al_2O_3 მკვეთრად ჭარბობს Fe_2O_3), ფერალიტული (Al_2O_3 ჭარბობს Fe_2O_3) და ფერიტული (Fe_2O_3 ჭარბობს SiO_2 და Al_2O_3 არა მარტო ლექის ფრაქციაში, არამედ მთლიანად ქერქში).
2. სიალიტური ($SiO_2 : R_2O_3 > 2,5$) დაყოფით სიალიტურსა და ფერსიალიტურზე უკანასკნელისთვის დამახასიათებელია $SiO_2 : R_2O_3$ შევიწროებული შეფარდება. დედამიწის თბილ და ტენიან ოლქებში სუსტად დანაწევრებული რელიეფის პირობებში ქიმიური გამოფიტვა უსწრებს ქანის ფიზიკურ დაშლას და ფხვიერი მასალის გადატანას; ამ პირობებში ქანის ზედაპირი დაფარულია გამოფიტვის მძლავრი თიხიანი ქერქით.

აჭარის ტენიან სუბტროპიკებში ზღვისპირეთში გვხვდება 10-20- მეტრიანი ვერტიკალური კედელი, რომელსაც აქვს წითელი, ნარინჯის ჟანგმიწა ფერი. შორიდან ის წააგავს მასიურ ჭრელშედებილ ქანს. კარგად ჩანს მასიური ქანისთვის დამახასიათებელი ტექსტურა (საერთო აგებულება). ნათლად გამოირჩევა დიაკლაზი - ტექტონიკური მოძრაობის დროს მასიური ქანის ბლოკის ერთმანეთის მიმართ პრესვის სიბრტყე. მაგრამ მიახლოებისას ჩანს, რომ ეს არის არა ქვიანი, არამედ თიხიანი მასალა. მართალია მან შეინარჩუნა საწყისი ქანის სტრუქტურა, მაგრამ, როგორც კარაქი, იჭრება დანით ან ბარით. მხოლოდ ყველაზე ღრმა უბნებში და მდინარეების ნაპირების ბექობზე ჩანს, თუ როგორ თანდათანობით იცვლება წითელი ფერის თიხა ჯერ ძლიერ შეცვლილი, ხოლო შემდგომ მკვრივი და ახალი დიაბაზური პორფირიტით - ვულკანური ქანით, რომლებსაც აქვთ ფართო გავრცელება. ასეთი მძლავრი თიხიანი გამოფიტვის ქერქის წარმოქმნის დრო საკმაოდ დიდია და შეადგენს ასიათასობით და მილიონ წელიწადს, რომლის განმავლობაში წყალი და მასში გახსნილი ნახშირმჟავა, ჟანგბადი და ორგანული მჟავა - ორგანიზმის სიცოცხლის და დაშლის პროდუქტი არსებითად ცვლის საწყისი ქანის მინერალოგიურ, ქიმიურ შემადგენლობას და ფიზიკურ თვისებას.

პირველადი მინერალის დაშლისა და მეორადების წარმოქმნის პროცესში გამოფიტვის ქერქიდან გამოიტანება გამოფიტვის ადვილად ხსნადი პროდუქტი; პირველ რიგში გამოიტანება სხვადასხვა მარტივი მარილი - ნატრიუმის ქლორიდები, სულფატები და კარბონატები, შემდეგ კალციუმის და მაგნიუმის სულფატები და კარბონატები, ამის შემდეგ გამოიტანება კაჟმიწის გარკვეული ნაწილი. ადგილზე რჩება ნაკლებად მოძრავი რკინის ოქსიდები (სისხლივით წითელი ჰემატიტი, ლიმონიტი და სხვა.), ალუმინის ოქსიდი და მათ შორის ყველაზე ფართოდ ცნობილი ბოქსიტი, აგრეთვე კაჟმიწის ნაწილი, რომელიც დაკავშირებულია ალუმინთან მეორად, ძალიან მდგრად, თიხამინერალში - კაოლიტინში.

რკინით და ალუმინის ოქსიდებით გამდიდრებული გამოფიტვის ქერქი ცნობილია ფერალიტურის სახელწოდებით, ხოლო ალუმინით ნაკლებად გამდიდრებული -

ფერსიალიტურის. თუ რელიეფი სუსტად არის დანაწევრებული და აღინიშნება ნალექის დიდი რაოდენობა, გამოფიტულ სისქეში ზემოდან ჩაჟონილი წყალი დროებით ჩერდება, აერაცია უარესდება და გამოფიტვის ქერქის ქვედა გადატენიანებულ ნაწილში იქმნება აღდგენითი რეჟიმი, რკინის ჟანგი გადადის ქვეჟანგში, წითელი ფერი ქრება, ჩნდება მტრედისფერი - მოცისფრო. პროცესი და მისი გარეგნული გამომჟღავნება წარმოადგენს გაღებებას. რკინის ქვეჟანგის ნაერთები რკინის ჟანგებთან შედარებით კარგად იხსნება და ამიტომ წყლის საერთო ნაკადთან ერთად გამოიტანება გაღებებული ჰორიზონტიდან, ადგილზე რჩება მარტო თეთრი კაოლინიტი. მსგავსი გაუფერულებული ჰორიზონტი აღწევს დიდ სიმძლავრეებს და მხოლოდ ზედაპირთან, სადაც აერაცია უმჯობესდება, იცვლება ჭრელად შეღებილი, შემდეგ აგურის ფერის წითლით, კარგად დაჟანგული ზონით.

რკინის ქვეჟანგით გამდიდრებული გრუნტის წყლის ნაკადი რელიეფის დეპრესიებში და მდინარის ველზე უახლოვდება ზედაპირს და ხვდება უფრო კარგი აერაციის პირობებში; ჟანგბადის არსებობის პირობებში რკინის ქვეჟანგი კვლავ გადადის რკინის ჟანგში, კარგავს მობილურობას და ილექება. ზედაპირთან ახლოს ნიადაგსა და ფხვიერ ნაფენში წარმოიქმნება გარკინებული შრე, რომელიც ხშირად შედგება მყარი მომრგვალო რკინის კონკრეციისგან. ასეთი გარკინებული შრის სიმძლავრე აღწევს 1-1,5 მ. წარმონაქმნი ცნობილია ლატერიტის (ლათინური later-აგური) სახელწოდებით. თუ ლატერიტური შრე ნიადაგის ზედა ჰორიზონტის ეროზიის (გადარეცხვის) შედეგად ხვდება ზედაპირზე და შრება, მაშინ გარდაიქმნება მასიურ, გაუმტარ რკინის ჯავშნად, რომელიც იცავს ზედაპირს შემდგომი გადარეცხვისგან. ამიტომ ლატერიტული ჯავშანი, რომელიც იცავს რელიეფის ფორმას, ხშირად ხვდება არა დეპრესიაში (სადაც თავიდან წარმოიქმნა), არამედ ქედის იმ გავაკებულ ამაღლებაზე, რომელიც გადაურჩა წყლით გადარეცხვას. ლატერიტული ჯავშანი ფართოდ არის გავრცელებული ძველ ვაკეზე ტროპიკულ აფრიკაში, ავსტრალიაში, სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაში და სამხრეთ ამერიკაში.

გამოფიტვის ძველი ფერალიტური და ფერსიალიტური ქერქი შეიძლება შეგვხვდეს რელიეფის ძველ ელემენტზე არა მარტო ტენიან ტროპიკებში და სუბტროპიკებში. ასე, მაგალითად, მძლავრი გამოფიტვის ძველი ქერქი გავრცელებულია ურალში, ცენტრალურ ყაზახეთში, შორეულ აღმოსავლეთში და სხვა ადგილებში, სადაც შემორჩა ძველი დენუდაციური ვაკე, რომელიც უკანასკნელ გეოლოგიურ ეპოქაში არ დაიფარა ზღვით და ამიტომ შეინარჩუნა თავის ზედაპირზე, შორეულ გეოლოგიური დროში-დაახლოებით 180 მლნ წლის უკან, ტრიაის ბოლოს და იურულის დასაწყისში, გაბატონებული თბილი და ცხელი კლიმატის რელიქტი.

გამოფიტვის ძველ ქერქთან დაკავშირებულია სასარგებლო წიაღისეულის და, უმთავრესად, ალუმინის მრეწველობისთვის ძვირფასი ნედლეულის-ბოქსიტის საბადოები. კაოლინიტით გამდიდრებული ძველი გამოფიტვის ქერქი წარმოადგენს ნედლეულს ფაიფურის მრეწველობისთვის. აფრიკაში, ზოგიერთ ადგილას ლატერიტული ჯავშანი მუშავდება, როგორც რკინის მადანი.

ვრცელ ფართობზე გამოფიტვის ქერქთან ერთად გვხვდება ე.წ. ხაზოვანი გამოფიტვის ქერქი, რომელიც გაჭიმულია ტექტონიკური რღვევის-დედაქანში განვითარებული რღვევის გასწვრივ, სადაც დედამიწის სიღრმიდან ამოდის ცხელი ხსნარი; ხშირად გამდიდრებულია მძიმე ლითონებით: სპილენძით, ტყვიით, ნიკელით, კობალტით, თუთიით, რკინით და მრავალი სხვა. რღვევის გასწვრივ განლაგებული ქანი დაქუცმაცებულია ტექტონიკური მოძრაობის დროს; თერმული წყლის ზემოქმედებით შეცვლილია პირველადი მინერალები, მაგალითად, მინდვრის შპატები, შეიცვალა სერიციტით, ჰიდროქარსებით. ყოველივე ეს აადვილებს და აჩქარებს შემდგომ გამოფიტვას და ხაზოვანი ქერქის წარმოქმნას. ამის გარდა, თუ მოცემული რღვევის ფარგლებში არის სულფიდური საბადო და ტექტონიკის ან ეროზიის შედეგად ხვდება ზონაში, სადაც აღწევს ჟანგბადი და ატმოსფერული ნალექი, იწყება ჟანგვის პროცესი, რომელსაც თან ახლავს გოგირდმჟავას წარმოქმნა. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით წარმოიქმნება პირიტის-რკინის სულფიდის დაჟანგვის დროს.

გოგირდმჟავა-ძალიან ძლიერი რეაგენტი და ახდენს დამანგრეველ მოქმედებას ქანზე: მიმდინარეობს გოგირდმჟავური გამოფიტვა. მრავალი მადნეული ლითონი-რკინა, თუთია, სპილენძი, კადმიუმი და სხვა - კარგად იხსნება გოგირდმჟავაში და მჟავე წყლების ნაკადთან ერთად „იფანტება“ სულფიდური საბადოების დაჟანგვის ზონაში. საბადოს ირგვლივ, რომელიც ხშირად საკმაოდ ღრმად არის ზედაპირიდან (50-100 მ და მეტი), იქმნება მადნეული ლითონის გაფანტვის შარავანდი, რომლის ფარგლებში გამოფიტვის ქერქი, წყალი და მცენარე გამდიდრებულია მადნეული ელემენტით ჩვეულებრივ „ფონურ“ შემცველობასთან შედარებით.

გეოქიმიური ძიებანი, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება მთელ მსოფლიოში, დაფუძნებულია მსგავსი გეოქიმიური ანომალიების გამომჟღავნებაზე. მუშავდება სხვადასხვა გეოგრაფიულ და გეოლოგიურ პირობებთან მისადაგებული გეოქიმიური ძიების მეთოდები. თვით საძიებო სამუშაო ხორციელდება გეოგრაფების - ლანდშაფტების გეოქიმიის სფეროს სპეციალისტების აქტიური მონაწილეობით. ლანდშაფტის გეოქიმია წარმოადგენს გეოგრაფიის დარგს, რომელიც სწავლობს სხვადასხვა გეოგრაფიული ზონის და გეომორფოლოგიური ოლქის (ახალგაზრდა მთა, ძველი მთის ნაგებობა, დენუდაციური და აკუმულაციური ვაკე) ლანდშაფტი ქიმიური ელემენტის განთესვისა და კონცენტრაციის ისტორიასა და კანონზომიერებას.

გამოიყოფა გამოფიტვის ქერქის განვითარების ოთხი ფაზა: ნატეხი, კირქვიანი, მჟავე სიალიტური და ალიტური.

ნატეხ გამოფიტვის ქერქში ჯერ კიდევ შენარჩუნებულია ყველა ის ქიმიური ელემენტი, რომელიც არის საწყისი მთის ქანში, მეორადი მინერალები პრაქტიკულად არაა.

კირქვიანი გამოფიტვის ქერქიდან გამოტანილია გამოფიტვის დროს განთავისუფლებული ქლორიდი და სულფატი, მაგრამ შენარჩუნებულია კალციუმის კარბონატი. გამოფიტვის ქერქის ამ ტიპისთვის, რომელიც ფართოდ არის გავრცელებული ველებსა და უდაბნოებში, დამახასიათებელია თიხამინერალების წარმოქმნა, ჰიდროქარსების, ილიტის და, რაც მთავარია, კალციუმის კარბონატის არსებობა, რომლის

დაჯგუფებები თეთრი ფქვილისმაგვარი კონკრეციის, ძარღვის ხრემის ზედაპირზე ქერქის სახით წარმოადგენს გამოფიტვის კირქვიანი ქერქის დამახასიათებელ ნიშანს.

მჟავე სიალიტური გამოფიტვის ქერქი, კირქვიანი ქერქისგან განსხვავებით, გავრცელებულია ზომიერი განედების ტენიან კლიმატში და ტენიანი სუბტროპიკების და ტროპიკების რელიეფის ახალგაზრდა ელემენტებზე, ძირითადად ტყის ზონაში სიალიტური ნარჩენი ქერქი გათიხებულია, გამდიდრებული რკინის ოქსიდებით, მაგრამ ჯერ კიდევ დიდი რაოდენობით შეიცავს პირველად მინერალს. თიხამინერალები წარმოდგენილია: ჰიდროქარსებით, სმექტიტით, ქლორიტით. ყველა ადვილად ხსნადი მარილი და კალციუმის კარბონატი გამორეცხილია, ამიტომ გაღარიბებულია საწყის ქანებთან შედარებით არა მარტო ქლორით და ნატრიუმით, არამედ კალციუმითაც.

ალიტური გამოფიტვის ქერქი წარმოადგენს ყველაზე მწიფე სტადიას, რომელშიც აღარ არის შენარჩუნებული პირველადი მინერალი, ის ჩანაცვლებულია კაოლინიტით და რკინის და ალუმინის ჰიდროოქსიდებით. გამოფიტვის ამ სტადიამდე ქანი აღწევს მხოლოდ სუბტროპიკული და ტროპიკული სარტყლების ტენიან კლიმატში, სადაც ტექტონიკურად წყნარ ოლქში გამოფიტვა უსწრებს დენუდაციას.

გამოფიტვის ფხვიერი პროდუქტის გადარეცხვა, გადატანა და დალექვა მოქმედებს ყველგან, თუმცა სხვადასხვა სისწრაფით. გამოფიტვის ქერქის ზედა ჰორიზონტი და მასზე ფორმირებული ნიადაგი გადაირეცხება, ხოლო რელიეფის დადაბლებულ ადგილში გროვდება სხვადასხვა კონტინენტალური ნაფენი (დელუვიონი, ალუვიონი და სხვ.). ამ ნაფენში გროვდება გახსნილი და გამოფიტვის ქერქიდან გამოტანილი ქიმიური ნაერთის ნაწილი. ნივთიერება, რომელიც გამოირეცხება გამოფიტვის ქერქიდან, გროვდება ფხვიერ ნაფენში. ამიტომ ელუვიურ წარმონაქმნს (გამოფიტვის ქერქი) და აკუმულაციურ წარმონაქმნს (ფხვიერი ნაფენი) შორის არსებობს გეოქიმიური შეუღლება. მაგალითად, კირქვიანი გამოფიტვის ქერქიდან გამოიტანება მხოლოდ ქლორიდი და სულფატი და გროვდება ნატანსა და ნიადაგში რელიეფის მეზობელ დეპრესიაში და ჩაკეტილ წყალსატევში.

გეოქიმიურ კავშირს, ნარჩენი გამოფიტვის ქერქის და მასთან დაკავშირებული ფხვიერი ნაფენის შესწავლას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს, კერძოდ, მელიორაციული პროექტირებისთვის და მსხვილი ტერიტორიების გეოქიმიური ბალანსის პროგნოზირებისთვის. გამოფიტვის ქერქის და მათთან დაკავშირებული ფხვიერი ნაფენის გავრცელების კანონზომიერების და შემადგენლობის შესწავლას დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგმცოდნეობისთვის, რადგანაც სწორედ ასეთი წარმონაქმნი წარმოადგენს ყველაზე გავრცელებულ ნიადაგწარმომქმნელ ქანს.

ნიადაგი, რომელიც წარმოიქმნა სხვადასხვა ტიპის გამოფიტვის ქერქზე, მემკვიდრეობით ამა თუ იმ ხარისხით შეიცავს მათ მინერალურ შედგენილობას. მაგრამ ნიადაგწარმოქმნის პროცესში ნიადაგწარმომქმნელი ქანის მრავალი მინერალი განიცდის შემდგომ ცვლილებას. ნიადაგი, გამოფიტვის ქერქთან შედარებით, გამოირჩევა უფრო მაღალი ენერგეტიკული პოტენციალით; მინერალის დაშლის და მეორადი სინთეზის

პროცესი მიმდინარეობს უფრო დიდი სისწრაფით; ეს პროცესი გაერთიანებულია შინაწარმოებულ გამოფიტვის ცნებით.

თავი 2. გეოგრაფიული გარემოს კომპონენტი როგორც ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორი

2.1 გეოგრაფიული მეთოდი ნიადაგწარმოქმნაში

დედამიწის ნიადაგური საფარი ფორმირდება, არსებობს და დროში ვითარდება ძირითადად დედამიწის ზედაპირთან არსებული გეოგრაფიული გარსის - ატმოსფეროს, ჰიდროსფეროს, ლითოსფეროს და ცოცხალი ნივთიერების „აფსკის“ ურთიერთმოქმედების შედეგად. ყოველი გარსი წარმოდგენილია ნიადაგურ საფარში მატერიალურად - ნიადაგური ჰაერით, ნიადაგური ტენით, ნიადაგური მინერალით, შიდაწარმოებული ბიოტით და ამიტომ ნიადაგების სამყარო თავისი ნივთიერებათა შემადგენლობით და სტრუქტურული მრავალფეროვნებით წააგავს გეოსფეროს ანაბეჭდს. ნიადაგი წარმოადგენს მრავალი ენერგეტიკული და მატერიალური ნაკადის ერთობლიობას, რომელიც კვეთს გეოგრაფიულ გარსს. ნიადაგის „სიცოცხლის“ დინამიკაში აისახება მთელი გეოგრაფიული გარსის დინამიკა. ამიტომაც ნიადაგის შესწავლით შესაძლებელია პასუხის მიღება მრავალ საკითხზე, რომელიც ეხება უფრო რთულ და ვრცელ გეოგრაფიულ სისტემას. ნიადაგს განმარტავენ როგორც „ლანდშაფტის სარკეს“. ამავდროულად, ნიადაგწარმოქმნის პროცესის არსის, ნიადაგის შენების თავისებურებანი და დედამიწის ზედაპირზე გავრცელების კანონზომიერების გაგება შესაძლებელია გეოგრაფიული გარსის ყველა კომპონენტის მიზანდასახული კვლევის საფუძველზე, ანუ იმ გარსის, რომელშიც ჩაისახა, განვითარდა და ამჟამად არსებობს ნიადაგური საფარი. ნიადაგის, როგორც ბუნებრივ-ისტორიული სხეულის, ყველა განმარტებაში ამა თუ იმ ფორმით ფიგურირებს ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორი - გეოგრაფიული გარემოს ისეთი შემადგენელი ნაწილი, როგორიცაა: ქანი, მცენარეული და ცხოველთა ორგანიზმი, რელიეფი და კლიმატი. უაღრესად მნიშვნელოვანია იმ ადგილის ცოდნა, სადაც განლაგებულია ნიადაგი.

ნიადაგწარმოქმნის ყველა შემადგენელი ნაწილი წარმოადგენს თანაბარმნიშვნელოვან სიდიდეს და იღებს თანაბარ მონაწილეობას ნიადაგის ფორმირებაში. ამიტომ, ნიადაგის, როგორც ამ ფუნქციის, ზემოთ ჩამოთვლილი ნიადაგწარმოქმნელის, ერთიანი ქმედების შედეგის შესასწავლად, აუცილებელია ყველა აღნიშნული ნიადაგწარმოქმნელის შესწავლა.

ასე იქნა დამუშავებული ნიადაგების კვლევის კომპლექსური შედარებით-გეოგრაფიული მეთოდი, რომელიც მოიცავს ნიადაგწარმოქმნის ლითოლოგიური,

ბიოლოგიური, კლიმატური, გეომორფოლოგიური და ქრონოლოგიური ფაქტორების წინასწარ სავლელ და კამერალურ შესწავლას. ამ მეთოდოლოგიასთან დაკავშირებულია გეოგრაფიულ-გენეტიკური ნიადაგმცოდნეობის ყველა მიღწევა და ნიადაგის თანამედროვე სწავლების მრავალი ფუნდამენტური დებულება.

ამიტომ ნიადაგმცოდნეობის საფუძვლების და ნიადაგების გეოგრაფიის საფუძვლების განხილვისას ყურადღება უნდა მიექცეს იმ ცნობას, რომელიც ახასიათებს გეოგრაფიული გარემოს ძირითად კომპონენტს და ზემოქმედებას ახდენს ნიადაგწარმოქმნის პროცესზე. მათ შორის, ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორების სისტემაში უნდა იქნეს განხილული: ქანი, მცენარეული და ცხოველთა სამყარო, რელიეფი, კლიმატური ფაქტორის შემადგენელი ნაწილები (მზის სხივური ენერგია, ატმოსფერული ნალექები და ჰაერის ტემპერატურა) და აგრეთვე ნიადაგის ასაკი. ცალკეული ფაქტორის შესწავლა გულისხმობს მის დახასიათებას გარკვეული პარამეტრით და ნიადაგწარმოქმნაში მნიშვნელობის შეფასებას.

2.2 ქანი, როგორც ნიადაგწარმომქმნელი ფაქტორი

ნიადაგი წარმოიქმნება ქანზე ნიადაგწარმომქმნის ბიოლოგიური და კლიმატური აგენტის ზემოქმედების შედეგად. ნიადაგწარმომქმნელი, ანუ დედაქანი, ქანია, რომელზეც ფორმირდება ნიადაგი. ნიადაგწარმომქმნელი ქანი განსაზღვრავს ნიადაგის მრავალ თვისებას. მის შემადგენლობაზე დამოკიდებულია ნიადაგების მინერალოგიური და წიმიური შედგენილობაც. ქანის სიმკვრივე და სიფხვიერე განსაზღვრავს ნიადაგის აგებულების ხასიათს. ქანთან არის დაკავშირებული ნიადაგის სიმძლავრე, აგებულება ვერტიკალური და ჰორიზონტალური მიმართულებით, ნიადაგის თბური და წყლოვან-ფიზიკური თვისებები.

დედაქანის საწყისი მახასიათებლები სხვადასხვა ხარისხით გარდაიქმნება ნიადაგწარმომქმნის პროცესში. ზოგი მათგანი პრაქტიკულად უცვლელად მკვიდრდება ნიადაგში (ყველაზე მდგრადი მინერალები, ქვიანი კომპონენტები, გრანულომეტრული შემადგენლობის ძირითადი კომპონენტები.), ზოგიც მნიშვნელოვნად ტრანსფორმირდება, რის შედეგად ნიადაგი იძენს თავისებურ თვისებას. ახალგაზრდა ასაკის ნიადაგი შედგენილობით და აგებულებით ახლოს არის დედაქანთან. რაც უფრო ხნიერია ნიადაგი, მით უფრო ხანგრძლივად მიმდინარეობს მასში ნიადაგწარმომქმნის და გამოფიტვის პროცესი, მით უფრო მეტია განსხვავება ნიადაგსა და საწყის ნიადაგწარმომქმნელ ქანს შორის.

ქანის პეტროგრაფიული შედგენილობის მრავალფეროვნება წარმოადგენს ბუნებაში ნიადაგის მრავალფეროვნების მიზეზს. ერთსა და იმავე ბიოკლიმატურ და გეომორფოლოგიურ პირობებში ნიადაგი შეიძლება იყოს განსხვავებული, თუ ფორმირდება განსხვავებულ ნიადაგწარმომქმნელ ქანზე. ეს არის გამოწვეული იმით, რომ ერთნაირი კლიმატური ბიოლოგიური აგენტის ზემოქმედება სხვადასხვა თვისების ქანზე აისახება ნიადაგწარმომქმნის განსხვავებულ მოვლენაში.

ნიადაგი პოლიდისპერსული სისტემაა და შედგება მყარი ნაწილისგან, წყლისგან, ნიადაგური ჰაერისა და ცოცხალი ორგანიზმისგან. მინერალური ნიადაგის მყარ ფაზაზე მოდის ნიადაგის მოცულობის 40-65 %. მყარ ნაწილს შორის ფორმბია, რომელშიც ცოცხალი ორგანიზმი, წყალი და ნიადაგური ჰაერია.

მინერალური ნიადაგის მყარი ფაზა ძირითადად შედგება მინერალური ნივთიერებისგან, რომელიც შეადგენს მასის 90-95 % და მეტს. ნიადაგის მინერალური ნაწილის ძირითად წყაროს წარმოადგენს ქანი, რომელზეც ის წარმოიქმნება. განსხვავება ნიადაგწარმომქმნელ ქანში მემკვიდრეობით გადადის ნიადაგში. სხვადასხვა ქანზე ფორმირებულ ნიადაგს ექნება გარკვეული განსხვავება. ქანის გავლენა უფრო მნიშვნელოვანია ნიადაგის განვითარების პირველ სტადიაზე და მცირდება ნიადაგწარმომქმნის პროცესში, მაგრამ არასოდეს არ ქრება. ნიადაგწარმომქმნის თავისებურებაზე ქანის გავლენა განსაკუთრებით მკვეთრად მჟღავნდება მთიანი რელიეფის

ქვეყნებში, სადაც ქანების სიჭრელე განსაკუთრებით დიდია. ეს იყო ერთ-ერთი მიზეზი იმისა, რომ XIX საუკუნეში, დასავლეთ ევროპის ქვეყნებში ბატონობდა ნიადაგი გაიგივებული იყო გამოფიტვის ქერქთან.

ნიადაგწარმოქმნელი ქანი მრავალფეროვნების შედეგად მრავალმხრივ გავლენას ახდენს ნიადაგის გრანულომეტრულ შედგენილობაზე, აგებულებასა და ფიზიკურ თვისებაზე და აგრეთვე მის მინერალოგიურ და ქიმიურ შედგენილობაზე. ნიადაგწარმოქმნელი ქანის თავისებურებასთან მნიშვნელოვნად არის დაკავშირებული ნიადაგის გეოგრაფიული გავრცელება.

ნიადაგწარმოქმნის ქანზეა დამოკიდებული ნიადაგის ისეთი მნიშვნელოვანი თვისება, როგორიცაა გრანულომეტრული შედგენილობა, რომელიც გარკვეულწილად განსაზღვრავს ნიადაგის წყლოვან-სითბურ რეჟიმს. ქვიშიანი ნიადაგი კარგი გამტარობის გამო ამცირებს წყლის დაკარგვას კაპილარული აწევით და აორთქლებით. ამის გარდა, ქვიშებში ტენი იმყოფება უფრო მოძრავ ფორმაში, აქ მცირეა ტენის მკვდარი მარაგი. მეორე მხრივ, ქვიშების წყალგამტარობა ქმნის ნიადაგის გამოტუტვის უფრო მეტ შესაძლებლობას, რის შედეგად ქვიშიანი ნიადაგის პროფილის სიმძლავრე მეტია თიხა ნიადაგთან შედარებით. ამასთან ერთად, ფუძეებით სიღარიბე ხდის ქვიშიან ნიადაგს ნაკლებად ჰუმუსირებულს.

ნიადაგწარმოქმნის სრულებით სხვა პირობები იქმნება ქანზე, რომელიც წარმოდგენილია მძიმე თიხებით. მცირე გამტარობის და მაღალი წყალტევადობის შედეგად თიხა ნიადაგი ხასიათდება ნაკლები გამტარუნარიანობით და სიმძლავრით და აგრეთვე ნიადაგწარმოქმნის მოძრავი პროდუქტების დაგროვებით. ამიტომაც ნიადაგებისთვის თიხა ქანზე დამახასიათებელია ბიცობიანობა ალაზნის ველზე და დაჭაობება კოლხეთის დაბლობზე. თიხნარი საშუალოდ გამტარი და საშუალოდ ტენტევადი წვრილმიწიანი ნიადაგი ქმნის ოპტიმალურ პირობებს ნიადაგწარმოქმნის პროცესის განვითარებისთვის. ასეთ ნიადაგზე ზონალური ნიადაგწარმოქმნის პროცესი გამოხატულია ყველაზე მკაფიოდ.

განსხვავება გრანულომეტრულ შემადგენლობაში და ნიადაგის ტენიანობის მდგომარეობაში გავლენას ახდენს თბოტევადობაზე და თბოგამტარობაზე, რასთანაც დაკავშირებულია მისი სითბური რეჟიმი. ერთნაირ პირობებში ქვიანი და ქვიშიანი ნიადაგი თიხიანთან შედარებით ხასიათდება ნაკლები თბოტევადობით და მეტი თბოგამტარობით, ამიტომ, პირველ შემთხვევაში ნიადაგწარმოქმნის პროცესის მიმდინარეობა იქმნება უფრო მაღალ ტემპერატურულ დონეზე და უფრო კონტრასტულ ტემპერატურულ რეჟიმში, ვიდრე მეორეში. ერთნაირ პირობებში არსებული ქვიშიანი ნიადაგი 1-3°C, ხოლო ზოგან 5°C უფრო თბილია, ვიდრე თიხიანი. ქვიშიანი ნიადაგი თიხიანთან შედარებით უფრო ადვილია დასამუშავებლად. სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკაში თიხა გრანულომეტრული შემადგენლობის ნიადაგი გამოიყენება სახელწოდებით „მძიმე“ და „ცივი“, ხოლო ქვიშიანი - „მსუბუქი“ და „თბილი“.

ნიადაგწარმოქმნის ქანის შემადგენლობასთან დაკავშირებულია აგრეთვე ნიადაგის მინერალური ნაწილის მინერალოგიური და ქიმიური შედგენილობა.

მჟავე, ამონთხეული ქანის გამოფიტვის პროდუქტები, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავენ SiO_2 შედარებით გამდიდრებულ და რკინით და ალუმინით გაღარიბებულ თავისუფალ კაჟმიწას და Ca და Mg უმცირეს რაოდენობას, ხასიათდება სიფხვიერით, ქვიშიანობით, სწრაფი გამოტუტვით, ფუძეების სიღარიბით, მჟავე რეაქციით.

ფუძემამონთხეული ქანი არ შეიცავს თავისუფალ კაჟმიწას. ის გამდიდრებულია რკინით და მანგანუმით. ამასთან დაკავშირებით, ფუძე-ქანის გამოფიტვის პროდუქტები და მათზე განვითარებული ნიადაგი თიხიანია, დიდი ხნის მანძილზე ინარჩუნებს ტუტე ან ნეიტრალურ რეაქციას, გამოირჩევა ფუძეების დიდი რაოდენობის განთავისუფლებით, ჰუმუსის გადიდებული დაგროვებით და შედარებით მყარი ნაყოფიერებით.

გრანულომეტრული ფრაქციების მინერალოგიური შედგენილობის შეცვლასთან ერთად იცვლება მისი ქიმიური შედგენილობა. წვრილ ფრაქციაში ნაკლები რაოდენობითაა კაჟმიწა და მეტია ერთნახევარი ჟანგეულები, მაგნიუმის და კალიუმის ოქსიდები, რაც კორელაციაშია ფრაქციებში გაბატონებულ მეორადი თიხამინერალების ქიმიურ შედგენილობასთან. სხვადასხვა ზომის ნაწილაკები ხასიათდება განსხვავებული მინერალოგიური და ქიმიური შედგენილობით. ქვიშებში ჭარბობს პირველადი მინერალი, ძირითადად კვარცი და მინდვრის შპატები კაჟმიწის მაღალი შემცველობით. თიხებში, პირიქით, ძირითადად გვხვდება მეორადი თიხამინერალები კვარცის ამა თუ იმ მინარევით, მათში მცირდება კაჟმიწის შემცველობა და იზრდება მაგნიუმის და კალიუმის ოქსიდების შემცველობა.

ამგვარად, ქანის გრანულომეტრულ, მინერალოგიურ და ქიმიურ შედგენილობას შორის არსებობს გარკვეული კავშირი.

მინერალური ნაწილის წყალობით უზრუნველყოფილია მცენარის დამაგრება ფესვებით; ორგანულ ნაწილთან ერთად წარმოადგენს საკვები ნივთიერებების წყაროს და გავლენას ახდენს ნიადაგის ფიზიკურ და ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე. ნიადაგის მინერალური ნაწილი ძირითადად დამოკიდებულია საწყის ნიადაგწარმომქმნელ ქანზე.

დედამიწის მყარი გარსი, ანუ ლითოსფერო, შედგება მაგმური, მეტამორფული და დანალექი ქანისგან.

მაგმური ანუ ამონთხეული ქანი წარმოიქმნა სილიკატური მაგმისგან, რომელიც გამაგრდა დედამიწის ქერქის სიღრმეში (სიღრმითი - ინტრუზიული ქანი) ან მაგმისგან, რომელიც ამოიფრქვა დედამიწის ზედაპირზე (ამოფრქვეული ქანი - ეფუზიური). ქანს აქვს კრისტალური ან ფარულ-კრისტალური, ძირითადად მკვრივი აგებულება. ამიტომ, ხშირად იყენებენ სხვა სახელწოდებას, ესაა მასიურ-კრისტალური (გრანიტი, ჰეგმატიტი, დუნიტი და სხვ.). მაგმური ქანი ლითოსფეროს ქანის საერთო მასის 95 % შეადგენს, მაგრამ იშვიათად გვევლინება ნიადაგწარმომქმნელ ქანად, ძირითადად მთიან ოლქებში.

მეტამორფული ქანი-მასიურ-კრისტალური ქანია, რომელიც წარმოიქმნა მაგმური ან დანალექი ქანის გარდაქმნის შედეგად (ფიქალი, გნეისი და სხვ.). ნიადაგწარმომქმნაში მნიშვნელობა ასევე მცირეა.

დედამიწის ზედაპირის ძირითადი ნაწილი დაფარულია დანალექი ქანით.

დანალექი ქანი წარმოადგენს მასიურ-კრისტალური ქანის გამოფიტვის პროდუქტების ნაფენს ან სხვადასხვა ორგანიზმის ნარჩენს. იყოფა ნატეხ, ქიმიურ და ბიოგენურ ნალექად. ნიადაგწარმოქმნაში ქიმიური და ბიოგენური წარმოშობის დანალექ ქანს შორის მნიშვნელოვან როლს თამაშობს კარბონატული ქანი - კირქვა, მერგელი, დილომიტი, ცარცი.

ახალგაზრდა დანალექი ქანი ჩამოყალიბდა მეოთხეულ პერიოდში ძირითადი ქანის გამოფიტვის შედეგად და დაშლის პროდუქტის წყლით, ქარით, ყინულით გადალექვის შედეგად. წარმოქმნა ამჟამადაც მიმდინარეობს. მყარი ძირითადი ქანისგან განსხვავებით, ხასიათდება ნიადაგწარმოქმნისთვის ხელსაყრელი თვისებით: ფხვიერი აგებულებით, ფორიანობით, წყალგამტარობით, წყალშეკავებით და შთანთქმის უნარიანობით. ვაკე პირობებში ფხვიერი დანალექი ქანი წარმოადგენს უმთავრეს ნიადაგწარმოქმნელ ქანს. მეოთხეული დანალექი ქანი ხასიათდება სხვადასხვა შედგენილობით, აგებულებით და თვისებით, რაც არსებით გავლენას ახდენს ნიადაგწარმოქმნაზე და ნიადაგის ნაყოფიერებაზე.. ქანის მინერალოგიური ქიმიური და მექანიკური შედგენილობა განსაზღვრავს მცენარის ზრდის პირობას, დიდ გავლენას ახდენს ჰუმუსის წარმოქმნაზე, გამოტუტვაზე, გაღებებაზე, დამლაშებასა და სხვა პროცესზე. მექანიკური შედგენილობის, აგებულების ხასიათის და ა.შ. გათვალისწინებით, ქანი განსხვავდება წყალგამტარობით, წყალტევადობით, ფორიანობით, რაც განსაზღვრავს წყლოვან, ჰაეროვან და თბურ რეჟიმს.

არჩევენ მეოთხეული დანალექი ქანის სხვადასხვა გენეტიკურ ტიპს.

ელუვიური ქანი ან ელუვიონი - ძირითადი ქანის გამოფიტვის პროდუქტია, რომელიც რჩება წარმოქმნის ადგილას. ელუვიონი გამოირჩევა შედგენილობის და სიმძლავრის დიდი მრავალფეროვნებით. მისთვის დამახასიათებელია მჭიდრო კავშირი საწყის ქანთან, თანდათანობითი გადასვლა ფხვიერ წვრილმიწა მასალისაგან - მკვრივი ქანისკენ. არჩევენ ნარჩენ (ელუვიური) და წყლით, ქარით, ყინულით გადაადგილებულ აკუმულაციურ (გადალექილ) გამოფიტვის ქერქს.

დელუვიური ქანი ან დელუვიონი ფერდობზე წვიმის და გამდინარე წყლით წარმოქმნილი ნაფენია. დელუვიონი ილექება დამრეცი შლიეფის სახით. შლიეფის ზედა ნაწილში ხშირად გროვდება უხეში მასალა, ზოგჯერ ნატეხი, ხოლო შლიეფის ბოლოს - მტკრიანი, თიხიანი. დელუვიონისთვის დამახასიათებელია შედარებით დახარისხებული და კარგად გამოხატული შრეობრიობა. გვხვდება აგრეთვე დაუხარისხებელი და კარგად გამოხატული შრეობრიობა. გვხვდება აგრეთვე დაუხარისხებელი და არაშრეობრივი ნაფენი. დელუვიური ქანი ფართოდ არის გავრცელებული მთისწინებში.

პროლუვიური ქანი ან პროლუვიონი ფორმირდება მთის ძირში დროებითი წყლის და სელური ღვარის მოქმედების შედეგად. პროლუვიონი ხასიათდება ცუდი დახარისხებით, უხეში მსხვილნატეხი მასალის ჩართვით. ხშირად აღინიშნება დელუვიონის და პროლუვიონის შეხამება და წარმოიქმნება დელუვიურ-პროლუვიური ნაფენი.

ალუვიური ქანი ან ალუვიონი წარმოადგენს მდინარის ნაპირიდან გადმოსვლის შედეგად წარმოქმნილ ნალექს (ჰალის ალუვიონი). ალუვიურ ქანს მიეკუთვნება აგრეთვე მდინარის ფსკერული ნაფენი (კალაპოტის ალუვიონი). კალაპოტის ალუვიონი ძირითადად

წარმოდგენილია სხვადასხვა მარცვლოვნების ქვიშით. მთის მდინარე, ვაკის მდინარისგან განსხვავებით, აყალიბებს მხოლოდ ფსკერულ ალუვიონს. ალუვიური ნაფენი ხასიათდება ჰორიზონტალური ან დამრეცი შრეობრიობით, მინერალური მარცვლების დამრგვალებით, ორგანული ნარჩენების ჩართვით.

ტბური ნაფენი ავსებს ძველი რელიეფის ჩადაბლებას და ხასიათდება თიხიანობით და შრეობრიობით.

მცინვარული ან მორენული ნაფენი წარმოადგენს მცინვარით გადაადგილებული სხვადასხვა ქანის გამოფიტვის პროდუქტს.

ფლიუვოგლაციალური ან წყალ-მცინვარული ნაფენი დაკავშირებულია მძლავრი მცინვარული ნაკადების ქმედებასთან.

საფარი თიხნარები გავრცელებულია მცინვარული ნაფენის ზონაში.

ლიოსებს და ლიოსისებრ თიხნარებს აქვთ სხვადასხვა გენეზისი. მათი საერთო ნიშანია ჩალისფერი ან ყომრალ-ჩალისფერი შეფერილობა, კარბონატულობა, მტვრიან-თიხნარი მექანიკური შედგენილობა. მსხვილმტვრიანი ფრაქციის (0,05-0,01 მმ) სიჭარბე, ფქვილოვანობა, ფორიანობა, ფხვიერი აგებულება, მიკროაგრეგირება, კარგი წყალგამტარობა.

ეოლური ნაფენი წარმოიქმნება ქარის აკუმულაციური ქმედების შედეგად.

ზღვიური ნაფენი წარმოიქმნება ზღვის სანაპირო ზოლის გადაადგილების შედეგად. ზღვიური ნაფენი განსხვავდება შრეობრივობით, დახარისხებით და მარილების ინტენსიური აკუმულაციით.

ნიადაგწარმოქმნის პროცესის არსის გასაგებად საჭიროა წარმოვიდგინოთ, თუ როგორ გავლენას ახდენს ესა თუ ის დედაქანი ნიადაგის ფორმირებაზე. ამ მიდგომით გამოიყოფა ქანის სამი ჯგუფი:

- მაგმური და მეტამორფული წარმოშობის მასიურ-კრისტალური;
- მკვრივი დანალექი;
- ფხვიერი დანალექი.

მასიურ-კრისტალური ქანი დედამიწის ზედაპირზე, გამოფიტვის და ნიადაგწარმოქმნის სფეროში გამოსვლისას, ამჟღავნებს არამდგრადობას და განიცდის ღრმა ცვლილებას; კარგავს თავის მონოლითურობას და დეზინტეგრირებს; იშლება სხვადასხვა სიდიდის და ფორმის მექანიკურ წარმონაქმნად-მსხილი ქვიანი ნამტვრევიდან წვრილ ნაწილამდე. ამასთან, იცვლება მისი მინერალოგიური და ქიმიური შედგენილობა. პირველადი მინერალების ნაცვლად წარმოიქმნება სხვადასხვა მეორადი მინერალი. ქიმიური ელემენტის ნაწილი გამოიტანება გამოფიტვის ზონის გარეთ, მეორე ნაწილი წარმოქმნის ახალ ნაერთს. მასიურ-კრისტალური ქანის გარდაქმნის სისწრაფე და მიმართულება დამოკიდებულია როგორც გარემო პირობაზე, ისე მის საწყის ქიმიურ-პეტროგრაფიულ შემადგენლობაზე, უფრო მდგრადი და ნაკლებად მდგრადი პირველადი მინერალის შეფარდებაზე. თავისი შედგენილობის თავისებურების

გათვალისწინებით, მასიურ-კრისტალური ქანი იყოფა მჟავე, ფუძე და მათ შორის გარდამავალ ქანად (ცხრ. 2).

ცხრ. 2. მაგმური წარმოშობის უმთავრესი ქანი

ტიპები	კვარცი	მინდვრის შპატები		
		ჭარბობს ორთოკლაზ ი	ორთოკლაზი და პლაგიოკლაზი დაახლოებით თანაბრად	ჭარბობენ პლაგიოკლაზებ ი
მჟავე	ბევრია	რიოლითი გრანიტი	რიოდაციტი გრანოდიორიტი	დაციტი, კვარციანი დიორიტი
გარდამავალ ი	მცირე რაოდენობითა ა ან არ არის	ტრაქიტი პორფირიტი სიენიტი	ტრაქიანდეზიტ ი	ანდეზიტი პორფირიტი დიორიტი
ფუძე	არ არის	ბაზალტი, დიაბაზი, გაბრო		

მჟავე ქანი (გრანიტი, დაციტი და სხვ.) განსხვავდება კაჟმიწით მდიდარი (კვარცი და მჟავე მინდვრის შპატი) მყარი მინერალების მაღალი შემცველობით (ცხრ. 3). მათში შედარებით ნაკლები რაოდენობითაა რკინის და ალუმინის ოქსიდი; ფუძექანი (მაგალითად, ბაზალტი, გაბრო და სხვ.), პირიქით, შეიცავს მჟავე ქანებთან შედარებით უფრო ადვილად შლად მინერალებს, SiO_2 ნაკლები შემცველობით და რკინის და ალუმინის მინერალებს დიდი რაოდენობით.

ამის შედეგად, ნიადაგი რომელიც ვითარდება მჟავე მასიურ-კრისტალურ ქანზე, უფრო ქვიანია, მასში დიდი ხნის მანძილზე რჩება პირველადი მინერალის (განსაკუთრებით კვარცის) გადიდებული შემცველობა. ნიადაგი, რომელიც განვითარებულია ფუძე-ქანზე, ერთნაირ პირობებში სწრაფად იძენს გამოფიტვის პროდუქტის დაგროვებით გამოწვეულ სპეციფიკურ შედგენილობას.

მკვრივი დანალექი ქანი წარმოადგენს მასიურ-კრისტალური ქანის დაქუცმაცებულ და გარდაქმნილ შეცემენტებულ პროდუქტს, ქიმიურ და ბიოლოგიურ ნალექს და აგრეთვე ვულკანური წარმოშობის წარმონაქმნს. მყარ დანალექ ქანს აქვს როგორც კონტინენტური, ისე ზღვიური წარმოშობა. ამ უკანასკნელის დროს მასალას, რომელსაც აქვს ტერიგენული ხასიათი, ე.ი. მოტანილს ხმელეთიდან, ემატება ნივთიერება, რომელიც დაკავშირებულია ცოცხალი ორგანიზმის საქმიანობასა და კვდომასთან (ნიჟარა, მიკროჩონჩხი), და აგრეთვე ხსნარიდან დალექილი ქიმიური ნაერთი (მარტივი მარილი, რკინის და ალუმინის ოქსიდი, კაჟმიწა). თავიდან ფხვიერი ნაფენი ზემოთ განლაგებული შრის სიმძიმით ხდებოდა სულ უფრო და უფრო მყარი, ცემენტდებოდა, მასში ხდებოდა გადაკრისტალება და სტრუქტურული გარდაქმნა. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით მყარი დანალექი ქანი იყოფა ნახშიროვან, თიხამიწიან, რკინის, სილიკატურ, კარბონატულ და დამლაშებულ ქანად.

მისი ამგები ფიზიკური კომპონენტის მიხედვით, ის იყოფა კონგლომერატად, ბრექჩიად, ქვიშაქვად, ალევრიტად, თიხად, კირქვად, მერგელებად, დოლომიტებად და სხვ.

მყარი დანალექი ქანი განაპირობებს ნიადაგწარმოქმნის რამდენიმე სხვა ხასიათს მასიურ-კრისტალურ ქანთან შედარებით. მყარ დანალექ ქანში პირველადი მინერალიდან რჩება, როგორც წესი, მხოლოდ ყველაზე მდგრადი - კვარცი და მჟავე მინდვრის შპატი. ნიადაგში მოხვედრისას ხანგრძლივი დროის მანძილზე მცირედ იცვლება. მეორადი მინერალებიდან მყარი დანალექი ქანის მრავალ ტიპში აღინიშნება თიხიანი წარმონაქმნი. ყალიბდება ისეთივე პირობებში, რომელშიც არსებობს ნიადაგი. ამიტომ ნიადაგის სისქეში თიხამინერალი არ განიცდის ძირეულ გარდაქმნას და შეიძლება ასიმბლირებულ იქნეს ნიადაგის მიერ.

ამგვარად, ნიადაგწარმოქმნა, რომელიც მიმდინარეობს მყარ დანალექ ქანზე, ხასიათდება მინერალური ნაწილის მემკვიდრეობის უფრო მაღალი ხარისხით დედაქანის სუბსტრატთან შედარებით. ამასთან ერთად, ზოგიერთ მყარ დანალექ ქანში (კირქვა, მერგელი, დოლომიტი) აღინიშნება მარტივი მარილის მინერალის დიდი რაოდენობა, რომელიც ხშირად ადვილად იშლება, იხსნება და გამოიტანება ნიადაგწარმოქმნის პროცესში, განსაკუთრებით ტენიან რაიონებში. ამასთან ერთად, იზრდება წყლის ნალექში ჩართული ტერიგენული მასალის წილი.

ფხვიერი დანალექი ქანი დედამიწაზე იკავებს ყველაზე დიდ ფართობს და ამიტომ საკმაოდ ხშირად წარმოადგენს ნიადაგწარმოქმნის სუბსტრატს. ფხვიერი დანალექი ქანი ყველაზე ახალგაზრდაა, მას ძირითადად აქვს მეოთხეული ასაკი და უპირატესად წარმოიქმნება კონტინენტურ პირობებში. მისი გენეზისი დაკავშირებულია მასიურ-კრისტალური და მყარი დანალექი ქანის დეზინტეგრაციის და გამოფიტვის პროდუქტების დაგროვების და გადალექვის პროცესთან. თავისი წარმოშობით ფხვიერი ნაფენი არის: გრავიტაციული (მეწყერის, ჩამოზვავების ნაფენი), წყლოვანი (დელუვიური, ალუვიური, წყლოვან-მყინვარული, ტბური და სხვ.), მყინვარული ან მორენული, ეოლური და სხვ. ფხვიერი დანალექი ქანის ყოველი გენეტიკური ტიპი ხასიათდება თავისების გარკვეული კომპლექსით (ქანების შემადგენელი ნაწილაკის ზომით, მათი დამრგვალების ხარისხით და მინერალების გამოფიტვის დონით) და ამის მიხედვით ზემოქმედებას ახდენს ნიადაგის ფორმირებაზე. ასე, მაგალიათად, ნიადაგწარმოქმნის მიმართულების ერთ-ერთი უმთავრესი ფაქტორია ქანის გრანულომეტრული შედგენილობა. ფხვიერი დანალექი ქანი შეიძლება იყოს თიხიანი, თიხნარი, ქვიშნარიანი, ხრეშიანი, ქვამრგვალიანი და კაჭარიანი, რაც გავლენას ახდენს მასთან დაკავშირებულ ნიადაგზე, კერძოდ, ამ უკანასკნელების წყალგამტარობის ხასიათზე.

ცხრ. 3. ზოგიერთი ქანის ქიმიური შედგენილობა, %

ოქსიდები	კვარციტი	გრანიტი	ბაზალტი	გაბრო
SiO ₂	81,20	75,92	53,83	47,97
Al ₂ O ₃	8,77	12,96	15,85	22,16
Fe ₂ O ₃	0,44	0,33	6,87	1,12
FeO	1,67	1,40	7,68	11,96
CaO	0,25	0,15	5,56	4,58
MgO	1,12	კვალი	3,02	3,23
Na ₂ O	1,89	4,60	0,72	0,29
K ₂ O	1,98	4,15		

იმის გათვალისწინებით, რომ ფხვიერმა დანალექმა ქანმა გაიარა განვითარების ხანგრძლივი ციკლი დედამიწის ზედაპირის პირობებში, თავის თავზე განიცადა გამოფიტვის სხვადასხვა აგენტის ზემოქმედება და, როგორც წესი, მრავალჯერ ხდებოდა მისი გადალექვა, მისი შედგენილობა გამოირჩევა პირველადი მინერალების შედარებით დაბალი წილით და, პირიქით, მეორადი მინერალების მაღალი შემცველობით. მაშასადამე, ამ ქანზე განვითარებული ნიადაგი თავისი არსებობის უკვე საწყის სტადიებზე გამოირჩევა მინერალური ნაწილის ღრმა ტრანსფორმირებით და ახალშექმნილი ნაერთების სიუხვით.

ქანის სპეციალური შესწავლის გარეშე შეუძლებელია ნიადაგწარმოქმნის არსის სწორი გაგება.

2.3. რელიეფი, როგორც ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორი

რელიეფი წარმოადგენს ნიადაგწარმოქმნის და ნიადაგის გეოგრაფიული გავრცელების მნიშვნელოვან ფაქტორს. წამყვან როლს თამაშობს დედამიწის ზედაპირზე სითბოსა და ტენის, გამოფიტვისა და ნიადაგწარმოქმნის პროდუქტის გადანაწილებაში. რელიეფი ნიადაგური საფრის სტრუქტურის „კანონმდებელია“ და ნიადაგური კარტოგრაფიის საფუძველს წარმოადგენს.

დედამიწის ზედაპირზე მოსული მზის ენერგია და ატმოსფერული ნალექის ტენის გადანაწილება ხდება რელიეფის ფორმების შესაბამისად. რადიაციული ენერგიის გადანაწილება გამოწვეულია სხვადასხვა დახრილობის და ექსპოზიციის ფერდობის არსებობით. ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს ყველა განედზე წლის ყველა სეზონში ჩრდილოეთი ფერდობი იღებს რადიაციის ყველაზე ნაკლებ რაოდენობას, არის ყველაზე ცივი. ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში ჩატარებული გამოკვლევით დადგინდა, რომ ოქტომბერში ჩრდილოეთი და სამხრეთი ფერდობის ტემპერატურის განსხვავება აღწევს 8 °C. სამხრეთ ფერდობზე გარკვეულ დაქანებამდე, ჰორიზონტალურ ზედაპირთან შედარებით, მზის რადიაციის ნაკადი იზრდება, განსაკუთრებით ზამთარში. ზაფხულობით სამხრეთი

ექსპოზიციის ციკაზო ფერდობები დამრეცთან შედარებით ნაკლებად ხელსაყრელ პირობებშია, რადგანაც შუადღის სხივები მიემართებიან ზედაპირისკენ ბლაგვი კუთხით, ე.ი. იწყებენ სრიალს ფერდობის გასწვრივ.

ყველაზე თბილი ფერდობის მდგომარეობა წლის განმავლობაში იცვლება. იანვრიდან მარტამდე ტემპერატურული მაქსიმუმი იმყოფება სამხრეთ-დასავლეთზე, შემდგომ სწრაფად გადადის სამხრეთ-აღმოსავლეთზე. ზაფხულის და შემოდგომის განმავლობაში ხდება შებრუნებული პროცესი სამხრეთ-აღმოსავლეთზე.

სხვადასხვა ექსპოზიციის ფერდობზე ნიადაგის სითბური რეჟიმის თავისებურებანი გავლენას ახდენს წყლოვან რეჟიმზე და მცენარეულობის ხასიათზე, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგში შესამჩნევი ცვლილება რელიეფის პირობებთან კავშირში. სამხრეთ ფერდობის ნიადაგი ხასიათდება შედარებით ნაკლები დატენიანებით და უფრო კონტრასტული ტემპერატურული რეჟიმით, ე.ი. დამახასიათებელია უფრო მეტად სამხრეთის ზონისთვის, უფრო კონტინენტალური კლიმატით (მშრალი და ტემპერატურების რყევადობის მეტი ამპლიტუდით). ჩრდილოეთი ფერდობი, პირიქით, ხელს უწყობს უფრო ცივი და ტენიანი ნიადაგის ფორმირებას. ეს მოვლენა განსაკუთრებით მკაფიოდ ჩანს მთებში. სამხრეთი ფერდობის ნიადაგი ჩვეულებრივ ნაკლებად განვითარებულია, ხშირად უფრო კარბონატულია. ჩრდილოეთი ფერდობის ნიადაგი ხშირად უფრო ნაკლებად ქვიანია, უფრო განვითარებულია და უფრო მძლავრია.

ჰაეროვანი მასის მოძრაობის თავისებურებასთან დაკავშირებით, რელიეფის სხვადასხვა ფორმა (თხემი, ფერდობი, ვაკე) განსხვავდება კლიმატური მაჩვენებლებით. ამდღებული ადგილებიდან ცივი ჰაერის ჩამოდინების შედეგად ვაკეების კლიმატი, როგორც წესი, გამოირჩევა სითბოს და ტენიანობის მეტი კონტრასტულობით, ვიდრე ფერდობი, თხემი. შესაბამისად, მათი ნიადაგიც არსებითად განსხვავდება.

რელიეფის უსწორმასწორობა, ახდენს რა გავლენას წყლების ზედაპირულ ჩამონადენზე, აგრეთვე თამაშობს დიდ როლს დედამიწის ზედაპირზე ატმოსფერული ტენის გადანაწილებაში. მოსული ნალექი რელიეფის შემადღებული ელემენტიდან ჩამოედინება ფერდობზე დადაბლებულ ადგილში და, ამგვარად, რელიეფის შემადღებული წყალგამყოფი ნაკვეთი ჩვეულებრივ კარგავს ატმოსფერული ნალექის ტენის ნაწილს, ხოლო დადაბლებული ადგილის ნიადაგი იღებს დამატებით ტენს ზემოდან ჩამოედინების შედეგად.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ჰორიზონტალური ზედაპირიც არასდროს არ არის იდეალურად სწორი და მოიცავს ამდღლებას და ჩაღრმავებას, რომელიც გადაანაწილებს ატმოსფერული ნალექის ტენს, რაც აისახება ნიადაგური საფრის ხასიათში. რელიეფის სიმდღლის (რამდენიმე სანტიმეტრამდე) უმნიშვნელო მერყეობამ შეიძლება გამოიწვიოს მკვეთრი სხვაობა ტენის უზრუნველყოფაში და ნიადაგწარმოქმნაში, რაც განსაკუთრებით ნათლად მჟღავნდება ჭარბი და არასაკმარისი დატენიანების ზონაში.

რელიეფის, როგორც მზის სითბოს და ატმოსფერული ნალექის გადანაწილებლის, მნიშვნელობა განსაკუთრებით მკვეთრად მჟღავნდება მთებში დიდი დანაწევრიანების და

ფერდობის დიდი დახრილობის გამო. მაგრამ, გარდა დასახელებული ფაქტორისა, აგრეთვე თავს იჩენს ადგილის აბსოლუტური სიმაღლე.

ცნობილია, რომ ადგილმდებარეობის სიმაღლის შეცვლასთან ერთად იცვლება ყველა კლიმატური მაჩვენებელი: წნევა, ინსოლაცია, ტემპერატურა, ჰაერის ტენიანობა, ნალექის რაოდენობა და ა.შ. ატმოსფეროს გაუხეშებულობის, ჰაერის დამტვრიანების და წყლის ორთქლის რაოდენობის შემცირების შედეგად, სიმაღლის მატებასთან ერთად იზრდება მზის რადიაცია და ბიოლოგიურად აქტიური ულტრაიისფერი სხივების ნაკადი. ამიტომ მთებში სიმაღლის ყოველ 100 მეტრზე ტემპერატურა საშუალოდ კლებულობს $0,5^{\circ}\text{C}$ -ით.

მთებში ნალექის რაოდენობა განიცდის უფრო რთულ ცვლილებას იმის გამო, რომ სიმაღლის მატებასთან ერთად ტენის რაოდენობა ჰაერში უფრო სწრაფად კლებულობს, ვიდრე ჰაერის წნევა. ნალექის ყველაზე მეტი რაოდენობა მოდის მთის არა ყველაზე მაღალ სარტყელში, არამედ უფრო ქვედა ზონაში, რომლის მდებარეობა განისაზღვრება ადგილობრივი პირობით. ნალექის ყველაზე მეტი რაოდენობის ზონა ხშირად ემთხვევა ტყის სარტყელს ან სუბალპური სარტყლის ქვედა ნაწილს, სადაც აღინიშნება ყველაზე დიდი ღრუბლიანობა, ძლიერი ნისლი და უხვი ნამი. ამის გარდა, მთებში ნალექების მოსვლის ხასიათი ხდება საკმაოდ რთული ჰაერის მასების გადაადგილებაზე მთის ქედის შემაკავებელი გავლენით. ამასთან დაკავშირებით, მთის სისტემის ქარპირა მხარეს ატმოსფერული ნალექის უფრო მეტი რაოდენობა მოდის, ვიდრე ქარზურგა ან, საერთოდ, მთის ნაგებობის შიდა ნაწილში.

კლიმატური პირობების შეცვლა სიმაღლის მატებასთან ერთად, რასაც პირველხარისხოვანი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგწარმოქმნისთვის, იწვევს მცენარეულობის და ნიადაგის ვერტიკალურ დიფერენციაციას, ე.ი. ვერტიკალური ბუნებრივი ზონალობის წარმოქმნას. ნიადაგურ-მცენარეული ზონები თანმიმდევრულად ცვლიან ერთმანეთს და წარმოქმნიან ვერტიკალურ ნიადაგურ სტრუქტურებს. ნიადაგმცოდნეობის ფუძემდებელი ვ. დოკუჩაევი სამართლიანად აღნიშნავდა, რომ „რელიეფი არის ნიადაგის ბედის მწერალი“.

რელიეფი დიდ როლს თამაშობს დედამიწის ზედაპირზე წყლის და გამოფიტვის პროდუქტის და ნიადაგწარმოქმნის გადაადგილებაში მყარი და თხევადი ჩამონადენის სახით. გამოფიტვის ქერქის ძირითადი ტიპი (ნარჩენი და აკუმულაციური) დამოკიდებულია გეომორფოლოგიურ პირობაზე. გამოფიტვის ნარჩენი ფორმა დამახასიათებელია წყალგამყოფი ნაკვეთისთვის, ხოლო აკუმულაციური განლაგებულია ფერდობზე გარკვეული თანმიმდევრობით, რომელიც დამოკიდებულია წყალგამყოფზე გამოფიტვის ქერქის განვითარების ფაზაზე. ამასთან, უნდა ვიქონიოთ მხედველობაში, რომ გამოფიტვის ფხვიერი და ხსნადი პროდუქტის მიგრაციის პროცესთან დაკავშირებულია თვით რელიეფის ფორმირება. ხსნადი ნივთიერების მიგრაციაში მნიშვნელობა აქვს რელიეფის არა მარტო გარეგან ფორმას, არამედ გენეტიკურ ბუნებას. ეს გარემოება განსაზღვრავს გეომორფოლოგიური ანალიზის პირველხარისხოვან მნიშვნელობას ჰიპერგენეზის ზონაში ნივთიერების მიგრაციის პროცესის შესწავლის დროს.

არჩევენ რელიეფის სამ ძირითად ჯგუფს: მაკრორელიეფი, მეზორელიეფი და მიკრორელიეფი.

მაკრორელიეფს მიეკუთვნება რელიეფის ყველაზე მსხვილი ფორმა, რომელიც განსაზღვრავს დიდი ტერიტორიის იერს - ვაკე, პლატო, მთის სისტემა. მაკრორელიეფის წარმოქმნა ძირითადად უკავშირდება ტექტონიკურ მოვლენას დედამიწის ქერქში.

მეზორელიეფი წარმოადგენს საშუალო ზომის რელიეფს: ბექობი, ბორცვი, ლარტაფი, ველი, ტერასა და მათი ელემენტი - ვაკე ადგილი, სხვადასხვა დაქანების ფერდობი. მეზორელიეფის ჩამოყალიბება ძირითადად უკავშირდება ეკზოგენურ გეოლოგიურ პროცესს (დენუდაციური პროცესი, ეკზოგენური გეოლოგიური პროცესი), რაზეც დიდ გავლენას ახდენს ხმელეთის ცალკეული უბნების წელიწადი და ჩაძირვა.

მიკრორელიეფს მიეკუთვნება რელიეფის წვრილი ფორმა, რომელიც იკავებს უმნიშვნელო ფართობს (რამდენიმე კვადრატული დეციმეტრიდან რამდენიმე ასეულ კვადრატულ მეტრამდე), სიმაღლის ფარდობითი რყევადობით ერთი მეტრის ფარგლებში. მათ მიეკუთვნება: ხორკლი, დადაბლება, რომელიც ჩნდება რელიეფის ვაკე ზედაპირზე ჩაღრმავების მოვლენით, მზრალობით ან სხვა მიზეზით. ფართოდ არის გავრცელებული რელიეფის ფერდობითი ფორმა, რომელიც ხასიათდება დახრილობითა და ექსპოზიციით.

რელიეფი წარმოადგენს ექსპოზიციის და ფერდობის დაქანების მიხედვით მზის რადიაციისა და ნალექების გადანაწილების მთავარ ფაქტორს. ყოველივე ეს გავლენას ახდენს წყლოვან, სითბურ, საკვებ, ჟანგვა-აღდგენით და დამლაშების რეჟიმზე.

მთიან პირობებში, ზღვის დონიდან სიმაღლის მატებასთან ერთად, იცვლება კლიმატი, მცენარეული და ცხოველთა სამყარო, ნიადაგი, რაც უკავშირდება ჰაერის ტემპერატურის და დატენიანების ცვლას. ჰაერის მასები მთებში სიმაღლის მატებასთან ერთად ცივდება და ხშირია ნალექი. მთების გადალახვის შემდეგ ჰაერის მასები ეშვება, ცხელდება და შრება.

დატენიანების მიხედვით გამოიყოფა ნიადაგის სამი ძირითადი ჯგუფი:

ა ვ ტ ო მ ო რ ფ უ ლ ი ნ ი ა დ ა გ ი - ფორმირდება სწორ ზედაპირზე და ფერდობზე, ზედაპირული წყლის თავისუფალი ჩამონადენის და გრუნტის წყლის ღრმად დგომის (6 მეტრზე უფრო ღრმა) პირობებში.

ნ ა ხ ე ვ რ ა დ ჰ ი დ რ ო მ ო რ ფ უ ლ ი ნ ი ა დ ა გ ი - ფორმირდება ზედაპირული წყლის ხანმოკლე ან გრუნტის წყლების 3-6 მეტრის სიღრმეზე დგომისას (კაპილარული არშია შეიძლება აღწევდეს მცენარეების ფესვს).

ჰ ი დ რ ო მ ო რ ფ უ ლ ი ნ ი ა დ ა გ ი - ფორმირდება ზედაპირული წყლის ხანგრძლივი ზედაპირული ან გრუნტის წყლის 3 მ ნაკლებ სიღრმეზე დგომისას (კაპილარული არშია შეიძლება აღწევდეს ნიადაგის ზედაპირს).

რელიეფი შეიძლება იყოს მცენარეულობის და ნიადაგების ევოლუციის ფაქტორი. მდინარის კალაპოტის თანდათანობითი შეჭრის დროს, ჭალის ტერასა გარდაიქმნება ჭალისზედა ტერასად. ეს იწვევს დატენიანების რეჟიმის შეცვლას (ჭალის და ალუვიური პროცესების შეწყვეტა, გრუნტის წყლის დაქვეითება) და, როგორც შედეგი, ნიადაგის

განვითარებას ავტომორფულ და არა ჰიდრომორფულ და ნახევრად ფიდრომორფულ პირობებში.

ზემოთ აღნიშნული ნიადაგის ძირითადი ტიპი გეოქიმიურად არის დაკავშირებული ერთმანეთთან ქიმიური ნაერთის მიგრაციის ხარჯზე, რაც ცნობილია ნიადაგურ-გეოქიმიური შეუღლების სახელწოდებით. ყოველ ბუნებრივ ზონაში გამოხატულია ნიადაგურ-გეოქიმიური შეუღლების საკუთარი ტიპი.

2.4. კლიმატი, როგორც ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორი

კლიმატი, როგორც ნიადაგწარმოქმნის და ნიადაგის გავრცელების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი, განისაზღვრება კოსმოსური მიზეზით (ენერგიის რაოდენობით, რომელსაც იღებს მზისგან დედამიწის ზედაპირი). კლიმატთან არის დაკავშირებული ნიადაგის გეოგრაფიის ყველაზე ზოგადი კანონების გამომჟღავნება.

კლიმატი უშუალოდ მოქმედებს ნიადაგწარმოქმნაზე - განსაზღვრავს ნიადაგის ენერგეტიკულ დონეს და ჰიდროთერმულ რეჟიმს და, ირიბად, ზემოქმედებს ნიადაგწარმოქმნის სხვა ფაქტორზე (მცენარეულობაზე, ორგანიზმების ცხოველმოქმედებაზე, ნიადაგწარმოქმნის ქანზე და ა.შ.).

კლიმატი არის მრავალასპექტური ფაქტორი, რომელიც მართავს ნიადაგწარმოქმნის ყველა მოვლენას. ნიადაგის ფორმირების კლიმატური პირობები გამოიხატება დედამიწის ზედაპირზე მოსული მზის რადიაციის რაოდენობაში და ნიადაგის დატენიანების დონით, რომელიც განისაზღვრება ატმოსფერული ნალექის რაოდენობით. ამის გარდა, კლიმატურ კანონზომიერებას ექვემდებარება ნიადაგსა და ატმოსფეროს შორის ცვლა აირით და მყარი ნაწილაკით (მტვერი და მარილები).

მზის რადიაცია წარმოადგენს ენერგიის ძირითად წყაროს გეოგრაფიულ გარსში და მათ შორის ნიადაგურ საფარში უმრავლესი პროცესისთვის. საკმარისი დატენიანების პირობებში მზის სხივური ენერგიის სიდიდეზეა დამოკიდებული გამოფიტვის ინტენსივობა და ნიადაგური მინერალების სინთეზი, ორგანული ნარჩენების დაშლის ტემპი და მიმართულება, ბიოტის შიდანიადაგური ფუნქციონირების ხასიათი. არსებობს გარკვეული დამოკიდებულება ნიადაგში მოსული მზის ენერგიისა და ნიადაგის სიმძლავრეს შორის და აგრეთვე საწყისი დედაქანის გარდაქმნის სიღრმეს შორის.

იმასთან დაკავშირებით, რომ დედამიწის ზედაპირზე მოსული მზის ენერგია ექვემდებარება სხვადასხვა ხანგრძლივობის რიტმს (დღეღამურს, სეზონურს, წლიურს, მრავალწლიურს), ნიადაგში ხდება დათბობის და გაცივების, გაყინვის და ღებობის პროცესის მონაცვლეობა. ამ პროცესის სხვადასხვა კომბინაცია კონკრეტულ მახასიათებელთან ერთად აყალიბებს ნიადაგის სითბურ რეჟიმებს.

ნიადაგში, რომელიც წლის უდიდეს ნაწილში იმყოფება მზრალ მდგომარეობაში, ნიადაგწარმოქმნის პროცესის გამომჟღავნების შესაძლებლობა მნიშვნელოვნად ითრგუნება დროში - დაბალი ტემპერატურის დროს ნელდება ან წყდება ქიმიური რეაქცია, მკვეთრად

ეცემა ცოცხალი ორგანიზმის აქტიურობა, ჩერდება ნიადაგური ხსნარის დენი. პირიქით, პერიოდი, ნიადაგში საკმარისად მაღალი დადებითი ტემპერატურებით, ხელს უწყობს ნიადაგწარმოქმნის სხვადასხვა ფორმას.

ნიადაგის სითბური რეჟიმი განისაზღვრება არა მარტო პირდაპირი მზის რადიაციის მოსვლით, არამედ ატმოსფეროს ცირკულაციის თავისებურებით, სითბოს და სიცივის შეხამებით.

კლიმატური ფაქტორი განსაზღვრავს ატმოსფერული ნალექის მოსვლას ნიადაგში. ნალექის წლიურ ჯამზე, განაწილებაზე სეზონის მიხედვით, აორთქლების სიდიდეზეა დამოკიდებული ნიადაგის დატენიანების ხარისხი, მასში პროდუქტიული (მცენარისთვის მისაწვდომი) ტენის მარაგი, აგრეთვე მიკრობიოლოგიური მოქმედების წყალუზრუნველყოფა. ნიადაგური ტენის სიღრმის და გადაადგილების ინტენსიურობის გათვალისწინებით, აღმავალი და დაღმავალი დინების ხასიათით გამოიყოფა ნიადაგების წყლის რეჟიმის სხვადასხვა ტიპი.

ზოგადად შეიძლება ლაპარაკი ნიადაგურ ჰიდროთერმულ რეჟიმზე, რადგანაც ტენის დაგროვებისა და გაადგილების პროცესს შორის, ერთი მხრივ, და ნიადაგის ტემპერატურულ მახასიათებელს შორის არსებობს მჭიდრო ურთიერთკავშირი.

გარდა თვით ტენისა, ატმოსფერულ ნალექებთან ერთად ნიადაგში ხვდება მასში გახსნილი ორგანული და მინერალური ნაერთი, აეროზოლი და მტვერი. ატმოსფერული ჰაერის ჟანგბადი, აღწევს რა ნიადაგში, უზრუნველყოფს ფესვის სუნთქვას, ორგანული ნივთიერების დაჟანგვის და დაშლის პროცესის მიმდინარეობას. ნიადაგიდან ატმოსფეროში გამოიყოფა ჰაერი, რომელიც მამდარია ნახშირმჟავა აირით და ნიადაგური ბიოტის ცხოველმოქმედების სხვა გაზისებრი პროდუქტებით. სისტემაში ატმოსფერო-ნიადაგი აირცვლის ინტენსიურობა დამოკიდებულია ატმოსფერული ჰაერის წნევაზე, ჰაერის სიძლიერეზე, ნიადაგის ტემპერატურასა და ტენიანობაზე. ნიადაგურ ჰაერში ამა თუ იმ კომპონენტის (ჟანგბადი, ნახშირმჟავა აირი) სიჭარბე ან ნაკლებობა გავლენას ახდენს შიდანიადაგური პროცესის მიმართულებაზე, ნიადაგური ეკოსისტემების მდგომარეობაზე.

ამგვარად, კლიმატის, როგორც ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორის, მნიშვნელობა ნაირგვარია:

კლიმატი წარმოადგენს ბიოლოგიური და ბიოქიმიური პროცესის განვითარების მნიშვნელოვან ფაქტორს. ტემპერატურული პირობის და დატენიანების გარკვეული შეხამება განსაზღვრავს მცენარეულობის ტიპს, ორგანული ნივთიერების შექმნის და დაშლის ტემპებს, ნიადაგური მიკროფლორის და ფაუნის შემადგენლობასა და ქმედების ინტენსივობას;

ატმოსფერული კლიმატი ნიადაგის თვისებისა და შემადგენლობის მეშვეობით დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის ჰაერ-წყლოვან, ტემპერატურულ და ჟანგვა აღდგენით რეჟიმზე;

კლიმატურ პირობებთან მჭიდროდაა დაკავშირებული ნიადაგში მინერალური ნაერთების გარდაქმნის პროცესი (გამოფიტვის მიმართულება და ტემპი, ნიადაგწარმოქმნის პროდუქტის აკუმულაცია და სხვ.);

კლიმატი დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის წყლისმიერი და ქარისმისერი ეროზიის პროცესზე.

ატმოსფერულ კლიმატში იგულისხმება ამა თუ იმ ტერიტორიის (დედამიწის, მატერიკის, ქვეყნის, ოლქის, რაიონის) ატმოსფეროს საშუალო მდგომარეობა, რომელიც ხასიათდება მეტეოროლოგიური ელემენტის საშუალო მაჩვენებლით (ტემპერატურა, ნალექი, ჰაერის ტენიანობა და ა.შ.) და მათი უკიდურესი მაჩვენებლით, რაც იძლევა დღე-ღამის, სეზონის და მთელი წლის რყევადობის ამპლიტუდას.

ნიადაგური პროცესის ბუნების შემეცნებისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს კლიმატურ მაჩვენებელს, რომელიც ახასიათებს ტემპერატურულ პირობას და დატენიანებას. სწორედ ამ მაჩვენებელთანაა დაკავშირებული ნიადაგის წყლოვან-ტემპერატურული რეჟიმი და ბიოლოგიური პროცესი. ვინაიდან ნიადაგური პროცესი არ წყდება ვეგეტაციის შემდეგაც, ამიტომ გარკვეული მნიშვნელობა აქვს საშუალო წლიურ (საერთო) კლიმატურ მაჩვენებელს და ვეგეტაციის პერიოდს შორის (შემოდგომა, ზამთარი) მაჩვენებელს.

ბიოლოგიური და ნიადაგური პროცესისთვის ენერგიის ძირითადი წყაროა მზის რადიაცია, ხოლო დატენიანების მთავარი წყაროა - ატმოსფერული ნალექი. მზის რადიაცია შთაინთქმება ხმელეთის ზედაპირით, ხოლო შემდგომ თანდათანობით გამოსხივდება და ათბობს ატმოსფეროს. ნიადაგში მოხვედრილი ნალექები ტენის სახით შთაინთქმება მცენარით და ბრუნდება ატმოსფეროში ტრანსპირაციით ან ფიზიკური აორთქლების შედეგად. ნიადაგსა და ატმოსფეროს შორის ყალიბდება მუდმივი სითბოს და ტენის ცვლა. ამის შედეგად ფორმირდება ნიადაგის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი თვისება - ჰიდროთერმული რეჟიმი. ამიტომ, კლიმატის დახასიათებას ტემპერატურული პირობებით და დატენიანებით განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს.

კლიმატის უმთავრესი თერმული ჯგუფის გამოყოფის საფუძველს წარმოადგენს სავეგეტაციო პერიოდში ($>10^{\circ}\text{C}$) საშუალო დღეღამური ტემპერატურის ჯამი (აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი).

საქართველოში გამოიყოფა დედამიწის ყველა (ცხელი-ტროპიკულის გარდა) ძირითადი კლიმატის თერმული ჯგუფი:

კლიმატის ჯგუფი	$>10^{\circ}\text{C}$ ჰაერის ტემპერატურათა ჯამი
ცივი (პოლიარული)	$<600^{\circ}$
ზომიერად ცივი (ბორეარული)	$600-2000^{\circ}$
ზომიერად თბილი (სუბბორეალური)	$2000-3800^{\circ}$
თბილი (სუბტროპიკული)	$3800-8000^{\circ}$

კლიმატის აღნიშნული თერმული ჯგუფი განლაგებულია ვერტიკალური სარტყლის მიხედვით. სარტყელი ხასიათდება არა მარტო საშუალო დღეღამური ტემპერატურით, არამედ მცენარეულობის და ნიადაგის გარკვეული ტიპით. ნიადაგწარმოქმნაში კლიმატის მთავარ თერმულ ჯგუფთან დაკავშირებულია ნიადაგის სითბური რეჟიმი, ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესის სისწრაფე, ბიოლოგიური პროდუქტიულობა.

საქართველოში ძირითადი ნიადაგი კლიმატის თერმული ჯგუფის მიხედვით ასე ნაწილდება:

ცივი (პოლიარული) - მთა-მდელოს, მთა-მდელოს შავმიწისებრი, მთა-ტყე-მდელოს;

ზომიერად ცივი (ბორეალური) - ყომრალი, ყომრალ-შავი, შავმიწა;

ზომიერად თბილი (სუბბორეალური) - ყვითელ-ყომრალი, შავი, ყავისფერი, მდელოს-ყავისფერი;

თბილი (სუბტროპიკული) - წითელმიწა, ყვითელმიწა, ყვითელმიწა-ეწერი,

ყვითელმიწა

-ეწერლებიანი, რუხი-ყავისფერი, მდელოს-რუხი-ყავისფერი,

ნალექებით დატენიანების მიხედვით, დედამიწაზე გავრცელებული კლიმატის ძირითადი

ექვსი ჯგუფიდან საქართველოში გვხვდება ოთხი (მშრალი-არიდულისა და ძალიან მშრალი - ექსტრა არიდულის გარდა):

კლიმატის ჯგუფი	დატენიანების კოეფიციენტი
ძალიან ტენიანი (ექსტრაჰუმიდური)	>1,33
ტენიანი (ჰუმიდური)	1,33-1
ნახევრად ტენიანი (სემიჰუმიდური)	1-0,55
ნახევრად მშრალი (სემიარიდული)	0,55-0,33

დატენიანების კოეფიციენტი (ან არიდულობის ინდექსი) წარმოადგენს მოსული ნალექების შეფარდებას აორთქლებასთან. დატენიანების კოეფიციენტთან არის დაკავშირებული ნიადაგის ტენის რეჟიმი ნალექის რელიეფზე ერთნაირი განლაგების დროს; გამოფიტვის და გამოტუტვის ხარისხი.

მნიშვნელოვანია დატენიანების კოეფიციენტის მაჩვენებელი 1-თან მიმართებაში. თუ დატენიანების კოეფიციენტი >1- საქმე გვაქვს მჟავე ნიადაგთან, ხოლო თუ <1- ტუტე, კარბონატულ, ზოგჯერ დამლაშებულ ნიადაგთან.

ჩვენში ნიადაგი დატენიანების კოეფიციენტის მიხედვით ასე ნაწილდება:

ძალიან ტენიანი (ექსტრაჰუმიდური) - წითელმიწა, ყვითელმიწა, ყვითელმიწა ეწერი, ყვითელმიწა-ეწერლებიანი, მთა-მდელოს, მთა-მდელოს შავმიწისებრი, მთა-ტყე-მდელოს;

ტენიანი (ჰუმიდური) - ყვითელ-ყომრალი, ყომრალი, ყომრალ-შავი;

ნახევრად ტენიანი (სემიჰუმიდური) - შავი, შავმიწა;

ნახევრად მშრალი (სემიარიდული) - ყავისფერი, მდელოს-ყავისფერი, რუხი-ყავისფერი, მდელოს-რუხი-ყავისფერი.

სარტყელი	ყველაზე თბილი თვის ტემ- რა, °C		ყველაზე ცივი თვის ტემპერა- ტურა, °C		წლიური ამპლიტუდა, °C		საშუალო წლიური ტემპე-რა °C		აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი Σ, °C		ნიადაგის გათბობის მაჩვენებელი
	ნიადაგი	ჰაერი	ნიადაგი	ჰაერი	ნიადაგი	ჰაერი	ნიადაგი	ჰაერი	ნიადაგი	ჰაერი	ჰაერის Σ, °C
სუბტროპიკული	25,9	22,7	5,8	4,9	20,1	17,8	15,5	13,5	1850	4070	1,19
სუბბორეალური	21,5	20,0	-0,5	-4,0	21,0	24,0	11,3	8,8	3530	3120	1,13
ბორეალური	16,8	16,8	-3,4	-15,0	20,2	31,8	4,5	0,6	1570	1550	1,01
პოლარული	6,0	7,0	-11,0	-24,2	17,0	31,3	-5,5	-9,4	130	170	0,76

ნიადაგის ფორმირებაში დიდ როლს თამაშობს ნალექის განაწილება წლის სეზონების მიხედვით, ნალექის მოსვლის ინტენსივობა, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა და ჰაერის მოძრაობის სისწრაფე. ყველა ეს მოვლენა გავლენას ახდენს ბიოლოგიური და ნიადაგური პროცესის თავისებურებაზე და განსაზღვრავს ნიადაგის წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიის განვითარებას.

ნიადაგწარმოქმნაზე კლიმატი ახდენს პირდაპირ და ირიბ გავლენას. პირდაპირ გავლენას წარმოადგენს ნიადაგის დატენიანება, გათბობა, გაცივება, ხოლო ირიბს - მცენარეული და ცხოველთა სამყარო.

ადგილის კლიმატს უწოდებენ ამინდის მრავალწლიან რეჟიმს, რომელიც განპირობებულია მზის რადიაციის მოქმედების ზედაპირული საფრის ხასიათით და ატმოსფეროს ცირკულაციით. კლიმატის დახასიათებისათვის გამოიყენება საშუალო მრავალწლიანი მონაცემები, განმეორება გრადაციების მიხედვით, მათი ალბათობა ან უზრუნველყოფა ზედა და ქვედა განსაზღვრულ ზღვრებთან შედარებით და სხვა მჩვენებლით. ყველა ეს მონაცემი ქვეყნდება კლიმატურ და აგროკლიმატურ ცნობარში. მათზე დაყრდნობით გამოიცემა კლიმატური და აგროკლიმატური ატლასი.

2.5. ნიადაგწარმოქმნის ბიოლოგიური ფაქტორი

ბიოლოგიური ფაქტორი ნიადაგწარმოქმნაში წარმოადგენს ნიადაგის ფორმირების პროცესის განუყოფელ ნაწილს. ნიადაგს არ შეუძლია არსებობა ბიოლოგიური ზემოქმედების გარეშე. მრავალი ცოცხალი ორგანიზმი და მათი ფუნქციონირების პროდუქტები უშუალოდ შედიან ნიადაგის შემადგენლობაში. ცოცხალი ორგანიზმების ერთობლიობა, ე.წ. „ცოცხალი ნივთიერება“, მიუხედავად მცირე რაოდენობისა მთელი პლანეტის მასასთან შედარებით (მხოლოდ $n \cdot 10^{-1}$ – $n \cdot 10^{-2}$), ასრულებს უზარმაზარ როლს,

წარმართავს გეოქიმიური პროცესის მიმდინარეობას და წარმოადგენს დედამიწის ლანდშაფტების იერის განმსაზღვრელ უმთავრეს ფაქტორს.

ნიადაგის, როგორც ბუნების დამოუკიდებელი სხეულის, წარმოქმნა არსებითად გახდა შესაძლებელი მხოლოდ ქანებზე ბიოლოგიური ფაქტორის ზეგავლენით. მცენარეული თანასაზოგადოებების გეოგრაფიამ მნიშვნელოვნად განაპირობა ნიადაგების გეოგრაფია. სწორედ ცოცხალი ორგანიზმები ახდენენ შესაძლებელს ნიადაგწარმოქმნის პროცესში მზის რადიაციული ენერგიის ჩართვას, გარდაქმნიან მას პოტენციალურში, ხოლო შემდეგ გეოქიმიური პროცესების კინეტიკურ ენერგიაში. სწორედ ამიტომ ნიადაგწარმოქმნის ბიოლოგიურ ფაქტორს ხშირად განმარტავენ როგორც „წამყვანს“.

ცოცხალი ორგანიზმების როლი ნიადაგის ფორმირებაში მეტად მრავალფეროვანია. ისინი ასინთეზირებენ ნიადაგურ ორგანულ ნივთიერებას, გავლენას ახდენენ ნიადაგის ქიმიურ და მინერალოგიურ შედგენილობაზე, მათ ფიზიკურ თვისებებზე და აგრეთვე სითბურ და წყლოვან რეჟიმზე.

ნიადაგწარმოქმნაში მონაწილეობს ორგანიზმების სამი ჯგუფი - მწვანე მცენარეები, მიკროორგანიზმები და ცხოველები, რომლებიც წარმოქმნიან ხმელეთის რთულ თანასაზოგადოებას. ორგანიზმების ცხოველმოქმედების პროცესში მათი ერთობლივი ზემოქმედებით ხორციელდება ნიადაგწარმოქმნის უმნიშვნელოვანესი ჯაჭვი - ორგანული ნივთიერების სინთეზი და დაშლა, ბიოლოგიურად მნიშვნელოვანი ელემენტის ამორჩევითი კონცენტრაცია, მინერალების დაშლა და ახალწარმოქმნა, ნივთიერების მიგრაცია და აკუმულაცია და მოვლენა, რომელიც წარმოადგენს ნიადაგწარმოქმნის პროცესის არსს და განსაზღვრავს ნიადაგის უმთავრესი თვისების - ნაყოფიერების ფორმირებას.

ამავდროულად, ყოველი ამ ჯგუფის, როგორც ნიადაგწარმოქმნელის, ფუნქცია განსხვავებულია.

მწვანე მცენარეებს მიეკუთვნება:

მ ე რ ქ ნ ი ა ნ ი ფ ო რ მ ა ც ი ე ბ ი: სხვადასხვა სარტყლის ტყე, მათ შორის,

ტროპიკული, სუბტროპიკული, ფართოფოთლოვანი, ტაიგის და სხვ.;

გ ა რ დ ა მ ა ვ ა ლ ი მ ე რ ქ ნ ი ა ნ - ბ ა ლ ა ხ ო ვ ა ნ ი ფ ო რ მ ა ც ი ე ბ ი:

ქსეროფიტული ტყე (მათ შორის ბუჩქოვანი ცენოზები - ძეძვიანები და სხვ.), სავანები;

ბ ა ლ ა ხ ო ვ ა ნ ი ფ ო რ მ ა ც ი ე ბ ი: მდელოები, სტეპები;

ამის გარდა, გამოყოფენ უ დ ა ბ ნ ო ს ფ ო რ მ ა ც ი ე ბ ს (სუბბორეალურს ვეგეტაციის ზაფხულის ციკლით, სუბტროპიკულს-ვეგეტაციის ზამთრის ციკლით და ტროპიკულს) და ლ ი ქ ე ნ ი ა ნ - ხ ა ვ ს ი ა ნ ს (ნივალური სარტყელი, მაღლივი ჭაობები).

სახნავ სავარგულებზე ფორმირდება აგროცენოზი, რომლის ხასიათი და ბიოლოგიური პროდუქტიულობა განისაზღვრება სასოფლო-სამეურნეო კულტურის სახეობით და აგროტექნიკური და აგრომელიორაციული ღონისძიებით (მორწყვა, დაშრობა, სასუქების შეტანა, ნიადაგის დამუშავება, მოკირიანება სა ა.შ.). აგროცენოზი განსხვავდება ბუნებრივი ეკოსისტემისგან ბიოლოგიური წრებრუნვის ინტენსივობით და გავლენით ნიადაგწარმოქმნის პროცესზე. აგროცენოზებში ნიადაგწარმოქმნის ბუნებრივი ხასიათი იცვლება კულტურული

ნიადაგით. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მრავალწლიანი ბალახები, რომლებიც აქტიურად მონაწილეობენ სახნავი ნიადაგის აგებულებაში, საკვებ და ჰაერ-წყლოვან რეჟიმში.

მწვანე მცენარე არის ნიადაგში ორგანული ნივთიერების ძირითადი პროდუცენტი და მიმწოდებელი. მცენარეული მასა ფოტოსინთეზის პროცესში წარმოიქმნება დედამიწის ზედაპირთან და კვდომის შემდეგ მიწისზედა და მიწისქვეშა ნარჩენის სახით ხვდება ნიადაგურ სისქეში, სადაც განიცდის დაშლას სხვადასხვა აგენტის (ძირითადად მიკროორგანიზმების) ზემოქმედებით. მცენარეული ჩამონაცვენის ნაწილი გარდაიქმნება მარტივ ნაერთში - ნახშირმჟავაში, წყალში, აზოტის ოქსიდებში და/ან გამოიტანება ნიადაგიდან, ან ჩაერთვება ბიოტის ცხოველქმედების ახალ ციკლში. დაშლის პროცესში თავისუფლდებიან აგრეთვე მცენარეების მინერალური კვების ელემენტები (ნაცროვანი ელემენტები). ორგანული ნარჩენების სხვა ნაწილი გარდაიქმნება სპეციფიკური ბუნების ნაერთში - ჰუმუსოვან ნივთიერებაში, რომელიც გროვდება ნიადაგში და იძენს გარკვეულ ქიმიურ და ფიზიკურ თვისებას.

ნიადაგურ ჰუმუსში აკუმულირდება ენერგია, რომელიც ასიმილირდება მცენარეში ფოტოსინთეზის დროს. ნიადაგის პირველად და მეორად მინერალებზე ემოქმედების შედეგად ხდება მათი დაშლა და ორგანულ-მინერალური ნივთიერების წარმოქმნა. ჰუმუსოვანი ნაერთის წყალობით ხდება ნიადაგის ცალკეული ნაწილაკის შეწებება სტრუქტურულ აგრეგატებში.

დედამიწის ცოცხალი ნივთიერება უპირატესად (თითქმის 99%) შედგება მცენარეული ორგანიზმების ორგანული მასისგან, ამიტომ ბიოლოგიური წრებრუნვის ხასიათი პირველ რიგში განისაზღვრება მწვანე მცენარეების ცხოველმოქმედებით.

ნივთიერებების ბიოლოგიური წრებრუნვის ტიპის და რაოდენობრივი მახასიათებლის დასადგენად საჭიროა ვიცოდეთ ძირითადი მაჩვენებლები: ბიომასა (ფიტომასა), მკვდარი ორგანული ნივთიერება, წლიური შემატება, ჩამონაცვენი, ორგანული ნივთიერების გახრწნის ინტენსივობა, ნაცრიანობა.

ბიომასა (ფიტომასა)- მცენარეულ თანასაზოგადოებაში მიწისზედა და მიწისქვეშა ნაწილში ცოცხალი ორგანული ნივთიერების საერთო რაოდენობა.

მკვდარი ორგანული ნივთიერება - ორგანული ნივთიერების რაოდენობა, რომელიც მოქცეულია მკვდარ საფარში, ველის ქეჩში და სხვ.

წლიური შემატება - ორგანული ნივთიერების რაოდენობა, რომელიც მატულობს თანასაზოგადოების მიქისქვეშა და მიწისზედა სფეროებში ერთი წლის განმავლობაში.

ჩამონაცვენი - ფართობის ერთეულზე ყოველწლიურად დაგროვილი ორგანული ნივთიერების რაოდენობა.

ორგანული ნივთიერების გახრწნის ინტენსივობა - მკვდარი საფრის შეფარდება ჩამონაცვენთან.

ნაცროვანება - ნაცროვანი ელემენტის შემცველობა მცენარესა და მის ნაწილში (%-ში)/

მცენარეულობის ძირითადი ტიპების ბიოლოგიური პროდუქტიულობის სხვადასხვა მახასიათებელი მოტანილია ცხრ.5.

ყველაზე დიდი ბიომასა დამახასიათებელია ტყის მცენარეულობისთვის (4000-5000 ც/ჰა). სავანებში, სტეპებში და ბუჩქოვან ტუნდრებში ეს სიდიდე 250-650 ც/ჰა ფარგლებშია. მინიმალური საერთო ბიომასა აღინიშნება პოლარულ და ტროპიკულ უდაბნოებში - 50 ც/ჰა ნაკლები. მცენარეულობის სხვადასხვა ტიპს შორის საკმაოდ ნათლად მჟღავნდება სხვაობა ბიოლოგიური პროდუქტიულობის სტრუქტურას შორის. ასე, მაგალითად, ტყის ზონაში დიდია მიწისზედა ბიომასის წილი, მცენარეული ნარჩენების მნიშვნელოვანი ნაწილი გროვდება მკვდარ საფარში ნიადაგის ზედაპირზე. სტეპის, ტუნდრის, უდაბნოს ფიტოცენოზებში, პირიქით, ბიომასის ძირითადი რაოდენობა მოდის ფესვთა სისტემებზე, მათი კვდომის დროს ორგანული ნივთიერება უშუალოდ აღწევს ნიადაგის სისტემაში.

ცხრ. 5

მცენარეულობის ტიპი	ბიომასა, ც/ჰა				წლიური ნამატ, ც/ჰა	მკვდარი საფარი ან სტეპის ქეჩი ც/ჰა
	საერთო	მწვანე ნაწილი	მრავალწ ლი	ფესვები		
არქტიკული ტუნდრა	60	15	10	35	10	35
ბუჩქნარი ტუნდრა	280	32	17	231	25	835
ჩრდილოეთ ტუნდრის ფიჭვნარი	807	67	567	178	33	462
სამხრეთ ტაიგის ფიჭვნარები	2800	140	2024	635	61	448
ჩრდილოეთ ტაიგის ნაძვნარები	1000	80	700	220	45	300
სამხრეთ ტაიგის ნაძვნარები	3300	165	2400	735	85	350
მუხნარები	4000	40	3000	960	90	150
მდელოს სტეპები	250	80	0	205	137	120
ზომიერად გვალვიანი სტეპები	250	45	0	205	112	62
მშრალი სტეპები	100	15	0	85	42	15
ნახევრად ბუჩქიანი უდაბნოები	43	1	4	38	12,2	-
ეფემერ-ნახევრად ბუჩქიანი უდაბნოები	125	18	3	104	95	-
სუბტროპიკული ფოთლოვანი ტყეები	4100	120	3160	820	245	100
მშრალი სავანები	268	29	126	113	73	13
სავანები	666	83	544	39	120	0,2
ტენიანი ტროპიკული ტყეები	5000	400	3700	900	325	0,1

უმაღლესი მწვანე მცენარეები ზემოქმედებას ახდენენ ნიადაგზე არა მარტო მომაკვდავი ორგანული ნარჩენების მეშვეობით, არამედ ჯერ კიდევ სიცოცხლის დროს მათგან ნიადაგში ხვდება სხვადასხვა ორგანული და მინერალური კომპონენტი. მცენარის ფესვთა სისტემები გამოყოფენ გარემოში ორგანულ მჟავებს, OH^- , H^+ , HCO_3^- , ნახშირმჟავა აირს. ქიმიური ელემენტის შესამჩნევი რაოდენობა გამოირეცხება ატმოსფერული ნალექით მცენარეების ცოცხალი მიწისზედა ნაწილებისგან (წიწვები, ფოთლები). ძირითადად ეს არის კალციუმის, მაგნიუმის და კალიუმის კატიონები, ზოგიერთი მონაცემით, ყოველწლიურად ხეების ვარჯიდან შეიძლება გამოირეცხოს 10 კგ /ჰა და მეტი კალციუმი.

მცენარეებიდან ნიადაგში გამოყოფილ ნივთიერებებს აქვთ გაცვლითი ბუნება. ამდიდრებენ რა ნიადაგებს ამა თუ იმ ნაერთებით, მცენარეები უწვრილესი ფესვების ბეწვებით შთანთქავენ ნიადაგური ხსნარიდან მინერალური კვების ელემენტების (Ca, Mg, K, P, S და სხვ.) ექვივალენტურ რაოდენობას. ფესვებმა შეიძლება მიიღონ აუცილებელი კომპონენტები ნიადაგების მყარი ფაზიდანაც, პირველადი და მეორადი მინერალების კრისტალური მესრის დაშლით. შთანთქმული ქიმიური ელემენტები ხვდებიან ცოცხალ მცენარეულ ქსოვილში და მონაწილეობას იღებენ ფიზიოლოგიურ პროცესში. იმის შემდეგ, რაც მცენარე მთლიანად ან მისი ნაწილები კვდება, ქიმიური ელემენტები კვლავ ბრუნდებიან ნიადაგურ სისქეში.

ამგვარად, სისტემაში მცენარე-ნიადაგი მუდმივად ხორციელდება ნივთიერების ბიოლოგიური წრებრუნვა, რომელშიც მცენარეები გამოდიან ინიციატორებად და აქტიურ მონაწილედ. ბიოლოგიური წრებრუნვის ტევადობა, ე.ი. მასში ჩართული ნივთიერების რაოდენობა, ძლიერ მერყეობს სხვადასხვა ლანდშაფტში. ასე, მაგალითად, ბორეალური სარტყლის წიწვიანი ტყის ფიტოცენოზები ყოველწლიურად რთავენ ბრუნვაში და უბრუნდებიან ნიადაგს მინერალურ კომპონენტს 100 კგ /ჰა-მდე. მდელოების და პრერიების ლანდშაფტებში ეს სიდიდე შეიძლება აღწევდეს 1000 კგ /ჰა და მეტს. ტენიან ტროპიკულ ტყეში მცენარე უბრუნებს ნიადაგს წელიწადში 5000 კგ /ჰა და მეტ მინერალურ ნივთიერებებს.

უმაღლესი მცენარე გავლენას ახდენს ნიადაგში ტენის გადაადგილებაზე. მცენარის ზედა ნაწილის, უმთავრესად ფოთლების, დათბობისას, მათი ზედაპირიდან ორთქლდება ტენი (ტრანსპირაციის პროცესი). მცენარის შიგნით იქმნება შეწოვითი წნევა, რის შედეგად ფესვები შთანთქავენ ტენს ნიადაგის ზედა ნაწილიდან. ეს იწვევს იმას, რომ ნიადაგში შემწოვი ძალის გრადიენტის გაჩენით იქმნება ტენის აღმავალი დენი - ქვედა, უფრო ტენიანი შრეებიდან, ზედა, უფრო მშრალისკენ.

მცენარე ნიადაგზე ახდენს სხვა ზემოქმედებასაც. ჩრდილავს მის ზედაპირს, მონაწილეობს მიკროკლიმატის ფორმირებაში. უშუალოდ მიწასთან ანელებს ქარის ძალას, ასუსტებს ეროზიას და დეფლაციას. მცენარეულობა არა მარტო დიდ ბიოქიმიურ და გეოქიმიურ როლს თამაშობს, არამედ გავლენას ახდენს ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებზე (სტრუქტურა, წყალგამტარობა, აგებულების სიმკვრივე და ა.შ.), სითბურ და წყლოვან რეჟიმზე.

მინერალების მნიშვნელოვანი ნაწილი წარმოიქმნება უშუალოდ მცენარეების ქსოვილებში (მინერალები-ფიტოლითები) და მათი კვდომის შემდეგ ხვდება ნიადაგში. მათ შორის მკვეთრად ჭარბობს და უკეთ შესწავლილია ამორფული კაჟმიწის გამონაყოფი და კალციუმის ოქსალატი. არსებობს მნიშვნელოვანი კავშირი ფიტოლითების ფორმების ნაკრებსა და ნიადაგების ტიპებს შორის, რაც ნიადაგწარმოქმნის პალეოგეოგრაფიული რეკონსტრუქციისთვის ბიოლითური ანალიზის გამოყენების საშუალებას იძლევა.

ბიოგენურ მინერალწარმოქმნაში მონაწილეობას იღებენ როგორც უმაღლესი მცენარეები, ისე მიკროორგანიზმები (ორტოტეინების წარმოქმნა) და ცხოველები (ღრუბლის სპიკულები, მოლუსკების ნიჟარები, კალციუმი ჭიაყელები ნაწლავებში და ა.შ.).

ცნობილია აგრეთვე მცენარეულობის დაჯგუფებების კავშირი ნიადაგის ინტროზონალურ ტიპებთან ან ნიადაგის განსაკუთრებულ გვარებთან, რომელთა ფორმირება განპირობებულია ადგილობრივი ლითოლოგიურ-გეომორფოლოგიური პირობების სპეციფიკით (ცარცის ფლორა, ქვიშების ფლორა, ჭაობიანი ნიადაგის ფლორა). არა მარტო მცენარეული თანასაზოგადოება, არამედ მცენარის ცალკეული სახეობა შეიძლება იყოს ნიადაგის თვისების საიმედო ინდიკატორი, მათში მარილების შემცველობის, გრუნტის წყლის დონის. ასე, მაგალითად, *Halochemum strobilaceum* - ქლორიდულ-სულფატური მლაშობების, *Equisetum arvense* - ნიადაგის მაღალი მჟავიანობის მაჩვენებელი და ა.შ.

ნიადაგის და მცენარეულობის მჭიდრო კორელაციას ეყრდნობა ნიადაგის კარტირება აეროფოტოსურათებით, რომლებიც დიაგნოსტირდება მცენარეულობის ხასიათით, ე.ი. ინდიკაციური გეობოტანიკის მეთოდით. ნიადაგის დიაგნოსტიკა მცენარეებით - ინდიკატორებით ან მცენარეული თანასაზოგადოებებით განსაკუთრებით წარმატებით გამოიყენება ნახევრად უდაბნოსა და უდაბნოში.

მიკროორგანიზმების ნიადაგწარმოქმნელი ფუნქციები საკმაოდ მრავალფეროვანია. მათ რიცხვს მიეკუთვნება ბაქტერიები, სოკოები, აქტინომიცეტები და წყალმცენარეები. 1გრ ნიადაგში მიკროორგანიზმების საერთო რაოდენობა აღწევს მილიონებსა და მილიარდებს. მიკროორგანიზმების ყველაზე დიდი შემცველობა უკავშირდება ნიადაგის ზედა ჰორიზონტს, სიღრმეში მათი რაოდენობა მცირდება. დამახასიათებელია მიკროორგანიზმების არათანაბარი განაწილება ნიადაგის მასაში: მათი მაქსიმალური რაოდენობა თავმოყრილია ცოცხალი ფესვურების ირგვლივ და მკვდარი მცენარეული ნარჩენების ზედაპირზე. ეს მიკროორგანიზმებით გამდიდრებული აპკი ცნობილია რიზოსფეროს სახელწოდებით.

მიკროორგანიზმების რიცხოვნობა წლის განმავლობაში საკმაოდ ცვალებადია გენერაციის მრავალჯერადი გამეორების შედეგად. მათი, როგორც ნიადაგწარმოქმნელების, ძირითადი ფუნქციაა, მცენარეული ნარჩენების და ნიადაგური ჰუმუსის დაშლა მარტივ მარილებამდე, რომლებსაც მცენარე იყენებს, მონაწილეობა ჰუმუსოვანი ნივთიერების წარმოქმნაში, ნიადაგური მინერალის დაშლაში და ახალქმნილებაში. დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მიკროორგანიზმების ზოგიერთი ჯგუფის მიერ ატმოსფერული აზოტის ფიქსაციის უნარს.

პროცესი ხორციელდება ფერმენტების მონაწილეობით, რომელთა ნაწილი გამოიყოფა მიკროორგანიზმის უჯრედის გარე გარემოში (ეკზოფერმენტები), ხოლო მეორე ნაწილი მუშაობს ცოცხალი უჯრედის შიგნით და ახორციელებს მიკრობული პლაზმის სინთეზის სხვადასხვა რეაქციას. მიკროორგანიზმების ცხოველმოქმედების ინტენსივობა რეგულირება ჰიდროთერმული პირობებით, არეს რეაქციით, საკვები ნივთიერების რაოდენობით და შემადგენლობით. უმრავლესი მიკროორგანიზმებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 25-35 °C, ტენიანობა კი შეადგენს ნიადაგის სრული ტენტევადობის დაახლოებით 60%.

ბ ა ქ ტ ე რ ი ე ბ ი ნიადაგში მიკროორგანიზმების ყველაზე გავრცელებული ჯგუფია. მათი რაოდენობა სხვადასხვა ნიადაგში მერყეობს 300-დან 3000 მლნ-მდე 1 გრამში. კვების ხერხის მიხედვით ისინი იყოფა ჰეტეროტროფულ და ავტოტროფულებად. ჰეტეროტროფული ბაქტერიები შლიან ორგანულ ნარჩენებს მარტივ მინერალურ ნაერთებად, რაც ჰაეროვანი რეჟიმის ხასიათის მიხედვით ვითარდება აერობულ და ანაერობულ პირობებში. აერობული ბაქტერიები ახორციელებენ ცილების, ცხიმების, ნახშირწყლების და სხვა რთული ორგანული ნაერთების (რომლებიც არიან მცენარეული და მიკრობული ნარჩენების კომპონენტები) დაჟანგვას ამიაკამდე, წყლამდე და ნახშირმჟავა აირამდე. ანაერობული ბაქტერიები იწვევენ მცენარეული და მიკრობული უჯრედების კომპონენტების ლპობის პროცესებს მარტივ, მაგრამ დაუჟანგავ, ორგანულ და, შემდეგ, მინერალურ ნაერთებად. მწვანე მცენარეებისთვის კვების ხელსაყრელი პირობების შესაქმნელად არსებითია ამონიფიკაციის - ამიაკამდე ცილოვანი ნაერთების დაშლის პროცესი. ნიადაგში ავტოტროფული ბაქტერიები ახორციელებენ ჰეტეროტროფების ცხოველმოქმედების პროცესში წარმოქმნილი დაუჟანგავი ნაერთების ჟანგვას.

პროცესის ძირითადი ტიპია ნიტრიფიკაცია, სულფოფიკაცია, რკინის ქვეჟანგის და წყალბადის დაჟანგვა. ამონიფიკაციის პროცესში წარმოქმნილი ამიაკი განიცდის ნიადაგში შემდგომ დაჟანგვას და გადადის ჯერ აზოტოვანმჟავაში, ხოლო შემდეგ აზოტმჟავაში. ამიაკური მარილების დაჟანგვა ნიტრატებად არის ნიტრიფიკაცია. სულფოფიკაცია წარმოადგენს გოგირდწყალბადის, ელემენტარული გოგირდის და იონნაერთების დაჟანგვას გოგირდმჟავამდე. რკინის ქვეჟანგის მარილების გარდაქმნა ჟანგის მარილებად ხდება რკინის ბაქტერიების მონაწილეობით, რომლებიც ართოდ არიან წყალსატევებში და დაჟანგებულ ნიადაგში.

ნიადაგური ბაქტერიების მცირე ჯგუფს გააჩნია ატმოსფეროს აზოტის ფიქსაციის უნარი. ისინი იყოფა ორ ჯგუფად: 1) ნიადაგში თავისუფლად მცხოვრები აერობული და ანაერობული ბაქტერიები და 2) კოჟრების ბაქტერიები, რომლებიც სიმბიოზში ცხოვრობენ პარკოსან მცენარეებთან. უმნიშვნელოვანესი აერობული ნიადაგური ორგანიზმი, რომელიც ახდენს ატმოსფეროს აზოტის ასიმილირებას, არის *Azotobacter*, რომელიც იყო აღმოჩენილი ჯერ კიდევ 1901 წელს. ცნობილია აზოტობაქტერიის რამდენიმე სახეობა, რომელთაგან ყველაზე გავრცელებულია *Azotobacter chroococcum*.

ს ო კ ო ე ბ ი წარმოადგენენ ჰეტეროტროფულ ორგანიზმებს. ისინი გვხვდება ყველა ნიადაგში. სოკოები მონაწილეობენ ნიადაგის ჰუმუსის მინერალიზაციაში. ზოგი ნიადაგური

სოკო მცენარის ფესვის ზედაპირზე წარმოქმნის მიკორიზას. ზოგიერთი მწვანე მცენარე, განსაკუთრებით მერქნიანი, რომელიც მოკლებულია მიკორიზას, ვითარდება სუსტად და სრულებით არ იზრდება.

აქტივობის ზოგჯერ განსაზღვრავენ, როგორც სხივურ სოკოებს; წყალბადის წყაროდ ისინი იყენებენ სხვადასხვა ორგანულ ნაერთებს. მათ შეუძლიათ დაშალონ უჯრედანა, ლიგნინი, ნიადაგის ნეომპალა ნივთიერება. მონაწილეობენ ჰუმუსის წარმოქმნაში. აქტივობის ცემები უკეთესად ვითარდებიან ორგანული ნივთიერებით მდიდარ, ნეიტრალური და სუსტად ტუტე რეაქციის ნიადაგებში.

წყალმცენარეები გავრცელებულია ყველა ნიადაგში, განსაკუთრებით ზედაპირულ შრეში. თავის უჯრედებში შეიცავენ ქლოროფილს. ჭაობიან ნიადაგში წყალმცენარე აუმჯობესებს აერაციას ხსნადი CO₂ შეთვისებით. წყალმცენარე აქტიურად მონაწილეობს ქანების გამოფიტვაში და ნიადაგწარმოქმნის საწყის პროცესში.

ლიქენები შედგებიან სოკოსა და წყალმცენარისგან. სოკო უზრუნველყოფს წყალმცენარეს წყლით და მასში გახსნილი მინერალური ნივთიერებით, ხოლო წყალმცენარე კი გამოიმუშავებს ნახშირწყლებს, რომლებსაც იყენებს სოკო. ლიქენები სოკოს ჰიბებით ინერგებიან ქანის სისქეში და ამიტომ ეკოლოგიურად მათ მიაკუთვნებენ ლითოფიტებს. არჩევენ ლიქენების ორ ძირითად ტიპს: ეპილიტურს და ენდოლიტურს. ეპილიტური ლიქენების ჰიბები აღწევენ ქანის შიგნით, ხოლო სხეული ვითარდება ზედაპირზე (ქეროვანი და ქაფის ფორმები). ენდოლიტური ლიქენები ჰიბებსაც და სხეულსაც ავითარებენ ქანის სისქეში.

ქანზე ლიქენების დასახლების შემდეგ იწყება უფრო ინტენსიური ბიოლოგიური გამოფიტვა და პირველადი ნიადაგწარმოქმნა.

მიკროორგანიზმები აქტიურად ზემოქმედებენ ნიადაგის მინერალებზე, შლიან მათ ან მონაწილეობენ მათ წარმოქმნაში. ამ პროცესში მონაწილეობს სხვადასხვა მიკროფლორა - ბაქტერიები, სოკოები, წყალმცენარეები, ლიქენები. მიკროორგანიზმები ახდენენ მინერალების შემადგენლობაში შემავალი ელემენტების მობილიზაციას, რის გამოც მინერალები თანდათან იშლება და წარმოიქმნება ახალი მინერალები. ცნობილია რკინის, მანგანუმის, გოგირდის, კალციუმის, ფოსფორის, ალუმინის და მრავალი სხვა ელემენტის მობილიზაციის პროცესი ოქსიდების, სულფიდების, სილიკატების კლასის მინერალებიდან, ჟანგბადოვანი მჟავების მარილებიდან. მინერალებზე მიკროორგანიზმების ზემოქმედების მექანიზმი რთული და არაერთგვაროვანია.

მიკროორგანიზმებსა და მცენარეს შორის გამოიყოფა ურთიერთმოქმედების შემდეგი ძირითადი ტიპი: სიმბიოზი, მეტაბიოზი, ანტაგონიზმი, პარაზიტუზმი.

სიმბიოზის ტიპური მაგალითია მჭიდრო თანაცხოვრება სოკოებსა და წყალმცენარეებს შორის, რაც იწვევს უფრო რთული და გარემოს პირობებისადმი მისადაგებული მცენარეული ორგანიზმის - ლიქენების წარმოქმნას. ნიადაგში სიმბიოზური თანაცხოვრების სხვა ნათელი მაგალითია სოკოების ურთიერთობა უნაღლეს მცენარესთან,

როდესაც სოკოები მცენარეების ფესვებზე წარმოქმნიან მიკორიზისას. სიმბიოზი აგრეთვე აღინიშნება კოჟრის ბაქტერიებსა და პარკოსან მცენარეს შორის.

ნიადაგში მიკროორგანიზმებს შორის ურთიერთობის უფრო გავრცელებული ტიპია მეტაბიოზი. მისი ერთ-ერთი ტიპიური მაგალითია ურთიერთობები აზოტობაქტერიას და ცელულოზადამშლელ ბაქტერიას შორის. ორგანიზმები თავისი ცხოველმოქმედების შედეგად ურთიერთგანვითარებისთვის ქმნიან ხელსაყრელ პირობებს.

ნიადაგში ორგანული ნივთიერების სწრაფი მინერალიზაცია მიმდინარეობს მხოლოდ მიკროორგანიზმების სხვადასხვა ჯგუფის ერთობლივი ცხოველმოქმედების შედეგად. ნიადაგში ობლიგატური ანაერობული ბაქტერიების განვითარება იქნებოდა შეუძლებელი, თუ მათთან ერთად არ განვითარდებოდა მოლეკულური ჟანგბადის შთანთქმელი აერობული ბაქტერიები.

ნიადაგში ნიტრიფიცირებული ბაქტერიების მეორე ფაზის პროცესის განვითარება შეუძლებელია ამიაკის აზოტოვან მჟავაში დამჟანგველი ნიტრიფიცირებული ბაქტერიების პირველი ფაზის ცხოველმოქმედების გარეშე.

მიკროორგანიზმებს შორის ანტაგონისტური ურთიერთობები ხასიათდება იმით, რომ მიკროორგანიზმების ერთი ჯგუფი გამოყოფს გარემოში ნივთიერებას, რომელიც ამუხრუჭებს მიკრობების სხვა ჯგუფების განვითარებას. ასე, მაგალითად, აქტინომიცეტების ცალკეული სახეობები გამოყოფენ ნიადაგში ნივთიერებებს (ანტიბიოტიკები, ტოქსინები), რომლებიც ამუხრუჭებენ ზოგიერთი ბაქტერიების განვითარებას. მიკროორგანიზმების სამყაროში ფართოდ არის გავრცელებული პარაზიტიზმის მოვლენა. ასე, მაგალითად, ბაქტერია-პარაზიტი *Bdellovibrio* ბაქტერიული უჯრედის შეღწევის შემდეგ ანადგურებს მის შემცველობას.

ნიადაგის მიკროფაუნის შემადგენლობის, რაოდენობრიობის და მიკრობიოლოგიური პროცესების ხასიათის განმსაზღვრელი მნიშვნელოვანი ფაქტორია ნიადაგის არეს რეაქცია. როგორც მჟავე, ისე ძლიერ ტუტე ნიადაგი არ არის ხელსაყრელი როგორც მიკროფლორისთვის, ისე უმაღლესი მწვანე მცენარისთვის.

ცხოველები, რომლებიც ბინადრობენ ნიადაგში, მრავალმხრივ მოქმედებენ მასზე: აჩქარებენ ორგანული ნარჩენების დაშლას და აფხვიერებენ ნიადაგს, ხელს უწყობენ ზოოგენური სტრუქტურის წარმოქმნას. ნიადაგში ბინადრობს ცხოველის მრავალი ათასი სახეობა, რომლებიც მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ზომებით, ცხოველმოქმედებით და ნიადაგზე ზემოქმედების ფორმებით; წარმოდგენილია ტენიან გარემოში მცხოვრები ნანოფაუნით - უმარტივესი ორგანიზმით, მიკროფაუნით - უწვრილესი მწერებით (ხურველები, ტკიპები, როტატორიები), მეზოფაუნით (ტენის ჭიები, ობობები, მრავალფეხები, წვრილი მოლუსკები) და მაკროფაუნით, რომელიც შეიცავს ჭიაყელებს, კიბორჩხალებს, გველებს, მღრღნელებს.

ნიადაგის ყოველ კვადრატულ მეტრზე ბინადრობს ათეული და ასეული ჭიაყელა, ათასი და მილიონი მიკროსკოპული უხერხემლოები. მღრღნელების სოროების რიცხვი აღწევს 3-4 ათასს 1 ჰექტარზე.

ორგანული ნარჩენის შიდაწარმოადგენი გარდაქმნების ჯაჭვში ფაუნა ასრულებს მცენარეული მასის და ცხოველთა ნივთიერების დაშლის და დაქუცმაცების მნიშვნელოვან ფუნქციას. ცხოველების კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის გავლისას ნიადაგური მასა განიცდის დამუშავებას ფერმენტებით, რაც აჩქარებს ჰიდროლიზს და დაჟანგვას, მასში ინტენსიფიცირდება ორგანულ-მინერალური ურთიერთქმედებები, მდიდრდება ცხოველური მეტაბოლიზმის პროდუქტით და იძენს გასტრუქტურებას. ჯერ ხერხემლიანები, ხოლო შემდგომ უხერხემლოები ამზადებენ მასალას მიკროორგანიზმებით შემდგომი „დამუშავებისთვის“. კვებითი მოხმარების ტიპის მიხედვით ნიადაგური ფაუნა იყოფა: ფიტოფაგებად, რომლებიც საკვებად იყენებენ ცოცხალი მცენარის ქსოვილს (ნემატოდები, მღრღნელები), საპროფაგები - იკვებებიან მკვდარი მცენარის ქსოვილით (ჭიაყელები, ჭიანჭველები, მრავალფეხიანები), ნეკროფაგები - იკვებებიან ცხოველის ლეშით (ხოჭოები, ბუზების მატლები), მტაცებლები - იკვებებიან ცოცხალი არსებით (ტრიპები, მორიელები, უმარტივესები) და კოპროფაგები - სპეციალიზდებიან სხვა ცხოველის გამონაყარით (მიკროატროპოდები, ბუზები, ზოგიერთი ხოჭო).

ნიადაგური ცხოველების კომპლექსის შეცვლის ზოგად კანონზომიერებას წარმოადგენს საპროფაგების წილის შემცირება და ფიტოფაგების გადიდება ჰუმიდური რეგიონებიდან არიდულებისკენ.

მეტად მნიშვნელოვანია ნიადაგური ცხოველების მექანიკური სამუშაოების მასშტაბები. თერმული და დატენიანების პირობების შეცვლის შედეგად საკვების ძიებაში და სოროების მოსაწყობად ფაუნის მრავალრიცხოვანი წარმომადგენელი მიგრირებს ნიადაგში, ახდენს მისი მასის არევას, ქმნის სხვადასხვა ზომის სიცარიელეს, მონაწილეობს ორგანული და მინერალური მასალის აგრეგაციაში. ნიადაგური მასის მოცულობა, რომლის არევასაც ვერტიკალურად ახდენს მღრღნელი, წელიწადში აღწევს ასობით კუბურ მეტრს 1 ჰექტარზე. ზოგიერთ ნიადაგში ჭიაყელებს ყოველწლიურად ამოაქვთ ზედაპირზე კაპროგენური მასალის 100 ტ /ჰა. თერმიტები ქმნიან მიწისზედა ნაგებობებს რამდენიმე მეტრის სიმაღლით და სვლების მიწისქვედა ბადეს რამდენიმე ათეული მეტრის სიღრმეზე.

ნიადაგის მრავალი თვისება, რომელიც ასხვავებს მას საწყისი ქანიდან, მნიშვნელოვან წილად იქმნება ნიადაგური ფაუნის თხრის შედეგად. ასე, მაგალითად, ნიადაგში მნიშვნელოვნად სუსტდება ლითოგენური (მაგალითად, ალუვიური) შრეობრიობა, იცვლება ქვიანი კომპონენტის განაწილების ხასიათი, უმჯობესდება აერაცია და წყალგამტარობა.

ნიადაგის ცხოველთა სამყაროს მიეკუთვნება უმარტივესები, უხერხემლო და ხერხემლიანი ცხოველები.

უმარტივესები. ნიადაგში მიკროფლორასთან ერთად საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული უმარტივესი ცხოველთა ორგანიზმის სხვადასხვა წარმომადგენელი, რომელიც გაერთიანებულია საერთო ტერმინით Protozoa.

კვების ხერხის მიხედვით უმარტივესები მეტწილად არიან ჰეტეროტროფები. ძირითადად იკვებებიან ნიადაგში მოხინაძრე მიკროორგანიზმებით (ბაქტერიები, წყალმცენარეები, სოკოების ჰიზები). მათ შორის არიან საპროფიტები (ჩალიჩიანი),

რომლებიც იკვებებიან მცენარეული ნარჩენების გახსნილი ორგანული ნივთიერებით. უმარტივესები აღმოჩენილია ყველა ნიადაგში გეოგრაფიული ადგილმდებარეობის მიუხედავად. როგორც აერობული ორგანიზმი, უმარტივესები ფართოდ არის წარმოდგენილი ნიადაგის ზედა ჰორიზონტში. გვალვიან პერიოდში და აგრეთვე ზამთარში მათი რაოდენობა ნიადაგში მკვეთრად მცირდება, ამასთან გადადიან ინერტულ მდგომარეობაში.

ჭიაყელები. უხერხემლო ცხოველებს შორის ჭიაყელებს ეკუთვნის განსაკუთრებული ადგილი. გვხვდება როგორც გაკულტურებულ, ისე ყამირ ნიადაგში. მათი რაოდენობა მერყეობს ასი ათასიდან რამდენიმე მილიონამდე ერთ ჰექტარ ნიადაგზე. მათი რაოდენობა მაქსიმალურია ზედა ჰუმუსოვან და სახნავ ჰორიზონტში; სიღრმით ჭიაყელების რაოდენობა მკვეთრად ეცემა.

ნიადაგწარმოქმნაში ჭიაყელების საქმიანობა საკმაოდ მრავალფეროვანია. მრავალრიცხოვანი სვლებით და სოროებით აუმჯობესებენ ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებს: ზრდიან მის ფორიანობას, აერაციას, წყალტევადობას და წყალგამტარობას. ჭიაყელის ცხოველქმედების პროდუქტებით, კაპროლიტებით, გამდიდრებულ ნიადაგებში მნიშვნელოვნად იზრდება ჰუმუსის რაოდენობა, მატულობს გაცვლითი ფუნქციების ჯამი, მცირდება ნიადაგების მჟავიანობა. ნიადაგები, რომლებიც შეიცავენ ჭიაყელების კაპროლიტებს, გამოირჩევიან უფრო წყალგამძლე სტრუქტურით. ამგვარად, ჭიაყელები აუმჯობესებენ არა მარტო ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებს და სტრუქტურას, არამედ მის ქიმიურ შედგენილობას.

მწერები. ნიადაგში ბინადრობს მწერების მნიშვნელოვანი რაოდენობა (ხოჭოები, ჭიანჭველები და სხვ.), რომლებიც არსებით გავლენას ახდენენ ნიადაგწარმოქმნის პროცესზე. ნიადაგში მრავალრიცხოვანი სვლების მოწყობით აფხვიერებენ ნიადაგს და აუმჯობესებენ ფიზიკურ და წყლოვან თვისებებს. მწერები აქტიურად მონაწილეობენ მცენარეული ნარჩენების გადამუშავებაში, ამდიდრებენ ნიადაგს ჰუმუსით და მინერალური ნივთიერებით.

2.6. ასაკი, როგორც ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორი

ნიადაგწარმოქმნის პროცესი მიმდინარეობს დროში. ნიადაგწარმოქმნის ყოველ ახალ ციკლს (სეზონურს, წლიურს, მრავალწლიურს) შეაქვს გარკვეული ცვლილება ნიადაგურ პროფილში ორგანული და მინერალური ნივთიერების გარდაქმნაში. ამიტომ, დროის (ასაკის) ფაქტორს დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ფორმირებასა და განვითარებაში.

არჩევენ ნიადაგის აბსოლუტურ და ფარდობით ასაკს.

აბსოლუტური ასაკი არის დრო რომელიც განვლო ნიადაგმა ფორმირებიდან დღემდე; მერყეობს რამდენიმე წლიდან მილიონ წლამდე. ყველაზე ასაკოვანია ტროპიკული ტერიტორიების ის ნიადაგი, რომელმაც არ განიცადა სხვადასხვა დარღვევა (წყლისმიერი

ეროზია, დეფლაცია და. ა.შ.). საქართველოში ზღვის დონიდან 1000 მეტრის ზემოთ ნიადაგს აქვს ჰოლოცენური ასაკი (10 000-12 000 წელი), ხოლო 1000 მეტრამდე - გაცილებით უფრო მეტი. ყველაზე ახალგაზრდაა ჭალის (ალუვიური) ნიადაგი.

ფ ა რ დ ო ბ ი თ ი ა ს ა კ ი ახასიათებს ნიადაგწარმოქმნის პროცესის, ანუ ნიადაგის განვითარების ერთი სტადიის მეორე სტადიით შეცვლის სისწრაფეს. დაკავშირებულია ნიადაგწარმოქმნის პროცესის სისწრაფესთან და მიმართულებასთან; ქანის შედგენილობის, თვისების და რელიეფის პირობის ცვლილებასთან.

2.7. ნიადაგის მეხსიერება და დროში ნიადაგის ცვლა

უკანასკნელი 30 წლის მანძილზე მსოფლიოს ნიადაგმცოდნეობაში ყალიბდება დედამიწის ნიადაგური საფრის შესწავლის ახალი მიმართულება - ევოლუციური ნიადაგმცოდნეობა და მათ შორის ნიადაგის ევოლუციური გეოგრაფია. ნიადაგმცოდნეობაში ეს ევოლუციურ-გეოგრაფიულ-გენეტიკური მიმართულება სწავლობს ნიადაგმცოდნეობის გლობალურ და ფუნდამენტურ პრობლემებს. ამ მიმართულების ფარგლებში უკანასკნელი ათწლეულების მანძილზე ჩამოყალიბდა სწავლება პედოსფეროზე, როგორც მიწის განსაკუთრებულ გარსზე - ხმელეთის ბიოგეომემბრანზე, ბიოსფერულ-გეოსფერული ურთიერთქმედებების ყველაზე აქტიურ ზონაზე.

ნიადაგი წარმოადგენს განსაკუთრებულ ეკოგენურ და ბიოსფერულ ბუნებრივ სხეულს და სისტემას, რომელიც ფორმირდება თავისი კანონზომიერებით, თვითორგანიზაციით (გენეზისი), ხმელეთის ზედაპირზე ფუნქციონირებით და სივრცობრივი დიფერენციაციით (გეოგრაფია).

ნიადაგმცოდნეობა გამოიყოფა, როგორც დამოუკიდებელი მეცნიერება თავისი განსაკუთრებული ობიექტით და ღიქმება სხვა მეცნიერის მიერ, როგორც საჭირო ფუნდამენტური დისციპლინა, მსოფლიოს მეცნიერული სურათის სრული გაგებისთვის.

ამჟამად მიღწეულია გარკვეული პროგრესი სხვადასხვა ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნის პროცესის დეტალურ შესწავლაში, ნიადაგის მყარი ფაზის მიკრო- და სუბმიკროსკოპული ანალიზის, რადიონახშირბადის დათარიღების, პრეპარატული ქიმიის, იზოტოპური ნიშნულების, ლიზიმეტრული მეთოდების გამოყენებით და სხვ. არსებითად გაფართოვდა ნიადაგში ნიადაგწარმოქმნის და გამოფიტვის დიაგნოსტიკური პროცესის ჩამონათვალი. მრავალი ამ პროცესისთვის განსაზღვრულია კონკრეტული მექანიზმი, სისწრაფე, დამახასიათებელი დრო, გეოგრაფიული და ეკოლოგიური არეალები. ყოველივე ამან ჩამოაყალიბა ნიადაგების თვითგანვითარების და ევოლუციის უფრო დეტალური ფაქტორულ-გენეტიკური გაგების საფუძველი თანამედროვე და პალეო პირობებში. საბოლოოდ თეორიული და ემპირიული საფუძველი ჩაეყარა გარემოს სხვადასხვა ცვლილების გავლენით მომავალში ნიადაგის ქცევის სცენარის დამუშავებას, ე.ი. არსებითად გაძლიერდა ნიადაგმცოდნეობის პროგნოზული შესაძლებლობები.

გენეზისური ნიადაგმცოდნეობის ერთ-ერთ პერსპექტიულ მიმართულებას წარმოადგენს ნიადაგის მეხსიერების კონცეფციის დამუშავება (ვ. ტარგულიანი, ს. გორიაჩკინი, 2008). ეს კონცეფცია იხილავს ნიადაგს და დედამიწის ნიადაგურ საფარს, ანუ სრულ პედოსფეროს, როგორც დედამიწის ხმელეთის ზედაპირზე ბიოსფეროს გეოსფეროს და საზოგადოების დროში ევოლუციის და ურთიერთქმედების შესახებ ინფორმაციის განსაკუთრებულ მატარებელს და დამგროვებელს. ტრადიციულად დედამიწაზე ასეთი ინფორმაციის ძირითად წყაროდ იხილება დანალექი ქანი, ყველა ნივთიერებითი ნიშანი, მათ შორის პალეონტოლოგიური, არქეოლოგიური და ისტორიული სუბსტანციები. ნიადაგის წარსულზე ინფორმაციის წყაროს გაგებას საფუძველი ჩაეყარა ვ. დოკუჩაევის შრომებში, სადაც ნიადაგი იყო განმარტებული, როგორც ლანდშაფტის სარკე, ფაქტორების - ნიადაგწარმომქმნელების ფუნქცია.

გასული საუკუნის 70-იან წლებში ეს იდეები განვითარებულ იქნა ნიადაგის მეხსიერების კონცეფციაში, რომლის არსი იმაშია, რომ ნიადაგი სარკისებურად კი არ არეკლავს ლანდშაფტს, არამედ იმახსოვრებს და იწერს მყარფაზიან თვისებებში ფორმირების გარემოს, თვითგანვითარების ძირითადი პროცესების და ევოლუციის და მათი დროში შეცვლის ძირითად ნიშნებს. ასეთი ჩანაწერი სრულდება გარკვეული კანონზომიერებით, არა სარკისებურად, არამედ ამორჩევით და დამოკიდებულია კლიმატის და ბიოტის ეკზოგენურ პოტენციალზე, დედაქანების ტრანსფორმაციულ უნარზე, პედოგენეზის პროცესების ხანგრძლივობაზე და სხვადასხვა წამშლელი ფაქტორის მოქმედებაზე. ნიადაგური მეხსიერება და ჩანაწერი ახასიათებს გარემოს და ფორმირების პროცესებს არა ვრცელი ტერიტორიებისთვის, არამედ *in situ* (ადგილზე) ფაქტორების - ნიადაგწარმომქმნელების ურთიერთმოქმედების ყოველ „წერტილში“, ნიადაგებს ყოველ კონკრეტულ პროფილში, ე.ი. წარმოადგენს ლანდშაფტის ადგილობრივ მეხსიერებას მაღალი სივრცობრივი გადაწყვეტილებით. ნიადაგმცოდნეობაში უკვე დამკვიდრდა ისეთი ცნებები, როგორიცაა: „ნიადაგი-მეხსიერება“, „ნიადაგი-მომენტი“, „ნიადაგური ჩანაწერი“.

არსებითად ნიადაგის მეხსიერების კონცეფცია წარმოადგენს გენეზისური ნიადაგმცოდნეობის თეორიული და ემპირიული შეხედულების გაანალიზებას თანამედროვე ზოგადი სამეცნიერო წარმოდგენების შუქზე: სისტემების ზოგადი თეორიების, რთული სისტემების სინერგეტიკის და თვითორგანიზაციის თეორიის, დედამიწის ბუნებრივ სხეულებში და გარსში ინფორმაციის ჩაწერის სხვადასხვა ხერხზე (წყლის მეხსიერება, კრისტალის მეხსიერება, ქანის მეხსიერება და ა.შ.). კონცეფცია ხელს უწყობს ძირითადი ნიადაგწარმომქმნელი პროცესის, როგორც გარემოზე ინფორმაციის ჩაწერის, მთავარ მექანიზმებზე (ნიადაგწარმომქმნელ ფაქტორზე), ამ მყარ მატარებლებზე - მყარფაზიან ნივთიერებაზე და ნიადაგური სხეულების სტრუქტურაზე და ნიადაგურ საფარზე ჩანაწერების გაგებას.

ნიადაგის მეხსიერების, როგორც ნიადაგწარმომქმნელი პროცესის, დროში დაგროვილი შედეგების გაგება საფუძველს გვაძლევს დავასკვნათ, რომ ასეთი დაგროვილი მეხსიერება

განსაზღვრავს ნიადაგური სისტემის არა მარტო მიმდინარე, არამედ მომავალ ფუნქციონირებას, ე.ი. ნიადაგის მომავალ ქმედებას.

მეტად საინტერესოა იმის გაგება, თუ როგორ ახდენს გავლენას ადამიანის და /ან საზოგადოების მეხსიერება მის ქცევაზე ამჟამად და მომავალში.

ნიადაგის მეხსიერების კონცეფცია საშუალებას გვაძლევს გამოვყოთ ბუნებაში ნიადაგის კიდევ ერთი გლობალური, კერძოდ, ნიადაგის ინფორმაციული ფუნქცია.

2.8. ნიადაგწარმოქმნელი ლოკალური და ანტროპოგენური ფაქტორი

ძირითადი ნიადაგწარმოქმნის ფაქტორის გარდა, ზოგჯერ გამოყოფენ მთელ რიგ საკმაოდ ძლიერ, მაგრამ ლოკალურად მოქმედ ფაქტორს. მათ შორის, პირველ რიგში სახელდება ნიადაგურ-გრუნტის წყლები, რომელთა რეჟიმი და ქიმიური შედგენილობა ხშირად განსაზღვრავს ნიადაგურ პროცესებს. ნიადაგწარმოქმნის დამოუკიდებელ ლოკალურ ფაქტორს ზოგიერთ შემთხვევაში მიეკუთვნება წყალდიდობების ზედაპირული წლები, რომლებიც პერიოდულად ტბორავენ მდინარის ვაკის ჭალებს და მდინარის დელტებს. ზღვებსა და ოკეანეებში ჩამდინარე მდინარის დელტებში და ზღვის სანაპიროების დაბლობებზე ნიადაგების განვითარების ადგილობრივ ფაქტორად შეიძლება დასახელდეს ზღვის წყლები.

მოქმედი ვულკანების რეგიონში, რომელთა პერიოდულ ამონთხევებს თან ახლავს ატმოსფეროში ვულკანური ფერფლის ამოტყორცნა მათი მომდევნო დალექვით ნიადაგის ზედაპირზე, ნიადაგწარმოქმნის ლოკალურ ფაქტორად ზოგჯერ განიხილება ვულკანური ფაქტორი. რასაკვირველია, ყველა ჩამოთვლილი ლოკალური ფაქტორი გავლენას ახდენს ნიადაგის განვითარებაზე. შეზღუდული ტერიტორიის ფარგლებში მათ შეუძლიათ განსაზღვრონ ნიადაგწარმოქმნის მიმართულება. მაგრამ მათი განხილვის გამოყვანა ძირითადი ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორის ჩარჩოების გარეთ, არ არის აუცილებელი. ისეთი ლოკალური ფაქტორი, როგორიცაა: ვულკანიზმი, მიწისძვრა, მიწისქვეშა წყლები და სხვა თავისუფლად შეიძლება განხილულ და შეფასებულ იქნეს, როგორც ძირითადი ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორი: ქანი, მაგალითად, როგორც გეოლოგიური ფაქტორი ზოგადად (მასაში ვულკანიზმის და ჰიდროგეოლოგიური პირობების ზემოქმედების ჩართვით); კლიმატი, როგორც მრავალფეროვანი ნიადაგური და კოსმოსური მოვლენების ერთობლიობა (მათ შორის მდინარის და ტბის ჰიდროლოგიური რეჟიმი) და ა.შ.

ადამიანის საწარმოო საქმიანობა წარმოადგენს ნიადაგზე (დამუშავება, განოყიერება, მელიორაცია და ა.შ) და ნიადაგწარმოქმნის პროცესის განვითარების გარემოს მთელ კომპლექსზე (მცენარეულობა, კლიმატის ელემენტები, ჰიდროლოგია) გავლენის მძლავრ სპეციფიკურ ფაქტორს. ეს არის ნიადაგზე მიზანდასახული, მიმართული ზემოქმედების

ფაქტორი, რომელიც იწვევს მისი თვისების და რეჟიმის (რეაქციას მოკირიანებისას, საკვები რეჟიმის სასუქების შეტანისას, დაშრობითი და მორწყვითი მელიორაციის დროს წყალ-ჰაეროვანი და ჟანგვა-აღდგენითი რეჟიმების და ა.შ.) შეცვლას გაცილებით უფრო სწრაფი ტემპებით, ვიდრე ეს ხდება ბუნებრივი ნიადაგწარმოქმნის ზემოქმედებით. ადამიანის საწარმოო საქმიანობა აღინიშნება დედამიწის მნიშვნელოვან სივრცეზე და წარმოადგენს ნიადაგის შეცვლის ხასიათი და მნიშვნელობა დამოკიდებულია სოციალურ-ეკონომიკურ საწარმოო ურთიერთობებზე, მეცნიერების და ტექნიკის განვითარების დონეზე.

ნიადაგის გენეზისური თვისების და მოსაყვანი კულტურის მოთხოვნილების გათვალისწინებით ნიადაგის ნაყოფიერების ასამაღლებლად სათანადო ღონისძიების სისტემატური გამოყენება იწვევს ნიადაგის გ ა კ უ ლ ტ უ რ ე ბ ა ს, ე. ი. ნიადაგის ფორმირებას ეფექტური და პოტენციური ნაყოფიერების უფრო მაღალი დონით.

ნიადაგის თვისების, განვითარების პირობის გაუთვალისწინებლად, ამა თუ იმ ხერხის მეცნიერულად დასაბუთებული რეკომენდაციების დარღვევით გამოყენება არა მარტო არ იწვევს ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებაში რაიმე ეფექტს, არამედ შეუძლია გამოიწვიოს არსებითი გაუარესება (ეროზიის განვითარება, მეორადი დამლაშება, დაჭაობება, ნიადაგის დაჭუჭყიანება და ა.შ.).

მთავარია ნიადაგის თვისებების და მოსაყვანი კულტურების მოთხოვნების საფუძველზე ისეთი აგროტექნიკური და მელიორაციული ღონისძიებების გატარება, რომლებიც უზრუნველყოფენ ნიადაგის ნაყოფიერების უწყვეტ ზრდას.

ადამიანის სამეურნეო საქმიანობა ნიადაგის შეცვლის ლოკალური ფაქტორიდან, რომელიც ადრე მოქმედებდა მხოლოდ ათვისებულ ტერიტორიებზე, გარდაიქმნა მძლავრ გლობალურ ფაქტორად. ეს დაკავშირებულია სოფლის და სატყეო მეურნეობის საყოველთაო ქიმიზაციასთან, დიდი ტერიტორიის მორწყვის და დაშრობის ფართო პროექტების განხორციელებასთან, მრეწველობის და ტრანსპორტის განვითარებასთან და, საერთოდ, ტექნოგენური დატვირთვის გაძლიერებასთან. სამეურნეო საქმიანობის ცენტრებიდან საკმაოდ დაშორებული რაიონები, მათ შორის ნაკრძალები, არ შეიძლება იყვნენ იზოლირებული ჰაერის მასების გლობალური და რეგიონალური გადატანებით გამოწვეული, ატმოსფეროდან მოსული ტექნოგენური ნივთიერებების ზეგავლენისგან.

2.9. ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორების ურთიერთკავშირი

ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორები სპეციფიკურ გავლენას ახდენენ ნიადაგების წარმოქმნაზე და მათი ურთიერთშეცვლა შეუძლია. ამ მხრივ ისინი თანაბარია. ყოველ მათგანს აქვს თავისი ადგილი ნიადაგსა და გარემოს შორის მატერიის და ენერგიის გაცვლაში.

ბუნებაში ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორები მჭიდროდ არიან დაკავშირებული ერთმანეთთან და ზემოთ მოტანილი მათი დაყოფა გარკვეულ წილად არის მეცნიერული

აბსტრაქტირება ნიადაგწარმოქმნის ელემენტარული მოვლენების გასაგებად. სინამდვილეში ისინი შეხამებულია ერთობლივი განვითარებით ეკოლოგიურ კომპლექსებში.

ნიადაგების განვითარების ორი მთავარი ციკლი გამოიყოფა - ბიოკლიმატური და ბიოგეომორფოლოგიური.

ბ ი ო კ ლ ი მ ა ტ უ რ ი ციკლი განპირობებულია კოსმოსური და ზოგადპლანეტარული მოვლენებით, პლანეტის ზედაპირზე მზის რადიაციის განაწილებით და ატმოსფეროს დინამიკით; ამ ციკლში მცენარეულობა და ნიადაგი განიცდიან ევოლუციას კლიმატთან ერთად.

ბ ი ო გ ე ო მ ო რ ფ ო ლ ო გ ი უ რ ი ციკლი განპირობებულია გეოლოგიური, გეომორფოლოგიური და გეოქიმიური პროცესით; მცენარეულობის და ნიადაგური საფრის განვითარება დაკავშირებულია რელიეფის და ზედაპირული ნაფენების ფორმირებასთან.

ამ ბოლო დროს სულ უფრო დიდ მნიშვნელობას იძენს მესამე ციკლი - ადამიანის საწარმოო საქმიანობა. ერთი მხრივ, ეს ციკლი მიესადაგება მთავარ ციკლს (ბიოკლიმატურ და ბიოგეომორფოლოგიურს), მეორე მხრივ, - ძალიან ძლიერად ცვლის მათ ბუნებრივი მცენარეულობის შეცვლით, აგროტექნიკის, მელიორაციის და რეკულტივაციის მეთოდებით ნიადაგური საფრის გარდაქმნით და აგრეთვე აგროკულტურული და სხვა კულტურული ლანშაფტების შექმნით.

ნიადაგის ბუნების არსის დასადგენად საჭიროა ნიადაგწარმოქმნის პროცესის, მისი სხვადასხვა მხარის და შემადგენელი ნაწილის სისტემური განხილვა.

ნებისმიერი მატერიალური პროცესის სრული დახასიათებისთვის საჭიროა ინფორმაციის მიღება შემდეგი ოთხი უნივერსალური პოზიციის შესახებ:

- ა) ენერგიის წყაროები და ფორმები, რომლებიც უზრუნველყოფენ პროცესს;
- ბ) ნივთიერება, რომელიც ჩართულია პროცესში;
- გ) პროცესის მექანიზმი (მისი დინამიკა);
- დ) პროცესის შედეგი.

ნიადაგწარმოქმნის პროცესთან მიმართებაში ხდება აღნიშნული პოზიციების დახასიათება. ამასთან, ყურადღება ექცევა ნიადაგწარმოქმნის ყოველი ფაქტორის და ნიადაგწარმოქმნის პროცესის სხვადასხვა მხარის წვლილის დიფერენცირებულ შეფასებას.

თემა 3.

ნიადაგების კლასიფიკაცია და ტაქსონომიური ერთეულები

თავი 1. ნიადაგების კლასიფიკაცია

ნიადაგის უაღრესად დიდი მრავალფეროვნების წარმატებული შესწავლა და სწორი გამოყენება შეუძლებელია მათი სამეცნიერო კლასიფიკაციის გარეშე. ნიადაგების კლასიფიკაცია არის ნიშნების, თვისებების და ნაყოფიერების თავისებურების მიხედვით ნიადაგების გაერთიანება ცალკეულ ჯგუფებში.

ნიადაგების კლასიფიკაციის შედგენა მოიცავს: კლასიფიკაციის პრინციპების დადგენას და ზუსტ ფორმულირებას; ტაქსონომიური ერთეულების (ტიპი, ქვეტიპი და ა.შ) იერარქიული სისტემის დამუშავებას; ნიადაგების დასახელების სისტემის ან ნომენკლატურის დამუშავებას; იმ ნიშნების დადგენას, რომლითაც ყოველი საკლასიფიკაციო ქვედანაყოფის ნიადაგი შეიძლება დადგენილ იქნეს ბუნებაში (ნიადაგების დიაგნოსტიკა) და გამოყოფილი რუკებზე.

თანამედროვე კლასიფიკაციების შედგენის საფუძველია გენეზისური პრინციპი, რომლის მიხედვით ნიადაგის ნიშნები და თვისებები უნდა იხილებოდეს როგორც ნიადაგწარმოქმნის პროცესის შედეგი და რომელიც ვითარდება ნიადაგწარმომქმნელი ფაქტორების კონკრეტული შეხამების პირობებში.

1.1. ნიადაგების კლასიფიკაციის შედგენის პრინციპები

ნიადაგების თანამედროვე კლასიფიკაციის დამუშავება უნდა გამომდინარეობდეს შემდეგი პრინციპებიდან:

1. ნიადაგების კლასიფიკაცია უნდა ეყრდნობოდეს ნიადაგების ძირითად თვისებებს, რეჟიმებს და აუცილებლად მათ შემქმნელ პროცესებს და ნიადაგწარმოქმნის პირობებს, ე.ი. უნდა იყოს გენეზისური ფართო გაგებით და აერთიანებდეს ეკოლოგიურ და ევოლუციურ მიდგომებს.
2. კლასიფიკაციის შედგენისას ის უნდა ეყრდნობოდეს ტაქსონომიური ერთეულების მეცნიერულ სისტემას.
3. კლასიფიკაციაში აუცილებელია ნიადაგების მიერ სამეურნეო საქმიანობის შედეგად შეძენილი ნიშნების და თვისებების გათვალისწინება.
4. ნიადაგების კლასიფიკაცია უნდა აშუქებდეს ნიადაგების საწარმოო თავისებურებებს და ხელს უწყობდეს მათ რაციონალურ გამოყენებას.

თანამედროვე კლასიფიკაციები, ადრინდელელებთან შედარებით, უფრო სრულად ითვალისწინებენ ნიადაგური პროფილის მორფოლოგიურ და მიკრომორფოლოგიურ შენებას, ნიადაგების შედგენილობას და თვისებებს, ნიადაგწარმოქმნის უმთავრეს

პროცესებს, რეჟმებსა და ეკოლოგიურ პირობებს. აგრეთვე ითვალისწინებენ ორგანული ნივთიერების ხარისხობრივ შედგენილობას, ნივთიერებების ბიოლოგიური წრებრუნვის, შიდაწიაღაღური გამოფიტვის თავისებურებებს და წიაღაღწარმოქმნის ენერგეტიკის საკითხებს.

ნიადაგების თანამედროვე კლასიფიკაციის ძირითად ტაქსონომიურ ერთეულს წარმოადგენს გენეზისური ნიადაგური ტიპი. ნიადაგების გენეზისურ ტიპს მიეკუთვნება ნიადაგები, რომლებიც ვითარდება ბიოლოგიურ, კლიმატურ და ჰიდროლოგიურ ერთი ტიპის შეუღლებულ პირობებში ნიადაგწარმოქმნის ქანების გარკვეულ ჯგუფზე და ხასიათდება ნიადაგწარმოქმნის ქანების გარკვეულ ჯგუფზე და ხასიათდება ნიადაგწარმოქმნის ძირითადი პროცესის მკაფიო გამოვლენით.

ნიადაგური ტიპი გამოირჩევა: 1) ორგანული ნივთიერებების ჩართვის, მათი გარდაქმნის და გახრწნის პროცესების ერთნაირი ტიპით; 2) მინერალური მასის დაშლის და მინერალური და ორგანულ-მინერალური ახალქმნილებების სინთეზის ერთნაირი ტიპის კომპლექსით; 3) ნივთიერებების მიგრაციის და აკუმულაციის ერთნაირი ტიპის ხასიათით; 4) ნიადაგური პროფილის ერთნაირი ტიპის შენებით; 5) ნიადაგების ნაყოფიერების გადიდების და შენარჩუნების ღონისძიებების ერთნაირი მიმართულებით.

ნიადაგური ტიპის ეს განმარტება გულისხმობს, რომ გენეზისურ საფუძველზე ნიადაგების კლასიფიკაციის დამუშავებასთან ერთად უნდა ხდებოდეს უმთავრესი ნიადაგური თვისებების და პროცესების ტიპიზაცია და დაჯგუფება.

ნიადაგურ ტიპზე უფრო დაბალი ტექსტონომიური ერთეულებია: ქვეტიპი, გვარი, სახეობა, სახესხვაობა და თანრიგი.

ქ ვ ე ტ ი პ ი - გამოიყოფა ტიპის ფარგლებში; რომელიც ხარისხობრივად განსხვავდება ძირითადი და შეწყობილი ნიადაგწარმოქმნის პროცესების გამომჟღავნებით და გარდამავალი საფეხურია ტიპებს შორის.

გ ვ ა რ ე ბ ი - გამოიყოფა ქვეტიპის ფარგლებში, ხარისხობრივი გენეზისური თავისებურებანი განისაზღვრება ადგილობრივი პირობების კომპლექსის გავლენით: ნიადაგწარმოქმნელი ქანების შედგენილობით, გრუნტის წყლების ქიმიზმით და ა.შ. , მათ შორის, გამოფიტვის და ნიადაგწარმოქმნის წინამორბედი ფაზების პროცესში შეძენილი თვისებებით (რელიქტური ჰორიზონტები და ძველი ნიადაგწარმოქმნის ნიშნები).

ს ა ხ ე ო ზ ა - გამოიყოფა გვარის ფარგლებში და განსხვავდება ნიადაგწარმოქმნის პროცესის განვითარების ხარისხით (გაეწერების ხარისხით, ჰუმუსირების სიღრმით და ხარისხით, დამლაშების ხარისხით და ა.შ.) და მათი ურთიერთკავშირით.

ს ა ხ ე ს ხ ვ ა ო ბ ა - განისაზღვრება ზედა ნიადაგური ჰორიზონტების და ნიადაგწარმომქმნელი ქანების მექანიკური შედგენილობით.

თ ა ნ რ ი გ ი - განპირობებულია ნიადაგწარმომქმნელი ქანების გენეზისური თვისებებით (მყარი ქანები, ალუვიური, საფარი და ა.შ.)

1.2. ნიადაგების ნომენკლატურა და დიაგნოსტიკა

ნიადაგების ნომენკლატურა არის ნიადაგების დასახელება მათი თვისებების და საკლასიფიკაციო მდგომარეობის შესაბამისად.

თავიდანვე ნიადაგები გამოიყოფოდა ზედა ნიადაგური ჰორიზონტების დამახასიათებელი თავისებურებების გათვალისწინებით. ასე გაჩნდა ტერმინები გენეზისური ტიპებისთვის: შავმიწა, ეწერი, წითელმიწა ტყის რუხი, მურა. მოგვიანებით მათ დაემატა: ყვითელმიწა, წაბლა, ყავისფერი ნიადაგები და ა.შ.

ზოგიერთი ნიადაგური ტიპის დასახელების დროს გათვალისწინებული იყო ზედა ნიადაგური ჰორიზონტის თავისებურება: ბიცი, ბიცობი, ტორფიან-გალებებული, კორდიან-კარბონატული და ა.შ.

იმის გათვალისწინებით, რომ ნიადაგების სხვადასხვა გენეზისური ტიპის ზედა ნიადაგური ჰორიზონტის შეფერილობა ზოგჯერ იყო მსგავსი, ამიტომ გახდა აუცილებელი იმ პირობების, სადაც ფორმირდება ნიადაგი, მოკლე ეკოლოგიური დახასიათების დამატება. ასე გაჩნდა ტერმინები: ტყის ყომრალი ნიადაგები, რუხი ტყის ნიადაგები და ა.შ. შემდგომ, რათა ფერად დასახელებებს მისცემოდათ მეტი გარკვეულობა და კონკრეტულობა, უფრო ფართოდ დაიწყეს მოკლე ეკოლოგიური დამატებების გამოყენება.

ზოგიერთი ტიპის ნიადაგისთვის ეკოლოგიური დასახელება გახდა ძირითადი-ჭაობიანი, მდელოს, ტუნდრის და ა.შ., რადგანაც ეს ტერმინები ძალიან კარგად ახასიათებენ ნიადაგწარმომქმნის ბიოგენურ არსს. ნიადაგების ქვეტიპების ნომენკლატურა ყალიბდებოდა ქვეტიპების სიტემის დამუშავების პარალელურად.

ყოველ გენეზისურ ტიპში გამოიყოფა „ცენტრალური“ ქვეტიპი, რომლისთვის გამოიყენება ტერმინი „ტიპური“ ან „ჩვეულებრივი“ და ქვეტიპები „გარდამავალი“, რომელშიც შეიძლება აღინიშნოს ნიშნები, რომლებიც განსხვავდება „ცენტრალური“ ქვეტიპისგან ან უკავშირდება მეზობელ ტიპებს. ამ ნიშნების აღნიშვნისათვის იყენებენ ტერმინებს: დამატებითი პროცესების დასახასიათებლად (ყავისფერი გამოტუტული, ყავისფერი კარბონატული, შავმიწა გამოტუტული); მორფოლოგიური თავისებურებების გამოსავლენად, კერძოდ, ფერის შეცვლა „ცენტრალურ“ ქვეტიპთან შედარებით (ღია რუხი-ყავისფერი, მუქი რუხი-ყავისფერი); ნიადაგურ ზონაში ქვეტიპის მდებარეობის მიმთითებელი (შავმიწა სამხრეთის, რუხი სამხრეთის).

ნიადაგების გვარების ნომენკლატურისთვის გამოიყენება ტერმინები: ნიადაგების დამახასიათებელი თვისებების განმსაზღვრელი (ბიცი, ბიცობი, კონტაქტურლებიანი და ა.შ.), ნიადაგწარმოქმნის წინა ფაზიდან დარჩენილი რელიქტური თვისებების მანიშნებელი (ნარჩენ-მდელოს, ნარჩენ-ეწერი და ა.შ.).

ნიადაგების სახეობის ნომენკლატურაში გვხვდება ტერმინები, რომლებიც რაოდენობრივად ახასიათებენ ნიადაგების თვისებებს და ნიადაგური პროცესების გამოხატულებას. გამოიყენება ტერმინების სამი კატეგორია: შემცველობის (მცირე-, საშუალო-, ბევრჰუმუსიანი); ცალკეული ნიადაგური ჰორიზონტის და მთელი პროფილის სიმძლავრის ან განლაგების სიღრმის (მცირე სიმძლავრის, საშუალო სიმძლავრის, მძლავრი და ა.შ.); მოვლენების გამოხატულების (სუსტად, საშუალოდ, ძლიერი ეწერი და ა.შ.) დამახასიათებელი.

ნიადაგების სახესხვაობის ნომენკლატურისთვის გამოიყენება მექანიკური შედგენილობის დასახელებები და ნიადაგების თანრიგების ნომენკლატურისთვის-ტერმინები, რომლებიც ახასიათებენ ლითოლოგიას და ნიადაგწარმომქმნელი ქანების გენეზის.

ნიადაგის სრული დასახელება იწყება ტიპის დასახელებით, შემდეგ მოდის: ქვეტიპი, გვარი, სახეობა, სახესხვაობა, თანრიგი. მაგალითად, ყავისფერი (ტიპი), ტიპური (ქვეტიპი), ნარჩენ-მდელოს (გვარი), საშუალოჰუმუსიანი (სახეობა), მძიმე თიხნარი (სახესხვაობა), ქვიშნარი (თანრიგი).

ნიადაგების დიაგნოსტიკა - ნიადაგის ნიშნების ერთობლიობა, რომლითაც შესაძლებელია მათი გამოყოფა და ამა თუ იმ საკლასიფიკაციო ქვედანაყოფისთვის მიკუთვნება. ნიადაგების დიაგნოსტიკისთვის პირველ რიგში გამოიყენება ნიადაგური გამოკვლევების, ნიადაგური პროფილის მორფოლოგიური შესწავლის დროს ადვილად დასადგენი ნიშნები და მარტივი ანალიზები. მაგრამ მთელი რიგი ნიადაგის განსაზღვრისთვის ეს ნიშნები საკმარისი არ არის. მაშინ გამოიყენება უფრო რთული ანალიზების შედეგები (შთანთქმული კატიონების შედგენილობა, ჰუმუსის შედგენილობა, ნიადაგის და ლექის ფრაქციის მთლიანი ქიმიური შედგენილობა და ა.შ.), და აგრეთვე ნიადაგების ჰიდროთერმული რეჟიმის დამახასიათებელი ზოგიერთი მასალა.

1.3. ნიადაგების გავრცელების გეოგრაფიული კანონზომიერებანი

ხმელეთის ზედაპირზე ნიადაგების გეოგრაფიული გავრცელება კანონზომიერებას ემყარება და დაკავშირებულია ნიადაგწარმომქმნელ ფაქტორებზე, განსაკუთრებით რელიეფურ მცენარეულ და კლიმატურ პირობებზე.

XIX საუკუნის ბოლოს ვ.ვ. დოკუჩაევმა და ნ.მ. სიბირცევმა დაადგინეს ნიადაგების გეოგრაფიული გავრცელების საერთო კანონზომიერებანი, რომელიც ცნობილია ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ზონალობის სახელწოდებით.

ნიადაგური საფრის ზონალობის არსი ხმელეთზე მდგომარეობს იმაში, რომ მთავარი ნიადაგური ტიპები გავრცელებულია სარტყელის სახით. ჰორიზონტალური ზონალობა შეიმჩნევა ვაკე რელიეფის პირობებში. იგი მოიცავს ხმელეთის დიდ ტერიტორიებს.

ვაკე რელიეფის პირობებში ჩრდილოეთიდან სამხრეთის მიმართულებით კანოზომიერად იცვლება ბუნებრივი პირობები და ნიადაგწარმომქმნელი ფაქტორები. მათ შესაბამისად იცვლება ნიადაგები. ნიადაგების ჰორიზონტალური ზონალობის კანოზომიერებანი კარგადაა გამოხატული ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში. ჩრდილოეთ ნახევარსფეროშია დედამიწის ხმელეთის ორი მესამედი და ვრცელი ვაკეები და დაბლობები.

ვ.ვ. დოკუჩაევმა 1891 წელს რუსეთის პირობებში მიაქცია ყურადღება ნიადაგის კავშირს ადგილის სიმაღლესთან.

1899 წელს, როდესაც იმყოფებოდა საქართველოში, მან დაადგინა, რომ მთიან ქვეყნებში სიმაღლის მატებასთან ერთად იცვლება ტემპერატურა, ნალექები, მცენარეულობა და სხვა. მის შესაბამისად იცვლება ნიადაგები.

კავკასიის, შუა აზიის, ცენტრალური და სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიის, კორდილიერების, ანდების და სხვა მთების ნიადაგების შესწავლამ ცხადყო, რომ ნიადაგების გავრცელების ვერტიკალური სარტყლობრიობა არ წარმოადგენს ვაკის ჰორიზონტალური სარტყლობრიობის ანალიზს, როგორც წინათ ფიქრობდნენ. მთის პირობებში გვხვდება ვაკე რელიეფის პირობებში გავრცელებული ნიადაგების ზოგიერთი ტიპი, მაგრამ ზოგიერთი ტიპის ნიადაგები ვაკე რელიეფის პირობებში არ გვხვდება. მთის პირობებში საწყისად ითვლება ვაკე რელიეფის ის ნიადაგი, საიდანაც იწყება მთის ამაღლება.

მთის პირობებში ვერტიკალური მიმართულებით ყოველ 100 მეტრზე ჰაერის ტემპერატურა კლებულობს 0,5-0,6 გრადუსით, გარკვეულ სიმაღლემდე ნალექის რაოდენობა მატულობს, შემდეგ კი კლებულობს, ასევე მატულობს ჰაერის ტენიანობა, რომელთა შესაბამისად იცვლება მცენარეთა საფარი. აღნიშნული ფაქტორები, ოროგრაფია და ფერდობის ექსპოზიცია დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგების სხვადასხვა ტიპის ვერტიკალურ გავრცელებაზე.

ნიადაგების კლასიფიკაცია და ტაქსონომური ერთეულები. ნიადაგმცოდნეობის განვითარების პერიოდში შესწავლილ იქნა ძალზე ბევრი ახალი ნიადაგი, რომელსაც შესაბამისად მიეცა სახელწოდება სხვადასხვა პრინციპის საფუძველზე. ფერის საფუძველზე გამოყვეს წაბლა, რუხი, წითელმიწა, შავმიწა და სხვა. თვისებების მიხედვით - ეწერი, სოლოდი, ბიცობი და სხვა. შემდგომი შესწავლით დადგინდა, რომ ფერი არ შეიძლება იყოს ნიადაგების დაჯგუფების (კლასიფიკაციის) კრიტერიუმი. სხვადასხვა ლანდშაფტურ პირობებში შეიძლება იყოს ერთნაირი ფერის ნიადაგები.

ნიადაგების კლასიფიკაცია ეწოდება ნიადაგების გაერთიანებას ჯგუფში თავისი წარმოშობის, მნიშვნელოვანი თვისებებით და განსაკუთრებით ნაყოფიერებით.

ნიადაგების კლასიფიკაცია საკმაოდ ძნელ პრობლემას წარმოადგენს. მ.ა. გლაზოვსკაია (1966) აღნიშნავს, რომ ნიადაგმცოდნეობაში კლასიფიკაციის პრობლემა არის ყველაზე „ძველი“ და ყველაზე „ახალი“, რომელიც ყოველთვის იწვევდა დისკუსიას.

ნიადაგების კლასიფიკაციას საკმაოდ დიდი ხნის ისტორია აქვს. დოკუჩაევის პერიოდამდე ნიადაგების კლასიფიკაცია უნდა ჩაითვალოს არამეცნიერულად. ამის შესახებ შეიძლება მრავალი მაგალითის მოყვანა. XIX საუკუნეში ა. თეერმა ნიადაგის კლასიფიკაციას საფუძვლად დაუდო კულტურების სპეციალიზაცია და გამოყო ხორბლის ნიადაგები და სხვა. ვ. ფალუმ (1862) კლასიფიკაციას საფუძვლად დაუდო ნიადაგწარმომქმნელი ქანების შედგენილობა, რომლის მიხედვით გამოყო თიხნარი ქანის ნიადაგები, ავგიტური ნიადაგები, მინდვრის შპატის ნიადაგები და სხვა. ვ.კნოპმა (1871) ნიადაგის ქიმიური შემადგენლობის საფუძველზე შექმნა კლასიფიკაცია და გამოყო სილიკატური, კარბონატული, სულფატური ნიადაგები. ამგვარი კლასიფიკაციები არ გამოხატავს არც ნიადაგების თვისებას და არც წარმოქმნის პირობებს.

ვ.ვ. დოკუჩაევმა მხედველობაში მიიღო, რომ ნიადაგის ლანდშაფტის ერთ-ერთი კომპონენტი, წარმოქმნილია ნიადაგწარმომქმნელი ფაქტორების ურთიერთქმედების შედეგად და დაადგინა მორფოლოგიური თავისებურებანი ნიადაგის პროფილში. ვ.ვ. დოკუჩაევმა კლასიფიკაციას საფუძვლად დაუდო ნიადაგის გენეზისური ტიპი. ერთნაირი გენეზისური ტიპის ნიადაგებს გააჩნია ერთნაირი ნიადაგწარმომქმნელი თვისებები და კანონზომიერი გავრცელება.

ვ.ვ. დოკუჩაევის კლასიფიკაცია შემოქმედებითად განავითარა მისმა მოწაფემ ნ.მ. სიბირცევმა. დოკუჩაევ-სიბირცევის კლასიფიკაციის მიხედვით ბუნებაში გავრცელებული ნიადაგები გაერთიანებულია სამ კლასში: 1) ზონალური, 2) ინტრაზონალური და 3) აზონალური. ამ კლასიფიკაციას დღესაც არ დაუკარგავს თავისი მნიშვნელობა. ზონალური ნიადაგების კლასში მათ გააერთიანეს ისეთი ნიადაგები, რომლებსაც დიდი ტერიტორია უკავია და ხმელეთის ზედაპირზე გავრცელებულია ზონების სახით. მათ მიეკუთვნება ტუნდრის ლეიანი, ეწერი, შავმიწები, ტყის ნაცრისფერი (ზანგარა) და სხვა. ინტრაზონალურ კლასში გაერთიანებულ ნიადაგებს მცირე გავრცელების გამო თავიანი ზონა არ აქვს და თითქმის ყველა ზონაშია გავრცელებული მეტ-ნაკლები ფართობით. მათ ეკუთვნით ჭაობიანი, ბიცობიანი, ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები და სხვა. აზონალური კლასის ნიადაგები ყველა ზონაშია გავრცელებული და მათ საკმაოდ დიდი ფართობები უკავია, ასეთებია: უხეში, ხიხატიანი, ალუვიური ნიადაგები და სხვა.

ნიადაგების გენეზისური კლასიფიკაცია ვითარდებოდა და იხვეწებოდა ნიადაგმცოდნეების მიერ (ვ.ვ. დოკუჩაევი, ნ.მ. სიბირცევი, კ.დ. გლინკა, ს.ა. ზახაროვი, პ.ს. კოსოვიჩი, კ.კ. გედროიცი, ბ.ბ. პოლინოვი, ვ.რ. ვილიამსი, ი.პ. გერასიმოვი, ვ.ა. კოვდა და სხვა), რის გამოც შეიქმნა სხვადასხვა მიგომა ნიადაგის კლასიფიკაციის მიმართ, რომელიც შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგნაირად: ეკოლოგოგენეზისური, მორფო-გენეზისური, ევოლუციურ-გენეზისური და ისტორიულ-გენეზისური კლასიფიკაციები.

დასავლეთში ნიადაგების კლასიფიკაციამ მიიღო ორი ძირითადი მიმართულება - დასავლეთევროპული და ამერიკული, რომლებიც დოკუმენტის გენეზისური ნიადაგმცოდნეობის პრინციპებს შემოქმედებითად იყენებენ.

ნიადაგების კლასიფიკაციის დროს ნიადაგწარმოქმნის პროცესის ძირითადი თვისებების, გრანულმეტრული შედგენილობისა და სხვა თავისებურებების მიხედვით გამოყოფენ შემდეგ ტაქსონომიურ ერთეულებს: ტიპი, ქვეტიპი, სახე და სახესხვაობა. მაგალითად, შავმიწა (ტიპი), სამხრეთის შავმიწა (ქვეტიპი), საშუალო ჰუმუსოვანი (სახე) და თიხნარი (სახესხვაობა).

ზოგიერთი მეცნიერი აგილობრივი პირობების გათვალისწინებით გამოყოფს ფაციესს, ზოგი ქვეტიპის ფარგლებში გამოყოფს გვარს. აგრეთვე გამოყოფენ ჯგუფს, რომელიც ტიპზე დაბლა დგას, მაგრამ ქვეტიპზე მაღლაა.

ი.პ. გერასიმოვის (1965) კლასიფიკაციის თანახმად გამოიყოფა შემდეგი ტაქსონომიური ერთეულები: გენეზისური ტიპი, გეოგრაფიული ჯგუფი, ლითოგენური გვარი, გენეზისური სახე და გრანულმეტრული სახესხვაობა.

ვ.ა. კოვდა (1973) მიიჩნევს, რომ ნიადაგების კლასიფიკაციის დროს გამოყენებული იქნას ისტორიული და ევოლუციური თავისებურებანი. ამ სისტემაში მსხვილ ტაქსონომიურ ერთეულად გამოიყო ნიადაგურ-გეოქიმიური ფორმაცია, ხოლო შიდა განვითარების სტადიის მიხედვით გამოიყო ნიადაგის ჯგუფები. ჯგუფები იყოფა კლიმატურ ფაციესად, რომელშიც მოცემულია ტიპები.

1.4. ნიადაგურ-გეოგრაფიული დარაიონება და ტაქსონომიური ერთეულები

ნიადაგების პრაქტიკული მიზნით გამოყენების დროს მხედველობაში მისაღებია არა მარტო ნიადაგები, არამედ ადგილის ჰიდროთერმული პირობები. ნიადაგების სივრცეში გეოგრაფიული განაწილების კანონზომიერებანი სოფლის მეურნეობაში გამოყენების მიზნით საფუძვლად დაედო ნიადაგურ-გეოგრაფიულ დარაიონებას. ნიადაგურ-გეოგრაფიული დარაიონება გ.ვ. დობროვოლსკისა და ი.ს. ურუსევსკაიას (1984) მიხედვით შესაძლებლობას გვაძლევს გავერკვეთ ნიადაგის საფარზე, მის სწორ დაცვაზე, გამოყენებასა და ბიოლოგიური პროდუქტიულობის ამაღლებაზე.

ნიადაგურ-გეოგრაფიული დარაიონების მიზანია გამოავლინოს კავშირი ნიადაგური საფრისა ეკოლოგიურ პირობებთან, ერთტიპური ნიადაგური საფარი სტრუქტურის მიხედვით, ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორების შეთანწყობა და ნიადაგის სამეურნეო გამოყენების შესაძლებლობასთან.

გ.ვ. დობროვოლსკის და ნ.ნ. როზოვის ნიადაგურ-გეოგრაფიული დარაიონების შედეგად გამოყოფილი აქვს შემდეგი ტაქსონომიური ერთეულები.

1. ნიადაგურ-ბიოკლიმატური სარტყელი
2. ნიადაგურ-ბიოკლიმატური ოლქი

ვაკე ტერიტორიისათვის

3. ნიადაგური ზონა ან ქვეზონა
4. ნიადაგური პროვინცია
5. ნიადაგური ოკრუგი
6. ნიადაგური რაიონი

მთიანი ტერიტორიისათვის

7. მთიანი ნიადაგური პროვინცია
8. მთიანი ნიადაგური ზონა
9. მთიანი ნიადაგური ოკრუგი
10. მთიანი ნიადაგური რაიონი

ნიადაგურ-ბიოკლიმატური სარტყელი წარმოადგენს ნიადაგური ზონის და მთიანი ნიადაგური პროვინციის ერთობლიობას, რადიაციული და თერმული პირობების მიხედვით. გამოყოფენ შემდეგ ნიადაგურ-ბიოკლიმატურ სარტყელს: პოლარულ, ბორიალურ, სუბბორიალურ, სუბტროპიკულ და ტროპიკულს.

ნიადაგურ-ბიოკლიმატური ოლქი არის ნიადაგური ზონის და მთიანი ნიადაგური ერთიანობა სარტყელში. რადიაციულ და თერმულ პირობებთან ერთად, დატენიანების ხასიათისა და მცენარის საფრის მიხედვით გამოყოფენ შემდეგ ოლქს: 1. ტენიანი (ჰუმიდური და ექსტრაჰუმიდური) ტყის, ტაიგის ან ტუნდრის მცენარით, 2. გარდამავალი (სუბჰიმიდური და სუბარიდული) სტეპის, ქსეროქიტული ტყის და სავანეების მცენარეთა საფრით, და 3. მშრალი (არიდული და ექსტრაარიდული) ნახევარუდაბნოსა და უდაბნოს მცენარეულობით.

ნიადაგური ზონა ზონალური ნიადაგური ტიპის არეალია და მასთან თავმოყრილია ინტრაზონალური ნიადაგები. ნიადაგური ზონის ნაწილია ფაციესი, რომელიც არსებითად განსხვავდება მისი ტერიტორიის სხვა ნაწილებისაგან ნიადაგური სითბოს რეჟიმით და დატენიანებით.

ნიადაგური პროვინცია ნიადაგური ფაციესის ნაწილია. ხასიათდება სპეციფიკური ნიადაგური თავისებურებებით და ნიადაგწარმომქმნელი პირობებით. რომელიც დაკავშირებულია დატენიანების ან კონტინენტურობის პირობებთან.

მთის ნიადაგური პროვინცია განსაზღვრული რიგის ვერტიკალური ზონის ნიადაგია, რომელიც დაკავშირებულია ოროგრაფიასთან.

ნიადაგური ოკრუგი ნიადაგური პროვინციის ნაწილია, რომელიც ხასიათდება ნიადაგური ტიპის კომბინაციით და განსაზღვრულია რელიეფისა და ნიადაგწარმომქმნელი ქანების თავისებურებებით. ოკრუგი თავისი გავრცელებით დაკავშირებულია რელიეფის მორფოსტრუქტურულ ფორმებთან.

ნიადაგური რაიონი ნიადაგური ოკრუგის ნაწილია, ხასიათდება ერთფეროვანი რელიეფით, ერთნაირი ნიადაგური საფრის შედგენილობით, ასევე მცენარეული საფრით და მიკროკლიმატური თავისებურებებით.

ნიადაგების გეოგრაფია ნიადაგმცოდნეობის საფუძვლით, შესაბამისი კურსის პროგრამის მიხედვით, ნიადაგებს განიხილავს არა ნიადაგურ-გეოგრაფიული დარაიონების ტაქსონომიური ერთეულების მიხედვით, არამედ ხმელეთის ზედაპირზე ბუნებრივი ზონებისა და ლანდშაფტების მიხედვით.

თემა 4.

საქართველოს

ძირითადი ნიადაგების თვისებები, გენეზისი და გეოგრაფია:

მთა-ტყის და მთა-მდელოს ნიადაგები

თავი 1. მთა-ტყის ნიადაგები

სუბბორიალური მთა-ტყის ზონაში გავრცელებულია შემდეგი ნიადაგები: 1) მთა-ტყე-მდელოს, 2) ყომრალი ფსევდოეწერი; 3) ტიპიურ-ყომრალი; 4) რემინო-ყომრალი, და 5) ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები.

მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგებს სუბბორიალური ზონის ყველაზე მცირე ტერიტორია უჭირავს. მისი გავრცელების საზღვრები სუბალპურ ზონას ემთხვევა. დასავლეთ საქართველოში სუბალპური ზონა უფრო მაღლაა, ვიდრე აღმოსავლეთ საქართველოში. აფხაზეთ-სამეგრელოს, გურია-იმერეთის და აჭარის მთიანეთში სუბალპური ზონა 1900 მეტრის სიმაღლიდან იწყება, ხოლო აღმოსავლეთ კავკასიონზე (მთიულეთი, ყოფილი სამხრეთი ოსეთი, კახეთი) 1700 მეტრიდან. ეს ზონა გეოლოგიურად და გეომორფოლოგიურად რთული აგებულებისაა. სუბალპურ ზონაში მცენარეებიდან გავრცელებულია არყის ხე, ნეკერჩხალი, წიფელი, ნაძვი, ფიჭვი და ბალახმცენარეები. ნალექების რაოდენობა 1000 მმ-ზე მეტია. წლიური საშუალო ტემპერატურა 2-3°.

სუბალპური ზონის მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგები უმეტესად დიდი სისქისაა, პროფილი მონოტონური ყომრალი რუხი ფერისაა, მექანიკური შედგენილობით მძიმე თიხნარია და საკმაო სიღრმემდე ხირხატიანი. ჰუმუსის რაოდენობა 10%-მდეა. ჰუმუსი უფრო ჰუმფიციცირებულია, ვიდრე ალპურ ზონაში. ჰუმუსი ფულვატური ბუნებით ხასიათდება. ამ ნიადაგებში გვხვდება გაეწერებული სახესხვაობები. აღნიშნული ნიადაგების დიდი ფართობები საზაფხულო საძოვრებად არის გამოყენებული.

ყომრალი ფსევდოეწერი ნიადაგები, უმთავრესად, გავრცელებულია მთა-ტყის ზედა მიკროზონაში, მუქწიწვოვანი ტყეების ქვეშ. დასავლეთ საქართველოში ეს ნიადაგები იწყება 1600 მეტრს ზემოთ, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში 1400-1600 მეტრ სიმაღლეზე. ამ ნიადაგების ქვედა ზონაში დიდ ფართობზეა გავრცელებული ტიპური ყომრალი ნიადაგები.

ყომრალი ნიადაგების ნიადაგწარმოქმნელ ქანებს წარმოადგენს მესამეული პერიოდის უკარბონატო თიხა-ფიქალები, მორენული ნაფენები და მაგმური ქანები. ეს ქანები დიდი რაოდენობით შეიცავს ერთნახევარ ჟანგულებს და ნაკლებ კალციუმს. რელიეფი ეროზიულ-დენუდაციით ხასიათდება, ზოგან პენეპლენირებაც შეიმჩნევა.

ნალექების წლიური რაოდენობა 1200-1400 მმ-ია. 10⁰ ზევით ჰაერის წლიური ტემპერატურის რაოდენობა 1500-2000⁰-ია. მცენარეებიდან გავრცელებულია მერქნიანი ფართოფოთლოვნები. აღმოსავლეთ საქართველოში, ზოგან, წიწვოვნებიც გვხვდება (ბორჯომი).

ფსევდოეწერ-ყომრალ და ტიპურ-ყომრალ ნიადაგებს ინტენსიური გამოფიტვის პროცესის გამო გათიხება ახასიათებს. ჰუმუსის რაოდენობა ფსევდოეწერ ნიადაგებში 4-5%, ხოლო ტიპურ ყომრალეებში 5-7%-ია, სიღრმის მიხედვით თანდათანობით კლებულობს.

რემინო-ყომრალი და ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები განვითარებულია აფხაზეთში, სამეგრელოში, გურია-იმერეთში, ნაწილობრივ ყოფილ სამხრეთ ოსეთში, თრიალეთის ქედის შუა წელზე, მესხეთში და სხვა. ეს ნიადაგები ძირითადად ფორმირდება კირქვებსა და მერგელებზე.

ნეშომპალა-კარბონატულ ნიადაგებს დიდი დახრილობის ფერდობები უჭირავს, ხოლო რემინო-ყომრალ ნიადაგებს შერბილებული და უარყოფითი რელიეფის ელემენტები. ამიტომ ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები მცირე სისქისაა, ხოლო რემინო-ყომრალი ნიადაგები უფრო ღრმაა, 80 სმ-ზე მეტი.

თავი 2. მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი

ზოგადი დახასიათება. მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი ხასიათდება არადიფერენცირებული პროფილით, მაღალი და ღრმა ჰუმუსირებით, მცირე და საშუალო სიმძლავრით, ძლიერი გამოტუტვით. ნიადაგურ პროფილს ჩვეულებრივ აქვს შემდეგი აგებულება: A₀-A_r-B-BC ან A₀-A-AB-CD. რაც მთელი ტერიტორიის 7,2% უდრის.

მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი ფართოდაა გავრცელებული კავკასიონისა და ამიერკავკასიონის სამხრეთ მთიანეთის სუბალპურ ზონაში ზღვის დონიდან 1800 (2000) მეტრიდან 2000 (2200) მეტრამდე.

მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი ესაზღვრება მთა-მდელოს ნიადაგსა და ყომრალს.

შესწავლის ისტორია. 1914 წელს ს.ზახაროვმა გამოიკვლია კავკასიონის მაღალმთიანი ნიადაგი ცხრაწყაროსა (თრიალეთის ქედი) და ჯვრის (მთავარი კავკასიონი) უღელტეხილების მიდამოებში. მან დაადგინა, რომ ამ ნიადაგის დამახასიათებელი მორფოლოგიური ნიშნებია: 1) ზედა ჰორიზონტების ყომრალი და ქვედა ჰორიზონტების

ყავისფერი შეფერილობა; 2) მცირე სისქე; 3) ნიადაგური მასის სუსტი დიფერენცია; 4) ხირხატიანობა; 5) ზედა ჰორიზონტების ნაზტორფიანობა და „ფესვიანობა“.

ნიადაგწარმოქმნის ძირითად პროცესად ს.ზახაროვს მიაჩნდა ნიადაგის ზედა ჰორიზონტების ნეშომპალა ნივთიერებებით გამდიდრება, რომელიც თავის მხრივ იყოფა ორ სტადიად; მცენარეული ნარჩენების ჰუმიფიკაცია და ჰუმიფიქსაცია, ე.ი. დამაგრება ნიადაგურ მასაში. ნეშომპალა ნივთიერებების ფიქსაცია ხდება ტემპერატურის ზეგავლენით ორგანული კოლოიდების შედარებით ძნელად ხსნად მინერალურ ნივთიერებებთან ერთად გამოყოფის გზით.

ა.ვოზნოსენსკიმ (1935) ზაქათალი რაიონის მთა-ტყის ნიადაგის შესწავლისას განსაკუთრებულ ტიპად გამოყო შერეული ტყეებისა და მაღალმთიანეთის გამეჩხერებული მუხნარებისა და ბუჩქნარების ფორმაციის ფარულეწერი ნიადაგი. ო. მიხაილოვსკაია (1936) იკვლევდა მაღალმთიანეთის ნიადაგს, რომელთა შორის მან შეისწავლა სამაჩაბლოს სუბალპური ტყის ნიადაგი. მისი აზრით, სუბალპური ტყის ქვეშ ფორმირდება მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი, ხოლო დეკიანების ქვეშ-სუბალპური მუქტორფიანი ნიადაგი.

კ. ბოგატირევი (1947) სუბალპურ ტყეს გარდამავალ სარტყლად მიიჩნევდა და თვლიდა, რომ მის ქვეშ ფორმირდება კორდიანი მთა-ტყის ნიადაგი, რომელსაც განიხილავდა, როგორც მაღალმთიანეთის ნიადაგწარმოქმნის განსაკუთრებულ გეოგრაფიულ ფორმას.

გ. ახვლედიანი და ს.ციცნაძე (1949) კლუხორის რაიონის სუბალპური ზონის ნიადაგის შესწავლისას აღნიშნავდნენ ნიადაგის დამახასიათებელ თვისებებს - ფუმეებით არამადრობასა და მჟავე რეაქციას.

ს. ზონის (1950) მიხედვით, არყნარი ტანბრეცილების ქვეშ ფორმირდება მუქი მდელოს-ტყის ნიადაგი. იხილავს რა სუბალპური მდელოს-ტყის ნიადაგის თავისებურებებს, აღნიშნავს, რომ მათთვის დამახასიათებელი მცირე სისქე შეიძლება განხილულ იქნეს, როგორც გენეტიკური ნიშანი, განპირობებული მკაცრი კლიმატური პირობებით და კერძოდ, მოკლე სავეგეტაციო პერიოდით. ს.ზონის აზრით, მიუხედავად ნიადაგის მჟავე ხასიათისა, მასში მორფოლოგიურად გამოხატული გაეწრება იშვიათად გვხვდება; ეს უკანასკნელი შესაძლებელია გამოწვეული იყოს ჰუმუსით შენიღბვით და ნიადაგში ქანის ნამტვრევების საკმაო რაოდენობით, რომლებიც გამოფიტვის შედეგად ამდიდრებენ ნიადაგის მასას მეორადი მინერალებით და ამით უზრუნველყოფენ ნიადაგის შევსებას კოლოიდებით.

გ. ტარასაშვილის (1956) მიხედვით, სუბალპურ ზონაში ძირითადად გავრცელებულია მაღალმთის დაკორდებული ნიადაგისკენ გარდამავალი ნიადაგი.

ა. გოგატიშვილი (1958) სუბალპურ სარტყელში გამოყოფს ერთმანეთისგან განსხვავებულ სამ ზოლს: 1) სუბალპურს, მდელო-კორდიანი ნიადაგით; 2) სუბალპური ტყის, ტყის ყომრალი ნიადაგით; 3) მათ შორის გარდამავალს, ტყე-მდელოს გარდამავალი და დეკინების ტორფიანი ნიადაგით. სუბალპური ტყე-მდელოს გარდამავალი ნიადაგები ხასიათდება როგორც მთა-ტყის, ისე მთა-მდელოს ნიადაგის თვისებებით.

გ. ტალახაძის (1964) მიხედვით, სუბალპური ტყის ქვეშ ფორმირდება სუბალპური ტყე-მდელოს კორდიანი ნიადაგი. ნიადაგწარმოქმნის პროცესი მიმდინარეობს, ერთი მხრივ,

გამეჩხერებული ტყის ცენოზების, ხოლო, მეორე მხრივ, ბალახეული მცენარეულობის ერთობლივი მოქმედების შედეგად.

განხილული ნიადაგის შესახებ ყველაზე სრული გამოკვლევები ჩაატარა თ.ურუშაძემ (1972, 1977, 1989). კვლევის უახლესი მეთოდების გამოყენებით მან შეისწავლა ამ ნიადაგის გენეზისური თავისებურებანი, დაადგინა გეოგრაფიული გავრცელების კანონზომიერებანი, დაამუშავა მათი კლასიფიკაცია.

ეკოლოგია. მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი ფორმირდება სუბალპურ ზონაში. კლიმატი ცივია, ხანმოკლე გრილი ზაფხულით და მკაცრი ხანგრძლივი ზამთრით. საშუალო წლიური ტემპერატურა უდრის $3,2-4,1^{\circ}\text{C}$. ყველაზე ცივი თვის ტემპერატურა მერყეობს - $4,1$ -დან - $7,0^{\circ}\text{C}$, ხოლო ყველაზე თბილის ტემპერატურა კი - $12,9$ -დან $13,7^{\circ}\text{C}$ -მდე. ზამთარი ცივია, ხანგრძლივი თოვლის საფრით (190 დღემდე). აბსოლუტურად მინიმალური ტემპერატურა ეცემა - 26°C . სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა სამი-ოთხი თვეა; უყინვო პერიოდი ერთი-ორი თვე. ნალექების წლიური რაოდენობა მერყეობს $605-1675$ მმ შორის. ნალექების მაქსიმუმი გაზაფხულსა და ზაფხულში მოდის. ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა $70-79\%$ აღწევს. დატენიანების კოეფიციენტი - $6-7$, თუმცა თბილ პერიოდში, ნალექების მაქსიმუმის მიუხედავად, ეცემა $1,1$ -მდე. ეს აიხსნება აორთქლების ძლიერი ინტენსივობით.

სუბალპური ტყის არეალში გაბატონებულია მაღალმთიანეთის ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი მყინვარული გენეზისის ფორმების სიჭარბით. ზოგან გავრცელებულია მეოთხეული ეფუზიური ვულკანიზმით შექმნილი რელიეფის ფორმები. ეროზიული ხეობები ხასიათდება საკმაოდ ციცაბო ფერდობებით. აღმოსავლეთ საქართველოში ძირითადად გვხვდება თიხა-ფიქლები, ქვაქვიშები, კირქვები, მორენული ნაფენები. სამხრეთ საქართველოში ჩვეულებრივია ანდეზიტები, პორფირიტებს, ტრაქიტები და აგრეთვე სიენიტები და ინტრუზიულ-ამონაღვარი ქანები.

საქართველოს მთის ტყეს შორის სუბალპურ ტყეს განსაკუთრებული ადგილი უკავია. ის ზღუდავს ტყის მცენარეულობის გარცელების უკიდურეს ზედა საზღვარს. სუბალპური ტყის ქვეშ იგულისხმება ისეთი ტყის ფიტოცენოზები, რომლებშიც ზღვის დონიდან, სიმაღლესთან დაკავშირებით, არახელსაყრელი ეკოლოგიური პირობების გამო, ფორმირდება განსაკუთრებული სახეობრივი შედგენილობა, კორომის სტრუქტურა და მერქნიანი მცენარეების ფორმა (მახათაძე, ურუშაძე, 1972). სუბალპური ტყე ხასიათდება დაბრეცილობით, მეჩხერებითა და ბუჩქნარებით. მათი სახეობრივი შემადგენლობა საკმაოდ ნაირგვარია. ის აერთიანებს წიფლნარებს, ნეკერჩხლნარებს, მუხნარებს, ფიჭვნარებს, ზოგჯერ ნაძვნარებსა და სოჭნარებს, აგრეთვე დეკიანებს, იელიანებს, ღვიანებს. სუბალპური ტყისთვის დამახასიათებელია დაკნინებული ზრდა, ღეროების გამრუდება და, როგორც წესი, დაბალი პროდუქტიულობა. მიუხედავად ამისა, ტყეს მაინც აქვს განსაკუთრებული სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა. ის იცავს ქვემოთ განლაგებულ მაღალტანოვან ტყეს, საოსფლო-სამეურნეო სავარგულებს, დასახლებულ პუნქტებს სელების, ზვავების, ქარის და

თოვლქცევადობისგან, არეგულირებს წყლის რეჟიმს. ძნელად მისასვლელ ადგილებში კი ეს ტყე შეიძლება გამოიყენონ საშეშე მერქნის წყაროდაც.

მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი, დენუდაციური პროცესის ფართო გავრცელების გამო, ნიადაგწარმოქმნის შედარებით ახალგაზრდა ასაკით ხასიათდება.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმოქმნელი ელემენტარული პროცესები.

A₀- მკვდარი საფარი სიმძლავრით 1-3 სმ. სუსტად გახრწნილი ფოთლები.

A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი სიმძლავრით 10-20 სმ, მოშავო-ყომრალი, ბევრია ფესვები, არამყარ-წვრილმარცვლოვანი, თიხნარი, ხშირად ხრემის ჩანართები, გადასვლა თანდათანობით.

AB - გარდამავალი ჰორიზონტი სიმძლავრით 15-25 სმ, მუქი ყომრალი, ფესვები ნაკლებად, არამყარ-კომპოვან-კაკლოვანი, თიხნარი, გვხვდება ხრეში, გადასვლა თანდათანობით

B - ილუვიური ჰორიზონტი სიმძლავრით 20-30 სმ, ყომრალ-ჟანგიანი, ფესვები ერთეულად, არამყარ-კომპოვანი, მომკვრივო, თიხნარი, გვხვდება ქანის ნამტვრევები, გადასვლა თანდათანობით.

BC - გარდამავალი ჰორიზონტი, რომელშიც ჭარბობს ნიადაგწარმოქმნელი ქანის ნამტვრევები.

CD - ქანის გამოტუტული ელუვიონი, ელუვიონ-დელუვიონი და დელუვიონი სიმძლავრით 20-40 სმ, ღია ყომრალი, უსტრუქტურო, თიხნარი, ქანის ნამტვრევების დიდი რაოდენობით.

ამგვარად, მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი ხასიათდება ზედა ჰორიზონტის მუქი შეფერილობით, ფესვების დიდი რაოდენობით, არამყარი სტრუქტურით; სიღრმით ფერი უფრო ღია ხდება, ფესვების რაოდენობა კლებულობს და იზრდება ქანის ნამტვრევების შემცველობა.

მორფოლოგიური აგებულების თავისებურებანი დასტურდება მიკრომორფოლოგიური მონაცემებითაც.

ჰუმუსოვანი ჰორიზონტები ხასიათდება თანაბარი, ყომრალ-მოშავო შეფერილობით, ფხვიერი მიკროაგებულებით, ფორების დიდი რაოდენობით, პირველადი მინერალური სიუხვით, ინტენსიური გარკინებით, ალაგ-ალაგ წვრილი, ოვალური რკინის კონკრეციებით. ილუვიური ჰორიზონტი ღია-ყომრალი შეფერილობისაა, თიხიანი ნივთიერების ბოჭკოვანი, ქერცლოვანი, ნალვენთიანი ოპტიკური ორიენტაციით, პირველადი მინერალების და რკინის წვრილი კონკრეციების საკმაო რაოდენობით.

მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი მჟავა (pH=4,8-5,6). სხვადასხვამერქნიანი ფორმაციების ნიადაგში მჟავიანობის მაჩვენებლები განსხვავებულია. ეს აიხსნება მერქნიანი მცენარეების ჩამონაცვენის განსხვავებული შედგენილობით და გახრწნის თავისებურებებით.

ჰუმუსის შემცველობა საკმაოდ მაღალია - 15,0%-მდე. ნიადაგი ღრმად ჰუმუსირებული, ქვედა ჰორიზონტებში ჰუმუსის შემცველობა ზოგჯერ 5,0% აღწევს. ნიადაგი აგრეთვე

მდიდარია აზოტით, ხოლო მისი განაწილება პროფილის მიხედვით ემთხვევა ჰუმუსის განაწილებას. C/N შეფარდება საკმაოდ დიდ ფარგლებში მერყეობს, რაც მეტყველებს ორგანული ნივთიერებების გახრწნის ინტენსივობაზე.

ნიადაგი არამძლარია. შთანთქმის ტევადობა, არამძღრობის ხარისხი და პროფილში მათი განაწილების ხასიათი საკმაოდ დიდ ფარგლებში მერყეობს. ძირითადად ეს გამოწვეულია დედაქანების ზეგავლენით.

მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი ხასიათდება შედარებით მაღალი ღორღიანობით. მექანიკური შედგენილობა თიხნარია. ცალკეული ფრაქციების განაწილება პროფილის მიხედვით სხვადასხვაა. ნიადაგების უმეტეს ნაწილში შეიმჩნევა სიღრმით ლექის ფრაქციის და ფიზიკური თიხის რაოდენობის ზრდა. ამ ნიადაგების ნიადაგწარმომქმნელი ქანები, ძირითადად, დელუვიური წარმოშობისაა, რაც მექანიკური შედგენილობის კანონზომიერებიდან დიდ გადახრას იწვევს.

მთლიანი ქიმიური შედგენილობის მიხედვით პროფილში ჟანგეულების განაწილება პრაქტიკულა თანაბარია. ეს განსაკუთრებით ნათლად ჩანს მოლეკულური შეფარდებების მონაცემებით. განსხვავებები ცალკეული ჟანგეულების აბსოლუტურ რაოდენობაში აისახება დედაქანების სხვადასხვა ქიმიური და მინერალოგიური შემადგენლობით. ლექის ფრაქციის მთლიანი ქიმიური შედგენილობის მიხედვით ცალკეული ჟანგეულების განაწილება თანაბარია. TiO_2 შემცველობა მერყეობს 0,70-1,70% ფარგლებში, ხოლო სიღრმით მისი რაოდენობა უმნიშვნელოდ იცვლება, რაც ამ ნიადაგების სუსტ გამოფიტვაზე მიუთითებს. ლექის ფრაქციის მთლიანი ქიმიური შედგენილობის მიხედვით შეიძლება აღინიშნოს, რომ მინერალური ნაწილი ფორმირდება სიალიტური ტიპის მიხედვით.

თიხამინერალებისთვის დამახასიათებელია ქლორიტული და მონტმორილონიტური პაკეტებიდან შერეულშრიანი წარმონაქმნები და კაოლინოტ-გალუაზიტის ტიპის სისტემები.

განხილული ნიადაგი ხასიათდება რკინის მოძრავი ფორმების გადიდებული შემცველობით, რომელიც 2-4-ჯერ აღემატება ყომრალ ნიადაგში მათ რაოდენობას. ამორფული რკინის (თამის მიხედვით) პროფილში განაწილების მიხედვით ხშირად აღინიშნება შუა ნაწილში მისი დაგროვება, ხოლო ზოგიერთ ნიადაგში - ჰუმუსიან ჰორიზონტში. არასილიკატური რკინის (ჯექსონის მიხედვით) შემცველობა საკმაოდ დიდია და განიცდის ცვალებადობას როგორც ნიადაგის პროფილში, ასევე აბსოლუტური და შეფარდებითი სიდიდეების მიხედვით.

ამგვარად, მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი ხასიათდება არადიფერენცირებული პროფილით, ჰუმუსოვანი ჰორიზონტების მუქი-ყომრალი, ხოლო ქვედასი - ყომრალ-ჟანგიანი შეფერილობით, მთელი პროფილის მქავე რეაქციით, ცალკეული ჟანგეულების მეტ-ნაკლებად თანაბარი განაწილებით, მძღრობის დაბალი ხარისხით, მაღალი და ღრმა ჰუმუსირებით, თიხამინერალების შემადგენლობაში გამოფიტვის საწყის სტადიასთან ახლოს მყოფი მინერალების სიჭარბით რკინის მოძრავი ფორმებით გამდიდრებით.

მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგში ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: ჰუმუსსიალიზაცია და ჰუმუსწარმოქმნა.

მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი განსხვავდება მთა-მდელოს ნიადაგისგან (რომელიც ფორმირდება სუბალპური სარტყლის ზედა ნაწილში) ღია შეფერილობით, უარესი და ნაკლებად მყარი გასტრუქტურებით, ნაკლები ხირხატიანობით, მეტი სიმძლავრით, ნაკლები ჰუმუსირებით, მეტი არამძღრობით, რკინის მოძრავი ფორმების ნაკლები შემცველობით.

მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი განსხვავდება ყომრალი ნიადაგისგან (რომელიც ფორმირდება უფრო თბილ პირობებში) მუქი შეფერილობით, ნაკლებად მყარი სტრუქტურით, მეტი სიფხვიერით, ხირხატიანობით, ნაკლები სიმძლავრით, ჰუმუსის მეტი შემცველობით და ღრმა ჰუმუსირებით, მეტი არამძღრობით, უფრო მჟავე რეაქციით, ნაკლები გათიხებით და რკინის მოძრავი ფორმების მეტი შემცველობით.

კლასიფიკაცია. მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი აერთიანებენ ნიადაგის ამ ტიპს: მთა-ტყე-მდელოს ტიპურს, მთა-ტყე-მდელოს მუქს.

მთა-ტყე-მდელოს ტიპური ნიადაგი ყველაზე მეტად გავრცელებული ნიადაგებია მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგის ჯგუფში. ფორმირდება არყნარ და წიფლნარ ტანბრეცილებსა და ნეკერჩხლნარი მეჩხერების ქვეშ. პროფილს აქვს აგებულება: A_0-A-BC_2 . ამ ნიადაგის თვისებები ყველაზე სრულად შეესატყვისება მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგის ჯგუფს.

მთა-ტყე-მდელოს ტორფიანი ნიადაგი პროფილით: A_0-A-BC_2 ფორმირდება ბუჩქნარების ქვეშ და ხასიათდება კარგად გამოხატული გატორფებული ჰორიზონტის არსებობით, გადიდებული ხირხატიანობით, თიხნარი მექანიკური შედგენილობით, ცალკეული ფრაქციებისა და აგრეთვე ოქსიდების არათანაბარი განაწილებით, პროფილის ზედა ნაწილში არასილიკატური ნარჩენის დაქვეითებული შემცველობით, ჰუმინის მჟავებში I და ფულომჟავებში III ფრაქციის სიჭარბით, მჟავე რეაქციით, მაღალი და ღრმა ჰუმუსირებით, არამძღრობით.

მთა-ტყე-მდელოს მუქი ნიადაგი პროფილით: $A_0-A-AB-BC_2$. ფორმირდება აღმოსავლეთ საქართველოში ფიჭვნარი და მუხნარი მეჩხერების ქვეშ მშრალ სამხრეთ ფერდობებზე. ნიადაგი მუქია, კარგად გასტრუქტურებული, ხასიათება მძლავრი ჰუმუსიანი ჰორიზონტით; $A+AB$ პროფილის საერთო სიმძლავრის $4/5$ შეადგენს.

განხილულ ნიადაგში გამოიყოფა შემდეგი ქვეტიპები:

ჩვეულებრივი - ცალკეული ტიპის ძირითადი თვისებებით და ნიშნებით;

მამლარი - განვითარებული ფუძე-ქანების გამოფიტვის პროდუქტებზე;

არასრულ განვითარებული პროფილის საერთო მცირე სიმძლავრის ფონზე ერთ-ერთი გენეტიკური ჰორიზონტის ამოვარდნით;

გაეწერებული - ხასიათდება გაეწერებული A, ჰორიზონტის არსებობით.

მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგის ქვეტიპებში გვარებს გამოყოფენ ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის ხასიათის და არა ნიადაგწარმომქმნელი ქანის შემადგენლობის მიხედვით, რადგანაც სხვადასხვა ქანზე განვითარებული ნიადაგი არ ასახავს მათ გავლენას ქანების დელუვიური ბუნების გამო.

გამოყოფენ შემდეგ გვარებს: ფაშარ-კორდიანი, ნეშომპალა-ტორფიანი, ტორფიანი.

მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი იყოფა სახეობად: ჰუმუსოვანი პროფილის (მცირე სიმძლავრის- $A+B<20$ სმ, საშუალო სიმძლავრის $A+B=40-80$ სმ) და გატორფებული ჰორიზონტის (მთა-ტყე-მდელოს ტორფიანი ნიადაგის შემთხვევაში) სიმძლავრის მიხედვით.

გენეზისი. მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი ფორმირდება საკამოდ მკაცრ კლიმატურ პირობებში. ამის გამო, ნიადაგწარმოქმნის პროცესი აქტიურად არ მიმდინარეობს. ნიადაგი, ძირითადად, მცირე და საშუალო სიმძლავრისაა, ხირხატიანი, თიხამინერალების შემადგენლობაში ჭარბობენ საწყის სტადიურ გამოფიტვასთან ახლოს არსებული მინერალები. ასეთ შემთხვევაში ქანების გავლენა ნიადაგის თვისებებზე უნდა ყოფილიყო მნიშვნელოვანი. სინამდვილეში ეს ასე არ არის იმის გამო, რომ ნიადაგი ფორმირდება, ძირითადად, დელუვიონზე და ამგვარად მისი კონსერვატიული თვისებები ინფორმატიულობა დაქვეითებულია. ნიადაგის პროფილში ქანის ნამტვრევების გადიდებული რაოდენობა ახშობს გაეწრების პროცესის გამომჟღავნებას.

გამოყენება. მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი ფორმირდება სუბალპური ტყის ქვეშ, სადაც მეურნეობის გაძღოლას აქვს თავისი სპეციფიკა. ამ ტყის ეკოლოგია და ბიოლოგია თავისებურია. ზაფხულის სითბოს უკმარისობა, ბალახეული საფრის ინტენსიური განვითარება, რაც განახლებასთან ქმნის კონკურენციას გაიშვიათებული სათესლე წლები, ბუჩქნარების ვეგეტატიური გამრავლება, ქარები და მძლავრი თოვლის საფარი - ყველაფერი ეს განსაზღვრავს ამ ტყისადმი განსაკუთრებულ მიდგომას. სუბალპურ ტყეს აქვს განსაკუთრებული განსაკუთრებული წყალი და ნიადაგდაცვითი მნიშვნელობა. ამ ტყის მნიშვნელოვანი ნაწილი ექვემდებარება აღდგენას და რეკონსტრუქციას. მარტო დაცული ტერიტორიის ობიექტად ამ ტყის გამოცხადება საკმარისი არ არის. ამ გზით ტყის აღდგენას ხანგრძლივი დრო დასჭირდება და, მეორე მხრივ, ადამიანის ჩარევით შეიძლება გავაშენოთ ტყე უფრო რენტაბელური ჯიშობრივი შემადგენლობით, ვიდრე ამჟამადაა. ამის გარდა, ზოგჯერ სუბალპური ტყე საშეშე მერქნის წყაროა. ყველაზე მნიშვნელოვანი ამოცანაა ტყეების ზედა საზღვრის აღგენა, რადგანაც მათ აქვთ განსაკუთრებული ეკოლოგიური მნიშვნელობა.

თავი 3.

საქართველოს ძირითადი ნიადაგების თვისებები, გენეზისი და გეოგრაფია

მთა-მდელოს ნიადაგები (ლექტოსოლს უმბრიკ - LEPTOSOLS UMBRIC)

ზოგადი დახასიათება. მთა-მდელოს ნიადაგი ხასითდება არადიფერენცირებული პროფილით. ნიადაგურ პროფილს ჩვეულებრივ აქვს შემდეგი აგებულება: A_3 -A-B-BC. ამ ნიადაგის ძირითადი დიაგნოსტიკური მაჩვენებელია კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, მცირე ან საშუალო სიმძლავრე.

საქართველოში მთა-მდელოს ნიადაგი საკმაოდ გავრცელებული ნიადაგია. მთა-მდელოს ნიადაგი ფართოდაა გავრცელებული კავკასიონისა და ამიერკავკასიის სამხრეთ მთიანეთის სუბალპურ და ალპურ ზონაში, ზღვის დონიდან 1800 (2000) მეტრიდან 3200 (3500) მეტრამდე. მისი გავრცელების ჰიფსომეტრული საზღვრები იცვლება მთების ზღვიდან დაშორებისა, ცალკეული მთების მასივების ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობებისა და ადამიანის სამეურნეო ზემოქმედების შესაბამისად. კავკასიონზე ამ ნიადაგის გავრცელების ჰიფსომეტრული ამპლიტუდა უფრო მეტია (1300 მ და მეტი), ვიდრე ამიერკავკასიის სამხრეთ მთიანეთში (500-700 მ).

მთა-მდელოს ნიადაგი ესაზღვრება ნივალური სარტყლის პრიმიტიულ, სუბალპური და ალპური ზონის მთა-მდელოს შავმიწისებრ და სუბალპური სარტყლის მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგს.

შესწავლის ისტორია. მთა-მდელოს ნიადაგის პირველი მკვლევარი იყო გენეტიკური ნიადაგმცოდნეობის ფუძემდებელი ვ.დოკუჩაევი, რომელმაც მიაკუთვნა კორდიანი ნიადაგწარმოქმნის ნიადაგს. ის აღსანიშნავია, რომ ამ ნიადაგისთვის დამახასიათებელია გაკორდება, გაეწრების ნიშნების უქონლობა, ნიადაგური პროფილის მცირე სიმძლავრე და სხვა.

მაღალმთიანეთის ნიადაგის საფუძვლიანი გამოკვლევა ეკუთვნის ს. ზახაროვს, რომელმაც მათ უძღვნა მონოგრაფიული გამოკვლევა. მან დაამუშავა მთა-მდელოს ნიადაგის გაშლილი კლასიფიკაცია, რომელშიც გამოყო მთა-მდელოს ალპური, სუბალპური, შავმიწისებრი, ნეშომპალა (კარბონატულ ქანებზე) და გატორფებული (ძლიერ ხირხატიანი და ქვიანი); მთის ტუნდრის ქვეშ (დეკიანების ქვეშ) - ტროფიან-ხირხატიანი, ტოროფიან-კორდიანი და, ჩადაბლებული რელიეფის პირობებში, მდინარის პირას-ნახევრად ჭაობიანი და გალებებული ნიადაგი. შემდგომ ს.ზახაროვმა გამოყო მეორადი მთა-მდელოს ნიადაგი, რომელიც ფორმირდება ზედა საზღვრის დაწევის შედეგად და აგრეთვე ნიადაგის ჯგუფი მაღალბალახეულის ქვეშ.

ს. ზახაროვის გამოკვლევებმა დასაბამი მისცეს კავკასიის და სხვა მთის ტერიტორიების ნიადაგის ფართო შესწავლას.

მაღალმთიანეთში ჩვეულებრივ გამოყოფენ ნიადაგის ორ რიგს - ჰუმიდური და არიდული ნიადაგწარმოქმნის. მთა-მდელოს ნიადაგი მაღალმთიანის ჰუმიდური ნიადაგის ყველაზე დამახასიათებელი წარმომადგენელია, რომელიც გამოიყოფა კარპატებში, ალპებში, ბალკანეთში, შუა აზიის ზოგიერთ რაიონში, შორეულ აღმოსავლეთში და სხვა. არიდული ნიადაგწარმოქმნის მაღალმთიანეთის ნიადაგები ფართოდაა წარმოდგენილი შუა და წინა აზიის მთებში, ჰიმალაებში და ნაწილობრივ კავკასიაში.

ო.მიხაილოვსკაიას (1936), მ.საბაშვილის (1948, 1955), მ.საბაშვილისა და მ.ჯიკაევის (1950), გ.ტარასშვილის (1956), თ.ურუშაძის (1974), ნ.იაშვილის (1976), კ. მინდელის (1976), შ. შუბლადის (1987) და სხვათა გამოკვლევებით დადგინდა, რომ მთა-მდელოს ნიადაგისთვის და დამახასიათებელია ილუვიური პროცესების გამოხატულება, ძლიერ მჟავე (ძირითადად) რეაქცია, მაღალი ჰიდროლიზური მჟავიანობა, ფუძეებით მამძრობის დაბალი ხარისხი, ჰუმუსის მაღალი შემცველობა, ჰუმუსის ფულვატური ან ჰუმატურ-ფულვატური ტიპი, ჰიდროქარსული მინერალოგიური შემადგენლობა.

თავის დროზე კავკასიაში გამოყოფდნენ მთა-ტუნდრის ნიადაგს (ვ. დოკუჩაევი, ს.ზახაროვი). ითვლებოდა, რომ ეს ნიადაგი იკავებს ზედა სარტყელს, რომლის ზემოთ ჩვეულებრივ არის ნივალური ზონა. დადგენილი იყო, რომ ამ ნიადაგისთვის ყინვით გამოფიტვასთან ერთად დამახასიათებელია გალებების პროცესი. ამ მაჩვენებლებით შეუძლებელია მთა-მდელოს და მთა-ტუნდრის ნიადაგის გამოჯვანა, ამიტომ დაიწყო მთა-ტუნდრის ნიადაგის გამოყოფა არანიადაგური პროფილების შენების და მათი შემადგენლობის კონკრეტული მაჩვენებლებით (ჩრდილოეთ განედში - მთა-ტუნდრის, ხოლო სამხრეთ განედებში - მთა-მდელოს). მთა-ტუნდრის (375 ჭრილი) და მთა-ტუნდრის (97) ჭრილი ნიადაგის შედგენილობის ძირითადი მაჩვენებლების შედარებამ გვიჩვენა, რომ ამ ნიადაგებს შორის არ არის პრინციპული განსხვავება და ისინი პრაქტიკულად იდენტურია (თ.ურუშაძე, 1977).

მეტად გართულებულია მაღალმთიანეთის ნიადაგის საკლასიფიკაციო პრობლემა, რომელთა მიმართ ჭარბობს ლანდშაფტური მიდგომა.

ეკოლოგია. მაღალმთიანეთს მიეკუთვნება ტყის სარტყლის ზევით (1900-2000 მეტრის ზევით) განლაგებული ტერიტორიები, ე.ი. ისეთი ტერიტორიები, ე.ი. ისეთი ტერიტორიები, სადაც მერქნიანი ხე და ბუჩქი (დეკიანების გამოკლებით) არ იზრდება. ამასთან, ზღვის დონიდან 1900 (2000) – 2800 მეტრის ფარგლებში განლაგებულია სუბალპური ზონა, 2800 მ-დან 3200მ-მდე - ალპური, ხოლო უფრო ზემოთ - ნივალური ზონა.

მთა-მდელოს ნიადაგი ფორმირდება მკაცრი კლიმატის პირობებში, რომელიც ხასიათდება გაჭიმული ზამთრით (ხანგრძლივი თოვლის საფრით) და გრილი ზაფხულით. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა 3-4 თვეს. იანვრის საშუალო ტემპერატურა მერყეობს - 12°C-დან - 5,2°C; აპრილის - 1,6 °C; ივლისის - 7,3-დან 14,4 °C. წლის განმავლობაში ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურა ძლიერ მერყეობს. ნალექების წლიური რაოდენობა 718 მმ-

დან 1503 მმ-მდეა. ნალექების მაქსიმუმი მოდის მაისში. ჰაერის საშუალო წლიური ატმოსფერული ტენიანობა მერყეობს 68%-დან 81%-მდე. დატენიანების კოეფიციენტი 6-7 აღწევს, მაგრამ თბილ პერიოდში, ნალექების ზაფხულის მაქსიმუმის მიუხედავად, მკვეთრად ეცემა 1,1-მდე. ეს შეიძლება აიხსნას აორთქლების ძლიერი ინტენსივობით. თოვლის საფარი აღინიშნება 5-7 თვის განმავლობაში და მისი მაქსიმუმი კი - მარტში. მაღალმთიანეთის კლიმატი ხასიათდება მზის გადიდებული რადიაციით, მაგრამ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი დაბალია და მერყეობს 600-1500°C შორის. მაღალმთიანი ცივი კლიმატი ხელს უწყობს მთის ქანების ინტენსიურ ფიზიკურ გამოფიტვას და ამის შედეგად ხდება ნიადაგის ზედაპირზე დიდი რაოდენობით ქანების ნამტვრევების დაგროვება.

მაღალმთიანეთის რელიეფი ასახავს ვერტიკალური სარტყლიანობის გავლენას. ყველაზე ზედა თხემების ზონაში გაბატონებულია მაღალმთიანეთის ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფი, რომელშიც ჭარბობენ მყინვარული გენეზისის ფორმები. ამის გარდა, გვხვდება მეოთხეული ეფუზიური ვულკანიზმით შექმნილი რელიეფის ფორმები. უფრო ქვემოთ გავრცელებულია ეროზიული ხეობები, საკმაოდ ციცაბო ფერდობებით და ზოგიერთ ადგილას ჭალის ფართო მონაკვეთებით. ამგვარად, მაღალმთიანეთში გამოიყოფა რელიეფის შემდეგი ძირითადი ფორმები: 1) ძველი პენეპლენ-მოსწორებული („მოკვეთილი“) ზურგები; 2) გლაციალური რელიეფი - კარები, ცირკები, ტერასული ბაქნები; 3) ვულკანური რელიეფი - პლატო (სამხრეთ მთიანეთი) და 4) ეროზიული რელიეფი, მაღალმთიანეთის გლაციალური და ეროზიული რელიეფის ელემენტები უმეტესად დაფარულია ქანების დაკუთხული ნამტვრევებით, ქვათა ხროვებით, ხოლო ძველ პენეპლენებს და ვულკანური რელიეფის ელემენტებს ფარავს ბალახოვანი მცენარეების კორდი. მიუხედავად იმისა, რომ მაღალმთიანეთი გეომორფოლოგიურად დენუდაციური, დესტრუქციული ტიპის რეგიონს წარმოადგენს, მთა-ტყის ზოლის რელიეფთან შედარებით, მერბილებული ფორმებით ხასიათდება.

მაღალმთიანეთის გეოლოგიური შენება მეტად რთულია. დასავლეთ საქართველოში გავრცელებულია კრისტალური ფიქლები, კვარციან-ქარსიანი ფიქლები და კვარციანი დიორიტები. გვხვდება აგრეთვე კირქვები (სვანეთი, რაჭა-ლეჩხუმი). ფართო გავრცელება აქვს მჟავე კრისტალურ ქანებსაც, გრანიტებს და გნეისებს (სვანეთი და აფხაზეთი). აღმოსავლეთ საქართველოს მაღალმთიანეთის გეოლოგიურ აგებულებაში მტავარ მონაწილეობას ირებენ თიხა-ფიქლები, ქვა-ქვიშები, კირქვები. მთიანეთის მწვერვალები კი აგებულია ამონთხეული ეფუზიური ქანებით. ცივ-გომბორის ქედის აგებულებაში მონაწილეობენ მესამეულის ნალექი კონგლომერატები. მთავარ კვაკასიონზე გვხვდება მორენული ნაფენები. სამხრეთ საქართველოს მთა-მდელოს ზონაში ძირითადად მონაწილეობენ ანდეზიტები, პორფირიტები, ტრაქიტები და აგრეთვე სიენიტები და ინტრუზიული ამონადვარი ქანები.

მაღალმთიანეთის მცენარეულობა ხასიათდება მკვეთრად გამოხატული ზონალობით. სუბალპური სარტყლის მცენარეულობა საკმაოდ არაერთგვაროვანია. ის აერთიანებს როგორც მდელოს და მდელო-სტეპის მცენარეულობის ტიპებს, ისე სუბალპურ ტყეს.

სუბალპური სარტყლის მცენარეულ საფარში ჭარბობს მარცვლოვანი, მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი და ნაირბალახოვანი თანასაზოგადოებები. მათ შორის წამყვანი ადგილი ეკუთვნის: ჭრელ შვრიელას, ტიმოთელას, ოქროშერიას, ნამიკრეფიას, ცხვრის წივანას და სხვ. პარკოსნებს აქვთ ზომიერი გავრცელება და წარმოდგენილია მთის სამყურით და აგრეთვე კავკასიონის იონჯით. მაღალმთიანეთის ბალახეული საფარი ხშირი და მაღალია და, ძირითადად, წარმოდგენილია ნაირგვარი მეზოფილური სახეობებით. შედარებით მშრალ პოზიციებზე მეზოფილური მაღალბალახეულობა იცვლება ქსეროფილური მცენარეულობით.

სუბალპურ მცენარეულობას პირობითად მიეკუთვნება მეორადი მდელოებიც, რომლებიც წარმოიქმნებიან ტყის ზედა საზღვართან ტყის გაჩეხვის შემდეგ.

ალპურ სარტყელში ჭარბობს მცენარეულობის ორი ტიპი - ალპური ხალიჩები, რომლებშიც ნიადაგის გაკორდება ხდება ნაირბალახოვანის ელემენტებით, ხოლო ხორბლოვანები და ისლები თამაშობენ მეორეხარისხოვან როლს და მკვრივკორდიანი მდელოები ხორბლოვანი და ისლიანი კომპონენტებით. მკვრივკორდიანი მდელოები წარმოდგენილია სუფთა ასოციაციებით ერთ-ერთი კომპონენტის სიჭარბით ან შერეული სახით. რელიეფის გამოხედილ ფორმებზე ჩვეულებრივია ისლიან-ნაირბალახოვანი ან ნაირბალახოვან-ისლიანი მდელოები. საკმაოდ გავრცელებულია წივანიან-ისლიანი მდელოები წივანას და თივაქასრას სიჭარბით. დიდი ფართობზე აგრეთვე გავრცელებულია ძიგვა. მშრალ პოზიციებზე ჭარბობს ქსეროფილური მცენარეულობა აბზინდას მონაწილეობით.

ნივალურ სარტყელში გვხვდება უმაღლესი მცენარეულობის უმნიშვნელო რაოდენობა, რომელიც სახლდება ქვებს შორის დაცულ ადგილებში.

დენუდაციური პროცესების ფართო გავრცელების გამო, მთა-მდელოს ნიადაგი ხასიათდება ნიადაგწარმოქმნის შედარებით ახალგაზრდა ასაკით.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმოქმნელი ელემენტარული პროცესები.

მთა-მდელოს ნიადაგი მაღალმთიანეთის ჯგუფს მიეკუთვნება. მთა-მდელოს ნიადაგი ფორმირდება მდელოს მცენარეულოს ქვეშ, მთა-ტორფიანი - წყლის წყაროებთან, მთა-მდელოს ჰუმუს-ილუვიური - გავაკებულ ადგილებში და მეორადი მთა-მდელოს ნიადაგი - ტყის სარტყლის ზედა ნაწილში გაუტყევებულ ადგილებში.

- A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, ზედაპირიდან სხვადასხვა ხარისხით გაკორდებული ან ტორფიან-გაკორდებული, სიმძლავრით - 15-20 სმ, ყავისფერ-ყომრალი ან მუქი-ყავისფერ-ყომრალი, არამყარ-წვრილმარცვლოვანი (არამყარ-წვრილკომპოვან-წვრილმარცვლოვანი), თიხიდან მსუბუქ თიხნარამდე, ხშირად ხრეშის ჩანართებით, წვრილფოროვანი, დიდი რაოდენობით შეიცავს ფესვებს, გადასვლა თანდათანობითი.
- B - ილუვიური ჰორიზონტი სიმძლავრით 20-30 სმ, ყომრალ-ყავისფერი, ჰუმუსოვანი შეფერილობა სუსტადაა გამოხატული, არამყარ-წვრილმარცვლოვანი (არამყარ-, კომპოვანოწვრილმარცვლოვანი), თიხიდან მსუბუქ თიხნარამდე, ხირხატის უფრო

მეტი რაოდენობით, მომკვრივო წვრილფოროვანი, ფესვების ნაკლები რაოდენობით, გადასვლა შესამჩნევია.

BC - გარდამავალი ჰორიზონტი, რომელშიც დიდი რაოდენობითაა ნიადაგწარმომქმნელი ქანის ნამტვრევები.

CD - ქანის გამოტუტული ელუვიონი, ელუვიონ-დელუვიონი და დელუვიონი სიმძლავრით 20-40 სმ, ყვითელ-ყომრალი, უსტრუქტურო, თიხიდან მსუბუქ თიხნარამდე, ღორღის და ქვების სიჭარბით.

ამგვარად, მთა-მდელოს ნიადაგი ხასიათდება სხვადასხვა ხარისხით, ზედაპირიდან გაკორდებული მუქი შეფერილობის არამყარ-წვრილმარცვლოვანი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით; ილუვიური ჰორიზონტი მომკვრივო, ხირხატის საკმაო შემცველობით. მომდევნო ჰორიზონტი ხასიათდება ქანის ნამტვრევების მეტი შემცველობით.

მორფოლოგიური შენების ძირითადი თავისებურებანი დასტურდება აგრეთვე მიკრომორფოლოგიური გამოკვლევების შედეგებითაც.

ჰუმუსოვან ჰორიზონტს აქვს მუქი ყავისფერი შეფერილობა, ფხვიერი მიკროაგებულება, რაც დაკავშირებულია მიკროაგრეგატების და, ნაწილობრივ, უხეში მცენარეული ნარჩენების არსებობასთან. ჰორიზონტი საკმაოდ ფორიანია და გარკინებული. სიღრმით აგრეგირება სუსტდება; აღინიშნება თიხოვანი ნივთიერების ოპტიკური ორიენტაცია (ბოჭკოვანი, ნალვენთი, ქერცლოვანი). პირველადი მინერალების შემცველობა იზრდება. მინერალებისა და ქანის ნამტვრევების ინტენსიური გამოფიტვა აღინიშნება მთელ პროფილში.

სუბალპურ და ალპურ სარტყელში გავრცელებულ მთა-მდელოს ნიადაგს შორის განსხვავება უმნიშვნელოა. გარდა სხვადასხვა ხარისხით გაკორდებისა, ალპებში გავრცელებული ნიადაგი გამოირჩევა უფრო მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტითა და პროფილის ნაკლები სიმძლავრით. ეს განსხვავებები აბსოლუტურად არ არის. ალპებში გვხვდება ნიადაგი უფრო ნაკლებად გაკორდებული, მცირე ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით და მძლავრი პროფილით, ვიდრე სუბალპებში. ამ ნიადაგებს შორის მორფოლოგიური ნიშნებით მკვეთრი განსხვავების უქონლობა აიხსნება მათი დელუვიური ბუნებით. ეს უკანასკნელი დასტურდება მექანიკური შედგენილობის მონაცემებით. ყველა ნიადაგი ხასიათდება ძირითადი ფრაქციების არათანაბარი განაწილებით, მექანიკური შედგენილობით მთა-მდელოს ნიადაგი, ძირითადად, მიეკუთვნება საშუალო ან მძიმე თიხნარებს, იშვიათად მსუბუქ თიხებს.

მთა-მდელოს ნიადაგი ძირითადად ხასიათდება მჟავე ან სუსტად მჟავე რეაქციით, მაღალი (იშვიათად საშუალო) და ღრმა ჰუმუსირებით; ქვედა ჰორიზონტებში ჰუმუსის შემცველობა ზოგჯერ 1% აღემატება. ჰუმუსის ტიპი ფულვატურია ან ჰუმატურ-ფულვატური, მოძრავი შენაერთების სიჭარბით, აზოტით არასაკმარისი უზრუნველყოფით. დ.კირვალის (1993) მონაცემებით, აზოტის ძირითადი ნაწილი ჰიდროლიზებად ნაწილშია მოქცეული. ჰუმინის მჟავები მარტივი აგებულებისაა, ხასიათდება კონდენსაციის დაბალი

ხარისხით და ალიფატური სტრუქტურის კარგი განვითარებით. ჭარბადაა არასპეციფიკური შენაერთები, ვხვდებით ქლოროფილისა და მწვანე პიგმენტს, რაც, ძირითადად, მჟავე რეაქციის, სოკოვანი მიკროფლორის განვითარებისა და ჭარბტენიანობის შედეგია. ნიადაგი, როგორც წესი, სუსტად ან საშუალოდ არამაძვარია. ხშირად აღინიშნება შთანთქმული კატიონების დაგროვება პროფილის ზედა ნაწილში, რასაც აქვს „ბიოგენური“ ბუნება. გაცვლით კატიონებში ჩვეულებრივ ჭარბობს კალციუმი. შთანთქმული კატიონების ჯამი დაბალი ან საშუალოა. ნიადაგის მჟავიანობის და შთანთქმული კატიონების შემადგენლობის მონაცემები ადასტურებენ, რომ ცალკეული ნიადაგის თვისებებსა და ნიადაგწარმოქმნელ ქანებს შორის რაიმე კავშირი არ აღინიშნება, რაც აისახება ნიადაგის დელუვიური ბუნებით.

მთა-მდელოს ნიადაგის მორფოლოგიურ თავისებურებებს ადასტურებს მთლიანი ქიმიური შედგენილობის მონაცემები. ნიადაგური პროფილების მიხედვით, ძირითადი ოქსიდები ხასიათდება არათანაბარი განაწილებით, რაც დასტურდება არა მარტო ცალკეული ოქსიდების განაწილების ხასიათით, არამედ მოლეკულური შეფარდებებითაც. ლექში მოლეკულური შეფარდებების მიხედვით შეიძლება დავასკვნათ, რომ მინერალური ნაწილი ფორმირდება სიალიტური ტიპის მიხედვით.

მთა-მდელოს ნიადაგის თიხამინერალები წარმოდგენილია ჰიდროქარსებით, ქლორიტებით, ქლორიტ-ჰიდროქარსული და სმექტიტურ-შერეულშრიანი წარმონაქმნებით და მინდვრის შპატებით.

განხილულ ნიადაგში სილიკატური რკინის შემცველობა სიღრმით იზრდება, რაც ეთანხმება მაღალმთიანეთის საერთო ბიოკლიმატურ პირობებს და ადასტურებს აქტიური გამოფიტვის და ნიადაგწარმოქმნის ზონების შეზღუდულობას. ამორფული რკინის განაწილების ხასიათი მეტყველებს მის ინტენსიურ განაწილებაზე - მაქსიმუმი აღინიშნება სხვადასხვა სიღრმეზე.

ამგვარად, მთა-მდელოს ნიადაგი ხასიათდება საშუალო ან მცირე სიმძლავრით, გაკორდებით ზედაპირთან, თიხნარი ან თიხამექანიკური შედგენილობით, ძირითადად მჟავე ან სუსტად მჟავე რეაქციით, მაღალი და ღრმა ჰუმუსირებით, შთანთქმის დაბალი ან საშუალო ტევადობით, ცალკეული ფრაქციების და მთლიანი ოქსიდების არათანაბარი განაწილებით, მინერალური ნაწილის გამოფიტვის სიალიტური ტიპით, თიხამინერალებში ჰიდროქარსების და ქლორიტების სიჭარბით, ჰუმუსის ფულვატური და ჰუმატურ-ფულვატური ტიპით, სიღრმით სილიკატური რკინის გადიდებული შემცველობით.

მთა-მდელოს ნიადაგში ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნელი პროცესებია: ჰუმუსილიტიზაცია, ჰუმუსწარმოქმნა, გაკორდება და გასტრუქტურება.

მთა-მდელოს ნიადაგი განსხვავდება მთა-მდელოს ნიადაგისგან (რომელიც ფორმირდება სუბალპური სარტყლის ქვედა ნაწილში) მუქი შეფერილობით, უკეთესი და მყარი გასტრუქტურებით, ხირხატიანობით, ნაკლები არამაძვრობით, რკინის მოძრავი ფორმების მეტი შემცველობით.

მთა-მდელოს ნიადაგი განსხვავდება მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგისგან უფრო ღია შეფერილობით, ნაკლებად მტკიცე სტრუქტურით, უფრო მჟავე რეაქციით, უფრო

დაბალი შთანთქმის ტევადობით, ჰუმუსის უფრო მცირე შემცველობით და ჰუმუსის ფულვატური ტიპით.

კლასიფიკაცია. მაღალმთიანეთის ნიადაგის ჯგუფში, გარდა მთა-მდელოს ნიადაგისა, შედის სხვა ნიადაგიც (ტიპის დონეზე).

მთა-ტორფიანი ნიადაგი (წყლის წყაროებთან, მდინარეებთან, ტბებთან და სხვა.) ხასიათდება ტორფის ჰორიზონტის არსებობით, კორდის უქონლობით, ცუდი გასტრუქტურებით, გალებების ნიშნებით, ცალკეული მექანიკური ფრაქციების მეტ-ნაკლებად თანაბარი განაწილებით, თიხნარი ან თიხა მექანიკური შედგენილობით, ძირითადი ოქსიდების უმნიშვნელო გადანაწილებით, მინერალური ნაწილის გამოფიტვის სიალიტური ტიპით, ამორფული და დაკრისტალეზებული რკინის შესამჩნევი გადაადგილებით, ჰუმუსის ფულვატური ტიპით, არაჰიდროლიზებადი ნაშთის გადიდებული შემცველობით, მაღალი და ღრმა ჰუმუსირებით, მჟავე რეაქციით, არამძღრობით.

მთა-მდელოს ჰუმუს-ილუვიური ნიადაგი ხასიათდება მცირე ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის არსებობით (რომელიც წარმოადგენს ჰუმუსის რეტინიზაციის¹ შედეგს), არაერთგვაროვანი მექანიკური შედგენილობით, ძირითადი ოქსიდების შედარებით თანაბარი განაწილებით, რკინის ცალკეული ფორმების განაწილებაში რაიმე კანონზომიერების უქონლობით, ჰუმუსის ფულვატური ან ჰუმატურ-ფულვატური ტიპით, ზედა ჰორიზონტში ჰუმუსის ძალიან მაღალი შემცველობით, ორგანული ნივთიერებების ჰუმინიფიკაციის საშუალო ხარისხით, მჟავე რეაქციით, მაღალი და ღრმა ჰუმუსირებით, შთანთქმის საშუალო ტევადობით და ფუძეებით არამძღრობის საკმაოდ მაღალი ხარისხით.

მეორადი მთა-მდელოს ნიადაგი ხასიათდება საკმაოდ მძლავრი პროფილით, „ტყის“ ნიადაგწარმოქმნის ნიშნებით (კაკლოვანი ან მყარ-კომპოვანი სტრუქტურა, გარკვეული გათიხება, ნალვენთი თიხის არსებობა), თიხნარი ან თიხა მექანიკური შედგენილობით, თიხამინერალების შემადგენლობაში ჰიდროქარსების და ქლორიტების სიჭარბით, ძირითადი ოქსიდების გარკვეული ელუვიურ-ილუვიური გადანაწილებით, ჰუმუსის ფულვატური ტიპით, ზედა ჰორიზონტში ჰუმუსის მაღალი შემცველობით, პროფილში მკვეთრად შემცირებული განაწილებით, ორგანული ნივთიერებების ჰუმინიფიკაციის დაბალი ხარისხით, არაჰიდროლიზებადი ნაშთის დაბალი შემცველობით, ჰუმინის მჟავებში I და ფულვომჟავებში II და III ფრაქციების სიჭარბით, არასილიკატური რკინის დაგროვებით პროფილის შუა და ზედა ნაწილებში, ამორფული რკინის ინტენსიური გადანაწილებით, მჟავე რეაქციით, მაღალი და ღრმა ჰუმუსირებით, შთანთქმის საშუალო ტევადობით.

განხილულ ნიადაგში გამოიყოფა შემდეგი ქვეტიპები:

1. ჩვეულებრივი - ცალკეული ტიპის ძირითადი თვისებებით და ნიშნებით;
2. მაძღარი - განვითარებული ფუძე-ქანების გამოფიტვის პროდუქტებზე;

¹ ნიადაგის მზრალობისშრის ზევიდან გამოყინვით კოაგულირებული ჰუმუსის აკუმულაციის პროცესი, რის შედეგად ფორმირდება სპეციფიკური ყომრალი ან ყომრალ-წითელი ფერის ჰუმუს-ილუვიური ჰორიზონტი.

3. არასრულგანვითარებული - პროფილის საერთო მცირე სიმძლავრის ფონზე ერთ-ერთი გენეზისური ჰორიზონტის ამოვარდნით;

4. კორდიან-კარბონატული - განვითარებული კარბონატულ ქანებზე.

მთა-მდელოს ქვეტიპებში გვარებს გამოყოფენ ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის ხასიათის და არა ნიადაგწარმოქმნელი ქანის შემადგენლობის მიხედვით, რადგანაც სხვადასხვა ქანზე განვითარებული ნიადაგი არ ასახავს მათ გავლენას ამ ქანების დელუვიური ბუნების გამო.

მთა-მდელოს ნიადაგში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს: ტორფიან-კორდიანი, მკვრივკორდიანი, ფაშარკორდიანი, ნემომპალა-ტორფიანი, ტორფიანი.

მთა-მდელოს ნიადაგი იყოფა სახეობებად ჰუმუსოვანი პროფილის სიმძლავრის მიხედვით: მცირე სიმძლავრის - $A+B < 20$ სმ, საშუალო სიმძლავრის - $A+B = 21 - 40$ სმ, მძლავრი - $A+B = 41 - 80$ სმ და ზემძლავრი - $A+B > 80$ სმ.

გენეზისი. მთა-მდელოს ნიადაგი ძირითადად ფორმირდება მწარი ქანების გამოფიტვის გამოტუტულ პროდუქტებზე და იკავებს მთების და ფერდობების ზედა ნაწილების ყველა ექსპოზიციას. კლიმატური პირობები ხასიათდება მოსული ნალექების დიდი რაოდენობით. ნალექები 2-3 და მეტჯერ აჭარბებენ აორთქლებას, რაც განსაზღვრავს ნიადაგების ჩამრეცხ რეჟიმს. მკაცრი კლიმატური პირობები (შეზღუდული სავეგეტაციო პერიოდი, სუსხიანი და თოვლიანი ზამთარი და სხვა.) ხელს უწობს ქანებისა და მინერალების ფიზიკურ და ზღუდავს ქიმიური გამოფიტვას. მცენარეული საფარი წარმოდგენილია საშუალო ბალახოვანი-სუბალპური და დაბალბალახოვანი-ალპური მდელოებით და, აგრეთვე, ზოგჯერ, ბუჩქნარებით.

ნიადაგური პროფილი გამოირჩევა სუსტი დიფერენციაციით და მცირე სიმძლავრით, დიდი ტევადობით (რომელიც სიღრმით კლებულობს) და მაღალი წყალგამტარობით რომელიც აგრეთვე ქვედა ჰორიზონტისკენ მცირდება). ისინი დიდი რაოდენობით შეიცავენ ჰუმუსს, ამასთან, მის შემადგენლობაში ბევრია სუსტად ჰუმფიცირებული ნაერთები, რომლებიც მათ „უხეშ“ ხასიათს აძლევენ. ჰუმუსში ჭარბობს ფულვომჟავები. ნიადაგის მინერალურ ნაწილში აღინიშნება რკინის თავისუფალი ოქსიდების მაღალი შემცველობა. ნიადაგი ხასიათდება მჟავე რეაქციით, დაბალი შთანთქმის ტევადობით და ფუძეების სუსტი არამადღრობით.

ამ საერთო თვისებების ფონზე ნიადაგი განსხვავდება ნიადაგური პროფილის შენების ტიპით, შედგენილობის ძირითადი მაჩვენებლებით და, როგორც შედეგი, ელემენტარული ნიადაგური პროცესებით. ჰუმუსსიალიტიზაციის დროს აღინიშნება ჰუმუსწარმოქმნა და ჰუმუსდაგროვება, აგრეთვე ნიადაგის გათიხება თიხოვანი მასალის გადაადგილების შესამჩნევი ნიშნების გარეშე. კორდიანი პროცესისთვის აგრეთვე დამახასიათებელია ინტენსიური ჰუმუსწარმოქმნა და ჰუმუსდაგროვება ბალახეული მცენარეულობის ზემოქმედებით. მთა-ტორფიან ნიადაგში ყველაზე ძლიერად გამოხატულია ტორფწარმოქმნის და გაღებების პროცესები. მთა-მდელოს ჰუმუს-ილუვიური ნიადაგი გამოირჩევა ჰუმუს-ილუვიური და რეტინიზაციის პროცესებით. მეორადი მთა-მდელოს

ნიადაგისთვის დამახასიათებელია „ტყის“ ელემენტარული ნიადაგური პროცესები - ლესივირება და სიალიტიზაცია.

ნიადაგებს შორის აღნიშნული მსგავსება და განსხვავების ნიშნები დასტურდება ამ ნიადაგებს შორის არსებული გენეზისური ურთიერთკავშირების ანალიზით. მაღალმთიანეთის ნიადაგის ცენტრალური ტიპია მთა-მდელოს ნიადაგი, რომელიც ყველაზე სრულად ასახავს განხილული ნიადაგის შედგენილობის და თვისებების ძირითად მაჩვენებლებს. მთა-მდელოს ნიადაგი ფორმირდება მჟავე ფერსიალიტური გამოფიტვის ქერქზე, რომელსაც აქვს ევოლუციური კავშირები გამოფიტვის მამდარ სიალიტურ ქერქთან. ამ უკანასკნელ შემთხვევაში ვითარდება მთა-მდელოს შავმიწისებრი და მთის მდელოსტეპის ნიადაგი. ევოლუციური კავშირების შემდეგი ჯგუფი ახასიათებს ნიადაგების ცვლას მცენარეულობის ანთროპოგენური შეცვლის პირობებში და აკავშირებს ტყის ზონის ნიადაგს მაღალმთიანეთის ნიადაგთან: ტყის მცენარეულობის გაჩეხვა მისი გავრცელების ზედა საზღვართან ხელს უწყობს ბალახეული მცენარეულობის განვითარებას, განსაზღვრავს ამ ნიადაგის ინტენსიურ გამდელოებას და მეორადი მთა-მდელოს ნიადაგის ფორმირებას. ამ ნიადაგებში პროფილის ზედა ნაწილი მორფოლოგიური და ანალიტიკური მონაცემებით უახლოვდება მთა-მდელოს, ხოლო ქვედა - ტყის (კომპოვან-კაკლოვანი სტრუქტურა, თიხოვანი ნალვენთების არსებობა და ზოგიერთი სხვა.) დიანადგებს. მეორად მთა-მდელოს და ყომრალ ნიადაგს შორის ევოლუციური კავშირები მეტად დინამიკურია. უტყეო ადგილების ტყით დაკავების შემთხვევაში ნიადაგები ადვილად აღადგენენ ყომრალ ბუნებას. განხილული ევოლუცია აღინიშნება ტყის და სუბალპური ზონების კონტაქტზე მცენარეულობის ცვლის დროს, მაგრამ ორი ნიადაგისთვის ერთიანი გამოფიტვის ქერქის პირობებში. ამიტომ ნიადაგი შედარებით ჩქარა კარგავს ტიპის ნიშნებს და იძენს ხვა ტიპის თავისებურებებს.

ევოლუციური კავშირების მესამე ჯგუფი ახასიათებს ნიადაგის ურთიერთცვლას გეომორფოლოგიური პირობების შეცვლისას. ყველაზე მკაფიოდ ეს კავშირები გამოხატულია მთა-მდელოს და მთა-მდელოს ჰუმუს-ილუვიური ნიადაგისა და მთა-მდელოს და მთა-ტორფიან ნიადაგს შორის.

ევოლუციური კავშირების მეოთხე ჯგუფი ახასიათებს ნიადაგის ცვლას მცენარეულობის ბუნებრივი ცვლისას.

ბოლოს, ევოლუციური კავშირების მეხუთე ჯგუფი დაკავშირებულია კლიმატის შეცვლასთან, რაც, თავის მხრივ, განსაზღვრავს გამოფიტვის ქერქის ტიპის შეცვლას.

გამოყენება. მთა-მდელოს ნიადაგზე გავრცელებულია სათიბ-საძოვრები. მათი რაციონალური გამოყენების აუცილებელი პირობაა ძოვების ნორმირება, რათა არ დაუშვათ საძოვრების გადატვირთვა. მოუწესრიგებელი ძოვება იწვევს არა მარტო ნიადაგური საფრის დარღვევას და ეროზიული პროცესების პროვოცირებას, არამედ განაპირობებს მცენარეული თანასაზოგადოების სახეობრივი შემადგენლობის შეცვლას, არასახარბიელო მიმართულებით სავარგულების საკვები ფასეულობის დაქვეითებას. მრავალი საძოვარი მოითხოვს გაუმჯობესებას, რისთვისაც საჭიროა მინერალური და ორგანული სასუქების

შეტანა, ბალახის თესვა. თ. ურუშაძის ხელმძღვანელობით დუშეთის რაიონში ზაფხულის სათიბ-საძოვარზე ჩატარებული გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ძალიან ღარიბ ნიადაგებზე მარტო მოძრავი მანგანუმის შეტანა ზრდის საძოვრების მოსავლიანობას 86%, ღარიბ ნიადაგებზე - 64 %, ხოლო საშუალოდ უზრუნველყოფილ და მდიდარ ნიადაგებზე - 8-12%.

თემა 5.

ტენიანი სუბტროპიკული ნიადაგების ზონა, ექსტრაჰუმიდური ნიადაგების ქვეზონის ნიადაგები: წითელმიწები (წითელმიწა ეწერები)

1. წითელმიწა ნიადაგი და მისი ეწრიანი და ლეზიანი ქვეტიპები

წითელმიწა ნიადაგი გავრცელებულია შავი ზღვის სანაპირო გორაკ-ბორცვებზე და ზღვის სანაპიროსკენ კოლხეთის დაბლობს ესაზღვრება. ხასიათდება ნოტიო სუბტროპიკული კლიმატით. ნალექების რაოდენობა 2500-3000 მმ (ბათუმი) და 1700-2000 მმ-ს (ოზურგეთი) შორის მერყეობს. ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა 60-70%-ია, ასევე საკმაოდ მაღალია ჰაერისა და ნიადაგის ტემპერატურა. ნიადაგწარმოქმნელი ქანი წარმოდგენილია ანდეზიტი-ბაზალტების (აჭარა) სახითა და ტბა-მდინარეთა წვრილკენჭოვანი ღორღიანებით (გურია). ეს უკანასკნელი თავისი პეტროგრაფიული შემადგენლობით ახლოა ანდეზიტო-ბაზალტებთან. მცენარეულობა წარმოდგენილია კოლხეთის ტიპის მდიდარი ფლორით, რომელთა შორის ბევრი რელიქტურია.

წითელმიწა ნიადაგების შესწავლას დიდი ხნის ისტორია აქვს. ამ ნიადაგების გამოკვლევებით დაიწყო საქართველოს ნიადაგების მეცნიერული შესწავლა. წითელმიწა ნიადაგების შესწავლაში დიდი მუშაობა აქვთ ჩატარებული ცნობილ მეცნიერებს, როგორებიცაა: ა.ნ. კრასოვი (1895, 1895), ვ.ვ. დოკუჩაევი (1900), კ.დ. გლინკა (1903, 1904, 1914), ჰ.ს. კოსოვიჩი (1905), ა.პ. ოსტრიაკოვი (1915, 1917), ს.ა. ზახაროვი (1910, 1928), ბ.ბ. პოლინოვი (1928, 1934, 1936). ი.პ. გერასიმოვი (1961), ს.ვ. ზონი (1983, 1987), დ.ა. გედევანიშვილი (1912, 1929), მ.ნ. საბაშვილი (1934, 1936, 1948, 1965), მ.კ. დარასელია (1935, 1939, 1949, 1974), ა.ი. რომაშკევიჩი (1964, 1974, 1979) და სხვები.

წითელმიწა ნიადაგებს ინტენსიური ქიმიური გამოფიტვის გამო ახასიათებს ძალზე ღრმა ფერალიტიზებული წითელი ფერის გამოფიტვის ქერქი. ერთნახევარი ჟანგულების რაოდენობა შეადგენს 37-45%. რკინის რაოდენობა - 10-18%, ხოლო კაჟმიწა - 40-50 %-ს.

წითელმიწა ნიადაგები და მისი გამოფიტვის ქერქი ძალიან მდიდარია თიხამინერალებით. ამ ნიადაგებში ძირითადად ორი ჯგუფის თიხა-მინერალი გამოიყოფა: კაოლინიტისა (კაოლინიტ-ჰალუაზიტი) და ვერიმიკულიტის (ქლორიტი).

წითელმიწა ნიადაგები ხასიათდება მაღალი ფორიანობით 55-79%, საუკეთესო წყალგამტარობით და სრული ტენტევადობით. ნიადაგსა და გამოფიტვის ქერქში „ფიზიკური თიხა“ 90%-ს აღწევს.

ამ ნიადაგებში ჰუმუსის რაოდენობა ფართო ფარგლებში მერყეობს. ჰუმუსოვან ჰორიზონტში იგი შეადგენს 6-10%-ს, სიღრმისკენ კლებულობს და 100 სმ-ზე 0,59%-ია. ნახევარი მეტრის ფენაში ჰუმუსის რაოდენობა ჰექტარზე 200 ტონაზე მეტს შეადგენს.

ტიპური წითელმიწა ნიადაგების (აჭარა) ლექის ფრაქციაში $\text{SiO}_2:\text{AlO}_3$ 2-2,5 შეადგენს, რაც მიგვითითებს მის ფერალიტურ ბუნებაზე.

აფხაზეთისა და სამეგრელოს რაიონების (ოჩამჩირე, გალი, სენაკი, წალენჯიხა, ჩხოროწყუ და სხვა) ზოგიერთი მოვაკებული და მოსწორებული რელიეფის პირობებში გვხვდება წითელმიწა ეწერი ნიადაგები, ზოგან კი წითელმიწა ეწერ-ლებიანი. ამ ნიადაგების პროფილი წითელმიწა ეწერი ნიადაგების მსგავსად მძიმე მექანიკური შედგენილობისაა. ზედა ფენა საშუალო მძიმე თიხნარია, ქვედა კი თიხიანია. ჰუმუსი სიღრმეზე მკვეთრად შემცირებას განიცდის დაჭაობების პროცესში გრუნტის წყალი არ მონაწილეობს.

ზოგადი დახასიათება. წითელმიწა ხასიათდება წითელი ფერის შეფერილობით, გათიხებით და ჩვეულებრივ მძლავრი პროფილით. ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი აგებულება: A-AB-B-BC-C.

წითელმიწის საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 1,9% (130400 ჰა). ეს ნიადაგები გავრცელებულია ტენიანი სუბტროპიკული ზონის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში (აჭარა, გურია), აგრეთვე გვხვდება სამეგრელოსა და აფხაზეთში. წითელმიწები გავრცელებულია ზღვის დონიდან 100-300 მეტრამდე და უკავიათ ბორცვიან-გორაკიანი რელიეფი. ისინი ემიჯნება ყვითელ-ყომრალ (აჭარაში), ყვითელმიწა (გურიაში, იმერეთსა და აფხაზეთში) და ყვითელმიწა-ეწერ და ყვითელმიწა-ეწერლებიან ნიადაგებს (სამეგრელოში).

შესწავლის ისტორია. წითელმიწის პირველი მკვლევარების იყვნენ ა. კრასნოვი (1894) და ვ. დოკუჩაევი (1899), რომლებიც მათ აიგივებდნენ ლატერიტებთან. შემდეგ კ. გლინკამ (1906) ნიადაგების პირველ მსოფლიო რუკაზე ცალკე გამოყო „წითელმიწები“, „ლატერიტები“, „ყვითელმიწები“. მისი აზრით, წითელმიწა რელიქტური ნიადაგია, რომელშიც ამჟამად მიმდინარეობს ეწერწარმოქმნის პროცესი. გასული საუკუნის 30-იან წლებში ბ. პოლინოვის (1933, 1936, 1956) ხელმძღვანელობით ჩატარდა წითელმიწის ფუნდამენტური გამოკვლევები. ამ სამუშაოებით დამტკიცდა, რომ: 1) დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკებში წითელი ფერის გამოფიტვის ქერქი ვითარდება ნიადაგწარმოქმნის მჟავე ფორმები; 2) გამოფიტვის ქერქის სხვადასხვა ფორმას უკავშირდება ნიადაგის განსხვავებული ვარიანტების ფორმირება; 3) უმეტეს შემთხვევაში თანამედროვე ნიადაგი ასაკით უფრო ახალგაზრდაა, ვიდრე გამოფიტვის ქერქი.

ქართველი ნიადაგმცოდნეებიდან ეს ნიადაგი კინტრიშის ხეობის მაგალითზე პირველად შეისწავლა დ. გედევანიშვილმა (1912). მ. საბაშვილის (1936, 1948) შრომებში განხილული იყო წითელმიწის სხვადასხვა ვარიანტის დახასიათება და გეოგრაფიული გავრცელების კანონზომიერებანი. ამ ნიადაგის ფიზიკური თვისებები, ჰიდროლოგიური

რეჟიმი, ნიადაგური ტენის შედგენილობა შესწავლილი აქვს მ.დარასელია (1935, 1939, 1949, 1974). საქართველოს წითელმიწას მონოგრაფიული ნაშრომები უძღვნა ა.რომაშკევიჩმა (1974) და შ. ფალავანდიშვილმა. (1987).

ეკოლოგია. ნიადაგწარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია ფუძე ამონადვარი ქანების (ძირითადად ანდეზიტების) და მათი დერივატების გამოფიტვის წითელი ფერის პროდუქტებით. წითელმიწების სახელწოდება განპირობებულია მათი შეფერილობით და უშუალოდ უკავშირდება ნიადაგწარმომქმნელი ქანების შემადგენლობას. ქანების ფერი განპირობებულია თიხის ნაწილაკების ზედაპირზე მყარად დაკავშირებული Fe (III) ჰიდროქსიდების არსებობით. ეს კავშირი იმდენად მყარია, რომ ის არ ირღვევა მჟავე ნიადაგური წყლებით ხანგრძლივი გამორეცხვის დროსაც. რკინის ჰიდროქსიდები ამცირებენ თიხის ნაწილაკების შთანთქმისუნარიანობას და აკავშირებენ მყარ მიკროაგრეგატებში. მათზე ფორმირებული ნიადაგები მყარად ინარჩუნებენ წითელი ფერის პროდუქტების გამოფიტვის ყველა თავისებურებას.

გრუნტის წყლის დგომის სიღრმე 8-10 მ. აღწევს.

კლიმატი - ტენიან-სუბტროპიკულია. საშუალო წლიური ტემპერატურა საკმაოდ მაღალია - 13,7-15,1°C, ყველაზე ცივი თვის - იანვრის ტემპერატურა 4.8-6,8°C, ხოლო ყველაზე თბილი თვის - აგვისტოს - 21,9-24,5°C. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა რვა თვეა. ნალექების წლიური რაოდენობა 1200-დან 2500 მმ-მდეა. ნალექების მინიმუმი მოდის გაზაფხულზე. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3500-4700°C.

ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია ფრაგმენტულად შერეული ტყით, რომელშიც გვხვდება წაბლი, ჰართვისის მუხა, წიფელი, რცხილა და სხვა. ეს ტყე ხასიათდება მარადმწვანე ქვეტყით. ამჟამად ამ ტყის დიდი ნაწილი გაჩეხილია, გაშენებულია სუბტროპიკული კულტურები და ჩაის პლანტაციები.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმომქმნელი ელემენტარული პროცესები.

წითელმიწის პროფილს აქვს შემდეგი შენება:

A- ჰუმუსოვანი, წითელ-ყავისფერი ან ნარინჯ-ყავისფერი სიმძლავრით 12-25 სმ, კოშტოვანი, მარცვლოვან-კოშტოვანი, თიხიანი ან მძიმე თიხნარი, ფხვიერი, გადასვლა თანდათობითი.

AB - გარდამავალი, ნარინჯის ან ყავისფერ-წითელი ფერის, საერთო სიმძლავრით 20-35 სმ, კოშტოვანი ან კაკლოვან-კოშტოვანი, გადასვლა ნათელი.

B - არაერთგვაროვანი შეფერილობით, ყავისფერ-წითელი ან ყავისფერ-ნარინჯი საერთო სიმძლავრით 30-45 სმ, გამკვრივებული, კოშტოვან-დაკუთხული, გადასვლა თანდათანობითი.

BC - არაერთგვაროვანი, წითელი, განკვრივებული, კოშტოვანი.

C - წითელი ან ნარინჯისფერი გამოფიტვის ქერქი, გვხვდება რკინის და მანგანუმის ახალქმნილობები.

ამგვარად, წითელმიწა ხასიათდება მძლავრი პროფილით, წითელი ან ნარინჯი შეფერილობით, ძირითადად კოშტოვანი სტრუქტურით.

მიკრომორფოლოგიის მონაცემებით, ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი წარმოადგენს ყვითელ-ყავისფერ თიხნარ მასას. რკინა-თიხიანი პლაზმური მასალა მაღალი ოპტიკური ორიენტაციისაა. გარდამავალი ჰორიზონტი ყვითელი, მტვრიან-თიხნარი, რკინა-თიხიანი პლაზმა სუსტი ოპტიკური ორიენტაციის. ილუვიური ჰორიზონტი მოყვითალო, დისპერსიული, მომკვრივო, მტვრიან-პლაზმური, ძლიერი გარკინებით. ქანის გარდამავალი ჰორიზონტი ყომრალ-ღია-რუხი ან მოყვითალო ზოლებით, მიკროაგებულება ქვიშიან-მტვრიან-პლაზმური, სუსტად შესამჩნევი ოპტიკურად ორიენტირებული წვრილი ბოჭკოვანი სტრუქტურით, მძლავრი თიხოვანი ნაღვენთების მაღალი გარკინებით.

წითელმიწა ხასიათდება მჟავე რეაქციით, ამასთან - pH სიდიდე უმნიშვნელოდ იცვლება პროფილის მიხედვით. ჰუმუსის შემცველობა საშუალო ან მაღალია; ჰუმუსის ტიპი ფულვატურია. შთანთქმის ტევადობა დაბალი და საშუალოა. შთანთქმულ კათიონებში, როგორც წესი, ჭარბობს გაცვლითი წყალბადი. წითელმიწა ხასიათდება მძიმე თიხნარი, თიხა და მძიმე თიხა მექანიკური შემადგენლობით. ნიადაგი გაღარიბებულია კაჟმიწით და ფუმეებით და გამდიდრებულია ერთნახევარჟანგეულებით. მინერალური ნაწილი ხასიათდება ფერალიტური გამოფითვით. თიხამინერალები წარმოდგენილია კაოლინიტით, პალუაზიტითა და ჰიბსიტით. წითელმიწაში სილიკატური რკინა ჭარბობს არასილიკატურს. რკინის ცალკეული ფორმები პროფილის მიხედვით მეტ-ნაკლებად თანაბრად განაწილებული.

წითელმიწა განსხვავდება ყვითელმიწისგან, რომელიც ვითარდება იგივე ბიოკლიმატურ პირობებში კაჟმიწით მიდარ ქანებზე, წითელი შეფერილობით, უფრო მყარი და ნაკლებად უხეში სტრუქტურით, მეტი გამოფიტვით.

წითელმიწის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: ფერალიტიზაცია, გათიხება და ჰუმუსწარმოქმნა.

კლასიფიკაცია. წითელმიწა იყოფა ორ ქვეტიპად: ტიპური და გაეწერებული.

ტიპური წითელმიწა ფართოდაა გავრცელებული წითელმიწის არეალის სამხრეთ ნაწილში და ფორმირდება ანდეზიტო-ბაზალტების გამოფიტვის ქერქზე, იშვიათად-ქვამრგვალების და, უფრო იშვიათად, ზებრისებრ თიხებზე.

გაეწერებული წითელმიწა ფორმირდება რელიეფის გავაკებულ ელემენტებზე, ჩვეულებრივ ზებრისებრ თიხებზე.

წითელმიწის ქვეტიპებში გამოჰყოფენ გვარებს:

განვითარებული ამონაღვარი ქანების ელუვიონზე - ხასიათდება ერთნახევარჟანგეულების მაღალი შემცველობით (40-50%), მკვრივი მიკრო-სტრუქტურუიანობით, ყველაზე შთანთქმისუნარიანობით.

განვითარებული ქვარგვლების ელუვიონზე - ხასიათდება ერთნახევარჟანგეულების დაბალი შემცველობით (35%-მდე), დაქვემდებარებული შთანთქმისუნარიანობის და უფრო მყარი მიკროსტრუქტურუიანობით.

განვითარებული ზეგზისებრ თიხებზე - ხასიათდება ერთნახევარჯანგეულების ყველაზე დაბალი შემცველობით (25-30%), დაბალი შთანთქმისუნარიანობით და ძალიან სუსტად გამოხატული მიკროსტრუქტურეანობით.

განვითარებული დანალექ წითელმიწა მასალაზე - ხასიათდება შრეობრიობით, ჭრელი შეფერილობის უქონლობით, ქანში შეუმჩნეველი გადასვლით, ნაკლებად ხელსაყრელი ფიზიკური თვისებებით.

წითელმიწა იყოფა სახეობად ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სიმძლავრით: ღრმად ჰუმუსირებული (>30 სმ), არაღრმად ჰუმუსირებული (30-დან 20სმ-მდე) და წვრილჰუმუსირებული (<20სმ).

გენეზისი. ფერალიტიზაცია მიმდინარეობს რამდენიმე სტადიით. გამოფიტვის პირველ სტადიაზე, როდესაც მიმდინარეობს პირველადი მინერალების ინტენსიური ჰიდროლიზი და თავისუფლდებიან ფუძეები და თავისუფალი კაჟმიწა, ადგილი აქვს თიხა მასალის მონტმორილონიზაციას. გამოფიტვის შემდგომ სტადიაზე, როდესაც გამოფიტული სისქე სულ უფრო თავისუფლდება ფუძეებისგან და მჟავდება, მონტმორილონიტური თიხების ნაწილები გაიტანება დენუდაციური პროცესებით, ხოლო დანარჩენი გარდაიქმნება ადგილზე. საბოლოო ჯამში წარმოიქმნება ძლიერ გათიხებული მასალა. წითელმიწის ფორმირება მიმდინარეობს თავისუფალი დრენაჟის და ინტენსიური წყლის ჩამრეცხი ტიპის პირობებში. ამ ნიადაგის ფორმირებისთვის საჭიროა ინტენსიური და ხანგრძლივი გამოფიტვა. ამიტომ ეს ნიადაგი გვხვდება ტენიან ტროპიკებში და სუბტროპიკებში, სადაც გამოფიტვის და ნიადაგწარმოქმნის პროცესები მიმდინარეობს განუწყვეტლივ მესამეული პერიოდიდან მუდმივი მაღალი ტემპერატურისა და ტენიანობის პირობებში.

გამოყენება. წითელმიწას აქვს განსაკუთრებული სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა. ამ ნიადაგზე გაშენებული სუბტროპიკული კულტურების მნიშვნელოვანი ნაწილი და აგრეთვე ჩაის პლანტაციები. ამ ნიადაგში კალციუმის, მაგნიუმის, კალიუმის, ფოსფორის, აზოტის დეფიციტი მოითხოვს მათ მუდმივ შეტანას მაღალი მოსავლის მისაღებად. მთელი სირთულე მდგომარეობს იმაში, რომ აზოტოვანი კალიუმიანი სასუქები სწრაფად ქრება ინტენსიური მიკრობიოლოგიური პროცესების და ატმოსფერული ნალექების ზეგავლენით, ხოლო ფოსფორიანი სასუქები გარდაიქმნება უხსნად ფოსფატებად. ამის გამო, მინერალური სასუქების ეფექტური გამოყენება რთული პრობლემაა.

თემა 6.

ყვითელმიწები (ყვითელმიწა ეწერები)

ყვითელმიწებს ტენიანი სუბტროპიკული ზონის ჩრდილოეთი და ცენტრალური ნაწილი უჭირავს. ძირითადად ბორცვიანია და თიხა ფიქალებია გავრცელებული. ნიადაგი ეროზირებულია, მისი სისქე 50-70 სმ-ს შეადგენს. გენეზისური ჰორიზონტები დიფერენცირებულია. ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი 10-15 სმ-ს შეადგენს და აქვს მოყვითალო ფერი. სიღრმის მიხედვით შეფერილობა რუხსა და ჩალისფერს შორის იცვლება, ზოგჯერ მკრთალი მოყვითალო-მონარინჯო ან მოყავისფრო ფერით.

ს.ვ. ზონი (1959) მიიჩნევს, რომ ყვითელმიწები გენეზისურად, შედგენილობისა და თვისებების მიხედვით ახლოს დგას სუბტროპიკულ ეწერ ნიადაგებთან. მ.ნ. საბაშვილი (1965), ი.ე. ანჯაფარიძე (1983) და სხვები საქართველოს ყვითელმიწებს განიხილავენ გარდამავალს წითელმიწებსა და ტყის ყომრალ ნიადაგებს შორის.

ყვითელმიწები წითელმიწებთან შედარებით ცოტა რაოდენობით შეიცავს რკინისა და ალუმინის ერთნახევარ ჟანგეულებს (30-35%-მდე). გარდა ამისა, ხასიათდება ფერის სიმკრთალობით, გამოფიტვის ნაკლები სისქით, ნიადაგწარმომქმნელი ქანების თავისებურებებით. წითელმიწები ძირითადად წარმოიქმნება ვულკანურ ქანებზე, ყვითელმიწები კი - დანალექ ქანებზე და თიხა-ფიქალებზე.

ყვითელმიწები ფართოდაა გავრცელებული გაგრის, გუდაუთის, გულრიფშის, ოჩამჩირის, გალის, ზუგდიდის, წალენჯიხის, ჩხოროწყუს, ხობის, სენაკის, მარტვილის, აბაშის, ხონის, წყალტუბოს, ტყიბულის და ვანის რაიონების გორაკ-ბორცვიანი ზონის ძველ ტერასებზე, რომელიც ეროზირებულია.

ყვითელმიწა ნიადაგების ტიპის ფარგლებში გამოყოფენ ორ ქვეტიპს: 1) ტიპურ ყვითელმიწებს და 2) გაეწრებულ ყვითელმიწებს. პირველი ქვეტიპის ნიადაგი ვითარდება რელიეფის უფრო დანაკვეთულ ელემენტებზე. გენეზისური ჰორიზონტები ნაკლებადაა დიფერენცირებული, ყვითელი ფერისაა, მჟავე რეაქციის (წყლის სუსპენზიაში $\text{pH} < 5$). ახასიათებს ფუძეებით მაღალი არამადღრობა და შეადგენს 30-40%-ს, აგრეთვე კათიონთა გაცვლის მაღალუნარიანობა 23-25 მილ. ექვივალენტია 100 გ. ნიადაგზე. ამ ქვეტიპის ნიადაგებში ინტენსიურად მიმდინარეობს გამოფიტვა და ეროზიის პროცესები.

გაეწრებული ყვითელმიწები ვითარდება უფრო ნაკლებად დანაკვეთული რელიეფის პირობებში. ახასიათებს გაეწრების ჰორიზონტი, რომელიც მოყვითალო ფერისაა. ქვედა ჰორიზონტებში შეიმჩნევა რკინა-მანგანუმის კონკრეციები.

ყვითელი ნიადაგები საკმაო რაოდენობით შეიცავს რკინისა და ალუმინის მოძრავ ფორმებს. მოძრავი კაჟმიწა უმნიშვნელო რაოდენობისაა. ხასიათდება მჟავე რეაქციით pH (წყლის სუსპენზიაში) 4,1-4,8-ის ფარგლებში მერყეობს. ჰუმუსის რაოდენობა ზედა ჰორიზონტში 4-5%-ს შეადგენს. სიღრმით მისი რაოდენობა თანდათან კლებულობს და 50-60 სმ-ის ფენაში 0,5-0,8%-ს არ აღემატება.

დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში მდინარეთა ძველ ტერასებზე გავცელებულია ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგები. ამ ნიადაგებს დ.პ. გედევანიშვილი, მ.კ. დარასელია და სხვები სუბტროპიკულ ეწერს უწოდებენ, ხოლო ი.პ. გერასიმოვი, ნ.ვ. ზონი და ნ.კ. შონია „ფსევდოეწერ“ ანუ „ცრუეწერს“. ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგები განედური მიმართულებით გადაჭიმულია ზღვიურ და მდინარეთა ტერასებზე - ოჩამჩირის, გალის, ზუგდიდის, წალენჯიხის, ჩხოროწყუს, ხობის, სენაკის, აბაშის რაიონებში. ყვითელმიწა-ეწერ ნიადაგებს უკავია ზღვის დონიდან 30-200 მეტრის ჰიფსომეტრული ზონა, ზედა ზონაში იგი ესაზღვრება ყვითელმიწებს, ზოგან კი ნემომპალა-კარბონატულ ნიადაგებს. დაბლობისკენ იგი გადადის ყვითელმიწა ეწერ-ლებიან და ყვითელმიწა-ლებიან ნიადაგში.

ყვითელმიწა და ყვითელმიწა-ეწერნიადაგებს დიდი გამოყენება აქვს სუბტროპიკული კულტურების, განსაკუთრებით ჩაის კულტურის ქვეშ. აღნიშნული ნიადაგები სათანადო მელიორაციის შემდეგ გამოიყენება კულტურების ქვეშ.

ზოგადი დახასიათება. ყვითელმიწა ხასიათდება ყვითელი შეფერილობით, გათიხებით და ჩვეულებრივი მძლავრი პროფილით. ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი აგებულება: A₀-A-AB-B-BC.

ყვითელმიწის საერთო ფართობი საქართველოში შეაგნეს 4,5% (317 600 ჰა). ეს ნიადაგი ფართოდ არის გავრცელებული დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკული ზონის ძველ ზღვიურ ტერასებზე, დანაწევრებულ და მათთან მიმდებარე მთისმიწებზე. ყვითელმიწა გავრცელებულია 300-600 მეტრამდე ზღვის დონიდან; ემიჯნება წითელმიწას (გურიაში, იმერეთსა და აფხაზეთში), ყვითელმიწა-ეწერ და ყვითელმიწა-ეწერ-ლებიან ნიადაგებს (სამეგრელოში) და ყვითელ-ყომრალ ნიადაგს (აფხაზეთში, იმერეთში და გურიაში).

შესწავლის ისტორია. კავკასიაში ყვითელმიწა, როგორც დამოუკიდებელი ნიადაგური წარმონაქმნი, პირველად აღწერილი და შესწავლილი იყო ლენქორანის ოლქში (აზერბაიჯანი) ვ.აკიმცევის (1926) მიერ. სახელწოდება „ყვითელმიწა“ შემოღებული იყო ყვითელი ფერის გამოფიტვის ქერქზე განვითარებულ დასავლეთ საქართველოს წითელმიწის ქვედა ჰორიზონტებთან მსგავსების საფუძველზე. მაგრამ უფრო ადრე ამ ნიადაგებზე ცალკეული მონაცემები მოყვანილია პ.კოსოვიჩის (1910), ი.ვიტინის (1914), ს. ზახაროვის (1913, 1924) შრომებში.

ყვითელმიწა საფუძვლიანად იყო შესწავლილი მ.საბაშვილის (1926, 1948) მიერ. მან პირველმა გამოამჟღავნა ამ ნიადაგის დამოკიდებულება ნიადაგწარმომქმნელი ქანების ხასიათზე. კვლევის საწყის ეტაპზე ყვითელმიწა იხილებოდა როგორც წითელმიწა-ყვითელმიწის ტიპის ქვეტიპი. ამჟამად ეს ნიადაგი გამოიყოფა ცალკე გენეტიკურ ტიპად.

ეკოლოგია. ნიადაგწარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია მჟავე და საშუალოდ მჟავე ქანების (პირველ რიგში ფიქლების) გამოფიტვის პროდუქტებით. ტერასებზე ეს ნიადაგი ჩვეულებრივ ვითარდება ფხვიერ, თიხიან ქანებზე. ნიადაგწარმომქმნელი ქანები მიეკუთვნება თიხებს, რომლებშიც $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ აღწევს 3.20, თუმცა გვხვდება ფერალიტიზირებულიც, შეფერადებით $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3 < 2,50$. ნიადაგწარმომქმნელი ქანები

ხასიათდება ცუდი ფიზიკური თვისებებით, რაც ხელს უწყობს მათ ჩამორეცხვასა და დამეწყრებას. საერთოდ, ყვითელმიწის არეალი, ისე როგორც წითელმიწის, განისაზღვრება ქანების გავრცელებით.

ყვითელმიწა ფორმირდება ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატის პირობებში. საშუალო წლიური ტემპერატურა შეადგენს $13,7-15,1^{\circ}\text{C}$, ყველაზე ცივი თვის - იანვრის - $3,3-6,8^{\circ}\text{C}$, ყველაზე თბილი თვის - $19,3-24,5^{\circ}\text{C}$. სავეგეტაციო პერიოდი გრძელდება რვა თვეს. ნალექების წლიური რაოდენობა დიდია (1100 მმ-დან 2500 მმ-მდე), მაგრამ მათი განაწილება თვეების მიხედვით არათანაბარია. ნალექების მაქსიმუმი აღინიშნება აპრილში, მაისსა და ივნისში. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა საკმაოდ მაღალია (80% -მდე).

ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია შერეული სუბტროპიკული ტყით (მუხები, ძელქვა, წაბლი, წიფელა, ცაცხვი, ნეკერჩხალი და სხვა.) ამჟამად ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე ბუნებრივი მცენარეულობა განადგურებულია და შეცვლილია სასოფლო-სამეურნეო მიწების და პლანტაციების მცენარეულობით.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმოქმნელი ელემენტარული პროცესები.

ყვითელმიწის პროფილს აქვს შემდეგი შენება:

A₀- მკვდარი საფარი სიმძლავრით 1 სმ-მდე, რომელიც ზახფულის ბოლოს მთლიანად ქრება.

A - მუქი რუხი, სიმძლავრით $10-15$ ს, კომპოვანი, ზოგჯერ კომპოვან-კაკლოვანი. გადასავლა თანდათანობით.

AB - მორუხო-ყვითელი, გარდამავალი ჰუმუს-მეტამორფული ჰორიზონტი სიმძლავრით $15-20$ სმ, გაურკვეველკომპოვანი, ქვედა ნაწილში ხშირად შეიცავს წვრილ, წერტილოვან რკინა-მანგანუმის კონკრეციებს. გადასვლა ნათელი.

B - ყვითელი ილუვიური მეტამორფული ჰორიზონტი სიმძლავრით $30-40$ სმ, მკვრივი, პრიზმული, წვრილბელტოვანი, ზოგჯერ უსტრუქტურო, ტენიან მდგომარეობაში ბლანტი. გადასვლა თანდათანობით.

BC - ყვითელი ან ჩალისფერ-ყომრალი, ქანისკენ გარდამავალი სიმძლავრით $20-40$ სმ, უსტრუქტურო, ძლიერ გამოფიტული ქანის ნამტვრევებით.

ამგვარად, ყვითელმიწა ხასიათდება მძლავრი პროფილით, ყვითელი შეფერილობით, ძირითადად კომპოვანი სტრუქტურით.

ყვითელმიწების რექაცია მჟავა. ჰუმუსის შემცველობა მერყეობს 2 -დან 7% -მდე. სიღრმით ჰუმუსის შემცველობა საკმაოდ მკვეთრად მცირდება. ჰუმუსი ფულვატურია. შთანთქმული კომპლექსი არ არის მამდარი ფუძეებით, მაგრამ, არამამდრობის ხარისხი მნიშვნელოვნად იცვლება ($4-7$ -დან $60-70\%$ -მდე). მექანიკური შემადგენლობა სიღრმით უმნიშვნელო იცვლება. ამორფული რკინის შემცველობა მცირეა, ხოლო არასილიკატურის საკმაოდ მაღალია.

მთლიანი ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ძირითადი ჟანგეულები არათანაბრადაა განაწილებული. ლექის ფრაქციაში $\text{SiO}_2\cdot\text{R}_2\text{O}_3$ შეფარდება დიდ ფარგლებში მერყეობს ($1,95-2,71$) და მიუთითებს როგორც ფერალიტურ, ისე სიალიტურ გამოფიტვაზე.

ყვითელმიწა განსხვავდება ყვითელ-ყომრალისგან, რომელიც ვითარდება უფრო გრილ პირობებში, ღრმა გამოფიტვით, ერთნახევარჯანგეულების მეტი და კაჟმიწის ნაკლები შემცველობით.

ყვითელმიწა განსხვავდება წითელმიწისგან, რომელიც ვითარდება იგივე ბიოკლიმატურ პირობებში, მაგრამ კაჟმიწით ღარიბ ქანებზე, ყვითელი შეფერილობით, ნაკლებად მყარი და უფრო სტრუქტურით, ნაკლებ გამოფიტვით.

ყვითელმიწის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: ფერალიტიზაცია, გათიხება, ჰუმუსწარმოქმნა და გაღებება.

კლასიფიკაცია. ყვითელმიწა იყოფა სამ ქვეტიპად: ტიპური, გაეწრებული და გაღებებული.

ტიპური ყვითელმიწა გავცრელებულია ისეთ აგილებში, სადაც არ აღინიშნება მშრალი პერიოდი. შიდანიადაგური გამოფიტვის და ნორმალური ეროზიის პროცესები ამ ნიადაგებში უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს, ვიდრე ზედა ჰორიზონტებიდან ლექის გამოტანა, რაც განსაზღვრავს არადიფერენცირებული პროფილის სუსტ განვითარებას.

გაეწრებული ყვითელმიწა ხასიათდება დიფერენცირებული პროფილით, რაც დასტურდება მექანიკური შემადგენლობის და მთლიანი ქიმიური ანალიზის მონაცემებით.

გაღებებული ყვითელმიწა ვითარდება ბრტყელ და ჩავარდნილ, სუსტად დრენირებულ წყალგამყოფ ნაკვეთებზე; ხასიათდება გაღებების ნიშნებით.

ყვითელმიწის ქვეტიპებში გამოჰყოფენ გვარებს:

ჩვეულებრივი - ამ გვარს გააჩნია ყვითელმიწის ქვეტიპების ყველა ნიშანი და თვისება.

ნარჩენ-კარბონტული - ფორმირდება ისეთ ქანებზე, რომლებიც შეიცავენ კარბონატებს. ჩვეულებრივი ნიადაგისგან განსხვავებით, ქვედა ჰორიზონტები ხასიათდება ნეიტრალური რეაქციით და გადიდებული შთანთქმის ტევადობით.

განვითარებული - ფორმირდება შედარებით მკვრივი ქანების მცირე სიმძლავრის ელუვიონზე; ხასიათდება ხირხატიანობით.

ქვარგვალიანები - განუვითარებელი გვარის ანალოგიური, მაგრამ მისგან განსხვავებით ფორმირდება ნაფენებზე.

ყვითელმიწა იყოფა სახეობად ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სიმძლავრის მიხედვით: ღრმად ჰუმუსირებული (>30 სმ), არაღრმად ჰუმუსირებული (30-დან 20-სმ-მდე) და წვრილჰუმუსირებული (<20 სმ).

გენეზისი. ყვითელმიწის გავრცელება და თვისებები განპირობებულია ნიადაგწარმომქმნელი ქანების გავლენით. ნიადაგწარმოქმნის პროცესში ხდება რკინის გადაადგილება და, ამავე დროს, მისი ნაერთების ძლიერი ჰიდრატაცია. ამ უკანასკნელით განისაზღვრება პროფილის ყვითელი შეფერილობა. ყვითელმიწის ძლიერი ჰიდრატაცია განისაზღვრება თიხების და თიხა-ფიქლების შინაგანი თვისებებით, წყლის დიდი რაოდენობით შეკავების უნარით.

გამოყენება. ყვითელმიწა ღარიბია კვების მინერალური ელემენტებით და ათვისებისას სწრაფად კარგავს ნაყოფიერებას. მას აგრეთვე გააჩნია არახელსაყრელი ფიზიკური თვისებები: დაბალი წყალგანტარობა, ცუდი აერაცია, სუსტი გასტრუქტურება. ამის გამო, ყველაზე ეფექტურია გამოყენება მუდმივი პლანტაციების ქვეშ (ჩაი, ციტრუსები, ტუნგო), მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა ორგანული და მინერალური სასუქების დიდი დოზებით შეტანა.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი (ლუვისოლს ალბიკ - LUVISOLS ALBIC)

ზოგადი დახასიათება. ყვითელმიწა- ეწერი ნიადაგი ხასიათდება მკეთრი დიფერენცირებული პროფილით შემდეგი აგებულებით: A-A₁A₂-A_{2(g)}-B₁-B₂-BC-C. ნიადაგის ძირითადი დიაგნოსტიკური მაჩვენებლებია: კარგად გამოხატული ელუვიური ჰორიზონტი, რომელიც გაღარიბებულია ლექის ფრაქციით და ერთნახევარჯანგეულებით და ყვითელ-ყომრალი ჰორიზონტი.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგის საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 2% (137 600 ჰა). ფართოდაა გავრცელებული დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში ზღვის დონიან 30 მ-დან 200 მ-მდე, ძირითადად, კოლხეთის დაბლობის ჩრდილო-აღმოსავლეთ რაიონების მცირედ შემადღებულ პერიფერიულ ნაწილში ზღვიურ-მდინარეთა ძველ ტერასებზე - ოჩამჩირის, გალის, ზუგდიდის, წალენჯიხის, ჩხოროწყის, ხობის, სენაკის, მარტვილის, აბაშის, შედარებით ნაკლებად სამტრედიის, ხონის და წყალტუბოს რაიონებში. ფრაგმენტულად გავრცელებულია გაგრის, გუდაუთის, ლანჩხუთის, ოზურგეთის და ქობულეთის რაიონებში. ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი ესაზღვრება, ერთი მხრივ, ყვითელმიწას და კორდიან-კარბონატულ ნიადაგს და, მეორე მხრივ, ყვითელმიწა-ეწერლებიან და ჭაობიან ნიადაგს.

შესწავლის ისტორია. ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგის პირველი მკვლევარი იყო დ. გედევანიშვილი (1912, 1927), რომელმაც უწოდა სუბტროპიკული ეწერი. ამით ის ანსხვავებდა ჩრდილოეთის ეწერებისგან და უკავშირებდა სუბტროპიკულ (ყვითელმიწა) ნიადაგებს. ეს სახელწოდება გაიზიარა მრავალმა მკვლევარმა (ვიტინი 1914; ზახაროვი 1924, 1935; შულგა 1924; კოვდა 1934; პოლინოვი 1930; საბაშვილი 1937, 1948; დარასელია 1949 და სხვა).

ბ.პოლინოვის (1930) აზრით, ამ ნიადაგის გაიგივება „ნამდვილ“ ეწერთან ისეთივე შეცდომაა, როგორც რუხი ნიადაგის მიკუთვნება შავმიწებს.

ვ. კოვდა (1934) მიაკუთვნება ამ ნიადაგს შემდეგი ნიშნებით: 1) სუბტროპიკული ეწერწარმოქმნის ნათელი სურათი მჟავიანობისა და ნიადაგის ფუძეებით არამადღრობის მიხედვით; 2) აშკარად გაეწრებული ჰორიზონტის დიდი სიმძლავრით; 3) R₂O₃ ნაწილობრივი გადაადგილებით უფრო ღრმა ჰორიზონტებში და კონკრეციების დაგროვებით; 4) კაჟმიწისა და ერთნახევარჯანგეულების გამიჯვნით, კაჟმიწის

დაგროვებით ზედა ჰორიზონტებში. ამის გარდა, აღინიშნებოდა მთელ ნიადაგურ პროფილში კონკრეციების მნიშვნელოვანი წარმოქმნა.

მ.საბაშვილი (1936) აღნიშნავდა, რომ ამ ნიადაგში ორტშტეინის წარმოქმნა დაჭაობების გარდა აიხსნება ორგანულ ნივთიერებებთან ერთად ერთნახევარჯანგეულების ჩარეცხვით ქვედა ჰორიზონტებში. კ.ბოგატირევი (1954) პირველი შეეცადა ამ ნიადაგის გამოყვანას ეწერის ჯგუფიდან და ყურადღება გაამახვილა ზედაპირული გაღებების პროცესების წამყვან როლზე.

1963 წლის საველე ექსკურსიის (რომელშიც მონაწილეობდა ერთ-ერთი ავტორიც - თ.უ.) შედეგად დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული ეწერი ნიადაგი ი.გერასიმოვმა მიაკუთვნა სუბტროპიკულ ცრუეწერს. ასეთივე აზრის ს.ზონიც (1971, 1974). ცრუეწერში წამყვანია ორი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნელი პროცესი: ლესივირება და ზედაპირული გაღებება. ამ ნიადაგის პროცესები დაწვრილებით განიხილეს: ა. რომაშკევიჩმა (1966), ს.ზონმა და ნ.შონიამ (1971) და სხვა.

ი.გერასიმოვი (1966) სტატიაში „რა არის აფხაზეთის სუბტროპიკული ეწერები?“ აღნიშნავდა, რომ კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროზე ნამდვილი ეწერის არსებობა წარმოადგენს აბსურდულ გეოგრაფიულ პარადოქსს. ს.ზონის აზრით, სუბტროპიკული ნიადაგწარმოქმნა, რომელიც გამოიხატება რკინისა და ალუმინის დაგროვებასა და კაჟმიწის გამოტანაში, გამორიცხავს გაეწერებას. ამ ნიადაგის გაუფერულებას აქვს გაღებების და არა გაეწერების ბუნება.

ამ ნიადაგის წყლის რეჟიმი განხილულია მ.დარასელიას (1947) და თ.ურუშაძის, ბ.მლოკოსევიჩის (1976) შრომებში. ვ.ლეჟავას, ლ.ილინას, ს.გენდლერის (1984) მიერ შესწავლილი იყო კონკრეციების მორფოლოგია, მიკროსტრუქტურა და მინერალოგიური შედგენილობა, ხოლო ლ.მაჭავარიანის (1989) მიერ მიკრომორფოლოგია და მიკროქიმია.

ამჟამად მიღებულია ყვითელმიწა-ეწერის სახელწოდება, რაც საკმაოდ ზუსტად ასახავს ნიადაგის გენეზისს.

ეკოლოგია. ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი ფორმირდება, ძირითადად, ძველ ზღვიურ ტერასებზე. მას აქვს საერთო დახრილობა პერიფერიული ნაწილიდან შავი ზღვის მიმართულებით. ტერასებზე უფრო მაღალი ჰიფსომეტრული ზოლი შედარებით დანაწევრებულია და დრენირებული; ტერასების დაბალი ნაწილი კი ხასიათდება ნაკლები წყალწრეტით. ნიადაგის საკმარისად დიდი მასივები გვხვდება მდინარეების: კოდორის, ენგურის, ხობის, რაიონის, ყვირილას და სხვ. ძველ ტერასებზე.

ნიადაგწარმოქმნელი ქანები ფხვიერია და, როგორც წესი, ორწევრიანი (ჰეტეროგენურია). მაგალითად, კოლხეთის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში გავრცელებული დაბალი ტერასები წარმოდგენილია თიხნარი ნაფენებით, რომლებიც ფარავენ ქვამრგვალებს, ხოლო ზოგან - თიხა ნაფენებს. კოლხეთის ცენტრალური და ჩრდილოეთ-დასავლეთის მთისწინები წარმოდგენილია მაღალი ტერასებით. აქ ვხვდებითჭრელ მესამეულ თიხებს, ქვამრგვალებს. მდინარეების ძველ ტერასებზე გავრცელებულია მძიმე თიხები, რომლებიც გარკვეულ სიღრმეზე იცვლება უფრო მსუბუქი ნაფენებით.

კლიმატი - ტენიანი, სუბტროპიკულია. ზამთარი თბილია (იანვრის საშუალო ტემპერატურა 4,4-დან 6,8°C). ზაფხული ცხელია (ივლისის საშუალო ტემპერატურა 22,5-დან 24,5°C). საშუალო ტემპერატურა 14-19°C ფარგლებში მერყეობს. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი - 4000-დან 4500°C-მდეა. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა რვა თვეა. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა შეაგენს 250-290 დღეს. 12-15 წელიწადში ერთხელ აღინიშნება ტემპერატურის მკვეთრი დაქვეითება. ამ დროს ზოგიერთი სიტბოს მოყვარული სუბტროპიკული მცენარე იღუპება. ნალექების რაოდენობა საკმაოდ მაღალია - 1500 მმ-მდე. ხშირია ნალექების მოსვლა თავსხმების სახით. ზოგჯერ დღე-ღამეში ნალექების 100-150 მმ მოდის. ნალექების მოსვლის ასეთი ხასიათი ხშირად არის ძლიერად განვითარებული ეროზიული პროცესების მიზეზი. უხვი ნალექები ხშირად იცვლება გვალვიანი პერიოდით. ყველაზე გვალვიანია მაისი. ზაფხულსა და შემოდგომაზე ფარდობითი ტენიანობა აღწევს 90%, ხოლო მინიმალური სიდიდეს (67-79%) - გაზაფხულსა და შემოდგომაზე.

წარსულში ამ ზონაში გავრცელებული იყო პოლიდომინანტური კოლხეთის ტიპის ტყე. მრავალ მერქნიან ხესთან ერთად (მუხა, ძელები, წაბლი, ხურმა, რცხილა, იფანი, ლაფანი და სხვა) ჩვეულებრივი იყო ხვიარა ბუჩქები (ეკალიფი, კატაბარდა, ღვედკეცი) და მარადმწვანე ქვეტყე (ზზა, წყავი, დეკა). ამჟამად ბუნებრივი მცენარეულობა ძირითადად დარღვეულია გაჩეხვის და ინტენსიური მოვების შედეგად. ყოფილი ტყის მასივების ფართობები ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ; ჩაი, ციტრუსები, თამბაქო, სიმინდი. კოლხეთის ტყე შემორჩენილია ფრაგმენტული ნაკვეთების სახით.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმოქმნელი ელემენტარული პროცესები.

ყვითელმიწა-ქვრი ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება:

- A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, საერთო სიმძლავრე 5-10 სმ, მუქი-რუხი, არამყარ-წვრილკაკლოვანი, თიხნარი, ფესვების დიდი რაოდენობა, გადასვლა თანდათანობითი.
- A₁A₂ - ჰუმუსოვან-ილუვიური, სიმძლავრით 5-15 სმ, ჩალისფერ-მორუხო, თიხნარი, არამყარ-წვრილკომპოვანი, ფხვიერი, ფოროვანი გადასვლა თანდათანობითი.
- A₂ - ილუვიური ჰორიზონტი სიმძლავრით 5-10 სმ, მოთეთრო-ყვითელი, თიხნარი, არამყარკომპოვანი, ფხვიერი, ფოროვანი, გვხვდება წვრილი კონკრეციები, გადასვლა ნათელი.
- B - ილუვიური ჰორიზონტი, სიმძლავრით 20-30 სმ, მოყვითალო-ჟანგისფერი, თიხიანი, მომკვრივო, კომპოვან-ბელტოვანი, გვხვდება კონკრეციები, გადასვლა თანდათანობითი.
- BC - გარდამავალი ჰორიზონტი, სიმძლავრით 20-40 სმ, მოყვითალო, ხშირად არაერთგვაროვანი, თიხნარი ან თიხიანი, მკვრივი, ბელტოვანი.

ამგვარად, ყვითელმიწა-ქვრი ნიადაგი ხასიათდება მკვეთრად დიფერენცირებული პროფილით. ზედა ილუვიური ჰორიზონტები მოთეთრო-ყვითელია, ცუდად

გასტრუქტურებული. ილუვიური ჰორიზონტები მოყვითალო-ჟანგისფერი, მომკვრივო, უფრო მძიმე და უკეთესად გასტრუქტურებული.

მიკრომორფოლოგიის მონაცემებით, ყვითელ-ყავისფერი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი გამოირჩევა რკინა-თიხიანი შემადგენლობის და ქერცლოვანი სტრუქტურის ქვიშნარ-მტვრიანი პლაზმით, ოპტიკურად ორიენტირებული თიხიანი კუტანებით, დამრგვალებული რკინის კონკრეციებით. ილუვიური ჰორიზონტი ყვითელ-ყავისფერი, ერთგვაროვანი წვრილმტვრიანი, იზოტროპული პლაზმით, კონკრეციული წარმონაქმნების გადიდებული შემცველობით. ილუვიური ჰორიზონტის ყვითელ-ჩალისფერი თიხნარი მასა ღრუბლისებრია, ნაწილობრივ ფრაგმენტული მტვრიან-პლაზმური მიკროაგეგულებით, თითქმის იზოტროპული თიხიანი პლაზმით, რკინის ახალქმნილებების მცირე რაოდენობით. ქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი - ღია ყომრალი, ფორიანი, თიხოვანი პლაზმის ოპტიკური ორიენტაციის მაღალი ხარისხით, კონკრეციების მცირე შემცველობით. ყვითელმიწა-ყწერი ნიადაგი ხასიათდება მჟავე რეაქციით, pH მაჩვენებელი ძირითადად მერყეობს 4,5-6,0 ფარგლებში. ყველაზე მაღალი მჟავიანობით გამოირჩევა ელუვიური ჰორიზონტები. სიღრმით აღინიშნება მჟავიანობის შემცირების ტენდენცია. ჰუმუსის შემცველობა მცირე ან საშუალოა. ჰუმუსოვან ჰორიზონტში ჰუმუსის შემცველობა 2,5-5,5% მერყეობს. ნიადაგები ღრმად ჰუმუსირებულია - ყველაზე ქვედა BC ჰორიზონტში მისი შემცველობა შეადგენს 0,5-0,9%. ჰუმუსის ტიპი ფულვატურია. C_{org} შეფარდება 0,3-0,9 ფარგლებში მერყეობს. ნიადაგები მიეკუთვნება თიხნარებსა და თიხებს. ჩეულებრივ ელუვიური ჰორიზონტები გაღარიბებულია წვრილი ფრაქციებით.

მთლიანი ქიმიური ანალიზის მიხედვით, ძირითადად ჟანგეულები არათანაბარი განაწილებით ხასისათდება. ელუვიურ ჰორიზონტში აღინიშნება კაჟმიწის დაგროვება და ერთნახევარჟანგების რაოდენობის შემცირება. სიღრმით, ილუვიურ ჰორიზონტში, პირიქით, კაჟმიწის შენცველობა იზრდება, ხოლო ერთნახევარჟანგების - მცირდება.

ლექის ფრაქციის მთლიანი ქიმიური ანალიზის მიხედვით, ნიადაგში მკვეთრადაა შემცირებული კაჟმიწის და გადიდებულია ერთნახევარჟანგეულების შემცველობა. ამასთან, რკინის ოქსიდი ვერტიკალურ პროფილში თანაბრადაა განაწილებული - სიღრმით მისი რაოდენობა იზრდება, ლექის ფრაქციაში $\text{SiO}_2 \cdot \text{R}_2\text{O}_3$ შეფარდება, როგორც წესი 2,5 ნაკლებია, რაც ნიადაგის ალიტურ გამოფიტვაზე მიუთითებს. ამ ნიადაგის ერთ-ერთი დამახასიათებელი ნიშანია ორტშტენიანი ჰორიზონტის არსებობა, რომელიც განაპირობებს ნიადაგის მთელ რიგ უარყოფით თვისებას. მის წარმოქმნაში მონაწილეობს არა მარტო ზედა ჰორიზონტებიდან გამორეცხილი ერთნახევარჟანგები, არამედ რკინით გამდიდრებული ინფილტრაციული წყალი, რომელიც მოჰონავს უფრო მაღალი მდებარეობის ზონიდან. ინფილტრაციულ წყალში არსებული რკინის ნაერთების ხარჯზე ხდება ილუვიური ფენის რკინის გამდიდრება და მმლავრი ორტშტენის ჰორიზონტის ჩამოყალიბება.

ამ ნიადაგის ლექის ფრაქციაში ჭარბობს კაოლინიტი, ქლორიტი, ჰალუაზიტი და წვრილდისპერსიული კვარცი.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგში არასილიკატური რკინის შემცველობა ჭარბობს სილიკატურს. რკინის ცალკეული ფორმების განაწილება ორი მაქსიმუმით ხასიათდება - ზედა და ყველაზე ქვედა ფენებში.

ამრიგად, ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი ხასიათდება მჟავე რეაქციით (ელუვიურ ჰორიზონტებში ყველაზე მაღალი მაჩვენებლით): ჰუმუსის მცირე ან საშუალო შემცველობით, ჰუმუსის ფულვატური ტიპით, შთანთქმის დაბალი ტევადობით, ელუვიური ჰორიზონტების გადარიბებით წვრილი ფრაქციებით, ძირითადი ჟანგეულების ელუვიურ-ილუვიური განაწილებით, ალიტური გამოფიტვით, არასილიკატური რკინის სიჭარბით.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი განსხვავდება ყვითელმიწისაგან და წითელმიწისაგან მკვეთრად დიფერენცირებული პროფილით, რკინის კონკრეციების გადიდებული შემცველობით და, ხშირ შემთხვევაში, პროფილის ქვედა ნაწილში ორტმტეინის არსებობით.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი განსხვავდება ყვითელმიწა-ეწერლებიანი ნიადაგისგან სუსტი გალებებით და კონკრეციების ნაკლები შემცველობით.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნელი პროცესებია: გაეწერება, ლესივირება, ალიტიზაცია და გამოტუტვა.

კლასიფიკაცია. ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი იყოფა ორ ქვეტიპად: ტიპური და სუსტად არამადლარი.

ტიპური ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი ვითარდება ტიპის არეალის ყველაზე ტენიან ნაწილში. მორფოლოგია და ძირითადი თვისებები შეესაბამება ზემოთ მოტანილ ტიპურ დახასიათებას.

სუსტად არამადლარი ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი ძირითადად გვხვდება არეალის შედარებით მშრალ ნაწილში. ნიადაგის ილუვიური ჰორიზონტები გამოირჩევა მოყავისფრო შეფერილობით. მათ გააჩნიათ სუსტი მჟავე რეაქცია, დაბალი არამადლობის ხარისხი (20 %-ზე ნაკლები). ტენის რეჟიმში რამდენიმე თვის მანძილზე მკვეთრადაა გამოხატული მშრალი პერიოდი, როდესაც ტენის დაღმავალი დენი წყდება.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგის ქვეტიპებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

ჩვეულებრივი - ვითარდება ერთგვაროვან თიხნარ და თიხა ნიადაგწარმოქმნელ ქანებზე და ყველაზე სრულად აქვთ წარმოდგენილი ცალკეული ქვეტიპების თვისებები.

კონტაქტურ-ლებიანი - ფორმირდება არაერთგვაროვან (მექანიკური შედგენილობით) ნიადაგწარმოქმნელ ქანებზე. ნიადაგების პროფილში მკაფიოდ არის გამოხატული გალებებული ჰორიზონტები, რაც დაკავშირებულია ქანების მექანიკური შედგენილობის ცვლასთან.

ქვამრგვალიანები - წარმოიქმნება თიხნარებსა და თიხებზე, რომლებიც 1 მ-მდე იცვლება ქვამრგვალებით, რაც განსაზღვრავს ნიადაგის მრავალ თვისებას.

კონკრეციული - შეიცავს პროფილის ერთ ან რამდენიმე ჰორიზონტში ნიადაგის საერთო მასიდან კონკრეციებს 20-დან 50%-მდე.

ორტშტეინური - ხასიათდება ნიადაგის სხვადასხვა სიღრმეზე ორტშტეინის შრის არსებობით.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი იყოფა სახეობად შემდეგი ნიშნებით.

გაეწრების სიღრმით (გაეწრებული ჰორიზონტის ქვედა საზღვარი): წვრილგაეწრებული (25 სმ-მდე), არაღრმად გაეწრებული (25-50 სმ), ორმაგგაეწრებული (50 სმ ქვემოთ).

გენეზისი. ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი განსხვავდება ნამდვილი ეწრისგან ნიადაგწარმოქმნის პირობებით (სუბტროპიკული ჰავით, რკინით მდიდარი ნიადაგწარმოქმნელი ქანებით) და, როგორც შედეგი, ამ ნიადაგებში „ნამდვილ“, „კლასიკურ“ გაეწრებას ანუ პირველადი და მეორადი მინერალების დაშლას და დაშლის პროდუქტების ჩატანას, ან პროფილიდან გატანას ადგილი არა აქვს. ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგის პროფილის დიფერენცია გენეზისურ ჰორიზონტებზე არა ეწერწარმოქმნის პროცესის შედეგია, არამედ ე.წ. „ცრუგაეწრებისა“, ანუ „ლესივირებისა“ (წვრილი ნაწილაკების გადაადგილება დაუშლელად) და ზედაპირული გაღებებისა. „ლესივაჟის“ პროცესი ხელს უწყობს პროფილის შემდგომ დიფერენციაციას და განსაზღვრავს წყალგაუმტარი ფენის წარმოქმნას. ნიადაგისთვის დამახასიათებელია ზედა ჰორიზონტის პერიოდულად ჭარბად დატენიანებისა და მასთან დაკავშირებულ ნიადაგში ჟანგვა-აღდგენის პროცესების მონაცვლეობა. ამ ჰორიზონტებში ტენის სიჭარბის დროს აღგენითი პროცესების სედეგა რკინის ჟანგი, გადადის ქვეჟანგში და მოძრავი ხდება. სიმშრალის დროს აეროზული პირობების გამო მიმდინარეობს დაჟანგვითი პროცესები და ხდება რკინის ქვეჟანგის მის ჟანგში გადასვლა. აღგენითი რკინის ნაერთები სიღრმეში გადანაცვლდება და ინტენსიურად გროვდება ილუვიურ ჰორიზონტში. რკინის ნაწილი, რომელიც ზედა ჰორიზონტებში რჩება, განიცდის სეგრეგაციას და ამით ხელს უწყობს მათ გაუფერულებას.

უახლესი გამოკვლევებით დასტურდება, რომ ყვითელმიწა-ეწერ ნიადაგში ადგილი აქვს აგრეთვე „ნამდვილ“ გაეწრებას.

გამოყენება. ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი ხასიათდება დაბალი ბუნებრივი ნაყოფიერებით და არახელსაყრელი ფიზიკური თვისებებით. ნიადაგის ერთ-ერთი ძირითადი უარყოფითი მაჩვენებელია ორტშტეინის ჰორიზონტის არსებობა, რომელიც თავისი წყალგაუმტარობის გამო ხელს უწყობს ნიადაგების დაჭაობებას. ნიადაგის გაკულტურების მიზნით მიმართავენ სხვადასხვა ხერხს. ერთ-ერთია ღრმად დასამუშავებელი საპლანტაჟო გუთნით ორტშტეინის დარღვევა-გაფხვიერება ხშირად პლანტაჟირებულ ფართობებზე კეთდება წყალსაწრეტი არხები, რაც ხელს უწყობს ნიადაგის დაწრეტას ზედმეტი წყლისგან და ოპტიმალური წყლის რეჟიმის შექმნას. ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი ღარიბია საკვები ნივთიერებებით: აზოტით, ფოსფორითა და კალიუმით. ჩაისა და სხვა კულტურების მაღალი და სტაბილური მოსავლის მისაღებად

საჭიროა მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენება. სასუქების დოზების, შეტანის წესებისა და ვადების მკაცრი დაცვით აღწევენ მაღალ მოსავალს. ფართოდ იყენებენ ქიმიურ მელიორაციასაც - მოკირიანებას. ამ გზით ხდება ნიადაგის ძლიერ მჟავე რეაქციის განეიტრალება და ფიზიკური თვისებების გაუმჯობესება. მოკირიანება დასაშვებია სიმინდის და სხვა მარცვლოვანი კულტურების ნაკვეთებზე; ჩაის ქვეშ ის მიუღებელია ჩაის ბუჩქის კალციფობური ბუნების გამო.

ამ ნიადაგზე მუხნარების საერთო ბიომას შეადგენს 1500-2500 ც/ჰა; აქედან მიწისზედა ნაწილზე მოდის 1300-2300, ხოლო მიწისქვედაზე - 150-340 ც.

ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგი მეტ-ნაკლებად გაჭუჭყიანებულია მძიმე ლითონებით - მანგანუმით, ტყვიით, თუთიით, სპილენძით და ნიკელით. ამის წყაროა მრეწველობა, ავტოტრანსპორტი და სასუქების არასწორი გამოყენება.

თემა 7.

ჭაობიანი და ეწერი ნიადაგები (ლამიან-ჭაობიანი, ტორფიან-ჭაობიანი)

ლამიან-ჭაობიანი ნიადაგები

ლამიან-ჭაობიან ნიადაგს უჭირავს ექსტრაპუმიდური ქვეზონის ცენტრალური ზღვისპირა რაიონი. ამ ნიადაგების ფორმირება ბალახმცენარეებისა და ლიანებით გადახლართულ, უფრო მეტად, ტყისა და ნატყეულ მდელოს პირობებში მიმდინარეობს დაჭაობების პროცესში მიწისქვეშა წყლებთან ერთად ძირითადად მონაწილეობს ატმოსფერული ნალექები და მდინარეთა კალაპოტიდან გადმოსული წყალი.

ლამიან-ჭაობიანი ნიადაგების დიდი მასივებია ანარიის, მდინარე ხობისა და მდინარე ენგურის ვაკეებზე. მისი ფართობი 130400 ჰექტარი, ანუ რესპუბლიკის მთელი ტერიტორიის 1,9%-ია. ეს ნიადაგები განვითარებულია ალუვიურ-კარბონატულ დანალექებზე. ქანის კარბონატულობა განსაზღვრავს ამ ნიადაგების სუსტ ტუტე ან ნეიტრალურ რეაქციას.

ლამიან-ჭაობიანი ნიადაგები ხასიათდება ჰუმუსის დიდი შემცველობით. ორგანული ნივთიერების უდიდესი ნაწილი შედარებით კარგადაა დაშლილი, რაც ნიადაგს მოშავო ფერს აძლევს. ჰუმუსის შემდგომ ფენას ლებიანობა ახასიათებს, რომელიც ჰორიზონტს მოლურჯო-მომწვანო ფერს აძლევს. გარდა ამისა, ხასიათდება მძიმე მექანიკური შედგენილობით მთელ სიღრმეზე. უმეტეს შემთხვევაში ჭარბი ტენიანობის პირობებშია.

ამ ნიადაგების საერთო ფიზიკური თვისებები, მექანიკური შედგენილობა, ჰუმუსისა და აზოტის რაოდენობა ჰიდროლოგიური პირობების შესაბამისად არაერთგვაროვანია.

ლამიან-ჭაობიანი ნიადაგების დაშრობა, ჭარბი ტენის მოშორება, ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებების გაუმჯობესება შეიძლება აგრობიოლოგიური და საინჟინრო-მელიორაციული ღონისძიებების კომპლექსის ჩატარების შემდეგ იქმნება პირობების იმისა, რომ ეს ნიადაგები გამოყენებული იქნას ერთწლიანი და მრავალწლიანი ძვირფასი კულტურების ქვეშ.

ტორფიან-ჭაობიანი ნიადაგი

ტორფიან-ჭაობიანი ორგანულ-მინერალურ ჭაობიან ნიადაგთა რიცხვს მიეკუთვნება. ამ ნიადაგების წარმოქმნის პროცესში მერქიანი მცენარეები თითქმის არ მონაწილეობს, არამედ ჭაობის ბალახმცენარეები.

ტორფიან-ჭაობიანი ნიადაგების საერთო 70.600 ჰექტარს, ანუ რესპუბლიკის მთელი ტერიტორიის 1%-ს შეადგენს. ეს ნიადაგები გვხვდება აფხაზეთში - ბიჭვინთა, ფსირცხა, გურიაში - გრიგოლეთი, იმნათი, სამეგრელოში - ანარია, ანაკლია, გალი, ქვალონი, აჭარაში - ქობულეთი, ტბა პალიასტომისა და ქ.ფოთის მიდამოებში.

პალიასტომის ტორფიან-ჭაობიანი ნიადაგები გავრცელებულია კოლხეთის დაბლობზე, რომელსაც 6.000 ჰექტარი უჭირავს და სამი მხრიდან ეკვრის პალიასტომის ტბა. პალიასტომის ტორფიანი ჭაობი მდინარე რიონის დასავლეთ მხარეზე მალთაყვის ჭაობის სახელითაა ცნობილი. იგი შედგება ისლიან-ლერწმიანი ტორფისაგან.

ნაბადის ტორფიანი ჭაობის ფართობია 3.600 ჰექტარი, იწყება ქ.ფოთის ჩრდილოეთიდან და გრძელდება მდ. ხობამდე. ტორფი ძირითადად შედგება ისლის, სხვადასხვა ბალახისა და ისლიან-სფაგნუმიანი ტორფისაგან.

ჭურის ტორფიან-ჭაობიან ნიადაგებს 3175 ჰექტარი უჭირავს, ამ ჭაობზე მიედინება მდ.ჭურია. ჭაობის მაქსიმალური სისქე 8 მეტრია, საშუალო კი 4 მეტრი.

ქობულეთის ტორფიანი ჭაობები 766 ჰექტარია, შედგება ისლიან-სფაგნუმიანი და სფაგნუმისგან. ჭაობი ხასიათდება სწორი რელიეფური პირობებით. ტორფის მაქსიმალური სისქე 9 მეტრია, ხოლო საშუალო 3 მეტრი.

ტორფიან-ჭაობიანი ნიადაგები არაა გამოყენებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის. მხოლოდ გამოიყენება სამოვრებად, სათიბებად და ორგანული სასუქის ნედლეულად.

ჭაობიანი ნიადაგი (გლეისოლი - GLEYSOLS)

ზოგადი დახასიათება. ჭაობიანი და დაჭაობებული ნიადაგები ძირითადად გვხვდება კოლხეთის დაბლობზე (220 000 ჰა), რომელიც წარმოადგენს სამკუთხედს, რომლის წევრებია ქობულეთი, ოჩამჩირე და სამტრედია. ჭაობიანი ნიადაგი სპორადულად გვხვდება აგრეთვე აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოში.

ჭაობიანი ნიადაგები აერთიანებენ ლამიან-ჭაობიან (130 400 ჰა, ანუ ქვეყნის მთელი ტერიტორიის 1,9%) და ორგანულ (ტორფიან) ჭაობიან (70 600 ჰა - მთელი ტერიტორიის 1 %-მდე) ნიადაგს.

შესწავლის ისტორია. კოლხეთის დაბლობის ჭაობიანი ნიადაგის ერთ-ერთი პირველი მკვლევარი იყო დ.გედევანიშვილი, რომელმაც გასული საუკუნის 20-იან წლებში დაამუშავა პირველი გენეზისური კლასიფიკაცია. შემდგომ ნიადაგი შეისწავლეს ს.ზახაროვმა, ბ.ფილოსოფოვმა, რ.პაპისოვმა, გ.კოსტავამ, ა.მოწერელიამ, თ.რამიშვილმა და სხვა.

ეკოლოგია. კოლხეთის დაბლობი დელტურ-აკუმულაციურ ვაკეთა ტიპს ეკუთვნის. აქ მდინარეთა შორის ცენტრალურ ნაწილს ტალვეგური ფორმა აქვს, რადგანაც მდინარეთა ნაპირები შემადლებულია. ლიტერატურაში აღნიშნულია კოლხეთის დაბლობის ცენტრალური ნაწილის ეპეიროგენური დაძირვის შესახებ.

კოლხეთის დაბლობი ამოვსებულია ალუვიურ-ტერიგენური მასალით, რომლის შემადგენლობაში მონაწილეობს კავკასიონისა და ამიერკავკასიის სამხრეთ მთიანეთის ამგები ქანების დაშლის პროდუქტები. ნაფენები უმეტესად კარბონატულია, ზედა ფენებში თიხის სიჭარბით.

კოლხეთის დაბლობის კლიმატი თბილია, ტენიანი და რბილი. საშუალო წლიური ტემპერატურა შეადგენს 13.7-14,4°C. ყველაზე ცივი თვის - იანვრის ტემპერატურაა 3,6-4,6°C, ხოლო ყველაზე თბილი თვის - აგვისტოს 22,4-23,2°C. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 8 თვეა. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა ხუთი-ექვსი თვეა. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა შეადგენს 1157-1757 მმ. ნალექების მინიმუმი მოდის გაზაფხულზე, ხოლო მაქსიმუმი - შემოდგომასა და ზამთარში. საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა აღწევს 71-82%.

მცენარეულობის გაბატონებული ტიპია - ბარის ტყეები, ხოლო თანმხლები - წყლოვან-ჭაობიანი და პსამოფილური მცენარეულობა. ბარის ტყეები წარმოდგენილია თხმელით. მინარევის სახით გვხვდება იმერეთის მუხა, იფანი, რცხილა, ლაფანი და სხვა. ჭაობში ჩვეულებრივ - ჭილი, ისლი და სხვა.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმოქმნელი ელემენტარული პროცესები.

ჭაობიან ნიადაგებს აქვს შემდეგი შენება:

A - მუქი-რუხი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, სიმძლავრით 15-20 სმ, კოშტოვანი, მძიმე მექანიკური შედგენილობის, გადასვლა ნათელი.

B - რუხი-ყომრალი, სიმძლავრით 40—60 სმ, კოშტოვანი, დაკუთხული, მძიმე მექანიკური შედგენილობის, გაღებების ნიშნებით, გადასვლა შესამჩნევია.

BC - მუქი-ყომრალი, სიმძლავრით 30-50 სმ, ბელტოვანი, მძიმე მექანიკური შემდგენლობის, გაღებებული.

ამგვარად, ჭაობიანი ნიადაგი ხასიათდება მძლავრი პროფილით, მძიმე მექანიკური შემადგენლობით, გაღებების ნიშნებით.

მიკრომორფოლოგიის მონაცემებით, ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი წარმოადგენს არაერთგვაროვან თიხიან მასას, თიხიანი და რკინა-თიხიანი, მაღალი ოპტიკური ორიენტაციის პლაზმით, გარკინებული ნალვენთებით. მუქი-ყომრალი ილუვიური ჰორიზონტი გამოირჩევა მაღალი ფორიანობით, პლაზმის რკინა-თიხიანი შემადგენლობით, რკინის სხვადასხვა ახალქმნილებებით. ქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი ყავისფერ-ყომრალია, მომკვრივო, კომპაქტური, თიხიანი, პლამის მოზაიკური და ბოჭკოვანი სტრუქტურით, ყომრალი და ყავისფერი რკინის ახალქმნილებების მაღალი შემცველობით.

მინერალ-ჭაობიანი ნიადაგი ხასიათდება სუსტი ტუტე ან ნეიტრალური რეაქციით, ჰუმუსის დიდი შემცველობით, მძიმე მექანიკური შედგენილობით მთელ პროფილში, მაღალი დისპერსიულობით, შთანთქმულ კატიონებში მკვეთრად ჭარბობს გაცვლითი კალციუმი. მთლიანი ქიმიური ანალიზის მიხედვით ძირითადი ჟანგეულები არათანაბრადაა განაწილებული, რაც მიუთითებს ალუვიურ ბუნებაზე. ჭაობიანი ნიადაგი ხასიათდება რკინის სხვადასხვა ფორმის გადიდებული შემცველობით. ამასთან, აღინიშნება ამორფული რკინის დაგროვება პროფილის ზედა ნაწილში, ხოლო დაკრისტალეზულის - სიღრმით.

ჭაობიანი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნელი პროცესებია: გაღებება, გათიხება, ჰუმუსწარმოქმნა და ტორფწარმოქმნა.

კლასიფიკაცია. ჭაობიანი ნიადაგი აერთიანებს ორ ტიპს: მინერალურ-ჭაობიან და ორგანულ-მინერალურ ჭაობიან ნიადაგს. მინერალურ-ჭაობიანი ნიადაგი იყოფა ორ ქვეტიპად: ლამიან-ჭაობიან და მდელოს ჭაობიან ნიადაგად. ლამიან-ჭაობიანი ნიადაგი ფორმირდება ტყის მცენარეულობის ქვეშ, ხოლო მდელოს ჭაობიანი ნიადაგი - ნატურ მდელოს ცენოზირების პირობებში. ორგანულ-მინერალური ჭაობიანი ნიადაგი იყოფა ორ ქვეტიპად: სუბვაქალური-ჭაობიანი და ტორფიან-ჭაობიანი.

ჭაობიანი ნიადაგის ქვეტიპებში გამოყოფენ გვარებს: ნეიტრალური, მჟავე, ძლიერ მჟავე, ნორმალურ რაციანი.

გენეზისი. კოლხეთის დაბლობის დაჭაობებაზე განსხვავებული შეხედულება არსებობს. ა.მოწერელიას აზრით, ჭაობების წარმოქმნა ატმოსფერულ ნალექებთან და მცენარეების კალაპოტიდან გადმოსული ზედაპირული წყლების მოქმედებასთანაა დაკავშირებული. გ.კოსტავას შეხედულებით, დაჭაობების პროცესი უკავშირდება გრუნტისა და ნიადაგ-გრუნტის წყლის მოქმედებას.

გამოყენება. ჭაობიანი ნიადაგური ფონდის რეზერვია, რომლის დაშრობითაც სუბტროპიკული ზონის მიწათმოქმედებისთვის საჭირო ფართობი მრავალი ათასი ჰექტრით გაიზრდება. დიდი პერსპექტივა აქვს მეცხოველეობის განვითარებას და აგრეთვე კოლხეთის შემდგომ გარდაქმნას საკურორტო ზონად.

თემა 8.

ჰუმიდური ქვეზონის ნიადაგები: ყომრალი ნიადაგები (ყომრალ-შავი, ყომრალ-გაეწერებული) ჰუმიდური ქვეზონის ნიადაგები

ჰუმიდური (ტენიანი ჰავა) ქვეზონის ნიადაგებს ექსტრაჰუმიდური (ჰარბტენიანი) ქვეზონისგან განსხვავებით ატმოსფერული ნალექების ნაკლები რაოდენობა ახასიათებს - 1200-1500 მმ, სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 190-200 დღე. ნიადაგწარმომქნელი ქანები უმთავრესად უკარბონატო თიხა-ფიქალებს წარმოადგენს. ქვეზონის რელიეფი ბორცვიან-გორაკიანია, სადაც ეროზია-დედუნაციურ მოვლენებს საკმაოდ ძლიერი გამოხატულება აქვს.

ჰუმიდურ ქვეზონაში განვითარებულია შემდეგი ნიადაგები: 1) ყომრალ-გაკორდებული (გამდელოებული), 2) ყომრალ-ლებიან-გაეწერებული, 3) ყვითელ-ყომრალი, 4) კორდიან-კარბონატული და 5) ალუვიური.

ყომრალ-გაკორდებული ნიადაგები

ყომრალი გაკორდებული ნიადაგები გავრცელებულია ზემო იმერეთის, რაჭა-ლეჩხუმის გორაკიან ზოლში და ლაგოდეხის რაიონში, სადაც ტყე გაჩეხილია და ნიადაგი კულტურების ქვეშაა ათვისებული. მოვაკებულ გორაკებზე ეს ნიადაგები უფრო ჰუმუსოვანი და ღრმაა. ფერდობებზე ნიადაგები ეროზირებულია. ჰუმუსოვანი ფენის სისქე 10-22 სმ-ის ფარგლებში მერყეობს. ჰუმუსოვანი ფენა ყომრალი-რუხი ფერისაა. ჰუმუსოვანი ფენის ქვემოთ პროფილი მონარინჯო-მოჩალისფრო შეფერილობისაა. ნიადაგის გენეზისური ჰორიზონტები კარგადაა დიფერენცირებული.

ყომრალი გაკორდებული ნიადაგები მექანიკური შედგენილობის მიხედვით მძიმე თიხნარი და თიხიანია. ჰუმუსოვანი ფენის სტრუქტურა კაკლოვანი, შემდეგი ფენა უსტრუქტურო მწებოვანია. ნიადაგი ფუძეებით არამადარია. აქტუალური რეაქცია სუსტი მჟავაა. ჰუმუსის რაოდენობა ზედა ფენაში 2,3-3,2%-ს შეადგენს და უმეტესად ფულვატური ბუნებისაა.

ყომრალ-ლებიანი გაეწერებული ნიადაგი

ყომრალ-ლებიანი გაეწერებული ნიადაგები გავრცელებულია ვანის, ბაღდათის, თერჯოლის, წყალტუბოს, წალენჯიხისა და სხვა რაიონებში. ამ ნიადაგებს ახასიათებს

პერმაციდული ტენის რეჟიმი. ნიადაგში ტენიანობის ზრდის დროს ადგილი აქვს ლეზიანობისა და გაეწრების პროცესების აქტიურობას.

ყომრალ-ლებიან-გაეწრებულ ნიადაგებს ყომრალ-გაკორდებულ ნიადაგებთან შედარებით უკეთ აქვს დიფერენცირებული გენეზისური ჰორიზონტები. ნიადაგის გარდამავალ ფენას გარკვეულად ემჩნევა რუხი ფერი და 40 სმ-ის ქვემოთ გვხვდება მეჭვილის მარცვლები. ჰუმუსის რაოდენობა ზედა ფენაში 3-4%-ს შეადგენს, აზოტისა კი 0,20-0,22%-ია. აქტუალური რეაქცია მჟავაა. ერთნახევარი ჟანგეულების რაოდენობა 30%-მდეა. ამ ჟანგეულების რაოდენობა სიღრმისკენ მატულობს, რაც გაეწრების პროცესზე მიგვანიშნებს.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები გავრცელებულია სუბტროპიკულ-ჰუმიდური და სუბბორიალური სარტყლების სასაზღვრო ზოლში. მათ ვხვდებით ქობულეთის, ხელვაჩაურის, ქედისა და შუახევის რაიონებში, ზემო იმერეთში - ვანის, ხარაგაულის, საჩხერის, ბაღდათის, ტყიბულის რაიონებში, სამეგრელოში - წალენჯიხის, ჩხოროწყის რაიონებში, შედარებით მცირე ფართობებზე რაჭა-ლეჩხუმისა და აფხაზეთის მთისპირა რაიონებში. ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები პირველად გამოჰყო თ.თ.ურუშაძემ 1967 წელს აჭარაში.

ამ ნიადაგების ზონაში მცენარეულობიდან ძირითად წამყვანს წარმოადგენს წაბლი. მისი ჩამონაცვნი საკმაო რაოდენობით შეიცავს რკინის ჟანგეულს. ამ ნიადაგებისთვის დამახასიათებელია ყვითელმიწა და ყომრალი ნიადაგების ნიშნების ერთდროული გამოხატულება. გამოფიტვის პროცესი ფერალიტური მიმართულებისაა.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენის სისქე 15-18 სმ-ია და არის მოწაბლისფრო. მის ქვემოთ ჰორიზონტის შეფერილობა მოყვითალოა. ნიადაგი მექანიკური შედგენილობისაა, კარგადაა გამოხატული კაკლოვან-გოროხოვანი სტრუქტურა. გენეზისური ჰორიზონტები სუსტადაა დიფერენცირებული. ნიადაგი მთელ სიღრმეზე სუსტი მჟავიანობით ხასიათდება.

ამ ნიადაგების დიდი ნაწილი ათვისებულია, უმეტესად ხილისა და ტექნიკური კულტურების (თამბაქო) ქვეშ.

ყომრალი ნიადაგი (კამბისოლს ეუტრიკ და კამბისოლს დისტრიკ - CAMBISOLS EUTRIC AND CAMBISOLS DYSTRIC)

ზოგადი დახასიათება. ყომრალი ნიადაგი ხასიათდება არადიფერენცირებული პროფილით, თუმცა, ზოგჯერ, პროფილის შუა ნაწილის გათიხების შედეგად ადგილი აქვს ტექსტურულ დიფერენციაციას. ამის შედეგად შეიძლება აღინიშნოს ზედაპირული

გალებება. ნიადაგურ პროფილს შემდეგი აგებულება აქვს: A_0-A-B_m-C . ძირითადი დიაგნოსტიკური მაჩვენებელია მეტამორფული, გათიხებული B_m ჰორიზონტის არსებობა.

საქართველოში ყომრალი ნიადაგი მეტად გავრცელებულია. გავრცელების საერთო ფართობი შეადგენს 1 329 000 ჰა, რაც მტელი ტერიტორიის 18,1 % უდრის.

ყომრალი ნიადაგები გავრცელებულია როგორც აღმოსავლეთ და დასავლეთ, ისე სამხრეთ საქართველოს დიდ ნაწილზე. დასავლეთ საქართველოში მოქცეულია ზღვის დონიდან 800 (900) – 1800 (2000) მ-ის, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში 900 (1000) – 1900 (2000) მ-ის სიმაღლის ფარგლებში.

დასავლეთ საქართველოში ყომრალი ნიადაგი ესაზღვრება ყვითელ-ყომრალ და მთა-ტყე-მდელოს, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში - ყავისფერ და მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგებს.

შესწავლის ისტორია. პირველად ყომრალი ნიადაგი დამოუკიდებელ ტიპად გამოჰყო ე.რამანმა გერმანიაში 1905 წელს. მისი აზრით ყომრალი ნიადაგი არ შეიცავს კარბონატებსა და სულფატებს, ხასიათდება თიხის, რკინის ჰიდროქსიდისა და რკინის სილიკატური ნაერთების შემცველობით. ამ ნიადაგის ფერი (ყვითელი ან ინტენსიური ყომრალი) დამოკიდებულია რკინის ჰიდროქსიდების შემცველობაზე. ამის გარდა, ამ ნიადაგში აღინიშნება კალციუმით მდიდარი მაერილების საკმაო რაოდენობით არსებობა.

ყომრალი ნიადაგის ასეთი ზოგადი დახასიათება ართულებდა ცალკე ნიადაგურ ტიპად აღიარებას.

1909 წელს ე.რამანის იდეას ყომრალი ნიადაგის ცალკე ტიპად გამოყოფის შესახებ რუმინეთში მხარი დაუჭირა იმ დროს ერთ-ერთმა აღიარებულმა მეცნიერმა გ. მურგოჩმა, რომელმაც ახალი სახელწოდება შემოიღო - ტყის ყომრალი ნიადაგი.

მიუხედავად ამისა, ეს ნიადაგი ოფიციალურად მხოლოდ 1930 წელს იყო აღიარებული ნიადაგმცოდნეთა მე-11 საერთაშორისო კონგრესზე.

საქართველოში ყომრალი ნიადაგი პირველად შესწავლილი იყო 1933 წელს ბ. პრასოლოვის მიერ. პირველ ხანებში ამ ნიადაგის შესწავლა ხასიათდებოდა უზუსტობითა და შეცდომებით. ყომრალ ნიადაგს აკუთვნებდნენ არა მარტო მთა-ტყის, არამედ საერთოდ ტყისა და ნატყევარის ნიადაგსაც.

პირველ მკვლევართა მომდევნო გამოკვლევებმა სიცხადე შეიტანეს ყომრალი ნიადაგის გენეზისის, გეოგრაფიისა და კლასიფიკაციის საკითხებში (გ.ტარასაშვილი 1939, 1956; გულისაშვილი 1942; საბაშვილი 1948; ნაკაშიძე 1949; ტალახაძე 1959; ნ.ტარასაშვილი 1965 და სხვა). განსაკუთრებით დაწვრილებით და საფუძვლიანად შეისწავლა ეს ნიადაგი თ.ურუშაძემ (1987), რომელმაც ჩვენში პირველმა გამოიყენა კვლევის ახალი მეთოდები (მიკრომორფოლოგია, რენტგენოსტრუქტურული, რკინის სხვადასხვა ფორმის განსაზღვრა და სხვა). და მოგვცა საკმაოდ სრული დახასიათება. საქართველოს ყომრალი ნიადაგის მაგალითზე ს.ზონთან ერთად თ.ურუშაძემ (1974) ჩამოაყალიბა მთიან პირობებში ნიადაგის ფორმირების და ბიოცენოზთა ურთიერთქმედების თავისებურებათა სპეციფიკა.

ეკოლოგია. ყომრალი ნიადაგის ზონაში დენუდაციის მოვლენები აღინიშნება როგორც ვერტიკალური, ისე ჰორიზონტალური მიმართულებით. რელიეფის ფორმირება, ძირითადად, წყლოვანი დენუდაციის მოვლენებითაა გამოწვეული. ამ ზონაში ეროზიისა და დედუნაციის პროცესების შედეგად ალაგ-ალაგ პენეპლენირების მოვლენებსაც აქვს ადგილი. ყომრალი ნიადაგი ძირითადად ფერდობებზეა განვითარებული, რაც აპრობებს აუცილებელ თავისუფალ შიდანიადაგურ დრენაჟს.

დასავლეთ საქართველოს გეოლოგიურ შენებაში წამყვანი როლი ეკუთვნის მესამეულ და მესამეულის შემდგომ კვიშნარებსა და თიხა-ფიქლებს, მერგელებს, კონგლომერატებს და სხვა. მთავარი კავკასიონის მთების შუა ზონაში საკმაოდ დიდ ადგილს იკავებენ ცარცის და იურის კირქვები. აქ ისინი ცალკე კარსტულოკირქველ ოლქს ქმნიან. ტერიტორიის დანარჩენ ნაწილში ჭარბობენ სხვადასხვა კრისტალური და დანალექი ქანები - გრანიტები, გნეისები, პალეოზური ფიქლები, ირულური და მესამეული კვიშნარები, ფიქლები და სხვა. აფხაზეთის, სვანეთის და ზემო იმერეთის მთა-ტყის ზონის ზედა ნაწილს იკავებენ გრანიტები და გნეისები. მცირე კავკასიონის დასავლეთი ნაწილის მთა-ტყე ზონაში დიდ ადგილს იკავებენ ამონთხეული ქანები და აგრეთვე მესამეული კვიშნარები, მერგელები, თიხა-ფიქლები და სხვა ქანები.

აღმოსავლეთ საქართველოს მთა-ტყის ზონის ფარგლებში ქედების გეოლოგიურ შენებაში ძირითადად მონაწილეობენ იურილი კვიშნარები, თიხა-ფიქლები და კირქვა-თიხიანი ფიქლები. ვულკანური წარმონაქმნები ფართოდაა გავრცელებული სამხრეთ საქართველოს ტერიტორიაზე.

ყომრალი ნიადაგი ვითარდება თბილი და ზომიერად ტენიანი კლიმატის პირობებში. ივლისის ტემპერატურა $16,8^{\circ}\text{C}$, იანვრის - $2,1$ -დან $7,6^{\circ}\text{C}$. საშუალო წლიური ტემპერატურა $3,8-10,9^{\circ}\text{C}$. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა სამიდან შვიდ თვემდეა. ნალექების წლიური რაოდენობა მერყეობს 527 მმ-ან 1737 მმ-მდე. ნალექების მინიმუმი აღინიშნება ზამთრის თვეებში, ხოლო მაქსიმუმი - მაის-ივნისში. ნალექების უდიდესი ნაწილი წვიმის სახით მოდის. როგორც წესი, მთელი წლის განმავლობაში მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა აღემატება აორთქლებას (დატენიანების კოეფიციენტი 1 -ზე მეტია), რაც აპრობებს ნიადაგების ჩამრეცხი წყლის რეჟიმს. ნიადაგები არ იყინება ან იყინება ხანმოკლე დროით, რაც აპრობებს გამოფიტვის და მეორადი მინერალწარმოქმნის საკმაო ინტენსივობას. ნიადაგს იცავს, ერთი მხრივ, თოვლის საფარი, და მეორეს მხრივ, ტყის საბურველი.

ყომრალი ნიადაგი ვითარდება წიფლნარების, მუქწიწვიანების, ფიჭვნარების, მუხნარების და სხვა ტყის ქვეშ.

წიფლნარები ფართობით იკავებენ პირველ ადგილს და წარმოადგენენ მერქნიანი მცენარეულობის ძირითად ტიპს. ისინი ქმნიან ცალკე ბუნებრივ ზონას ზღვის დონიდან $1000-1100$ მეტრიდან $2000-2100$ მეტრამდე. ეს ზონა არ არის წარმოდგენილი მხოლოდ მესხეთ-ჯავახეთში. დასავლეთ საქართველოში $1400-1500$ მეტრის ზემოთ მათ ცვლიან მუქწიწვოვანი ტყეები. აღმოსავლეთის წიფელი ხასიათდება მაღალი ნაცროვანებით, რასაც

ნივთიერებების ინტენსიური ბიოლოგიური წრებრუნვის ფონზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგწარმოქმნის პროცესში.

მუქწიწვიან ტყეებს მთლიანი გავრცელება აქვთ დასავლეთ საქართველოში, ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში ისინი გვხვდება მხოლოდ დასავლეთ ნაწილში ზღვის დონიდან 900-1000-დან 2000-2150 მეტრამდე. ისევე, როგორც წიფლნარები, მუქწიწვიანი ტყეები ხასიათდება ნივთიერებების მძლავრი აზოტოვან-კალციური ბიოლოგიური წრებრუნვით.

ფიჭვნარები საკამოდ ფართოდ არის გავრცელებული და ქმნის დიდ მასივებს მთავარი კავკასიონის ოროგრაფიულად მეტ-ნაკლებად იზოლირებულ რეგიონებში (სვანეთი, ხევსურეთი, მთა-თუშეთი) და აგრეთვე რაიონებში კონტინენტალური ჰავით (ქართლში, მდ. ტანას აუზში, მესხეთ-ჯავახეთში და სხვა).

მუხნარები წარმოადგენილია მუხის რამდენიმე სახეობით, რომელთაგან ყველაზე მეტად გავრცელებულია ქართული მუხა. ის ქმნის ტყის მასივებს აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოში ზღვის დონიდან 400 (500) მეტრიდან 1000 (1100) მეტრამდე.

ყომრალი ნიადაგი ხასიათება შედარებით ახალგაზრდა ნიადაგწარმოქმნის ასაკით, რაც დაკავშირებულია მის მიდრეკილებასთან ევოლუციისაკენ სხვა ნიადაგურ ტიპში.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმოქმნელი ელემენტარული პროცესები.

ყომრალი ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება:

- A₀ - ფოთლების, წიწვებისა და მექნიანი ნარჩენების ჩამონაცვნიდან შემდგარი მკვდარი საფარი საერთო სიმძლავრით 0,5 სმ-დან 5 სმ-მდე.
- A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, ყომრალიდან რუხ-ყომრალამდე შეფერილობით, ფესვების სიუხვით, ფხვიერ-კომპოვანი ან კომპოვან-მარცვლოვანი, თიხნარი, ზოგჯერ წვრილი ხირხატით, საერთო სიმძლავრით 10-დან 15 (20) სმ-მდე.
- B_m - მეტამორფული (ან ილუვიურ-მეტამორფული) ჰორიზონტი, ყომრალი ან ყავისფერ-ყომრალი, თიხნარი, ზოგჯერ გამკვრივებული, კომპოვან-კაკლოვანი ან მარცვლოვან-კაკლოვანი, სტრუქტურულ განაწევრების წახნაგებზე თხელი ორგანულ-მინერალური აპკებით, ხშირად ხირხატიანი.
- BC - ქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი.
- C - დედაქანი, ხშირად წარმოდგენილი თიხნარ-ქვიან-ქვიშიანი ელუვიონით და მკვრივი ქანების და უფრო იშვიათად წავრილმიწა ქანების ელუვიონ-დელუვიონით.

ამგვარად, ყომრალი ნიადაგი ხასიათდება კარგად გამოხატული მკვდარი საფრით, ყომრალი შეფერილობით, ჰუმუსოვან ჰორიზონტში შედარებით მუქი იერით, კომპოვანი, ხოლო ზედა ჰორიზონტებში კაკლოვანი და, ნაწილობრივ, მარცვლოვანი სტრუქტურით, ხირხატიანობით, რომელიც სიღრმით მატულობს, სიღრმით მექანიკური შედგენილობის გაზრდით (დამძიმებით), რაც დასტურდება თხელი ორგანულ-მინერალური აპკებით სტრუქტურული განაწევრების წახნაგებზე.

ყომრალი ნიადაგის მაკრომორფოლოგიური თავისებურებანი დასტურდება მიკრომორფოლოგიით.

ზედა ჰორიზონტებს აქვთ მუქი, მოშავო-ყომრალი ან მოშავო-ყავისფერი შეფერვა და აგრეგირების მაღალი ხარისხი. მუქი შეფერვა დაკავშირებულია არა მარტო წვრილდისპერსიული მცენარეული ნარჩენების არსებობასთან, არამედ ჰუმუსის მაღალ კონდენსირებასთან. სიღრმით ჰორიზონტების ფერი თანათანობით ყომრალი ხეხა და წვრილდისპერსიული ნივთიერების აგრეგირების ხარისხი კლებულობს, თიხოვან ნივთიერებას გააჩნია საკამოდ მაღალი ორმაგი გარდატეხა და ძირითადად აქვს ქერცლოვანი ან ბოჭკოვან-ქერცლოვანი აგებულება იმ ჰორიზონტებში, სადაც შეიმჩნევა თიხის მაქსიმალური ძვრადობა, ჩნდება შედარებით კარგად გაფორმებული ნალვენტები ბოჭკოვანი აგებულების ელემენტებით. ნალვენტები დაკავშირებულია ბზარებთან და ქანის ნატეხებთან. პარალელურ ნიკოლებში ორიენტირებულ თიხას აქვს წითელი შეფერვა. ნიადაგის მთელ პროფილში შეიმჩნევა წვრილდისპერსიული მასის გაჟღენთვა რკინის ჰიდროქსიდებით. წვრილდისპერსიული მასის გარკინება სიღრმით შესამჩნევად კლებულობს, მცირე რაოდენობით გვხვდება ყვითელ-ყომრალი, ფხვიერი, გაურკვეველი ფორმის რკინის ჰიდროქსიდების დაგროვება და აგრეთვე ქანის ნამტვრევების გარშემო ამავე შემადგენლობის აპკები. ამის გარდა, პროფილის ზედა ნაწილში ზოგჯერ აღინიშნება მუქი-ყომრალი მომრგვალო ფორმის რკინის მკვრივი კონკრეციები.

გაეწრებული (ცრუგაეწრებული) ყომრალი ნიადაგი ხასიათდება მიკროაგებულების არაერთგვარობით, რაც ამ ნიადაგის დამახასიათებელი დიაგნოსტიკური მაჩვენებელია და მჟღავნდება არა მარტო პროფილის დიფერენცირებაში, არამედ ზედა ჰორიზონტების შეფერვისა და მიკროაგებულების არაერთგვაროვნებაშიც. გაუფერულებულ ჰორიზონტებში აგრეთვე ნათლად მჟღავნება ხირხატისა და წვრილდისპერსიული ნაწილის არათანაბარი განაწილება.

ყომრალი ნიადაგი ხასიათდება სუსტად მჟავე რეაქციით, რომელიც სიღრმით კლებულობს. ამასთან, მჟავიანობის ყველაზე დაბალი მაჩვენებლები აღინიშნება პროფილის ზედა ნაწილში. ნიადაგი ზომიერად ჰუმუსიანი და ღრმად ჰუმუსირებულია - ყველაზე ქვედა ჰორიზონტებში ჰუმუსის შემცველობა ზოგჯერ 1% აღწევს. ნიადაგი უზრუნველყოფილია აზოტით. ჰუმუსის ტიპი - ფულვატურია. ნიადაგი, როგორც წესი, სუსტად ან საშუალოდ არამადარია. შთანთქმული კატიონების დაგროვებას პროფილის ზედა ნაწილში აქვს „ბიოგენური“ ბუნება. გაცვლით კატიონებში მკვეთრად ჭარბობს კალციუმი. შთანთქმული კატიონების ჯამი საშუალოა.

ყომრალი ნიადაგი ხასიათდება მექანიკური ფრაქციების განაწილების არაერთგვარობით, თუმცა ეს უკანასკნელი შედარებით უმნიშვნელოა. მექანიკური შედგენილობით ყომრალი ნიადაგი, ძირითადად, მიეკუთვნება საშუალო და მსუბუქ თიხნარებს, იშვიათად მძიმეს. უმრავლეს შემთხვევაში ფიზიკური თიხისა და ლექის შემცველობა სიღრმით შესამჩნევად იზრდება.

გაეწრებული (ცრუგაეწრებული) ყომრალი ნიადაგი განსხვავდება პროფილის ნათელი დიფერენციაციით, უფრო მეტად ლექის ფრაქციით, ვიდრე ფიზიკური თიხით. ზედა ჰორიზონტები მკვეთრადაა გაღარიბებული აღნიშნული ნაწილაკებით, ხოლო ქვედა ჰორიზონტები, პირიქით, გამდიდრებულია. დანარჩენი ფრაქციების განაწილება ნიადაგის პროფილში უმეტეს შემთხვევაში რამდენადმე თანაბარია.

ყომრალ ნიადაგში თითქმის ყველა ოქსიდი შედარებით თანაბარი განაწილებით ხასიათდება. ზოგიერთ შემთხვევაში (პროფილის შუა და ქვედა ნაწილებში) ერთნახევარი ოქსიდები უმნიშვნელოდ გროვდება, რომელთა შემცველობის გადიდება უმთავრესად Al_2O_3 დაგროვების ხარჯზე ხდება, რაც ამ ჰორიზონტში ინტენსიური გამოფიტვის პროცესებზე მიუთითებს. ჰუმუსოვან ჰორიზონტებში CaO და MgO დაგროვება მათი ბიოლოგიური აკუმულაციით აიხსნება. ამ ჟანგულების მეორე მაქსიმუმი ქვედა ჰორიზონტებში მიუთითებს ჰორიზონტებიდან მათ გამორეცხვაზე. ნიადაგებში SiO_2 და R_2O_3 განსხვავებული შემცველობა დაკავშირებულია ქანში მათ პირვანდელ რაოდენობასთან. ეს განსაკუთრებით ნათლად ჩანს ლექის ფრაქციის მთლიანი ქიმიური ანალიზის მონაცემებით. ზოგჯერ პროფილის შუა ნაწილში ადგილი აქვს Fe_2O_3 და Al_2O_3 დაგროვებას. აღნიშნული ჟანგულების ასეთი განაწილება ეთანხმება ლექის შემცველობას ამ ჰორიზონტში და დაკავშირებულია, როგორც ჩანს, „ლესივაჟის“ პროცესთან, რომლის გამომჟღავნებას ხელს უწყობს MgO გადიდებული რაოდენობა და, თავის მხრივ, კოლოიდების დისპერგაცია.

ლექის ფრაქციის მთლიანი ქიმიური ანალიზის მონაცემებით, ყველა ოქსიდი მთელ სიღრმეზე მეტ-ნაკლებად თანაბრადაა განაწილებული. ლექის ფრაქციაში მოლეკულური შეფარდებების მიხედვით დასტურდება, რომ ყომრალი ნიადაგის მინერალური ნაწილი ფორმირდება სიალიტური ტიპის მიხედვით.

გაეწრებული (ცრუგაეწრებული) ყომრალი ნიადაგი ხასიათდება SiO_2 აშკარად გამოხატული დაგროვებით ზედა ჰორიზონტებში, ხოლო ერთნახევარი ოქსიდების - ქვედაში. ამ ძირითადი ოქსიდების განაწილების ზემოთ აღნიშნული თავისებურებანი ნათლად ილუსტრირდება მოლეკულური შეფარდებებით. ლექის ფრაქციაში ცალკეული ოქსიდები მეტ-ნაკლებად თანაბრადაა განაწილებული.

თიხამინერალები წარმოდგენილია ჰიდროქარსებით, მონტმორილონიტის შერეულშრიანი წარმონაქმნით და აგრეთვე ქლორიტითა და კაოლინიტით.

რკინის სხვადასხვა ფორმის შემცველობა საკმაოდ მაღალია. სუსტად არამაძვარ ყომრალ ნიადაგში არასილიკატური და დაკრისტალეზებული რკინის მაქსიმალური შემცველობა აღინიშნება ჰუმუსოვან ჰორიზონტში, ხოლო ამორფული რკინის - ჰორიზონტ B_2 -ში, რაც ზედა ჰორიზონტებიდან ჩარეცხვის შედეგია. მჟავე ყომრალ ნიადაგში არასილიკატური და ამორფული რკინის შემცველობის სიღრმით კლებულობს, ხოლო დაკრისტალეზებული რკინის, პირიქით, სიღრმით მატულობს. გაეწრებულ (ცრუგაეწრებულ) ყომრალში ამორფული რკინის შემცველობა გარკვეულად იზრდება ჰუმუსოვან ჰორიზონტში, ხოლო სიღრმით ეცემა. ზოგიერთ შემთხვევაში მისი შემცველობის მინიმუმი მოდის ლესივირებულ ჰორიზონტზე. არასილიკატური რკინის განაწილება ისეთივეა, რაც

ამორფულის, მაგრამ ზედა ჰორიზონტებში მისი მინიმუმი ნაკლებადაა გამოხატული. ეს დაკავშირებულია იმასთან, რომ არასილიკატური რკინა მოიცავს აგრეთვე მიკროკონკრეციებს. დაკრისტალებული რკინა დიდ სიდიდეს აღწევს.

ამგვარად, ყომრალი ნიადაგი ხასიათდება შემდეგი დიაგნოსტიკური მაჩვენებლებით: გენეტიკურ ჰორიზონტებზე სუსტი დიფერენცია (ყომრალი გაეწრებული ნიადაგების გარდა), პროფილის მეტ-ნაკლებად მონოტონური ყომრალი შეფერილობა, კარგად გამოხატული მკვდარი საფრის არსებობა, სუსტად მჟავე ან მჟავე რეაქცია, მთელი პროფილის გათიხება, პროფილის მიხედვით ლექის სუსტი გადაადგილება, კაჟმიწისა და ერთნახევარჟანგების მეტ-ნაკლებად თანაბარი განაწილება (ყომრალი გაეწრებული ნიადაგის გარდა), რკინის მოძრავი ფორმების მაღალი შემცველობა, საშუალო და ღრმა ჰუმუსირება, ჰუმუსის ფულვატური ტიპი, მინერალური ნაწილის გამოფიტვის სიალიტური ტიპი, ლექის ფრაქციაში ჰიდროქსიდების, მონტმორილონიტის და ქარს-მონტმორილონიტის შერეულშრიანი წარმომადგენლების არსებობა.

ყომრალი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: „მულის“ ტიპის ჰუმუსის დაგროვება, გათიხება, ლესივირება.

ყომრალი ნიადაგი განსხვავდება მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგისგან (რომელიც ფორმირდება სუბალპური სარტყლის უფრო ცივ პირობებში) ყომრალი შეფერილობით, უკეთესი და უფრო მყარი გასტრუქტურებით, ნაკლები სიფხვიერით, ხირხატიანობით, მეტი სიმძლავრით, ჰუმუსის შედარებით ნაკლები შემცველობით და ნაკლები ჰუმუსირებით, ნაკლები არამაძვრობით, ნაკლებად მჟავე რეაქციით, მეტი გათიხებით, რკინის მოძრავი ფორმების ნაკლები შემცველობით.

ყომრალი ნიადაგი განსხვავდება ყვითელ-ყომრალი ნიადაგისგან (რომელიც ფორმირდება უფრო თბილ და ტენიან პირობებში) ყომრალი შეფერილობით, კარგად გამოხატული მკვდარი საფრით, უკეთესი და უფრო მყარი გასტრუქტურებით, ნაკლებად ღრმა გამოტუტვით - მინერალური ნაწილის გამოფიტვის ტიპი - სიალიტურია, კაჟმიწის მეტი და ერთნახევარჟანგების ნაკლები რაოდენობით, ნაკლებად მჟავე რეაქციით, ნაკლები ჰუმუსიანობით და ჰუმუსირებით, უფრო მეტი შთანთქმის ტევადობით, რკინის სხვადასხვა ფორმის ნაკლები შემცველობით.

ყომრალი ნიადაგი განსხვავდება ყავისფერი ნიადაგისგან (რომელიც ფორმირდება უფრო თბილ და მშრალ პირობებში) ყომრალი შეფერილობით, ილუვიური-კარბონატული ჰორიზონტის და ნიადაგური პროფილის შუა ნაწილში მკვეთრი გათხიერების უქონლობით, სუსტად მჟავე (ან მჟავე) რეაქციით და შთანთქმული კომპლექსის ფუძეებით არამაძვრობით.

კლასიფიკაცია. ყომრალი ნიადაგი იყოფა რამდენიმე ქვეტიპად: სუსტად არამაძვარი, მჟავე, გაეწრებული (ცრუგაეწრებული), რენძინო-ყომრალი.

ყომრალი სუსტად არამაძვარი ნიადაგი ხასიათდება პროფილის მიხედვით მექანიკური ფრაქციების განაწილებაში უმნიშვნელო არაერთგვაროვნებით, მთელი პროფილის სუსტად მჟავე რეაქციით, ჰუმუსის საშუალო შემცველობით, ღრმა ჰუმუსირებით, მაძვრობით და

სუსტი არამაძღრობით, თითქმის ყველა ჟანგულის თანაბარი განაწილებით, ჰუმუსის ფულვატური ტიპით, ფრაქციულ შენადგენლობაში ჰუმინის მჟავების I ფრაქციის სიჭარბით, ნიადაგური ჰუმინების გადიდებული შემცველობით.

ყომრალი მჟავე ნიადაგი განსხვავდება ყომრალი სუსტად არამაძღარი ნიადაგისგან მთელი პროფილის მჟავე რეჟაციით. არამაძღრობით, შთანთქმის ტევადობით, სიღრმით ჰუმუსის უფრო თანდათანობით შემცირებით, ნიადაგური ჰუმინების ნაკლები შემცველობით.

ყომრალი გაეწრებული (ცრუგაეწრებული) ნიადაგი ხასიათდება პროფილის მკვეთრი დიფერენციაციით მექანიკური შემადგენლობით, სიღრმით მჟავიანობის უმნიშვნელო გადიდებით, ნიადაგის მთლიან შემადგენლობაში SiO_2 და R_2O_3 ელუვიურ-ილუვიური დიფერენციაციით და ლექის ფრაქციაში ამ ჟანგულების თანაბარი განაწილებით, ჰუმინის მჟავების შემადგენლობაში Ca დაკავშირებული ფრაქციის სიჭარბით, ფულვომჟავების მცირე ძვრადობით, რკინის მოძრავი ფორმების გადაადგილებით, მათი მინიმუმით ლესივირებულ ჰორიზონტში, სადაც პერიოდულად აღინიშნება ჟანგვა-აღდგენითი პირობების ცვლა, რკინის ნაწილობრივი გამოყოფა წვრილი კონკრეციების სახით, რაც აპირობებს ამ ჰორიზონტის გარკვეულ გაუფერულებას.

რენძინო-ყომრალი ნიადაგი გარდამავალი ნიადაგია კორდიან-კარბონატულ და ყომრალ ნიადაგს შორის. ნიადაგი ხასიათდება დიფერენცირებული პეროფილით, სუსტად მჟავე - ზედა და ნეიტრალური - სუსტი ტუტე რეჟაციით ქვედა ჰორიზონტში, ჰუმუსის ზომიერი შემცველობით, სიღრმით მისი მკვეთრი შემცირებით და ღრმა ჰუმუსირებით, ჰუმუსის ფულვატური ბუნებით, მაღალი გაცვლითუნარიანობით, პროფილის ზედა ნაწილში კარბონატების გამოტუტვით.

ყომრალი ნიადაგის ქვეტიპებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

ჩვეულებრივი - ფორმირდებიან მკვრივი დანალექი, მეტამორფული და მაგმური ქანების ელუვიონზე და ელუვიონ-დელუვიონზე და აგრეთვე წვრილმიწა ნაფენებზე. ამ გვარს გააჩნია ყომრალი ნიადაგის ქვეტიპების ყველა ნიშანი და თვისება.

ნარჩენ-მაძღარი - ვითარდება ძირითადად მაგმური ქანების ელუვიონსა და ელუვიონ-დელუვიონზე. ნიადაგი გამოირჩევა პროფილის ზედა ნაწილის სუსტად მჟავე რეჟაციით და სიღრმით მჟავიანობის თანდათანობითი დაქვეითებით, ფუძეებით მნიშვნელოვანი მაძღრობით (50-60%), კარგად გამოხატული და უფრო მყარი წვრილმარცვლოვანი და კოშტოვან-მარცვლოვანი სტრუქტურით, უფრო მუქი ყავისფერ-ყომრალი შეფერილობით და ერთნახევარჟანგულების უფრო მაღალი შემცველობით.

ფერალიტიზებული - ფორმირდებიან ძველი წითელი ფერის ელუვიურ და დელუვიურ ნაფენებზე. მათთვის დამახასიათებელია პროფილის მოწითალო ან მოწითალო-ყომრალი შეფერვა, პროფილის ზედა ნაწილის სუსტად მჟავე რეჟაცია, ხოლო ქვედა ნაწილის - მჟავე რეჟაცია, შთანთქმის დაბალი ტევადობა, ფუძეებით შესამჩნევი არამაძღრობა და ერთნახევარჟანგების გადიდებული შემცველობა.

მეორად-კორდიანი - ფორმირდება მეორადი მდელოების, გამეჩხერებული ტყეების და ტყეკაფეებზე; გამოირჩევა კარგად გამოხატული კორდიანი ჰორიზონტით, რომელსაც ახასიათებს საკმაო სიმძლავრე, მყარი კომპოზან-მარცვლოვანი სტრუქტურა.

ყომრალი ნიადაგი იყოფა სახეობად შემდეგი ნიშნებით:

ჰუმუსის შემცველობით - ბევრჰუმუსიანი (>10%) საშუალოჰუმუსიანი (5-10%) და მცირეჰუმუსიანი (<5%).

ეროზირების მიხედვით - სუსტად გადარეცხილი (ჰუმუსოვანი ან სახნავი ჰორიზონტი ნაწილობრივ გადარეცხილი), საშუალოდ გადარეცხილი (ჰუმუსოვანი ან სახნავი ჰორიზონტი მთლიანად გადარეცხილი) და ძლიერ გადარეცხილი (ჰორიზონტი B ნაწილობრივ გადარეცხილი).

გენეზისი. ყომრალი ნიადაგის განვითარებისთვის დამახასიათებელია შემდეგი ეკოლოგიური პირობები: 1) ფართოფოთლოვანი, წიწვიან-ფართოფოთლოვანი ან წიწვიანი ტყეები კარგად განვითარებული ბალახეული საფრით, რომელიც ხასიათდება მძლავრი აზოტოვან-კალციური ნივთიერებათა ბიოლოგიური წრებრუნვით; 2) მოსული ნალექების სიარბე აორთქლებაზე, რაც აპირობებს ნიადაგების ჩამრეცხ წყლის რეჟიმს; 3) თავისუფალი შიდა ნიადაგური დრენაჟი, რასთანაც დაკავშირებულია მთის ფერდობებზე ყომრალი ნიადაგების გავრცელება; 4) ხანმოკლე სეზონური გაყინვა (ისიც იშვიათად), რაც უზრუნველყოფს გამოფიტვის და მეორადი მინერალწარმოქმნის საკმაო ინტენსივობას; 5) ნიადაგწარმოქმნის შედარებით მცირე ასაკი ყომრალის სხვა ნიადაგში ევოლუციის მიდრეკილების გამო.

ამ პირობებთან დაკავშირებით ყომრალ ნიადაგში დომინირებენ შემდეგი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნელი პროცესები: 1) ჰუმუსწარმოქმნა და ჰუმუსდაგროვება, რომლებიც აპირობებენ მკვედარი საფრის ქვეშ მუქი ყომრალი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის წარმოქმნას; 2) მთელი პროფილის სიალიტური გათიხება, პროფილის მიხედვით გამოფიტვის პროდუქტების უმნიშვნელო გადაადგილება და საბოლოო ჯამში ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის ქვეშ თიხოვან-მეტამორფული ჰორიზონტის წარმოქმნა.

ამ პროცესებით ფორმირებულ ნიადაგს ჩვეულებრივ აქვს მონოტონური ყომრალი შეფერილობის პროფილი, ნიადაგი, როგორც წესი, ვითარდება დრენირებულ ფერდობებზე, ზღის დონიდან სიმაღლის მატებასთან ერთად იზრდება ჰუმუსირების ხარისხი.

ნიადაგის მუდმივი ზომიერი დატენიანება და თბილი, უყინვო პერიოდის მნიშვნელოვანი ხანგრძლივობა ხელს უწყობს ნიადაგურ მასაში შემავალი პირველადი მინერალების შედარებით სწრაფ დაშლას და მეორადი თიხამინერალების წარმოქმნას, ამიტომ ნიადაგური პროფილის გათიხება წარმოადგენს ყომრალი ნიადაგის წარმოქმნის მეტად დამახასიათებელ პროცესს. მეორადი თიხამინერალებს, რომლებიც წარმოდგენილია ალუმო-და ფეროსილიკატებით (ილიტით, მონტმორილონიტით), და რკინის ჟანგულების თავისუფალი ჰიდრატების დაგროვებასთან ერთად ნიადაგური პროფილიდან ხდება გამოფიტვისა და ნიადაგწარმოქმნის ადვილად მოძრავი პროდუქტების - მარტივი

მარილების, მათ შორის კალციუმის კარბონატების, გამოტანა. ამას ხელს უწყობს ნიადაგების ჩამრეცხი ტიპი.

მიუხედავად იმისა, რომ ნიადაგურ პროფილში კარბონატები არ აღინიშნება და ნიადაგები ფორმირდება მერქნიანი მცენარეულობის ქვეშ, ტიპურ ყომრალ ნიადაგში ეწერწარმოქმნა ჩვეულებრივ გამოსახულია ძალიან სუსტად. პირველ რიგში, ეს აიხსნება ნივთიერებების ბილოგიური წრებრუნვის თავისებურებებით. მერქნიანი ჯიშების უმრავლესობა ჩამონაცვენთან ერთად აბრუნებს ნაცროვან ელემენტებს, განსაკუთრებით სხვადასხვა ფუძეს, მათ შორის კალციუმის მარილებს. ამის შემდეგ ორგანული ნარჩენების დაშლა მიმდინარეობს ფუძეებით მდიდარ არეში. ჰუმუფიკაციის პროცესში წარმოდგენილი ჰუმუსოვანი მჟავები ნეიტრალიზდება. ეს ასუსტებს ან გამორიცხავს თავისუფალი მჟავების ზემოქმედებას ნიადაგის ნახევარჟანგებზე და პირველად მინერალებზე. მიუხედავად იმისა, რომ ჰუმუსოვანი ნივთიერებების შემადგენლობაში ჭარბობენ ფულომჟავები, ნიადაგების მთელ პროფილში რეაქცია რჩება სუსტად მჟავე. ამიტომ ერთნახევარჟანგების ჰიდრატები ნაკლებად მოძრავნი არიან და მეორად ალუმო- და ფერსილიკატებთან ერთად თანდათანობით გროვდებიან პროფილის ზედა ნაწილში.

ზედა ჰორიზონტებში მჟავე რეაქციის არსებობა ხელს უწყობს რკინის მობილიზაციას და ორგანულ მჟავებთან კომპლექსური ნაერთების შექმნას. ეს უკანასკნელი ნიადაგის კოლოიდური ნაწილის სტაბილიზატორის როლს ასრულებენ. კომპლექსური ნაერთები გარს ეკვრიან მათ და იცავენ შემდგომი დაშლისგან, ქმნიან შეუცვლელი მდგომარეობით მათი გადაადგილების პირობებს. ამას ხელს უწყობს კომპლექსური ნაერთების მაღალი ძვრადობა, რომელიც მჟღავნდება როგორც მიკრომორფოლოგიით, ასევე ჯექსონის გამონაწურით, რაშიც გადადის მათი საკმაოდ დიდი რაოდენობა. განსაკუთრებით ბევრია ეს ნაერთები B ჰორიზონტში. სხვადასხვა ძვრადობის მქონე რკინის შემცველობა და განაწილების კანონზომიერება წარმოადგენს ამ ნიადაგების დიაგნოსტიკის საიმედო მაჩვენებელს.

ჩამოთვლილი დიაგნოსტიკური მაჩვენებლები დამახასიათებელია ტიპური ყომრალ-წარმოქმნისთვის, რომლებიც გამოიყოფიან ლექის გადანაწილების მიხედვით არადიფერენცირებული ან სუსტად დიფერენცირებული პროფილით. ყომრალი ნიადაგის უფრო ინტენსიური დიფერენციაციის დროს, პირველ რიგში, ხდება წყლის რეჟიმის შეცვლა, რომელიც მჟღავნდება გათიხებული B ჰორიზონტის ზედა ნაწილის სხვადასხვა ხარისხისა და ხანგრძლივობის ჭარბი ტენიანობით. მექანიკური შემადგენლობით პროფილის დიფერენცირება იწვევს არეს რეაქციის დიფერენციაციას ზედა ჰორიზონტების უფრო მეტი გამჟღავნებით. ნიადაგურ პროფილში ჟანგეულების განაწილების მიხედვით აშკარა შეიმჩნევა კაჟმიწის ზედა ჰორიზონტში დაგროვება, ხოლო ქვედაში კი - შემცირება, თუმცა ლექის შემადგენლობა არ გვიჩვენებს ასეთ დიფერენციაციას. ჰუმუსოვანი ნივთიერებების შემადგენლობაში ჭარბობენ ფულვომჟავები, რომლებიც, როგორც ჩანს, ტოტალურად რეცხავენ პროფილს. ამით აიხსნება არასილიკატური რკინის ფორმების განაწილების თავისებურებანი ჰუმუსოვან ჰორიზონტში, სადაც პერიოდულად იქმნება ცვალებადი ჟანგვა-აღდგენითი პირობები, ხდება რკინის ნაწილობრივი გამოყოფა წვრილი კონკრეციების

სახით, რაც იწვევს ამ ჰორიზონტის გარკვეულ გაუფერულებას. ხანგრძლივი თბილი და ტენიანი პერიოდი განსაზღვრავს ორგანული ნარჩენების და ჰუმუსოვანი ნივთიერებების შედარებით სწრაფ მინერალიზაციას. ამიტომ ჰუმუსის საერთო შემცველობა ყომაღალ ნიადაგში საშუალოა. მინერალური ნივთიერებების მნიშვნელოვანი მასა, რომელიც ღრმა ჰორიზონტებიდან შეითვისება ხეების ფესვებით, შედარებით სწრაფად უბრუნდება ნიადაგს. თიხამინერალების და ერთნახევარჯანგულების სიჭარბის გამო, ყომაღალი ნიადაგი შედარებით მაღალი შთანთქმის ტევადობით ხასიათდება. შთანთქმული წყალბადი და ალუმინი მცირე რაოდენობითაა, მაგრამ ჩვეულებრივ ალუმინის შემცველობა უფრო დიდია, ვიდრე წყალბადს, რაც მჟავე რეაქციის პირობებში აპირობებს შთანთქმავი კომპლექსის მდგომარეობას.

ყომაღალი ნიადაგი ევოლუციურად და ტიპოლოგიურად ნიადაგური საფრის განვითარების გარკვეულ სტადიას წარმოადგენს. მისი წინამორბედი განუვითარებელი და კორდიან-კარბონატული ნიადაგია. გავაკებულ პირობებში ზედაპირული გადატენიანების დროს ის ტრანსფორმირდება ეწერ (ცრუეწერ) ნიადაგში.

ყომაღალწარმოქმნისთვის დამახასიათებელია, ერთი მხრივ, კატიონების გამოტუტვა წყლის დაღმავალი დენით და, მეორე მხრივ, მათი ბიოლოგიური აკუმულაცია მკვდარ საფარში და ჰუმუსოვან ჰორიზონტში. რაც შეეხება გათიხებას, ის შეიძლება იყოს როგორც პირველადი მინერალების ტრანსფორმაციის შედეგი, ასევე თიხებით სინთეზისა იონური კომპონენტებისაგან.

გამოყენება. ყომაღალი ნიადაგი ძირითადად ტყით არის დაფარული. შედარებით მცირე ნაწილი (უმეტესად მთისწინეთის ზოლში) ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით. ამგვარად, ყომაღალი ნიადაგი გამოიყენება როგორც სახნავი, სათიბ-სამოვარი და ტყის სავარგულები.

სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებზე ხშირად შეიმჩნევა ეროზიული მოვლენები. ამ სავარგულებზე ყომაღლის ნაყოფიერების გადიდებისთვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების გატარებას და სათანადო აგროტექნიკურ ფონზე მაღალი ეფექტის მომცემი კულტურების განლაგებას.

ყომაღალი ნიადაგის ნაყოფიერებას ადიდებს მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენება. ნიადაგი მცირე რაოდენობით შეიცავს ხსნად ფოსფორს და ჰიდროლიზებად აზოტს და ამიტომ აზოტოვანი და ფოსფორიანი სასუქების გამოყენება შესამჩნევ ეფექტს იძლევა. ყომაღალი ნიადაგი საკმაო რაოდენობით შეიცავს კალიუმს და კალიაუმბიანი სასუქების ეფექტი შედარებით დაბალია.

ზემო იმერეთის ყომაღალ ნიადაგზე ჩატარებული ცდებიდან (ბიწამე 1963) ჩანს, რომ მინერალური სასუქების შეტანამ სიმინდის მოსავალი ერთ ჰექტარზე 14,5ც გაზარდა. განსაკუთრებით მაღალ ეფექტს იძლევა მინერალური და ორგანული სასუქების ერთდროული გამოყენება. ფოსფორის შეტანამ ნაკელთან ერთად (20 ტ ნაკელი + P₆₀) სიმინდის მოსავალი ასევე გააღიდა 14 ცენტნერით.

ყომრალი ნიადაგის დამაკმაყოფილებელი ფიზიკური თვისებების გამო, ის განსუკთრებით ხელსაყრელია მრვალწლიანი ნარგავებისთვის. ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებში ნიადაგი გამოიყენება ვენახების ქვეშ.

ყომრალი ნიადაგი საკმაოდ მდგრადია წყლისმიერი ეროზიისადმი, რადგანაც ხასიათდება კარგი ფილტრაციული თვისებებით და მაღალი ტენტევადობით. ამის გარდა, მძიმე მექანიკური შედგენილობა და კარგი გასტრუქტურება პრაქტიკულად გამორიცხავს ქარისმიერ ეროზიას.

ტყის ქვეშ განვითარებული ყომრალი ნიადაგი ხასიათდება წყალდაცვითი ფუნქციებით. ისინი ირღვევა ტყის პირწმინდა ჭრების, ტყის ხანძრით განადგურების და ძლიერი ინტენსივობის ამორჩევით ჭრებით ტყის გამეჩხერების შემთხვევაში.

ზამთარში ტყის პირწმინდა ჭრების და გამეჩხერების დროს ნიადაგი იყინება, თოვლი სწრაფად დნება და არ იჟონება ნიადაგში. ნიადაგი, რომელიც ტყის მოჭრის და გამეჩხერების შემდეგ კარგავს მკვდარ საფარს, იტკეპნება, კარგავს სტრუქტურას, წყალი აღარ იფილტრება, ნიადაგის ფორები იგმანება, რაც, თავის მხრივ, ხელს უშლის ნიადაგში წყლის ჩაჟონვას. ყოველივე ეს ზრდის მავნე ზედაპირულ ჩამონადენს და ამცირებს სასარგებლო წყლის ნიადაგში ჩაჟონვას.

მაღალი ტყიანობის ხეობებში მდინარეები მთელი წლის მანძილზე ხასიათდება თანაბარი დინებით და არ გამოქვთ მკვრივი გამონატანი, ე.ი. ასეთ ხეობებში ნიადაგის ეროზიას ადგილი არა აქვს. გამეჩხერებულ ხეობებში მდინარეები არათანასწორი წყალუხვობით ხასიათდება, გადიდებული მკვრივი გამონატანით, რაც მიუთითებს გაძლიერებულ ეროზიულ პროცესებზე.

ყომრალ-შავი ნიადაგები (ჩერნოზემს ჰაპლიკ -CHERNOZEMS HAPLIC)

ზოგადი დახასიათება. ყომრალ-შავი ხასიათდება მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით ჩამრეცხი წყლის რეჟიმის პირობებში. ნიადაგის პროფილს ჩვეულებრივ შემდეგი აგებულება აქვს: $A_0-A_1^1-A_1^{11}-A_1^{111}-BC_2$ ან $A_0-A_1^1-A_1^{11}-AC_2$. დიაგნოსტიკური მაჩვენებელია პროფილის შავ-ყომრალი (მუქი ყომრალი) შეფერილობა, კომტოვან-კაკლოვანი სტრუქტურა (კაკლოვან-მარცვლოვანი ჰორ. A_1^1 -ში), შედარებით ფხვიერი აგებულება, კარბონატების უქონლობა, სტრუქტურულ ერთეულებზე სუსტი სიმკრთაღე. ყომრალ-შავი ნიადაგი გავრცელებულია მცირე კავკასიონზე ტყის სარტყელში ზღვის დონიდან 1100-დან 1600 მეტრამდე. ეს ნიადაგი უშუალოდ ემიჯნება ყომრალ ნიადაგს.

შესწავლის ისტორია. საქართველოში ეს ნიადაგი ამ სახელწოდებით პირველად გამოყო თ. ურუშაძემ (1987), მანვე მოგვცა მისი სრული გენეზისური დახასიათება და დაასაბუთა ცალკე ნიადაგურ ტიპად გამოყოფის აუცილებლობა. სპეციალურ ლიტერატურაში მსგავსი თვისებების მქონე ნიადაგი დიდი ხანია არის ცნობილი. ვ. კუბიენა (1953) ევროპის ნიადაგებისადმი მიძღვნილ მონოგრაფიაში აღნიშნავდა, რომ ე.წ. ევტროფული ყომრალი გავრცელებულია ჩრდილოეთ ირლანდიასა და გფრ-ში. მან ხაზი გაუსვა, რომ პირველად ეს

ნიადაგი გამოყოფილი იყო ხოინინგ-ხუეპის მიერ ჯერ კიდევ 1930 წელს. ვ. კუბიენას განმარტებით, ნიადაგი ხასიათდება მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, მუქი შეფერილობით, ნეიტრალურთან ახლო რეაქციით, თიხამინერალებში მონტმორილონიტის სიჭარბით. ისინი ფორმირდებიან ამონადვარ ქანებზე - ბაზალტებზე, დიაბაზებზე, ბაზალტურ ტუფებზე და სხვა.

უნგრეთში და რუმინეთში ამ ნიადაგს გამოყოფენ ყომრალი შავმიწისებრის სახელწოდებით, პოლონეთში - ევტროფული ყომრალების, მონღოლეთში და შუა აზიაში - შავ-ყომრალის და სხვა.

საქართველოში ეს ნიადაგი გამოიკვლევა ვ. აკომცევმა (1927) მთის ტყის შავმიწისებრების სახელწოდებით. აღნიშნავდა, რომ ნიადაგი გამოირჩევა დიდი სიმძლავრით და განვითარებით ბაზალტური ლავების გამოფიტვის თიხის პროდუქტებზე. უფრო დაწვრილებით ეს ნიადაგი აღმოსავლეთის მუხის ტყის ქვეშ შეისწავლა თ. კვინიხიძემ (1950). მისი გამოკვლევით ეს ნიადაგი ხასიათდება ნეიტრალურთან ახლო რეაქციით ($pH=6,9$), შთანთქმული კატიონების შემადგენლობაში გაცვლითი წყალბადის მცირე შემცველობით ($0,2-3,6$ მგ-ექვ/100 გრ. ნიადაგზე), საშუალო თიხნარი მექანიკური შედგენილობით, ჰუმუსის ზომიერი შემცველობით, სიღრმით კაჟმიწის და ერთნახევარჯანგების გარკვეული გადიდებით. თ. კვინიხიძემ ეს ნიადაგები მიაკუთვნა ყომრალს.

ეკოლოგია. ყომრალ-შავი ნიადაგის ნიადაგწარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია ანდეზიტო-ბაზალტებით. რელიეფი წყნარია, ძირითადად სამხრეთისკენ დახრილი გავაკებული უბნებია.

ყომრალ-შავი ნიადაგი ფორმირდება ტენიანი კლიმატის (გრძელი ზაფხულით და ცივი ზამთრით) პირობებში. ყველაზე ცივი თვის - იანვრის ტემპერატურა - $2,2^{\circ}C$ უდრის, ხოლო ყველაზე თბილი თვის - ივლისის - $18,6^{\circ}C$. საშუალო წლიური ტემპერატურა $8,0^{\circ}C$. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი $2200-2500^{\circ}C$ -ს უდრის. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა ხუთი თვეა. ნალექების წლიური რაოდენობა აღწევს 700 მმ. ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა მაისსა და ივნისში.

მცენარეულობა წარმოდგენილია აღმოსავლეთის მუხის მუხნარებით. ტყე გამეჩხერებულია და აქ საკმაოდ ძლიერად არის გავრცელებული ბალახოვანი საფარი. მუხნარების გარდა, აქ გვხვდება წიფლნარები და რცხილნარები.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმომქმნელი ელემენტარული პროცესები.

ყომრალ-შავი ნიადაგების პროფილს აქვს შემდეგი შენება:

A_0 - მკვდარი საფარი სიმძლავრით 1-2 სმ, მუხის და სხვა მერქნიანი ჯიშების ფოთლები, ტოტები და ნაყოფები.

A_1^1 - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, სიმძლავრით 10-15 სმ, შავ-ყომრალი, კაკლოვან-მარცვლოვანი, თიხნარი, შედარებით ფხვიერი, გადასვლა თანდათანობითი.

A₁¹¹ - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, სიმძლავრით 15-25 სმ, მუქი ყომრალი, სტრუქტურულ ერთეულებზე სუსტი სიმკრთაღე, კომპოვან-კაკლოვანი, თიხნარი, მომკვრივო, გადასვლა თანდათანობითი.

A₁¹¹¹- ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, სიმძლავრით 20-25 სმ, მუქი-ყომრალი, თიხნარი, მომკვრივო, კომპოვანი, სტრუქტურულ ერთეულებზე სუსტი სიმკრთაღე, გადასვლა ნათელი.

BC²- ქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი, სიმძლავრით 15-35 სმ, ყომრალი, კომპოვან-დაკუთხული, თიხნარი.

ყომრალ-შავი ნიადაგი გამოირჩევა მძლავრი შავ-ყომრალი (მუქ-ყომრალი) ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, კომპოვან-კაკლოვანი (კაკლოვან-მარცვლოვანი ჰორ. A₁¹-ში) სტრუქტურით, სტრუქტურულ ერთეულებზე სუსტი სიმკრთაღით.

ყომრალ-შავი ნიადაგი ხასიათდება სუსტად მჟავე რეაქციით. ხშირად მჟავიანობის ყველაზე მაღალი მაჩვენებლები აღინიშნება ჰორ. A₁¹- ში, ხოლო ქანისკენ გარდამავალ ჰორიზონტში მჟავიანობა უმცირესია. ჰუმუსის შემცველობა საშუალოა, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში - მაღალი. ნიადაგი ღრმად ჰუმუსირებულია - ქვედა ჰორიზონტებში ჰუმუსის შემცველობა აღწევს 1.20-1,79%. ჰუმუსის შედგენილობის მიხედვით როგორც ჰუმინის, ისე ფულვომჟავების ფრაქციული შემადგენლობაში ჭარბობს Ca-თან დაკავშირებული მე-2 ფრაქცია. ნიადაგისთვის დამახასიათებელია „ნიადაგური ჰუმინების“ მცირე სიდიდეები. C3:Cფ შეფარდება შეადგენს 0.72-0.98 არამძლავრია. არამძლავრობის ხარისხი შეადგენს 1-5%. შთანთქმული კატიონების შემადგენლობაში ჭარბობს გაცვლითი კალციუმი.

მექანიკური შემადგენლობის მიხედვით ნიადაგები მიეკუთვნება მძიმე თიხნარებს. ლექის ფრაქცია და ფიზიკური თიხა ნიადაგის პროფილის მიხედვით პრაქტიკულად თანაბრად არის განაწილებული.

ნიადაგების და ლექის ფრაქციის მთლიანი ქიმიური ანალიზის მიხედვით ძირითადი ჟანგეულების განაწილებაში გარკვეული არაერთგვაროვნა აღინიშნება. ამასთან, დასტურდება Fe₂O₃ შემცველობის გარკვეული ზრდა პროფილის ქვედა ნაწილში. ლექის ფრაქციაში მოლექულური შეფარდების მიხედვით ნიადაგების მინერალური ნაწილი ფორმირდება სიალიტური ტიპის მიხედვით.

ყომრალ-შავ ნიადაგში აღინიშნება არასილიკატური და ამორფული რკინის გადიდებული შემცველობა (უფრო მეტი, ვიდრე ყომრალში) ნიადაგის მიხედვით ამორფული რკინის განაწილების თავისებურება მიუთითებს მის მაღალ ძვრადობაზე.

ყომრალ-შავი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: ჰუმუსწარმოქმნა, ჰუმუსდაგროვება, გამოტუტვა, სიალიტიზაცია.

ყომრალ-შავ ნიადაგს ყომრალთან და შავმიწასთან მთელი რიგი საერთო ნიშანი გააჩნია.

ყომრალებთან მათ აახლოებს სუსტად მჟავე რეაქცია, სუსტი არამძლავრობა, პროფილის გარკვეული გათიხება, ჰუმუსის ფულვატური ტიპი, არასილიკატური და ამორფული რკინის განაწილების ხასიათი; შავმიწებთან კი - მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის არსებობა, ღრმა

ჰუმუსირება, ნიადაგის პროფილი მიხედვით - ლექის და ფიზიკური თიხის თანაბარი განაწილება, უხსნადი ნაშთის დაქვეითებული სიდიდეები, ჰუმუსის სემადგენლობაში კალციუმთან დაკავშირებული ფრაქციების მკვეთრი სიჭარბე.

ყომრალ-შავი ნიადაგი განსხვავდება ყომრალისგან მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, ღრმა ჰუმუსირებით, ნიადაგის პროფილის მიხედვით ლექის და ფიზიკური თიხის თანაბარი განაწილებით, უხსნადი ნაშთის დაქვეითებული სიდიდეებით.

ყომრალ-შავი ნიადაგი განსხვავდება შავმიწისგან სუსტი მჯავე რეაქციით, ჰუმუსის ფულვატური ტიპით, პროფილის გარკვეული გათიხებით.

კლასიფიკაცია. ნიადაგის კლასიფიკაცია ჯერ-ჯერობით დაუმუშავებელია. ამჟამად გამოიყოფა ერთი ქვეტიპი ტიპური ყომრალ-შავი, რომელიც ტიპის ცნებას შეესაბამება.

გამოიყოფა ყომრალ-შავი ნიადაგის ორი გვარი: ჩვეულებრივი და არასრულგანვითარებული.

ყომრალშავი ნიადაგი იყოფა სახეობად შემდეგი ნიშნებით:

ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სიმძლავრით - მძლავრი (>80), საშუალო სიმძლავრის ($80-40$ სმ), მცირე სიმძლავრის (<40).

გენეზისი. ამ ნიადაგის გენეზისი უშაულოდ არის დაკავშირებული დედაქანების (ანდეზიტო-ბაზალტების) ქიმიურ შემადგენლობასთან, კერძოდ, კალციუმის მაღალ სემცველობასთან. ამას ემატება ისიც, რომ ბუნებრივი მცენარეულობა (აღმოსავლეთის მუხა, უხვი ბალახმდგარი- აგრეთვე მდიდარია კალციუმით. ამ უკანასკნელის ბიოლოგიურ წრებრუნვაში ინტენსიური მონაწილეობა განაპირობებს ნიადაგის ორგანულ-მინერალურ ნაწილთან მჭიდრო დაკავშირებას და პროფილში მძლავრი და ღრმა ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის არსებობას. ტენის ჩამრეცხი რეჟიმი გამორიცხავს კალციუმის კარბონატების დაგროვებას და ხელს უწყობს თვითმყოფადი პროფილის ჩამოყალიბებას.

გამოყენება. ყომრალ-შავი ნიადაგი ეროზიული მოვლენების მიმართ საკმაოდ მდგრადია. შედარებით მკაცრი კლიმატური პირობები, მიუხედავად ამ ნიადაგის მაღალი პოტენციალური ნაყოფიერებისა, ზღუდავენ სასოფლო-სამეურნეო გამოყენებას. საკმაოდ ეფექტურია გამოყენება საძოვრებად სათანადო ღონისძიებების გათვალისწინებით.

თემა 9.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგები, ალუვიური ნიადაგი კორდიან-კარბონატული ნიადაგი

ტენიანი სუბტროპიკული ზონის ჰუმიდურ ქვეზონაში (აფხაზეთში, სამეგრელო, ზემოიმერეთი, ლეჩხუმი, ქვემორაჭა) ფართოდაა გავრცელებული კორდიან-კარბონატული ნიადაგები. ეს ნიადაგები განვითარებულია მკვრივ კირქვებსა და მერგელებზე, ნაკლებად ფხვიერ-ნიჟარებიან კირქვებზე და უფრო მცირედ სილიკატურ-კარბონატულ ქანებზე. ნიადაგები განვითარებულია რთული დანაწევრებული რელიეფის პირობებში. ნიადაგი უმეტესად ეროზირებულია და მისი სისქე 15-17 სმ-ის ფარგლებში მერყეობს. მცირე სისქის ნიადაგები გავრცელებულია მკვრივ კირქვებზე და დიდი დახრილობის ფერდობებზე. ნიადაგის ჩამორეცხილობისა და საერთო სისქის შესაბამისად იცვლება ჰუმუსის შემცველობა. ჩამორეცხილ ნიადაგებში ჰუმუსის რაოდენობა მცირეა და შეადგენს 2-2,5%-ს, ხოლო ჩვეულებრივ ღრმა ნიადაგებში 5-7%-ია. ღრმა ნიადაგების ზედა ფენა შეიცავს კალციუმს. მცირე სიღრმის კორდიან-კარბონატული ნიადაგები ზედა ფენიდანვე კარბონატულია. კარბონატულ ფენაში აქტუალური რეაქცია 7-8%-ს შეადგენს, ხოლო უკარბონატო ნიადაგებში - 6-7%-ს.

კორდიან-კარბონატულ ნიადაგებში გენეზისური ჰორიზონტები სუსტადაა დიფერენცირებული, ხოლო მექანიკური შედგენილობის მიხედვით მძიმე თიხნარი ან თიხაა. ჩამორეცხილი ნიადაგები ხირხატიანია.

ალუვიური ნიადაგი

ექსტრაჰუმიდურ და ჰუმიდურ ქვეზონებში ფართოდაა გავრცელებული ალუვიური ნიადაგები. ამ ნიადაგების დიდი ნაწილი უკარბონატოა, უმეტესად ღრმა და მძიმე მექანიკური შედგენილობისაა. შედარებით მცირე ფართობებზე გავრცელებულია კარბონატული ალუვიური ნიადაგები. ექსტრაჰუმიდურ ზონაში ალუვიურ ნიადაგებში შეიმჩნევა გაეწრებისა და დაჭაობების პროცესები.

ალუვიური ნიადაგები ნაყოფიერი ნიადაგების რიცხვს მიეკუთვნება და გამოყენებულია ერთწლიანი და მრავალწლიანი კულტურებისათვის. ამ ნიადაგებზე ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენება და მაღალი მიწათმოქმედების კულტურა ხელს უწყობს მაღალი მოსავლის მიღებას.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი (ლეპტოსოლს რენდზიკ - LEPTOSOLS RENDZIC)

ზოგადი დახასიათება. კორდიან-კარბონატული ნიადაგი ხასიათდება სუსტად დიფერენცირებული პროფილით. ნიადაგურ პროფილს ჩვეულებრივ შემდეგი აგებულება აქვს: A₀-A-AB-B-BC. ძირითადად ფორმირდება ტყის ზონაში ისეთ ქანებზე, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავენ კალციუმის კარბონატებს (კირქვები, მარმარილოები, დოლომიტები, მერგელები და სხვა) და ხასიათდება ჩამრეცხიანი ან პერიოდულად ჩამრეცხი ტენის რეჟიმით. ნიადაგი გამოირჩევა კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, გაცვლის მაღალი ტევადობით.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგის ფართობი ქვეყნის საერთო ფართობის 4,5%-ს (317 200 ჰა-ს) შეადგენს.

ეს ნიადაგი ფართოდაა გავრცელებული დასავლეთ საქართველოში - აფხაზეთში, სამეგრელოში, რაჭა-ლეჩხუმში და ზემო იმერეთში, აგრეთვე აღმოსავლეთ საქართველოში - მთიულეთში, სამაჩაბლოში, კახეთსა და ქართლში. ამ ნიადაგის არეალი ემთხვევა კირქვებისა და მერგელების არეალს. კორდიან-კარბონატული ნიადაგი, მთა-ტყის სარტყლის გარდა, გავრცელებულია ტენიან და მშრალ სუბტროპიკების ზონაში და მაღალმთიანეთში.

შესწავლის ისტორია. საქართველოში ნეშომპალა-კარბონატული (კორდიან-კარბონატული) ნიადაგი პირველად შეისწავლა ს.ზახაროვმა (1913). ამ ნიადაგის ჯგუფში მან გამოყო ორი სახესხვაობა: განვითარებული კირქვებსა და მერგელებზე. შემდგომ ეს ნიადაგი შეისწავლეს გ.ტალახაძემ (1948), მ.საბაშვილმა (1956, 1965), ი. ანჯაფარიძემ (1965), ე. ნაკაიძემ, ნ. არჩვაძემ (1977), თ.ჩხეიძემ (1977) და სხვა.

მ. საბაშვილმა პირველმა შეისწავლა ამ ნიადაგის ქიმიური შემადგენლობა, დაამუშავა კლასიფიკაციის საკითხები.

გ.ტალახაძემ ჩვეულებრივ ნეშომპალა-კარბონატულ ნიადაგთან ერთად გამოყო რენძინო-წითელი ე.წ. „ტერა-როსები“. შემდგომ მანვე მოგვცა ყომრალი და ყავისფერი ნიადაგის გარდამავალი ნიადაგი - „რენძინო-ყომრალი“ და „რენძინო-ყავისფერი“ ნიადაგის დახასიათება. ბოლოს, ცალკე გამოყო მთა-მდელოს კორდიან კარბონატული ნიადაგი.

საქართველოს კორდიან-კარბონატული ნიადაგი ფართოდ შეისწავლა თ.ჩხეიძემ (1977), კერძოდ გენეზისის, გეოგრაფიისა და კლასიფიკაციის საკითხები.

ეკოლოგია. კარბონატული ქანების არეალში გვხვდება რელიეფის ორი ძირითადი ტიპი: გლაციალური და კარსტული. პირველი მათგანი გამომუშავებულია ძველი მყვინვარებით. ეს ტიპი უწყვეტი ზოლით გადის დასავლეთ საქართველოს მაღალმთიანეთში. გლაციალური რელიეფი ძირითადად წარმოდგენილია დერეფნებით, ცირკებით, ტროგებით, კარებით და სხვა. კარსტული რელიეფი ფართოდაა გავრცელებული დასავლეთ საქართველოს შუა სარტყელში. კარსტული რელიეფის განვითარება დაკავშირებულია ცარცული სისტემის ნაფენებთან. საქართველოში არჩევენ კარსტული მოვლენების ორ ფორმას: მიწისქვეშას და ზედაპირულს. აფხაზეთის მთისწინებში კარსტულ პროცესებთან ერთად აღინიშნება მეწყრული მოვლენებიც, რომლებიც აყალიბებენ რელიეფის მეწყრულ-კარსტულ ფორმებს.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგის არეალში რელიეფი ეროზიული ტიპისაა და წარმოდგენილია დენუდაციური, დენუდაციურ-აკუმულაციური და დენუდაციურ-მეწყრული ფორმით.

ნიადაგწარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია კარბონატული ქანებით (კირქვები, მერგელები, დოლომიტები და ა.შ.). კირქვიანი მთები, რომლებიც წარმოდგენილია ცარცის და იურის კირქვების მძლავრი ფენებით, უწყვეტი ზოლითაა გაჭიმული მდ. ფსოუდან ლიხის (სურამის) ქედამდე. სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში კარბონატული ქანების გამოფიტვის პროდუქტები ან უნარჩუნებენ საწყის შემადგენლობას ან სწრაფად კარგავენ კარბონატებს. ბევრია დამოკიდებული კარბონატული ქანების თვისებებზე - სიმკვრივეზე, ფორიანობაზე, ქანის „სიწმინდეზე“ (პეტროგრაფიული მინარევების არსებობაზე).

საქართველოს ტყის ზონაში კლიმატი ზომიერად თბილია. ყველაზე ცივი თვის ტემპერატურა - $1-4^{\circ}\text{C}$, ყველაზე თბილის - $18-20^{\circ}\text{C}$. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი $2000-3500^{\circ}\text{C}$. ნალექების რაოდენობა $1400-1600$ მმ აღწევს.

მცენარეულობა წარმოდგენილია მუხნარ-რცხილნარებით ბალახების ფართო მონაწილეობით. ათვისებული ფართობები გამოყენებულია ვენახის, ხეხილის, მათ შორის სუბტროპიკული ხეხილის, დაფნისა და სხვა მრავალწლიანებისთვის.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმომქმნელი ელემენტარული პროცესები.

კორდიან-კარბონატულ ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება:

A_0 - მკვდარი საფარი სიმძლავრით $1-3$ სმ, ჩვეულებრივ, სუსტად გახრწნილი ჩამონაცვენი.

A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი სიმძლავრით 3 -დან 20 სმ-მდე, მუქი ან მუქი-რუხი, ზოგჯერ ყავისფერი იერით, მარცვლოვანი ან წვრილკომპოვან-მარცვლოვანი სტრუქტურით, გადასვლა თანდათანობითი.

AB - გარდამავალი ჰორიზონტი საერთო სიმძლავრით $10-20$ სმ, მუქი ყომრალი, მარცვლოვან-კომპოვანი, გადასვლა ნათელი.

B - ილუვიური ჰორიზონტი სიმძლავრით $20-30$ სმ, რუხი, ყომრალი, კომპოვან-დაკუთხული, გადასვლა თანდათანობითი.

BC - ქანისკენ გარდამავალი, სიმძლავრით $20-30$ სმ, ყომრალი, კომპოვან-დაკუთხული.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი განსხვავდება კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით მარცვლოვანი ან წვრილკომპოვან-მარცვლოვანი სტრუქტურით. კირქვებზე, მათ შორის დოლომიტიზებულ კირქვებზე, განვითარებული ნიადაგი უფრო ხირხატიანია, ვიდრე მერგელებზე განვითარებული კორდიან-კარბონატული ნიადაგი. ერთსა და იმავე პირობებში მერგელებზე ვითარდება უფრო მძლავრი ნიადაგი, ვიდრე კირქვებზე.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი ხასიათდება ნეიტრალური ან სუსტად ტუტე რეაქციით. ჰუმუსის შემცველობა ზომიერია ან მცირე, ამასთან, მერგელებზე განვითარებული ნიადაგი გამოირჩევა ჰუმუსის ნაკლები შემცველობით. როგორც წესი, ნიადაგი ღრმად ჰუმუსირებულია. კარბონატების შემცველობა მერყეობს დიდ ფარგლებში ($20-50\%$). შთანთქავი კომპლექსი მაძლარია ფუძეებით. შთანთქმულ კალციუმზე მოდის

საერთო ჯამის 92%-მდე. კირქვებზე განვითარებული ნიადაგი ხასიათდება თიხა, ხოლო მერგელებზე - თიხნარი მექანიკური შემადგენლობით.

კირქვებზე განვითარებული მცირე სიმძლავრის ნიადაგი უფრო თიხნარია, ვიდრე მძლავრი ნიადაგი. ხშირად აღინიშნება პროფილის შუა ნაწილის გათიხება.

თიხამინერალებში ჭარბობს მონტმორილონიტი და ჰიდროქარსები. ნიადაგში ჭარბობს რკინის სილიკატური ფორმები.

ამგვარად, კორდიან-კარბონატული ნიადაგი ხასიათდება კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, ნეიტრალური ან სუსტად ტუტე რეაქციით, ჰუმუსის ზომიერი შემცველობით, შთანთქავი კომპლექსის მაღლობით, თიხა ან თიხნარი მექანიკური შედგენილობით, რკინის სილიკატური ფორმების სიჭარბით.

კორდიან-კარბონატულ ნიადაგში ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: ჰუმუსსიალიტიზაცია, ჰუმუსწარმოქმნა და გასტრუქტურება.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი განსხვავდება ყომრალი ნიადაგისგან მუქი შეფერილობით, ფუძეებით მაღალი მაღლობით, ტუტე რეაქციით, სუსტად გამოხატული გათიხებით, კარბონატების შემცველობით.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი განსხვავდება ყვითელმიწა-ეწერი ნიადაგისგან გაეწრებული ჰორიზონტის უქონლობით, ტუტე რეაქციით, ძირითადი ჟანგეულების მეტ-ნაკლებად თანაბარი განაწილებით, კარბონატების შემცველობით.

კლასიფიკაცია. კორდიან-კარბონატული ნიადაგი აერთიანებს სამ ქვეტიპს: ტიპურს, გამოტუტულსა და წითელი ფერის.

კორდიან-კარბონატულ ტიპურ ნიადაგებში კარბონატები აღინიშნება ზედაპირიდან ან ჰუმუსოვან ჰორიზონტში. ნიადაგი გამოირჩევა კორდიან-კარბონატული ნიადაგისთვის დამახასიათებელი თვისებებით. ის ვითარდება ყომრალი ნიადაგის არეალში ისეთ ქანებზე, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავენ კალციუმისკარბონატებს. პროფილი სუსტადაა განვითარებული, დიდი რაოდენობით შეიცავს ხირხატს და ქანის ნამტვრევებს. ჰუმუსის შემცველობა ზომიერია. შთანთქმის ტევადობა მაღალია. ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის რეაქცია ნეიტრალურია.

კორდიან-კარბონატულ გამოტუტულ ნიადაგში კარბონატები აღინიშნება ილუვიურ ჰორიზონტში. ნიადაგი ვითარდება კარბონატული ქანების შედარებით მძლავრ ელუვიონ-დელუვიონზე. პროფილი საკმაოდ მძლავრია. ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სიმძლავრე აღწევს 20-30 სმ. ილუვიური ჰორიზონტი მომკვრივია, ხშირად გათიხებული.

კორდიან-კარბონატული წითელი ფერის ნიადაგი ("terra rossa") ვითარდება მკვრივ კირქვებსა და მერგელებზე. ნიადაგი ხასიათდება სხვადასხვა სიმძლავრით, კარბონატულობით ან გამოტუტვით, წითელი შეფერილობით, სუსტად, მჟავე ან ნეიტრალური რეაქციით.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

კირქვიანი - ფორმირდებიან კირქვებზე, განსხვავდებიან პროფილის მცირე სიმძლავრით, მნიშვნელოვანი ხირხატიანობით, მაღალი შთანთქმის ტევადობით, ჰუმუსის საშუალო და მაღალი შემცველობით.

თიხიან-მერგელური - ვითარდებიან მერგელებზე, კარბონატულ ქვიშნარებზე ან თიხებზე. განსხვავდებიან ხირხატიანობის უქონლობით, მძლავრი პროფილით, ჰუმუსის და კარბონატების ნაკლები შემცველობით.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი იყოფა სახეობად ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის (მცირე<15 სმ, საშუალო >15 სმ) სიმძლავრის მიხედვით.

გენეზისი. კორდიან-კარბონატული ნიადაგის დედაქანები (კირქვა და მერგელები) ძირითად ოქსიდებს (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 და სხვა). შეიცავენ უმნიშვნელო რაოდენობით. ამ ქანებზე დასახლებული ლიტოფილები - ლიქენები, ხავსები და სხვა. ქანთან შედარებით 2-ჯერ მეტი რაოდენობით შეიცავენ კაჟმიწას, 7-ჯერ მეტი რაოდენობით Al_2O_3 და 5-ჯერ მეტი რაოდენობით Fe_2O_3 . უმდაბლესი მცენარეების მიერ მინერალური ნივთიერებების ბიოლოგიური შერჩევითი შთანთქმის შედეგად წვრილმიწა მდიდრდება ძირითადი ოქსიდებით. ან ნიადაგების წარმოქმნის პროცესში მონაწილეობს კალცოფილი მერქიანი და ბალახა მცენარეები. შეიძლება ითქვას, რომ ეს პროცესი კორდიანი ნიადაგწარმოქმნის პროცესის ხასიათს ატარებს, რასაც აპირობებს მცენარეთა მაღალი შერჩევითი შთანთქმა. მცენარეთა ნაშთების მაღალი ნაცრიანობით ხასიათდება. ნიადაგები გამოირჩევა ჰუმუსის ინტენსიური დაგროვებით, რაც განპირობებულია ქანების კარბონატულობის გამო ნიადაგწარმოქმნის პროცესის ნეიტრალური (ან სუსტი ტუტე) არის პირობებში თვითმყოფადი ჰუმიფიკაციის პროცესით. ნიადაგწარმოქმნის პროცესის ინტენსივობას ბევრად განსაზღვრავს ქანების პეტროგრაფიული შედგენილობა და რელიეფური პირობები. ჰუმუსის ყველაზე ინტენსიური დაგროვება აღინიშნება კირქვებზე წარმოქმნილ ნიადაგში, ხოლო მცირე დაგროვება - დოლომიტებსა და მერგელებზე. ნიადაგის წარმოქმნა დაკავშირებულია ალოქტონურ პირობებთან. ამასთან დაკავშირებით, რელიეფის უარყოფით ელემენტებზე განვითარებული კორდიან-კარბონატული ნიადაგი საკმაოდ ღრმაა. ევოლუციის შედეგად კლიმატური აგენტების და მცენარეულობის ზემოქმედებით ფორმირდება სხვა ნიადაგისკენ გარდამავალი ნიადაგი, მაგალითად, რენდინო-ყომრალი, რენდინო-ყავისფერი და ა.შ.

გამოყენება. კორდიან-კარბონატული ნიადაგი გამოყენების მიხედვით იყოფა ორ ჯგუფად: 1) მცირე სისქის, ხირხატიანი და ჩამორეცხილი და 2) საშუალო სისქის ან მძლავრი, ნაკლებად ხირხატიანი და ბევრჰუმუსიანი ნიადაგი. პირველი ჯგუფის ნიადაგი ექსტენსიურ სამოვრებადაა გამოყენებული. მათი გაუმჯობესების ძირითადი ღონისძიებაა საკარანტინო წესების შემოღება, მცენარეების ჭრის აკრძალვა. მეორე ჯგუფის ნიადაგზე საჭიროა განხორციელდეს ნიადაგდაცვითი, აღდგენა-გაუმჯობესების და სატყეო-სამელიორაციო ღონისძიებები.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი ათვისებულია ვენახის, ხეხილის, თამბაქოს, დაფნის, ციტრუსების და სხვა ძვირფასი კულტურების ქვეშ. ამ ნიადაგს ფართოდ იყენებენ მინდვრის

კულტურებისათვისაც. მინერალური სასუქების და მიკროსასუქების (მანგანუმი, ბორი) გამოყენებით იღებენ სიმინდის დიდ მოსავალს. ვენახისა და ციტრუსების პროდუქციის მიღებაზე დიდ გავლენას ახდენს ამ ნიადაგის კარბონატულობა და ხირხატიანობა. უკანასკნელი ქმნის ნიადაგის ხელსაყრელ თბურ რეჟიმს, რაც დადებით გავლენას ახდენს შაქრისა და სხვა ნივთიერებათა დაგროვებაზე. კარბონატულ ქანებზე განვითარებულ ნიადაგს დადებით აგროსაწარმოო მაჩვენებლებთან ერთად გააჩნია უარყოფითი თვისებებიც, მათ შორის მაღალი საველე ტენიანობის ფონზე პროდუქტიული ტენის დეფიციტი. ამ მოვლენის თავიდან ასაცილებად საჭიროა ატმოსფერული ნალექების შენარჩუნება, მათ შორის მულჩირება ტორფით.

ალუვიური ნიადაგი (ფლუვისოლს - FLUVISOLS)

ზოგადი დახასიათება. ალუვიური ნიადაგი ხასიათდება რეგულარული დატბორვით და ნიადაგის ზედაპირზე ალუვიონის ახალი შრეების დალექვით. ეს ნიადაგი ხასიათდება ნაირგვარი რეჟიმით, შენებით და თვისებებით. მათი თვისებები ბევრად განისაზღვრება იმ აუზის ბუნებით, სადაც ვითარდება ეს ნიადაგები. ნიადაგურ პროფილს, ჩვეულებრივ, შემდეგი აგებულება აქვს: A-BC-C-CD.

ალუვიური ნიადაგის საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 351 400 ჰა-ს (5,0%). ფორმირდება საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე სხვადასხვა ბუნებრივ ზონაში.

საქართველოს ცალკეული რეგიონების ალუვიური ნიადაგი შესწავლილია ს.ზახაროვის, დ.გედევანიშვილის, მ. საბაშვილის, ი. ბარათაშვილის, ა.მოწერელიას, ა.ურუშაძის და სხვა მკვლევარების მიერ.

ეკოლოგია. ალუვიური ნიადაგი ფორმირდება სხვადასხვა ბუნებრივ ზონაში და ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში ხასიათდება იმ ზონის კლიმატური პირობებით. ასევე საკმაოდ ჭრელია ალუვიონის მასალა, რაზედაც ვითარდება ეს ნიადაგი. ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია ჭალის მცენარეულობით. დიდ ფართობზე ეს ტერიტორია ათვისებულია სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმომქმნელი ელემენტარული პროცესები.

A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი სიმძლავრით 5-30 სმ, რუხი შეფერილობის, არამყარი წვრილკომპოვანი სტრუქტურით, წვრილი ქვამრგვალებით. გადასვლა თანდათანობითი.

BC - გარდამავალი ჰორიზონტი 10-40 სმ სიმძლავრის, სხვადასხვა შეფერილობის (უფრო ხშირად მუქი რუხი), უსტრუქტურო, ხირხატიანი.

C - ქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი, უფრო ღია, ვიდრე ზედა ჰორიზონტი, უსტრუქტურო, ხირხატის გადიდებული შემცველობით.

ამგვარად, ალუვიური ნიადაგი ხასიათდება გენეტიკურ ჰორიზონტებზე სუსტი დიფერენციაციით, ცუდი გასტრუქტურებით, შრეობრივი აგებულებით, ხირხატიანობით.

მორფოლოგიური თავისებურებანი დასტურდება მიკრომორფოლოგიითაც.

ალუვიური ნიადაგი ხასიათდება მტვრიან-პლაზმური ელემენტარული მიკროაგებულებით, კომპაქტური მიკროშენებით და გადიდებული ფორიანობით, ჰუმუსის სუსტი შეფერილობით, სუსტი ოპტიკური ორიენტაციით, გადიდებული გარკინებით ზედა ჰორიზონტში.

ალუვიური ნიადაგი ხასიათდება მჟავე, ნეიტრალური ან ტუტე რეაქციით, იმისდა მიხედვით, თუ რომელ აუზში ფორმირდება ეს ნიადაგი. ჰუმუსის შემცველობა საშუალო ან მცირეა, ნიადაგის პროფილები ღრმად ჰუმუსირებულია. აზოტის შემცველობა მაღალი ან საშუალოა, შთანთქმის ტევადობა კი დაბალი ან საშუალო. ამ ნიადაგის შრეობრივი აღნაგობა (პირველ რიგში მექანიკური შედგენილობის მიხედვით) ერთ-ერთი დიაგნოსტიკური მაჩვენებელია. ამისდა მიუხედავად, ძირითადი ჟანგულების განაწილება როგორც ნიადაგში, ისე ლექის ფრაქციაში, მეტ-ნაკლებად თანაბარია.

თიხამინერალები წარმოდგენილია ფართო სპექტრით - მონტმორილონიტი, კაოლინიტი, ჰალუაზიტი, ჰიდროქარსები და სხვა. რკინის სხვადასხვა ფორმას არათანაბარი განაწილება აქვს. ამასთან, სილიკატური რკინის შემცველობა მკვეთრად ჭარბობს არასილიკატურს.

ალუვიური ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: ჰუმუსწარმოქმნა, გამდელოება და გაღებება.

ალუვიური ნიადაგი განსხვავდება ზონალური ნიადაგისგან უფრო სუსტად განვითარებული პროფილით, შრეობრივი აგებულებით, გაღებების ნიშნებით.

კლასიფიკაცია. ალუვიური ნიადაგი აერთიანებს ორ ნიადაგურ ტიპს: კორდიან მჟავეს და კორდიან მამლარს.

ალუვიური კორდიანი მჟავე ნიადაგი ძირითადად ფორმირდება დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოს მაღალმთიანეთის და ტყის ზონებში. ეს ტიპი იყოფა რამდენიმე ქვეტიპად: შრეობრივ-პრიმიტიული, შრეობრივი, ჩვეულებრივი და გაეწრებული.

ალუვიური კორდიანი მჟავე პრიმიტიული ნიადაგი ყველაზე ახალგაზრდა ნიადაგია. ის ფორმირდება გაიშვიათებული ბალახის მცენარეულობის ქვეშ. ნიადაგი დაბალპროდუქტიულია.

ალუვიური კორდიანი მჟავე შრეობრივი ნიადაგი ხასიათდება კარგი გაკორდებით, შრეობრივი აგებულებით, დაბალი პროდუქტიულობით; გამოიყენება სახნავად და სათიბად.

ალუვიური კორდიანი მჟავე ჩვეულებრივი ნიადაგები ფორმირდება ცენტრალური მერიის ყველაზე მაღალ ელემენტებზე სხვადასხვა მექანიკური შედგენილობის ალუვიონზე. ის ხასიათდება მძლავრი პროფილით, კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, მაღალი ჰუმუსირებით და მეტ-ნაკლებად უზრუნველყოფილია საკვები ელემენტებით.

ალუვიური კორდიანი მჟავე გაეწრებული ნიადაგი ფორმირდება ცენტრალური მერიის რელიეფის ყველაზე მაღალ ელემენტებზე სხვადასხვა მექანიკური შედგენილობის ალუვიონზე ნაირბალახოვანი მდელოებისა და ხავსიან-ბალახოვანი ტყის ქვეშ. პროფილი შესამჩნევად დიფერენცირებულია და ხასიათდება გაეწრებული ჰორიზონტის არსებობით.

ალუვიური კორდიანი მამლარი ნიადაგი ფორმირდება ძირითადად აღმოსავლეთ საქართველოს სტეპების ზონაში. ეს ტიპი იყოფა სამ ქვეტიპად: შრეობრივი-პრიმიტიული, შრეობრივი და ჩვეულებრივი.

ალუვიურ კორდიანი მამლარი შრეობრივ-პრიმიტიული ნიადაგი ხასიათდება ნიადაგწარმომქმნელი ალუვიონის ძლიერი შრეობრიობით, სუსტი და წყვეტილი ჰუმუსდაგროვებით. ნიადაგის პროფილში გამოიყოფა სუსტად გამოხატული გაკორდება.

ალუვიური კორდიანი მამლარი შრეობრივი ნიადაგი ხასიათდება ნიადაგწარმომქმნელი ალუვიონის კარგად გამოხატული შრეობრიობით. ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი კარგადაა გამოხატული. ნიადაგი ხშირად კარბონატულია; ჩვეულებრივ აღინიშნება გაღებების ნიშნები.

ალუვიური კორდიანი მამლარი ჩვეულებრივი ნიადაგი ხასიათდება სუსტად გამოხატული შრეობრიობით, მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით.

ალუვიური ნიადაგის ქვეტიპებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

ჩვეულებრივი - ამ გვარს გააჩნია ალუვიური ნიადაგის ზემოთ აღნიშნული ქვეტიპების ყველა ნიშანი და თვისება.

ქვამრგვალიანი - ქვამრგვალები აღინიშნება პროფილის ზედა ნაწილში.

ალუვიური ნიადაგი იყოფა სახეებად ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სიმძლავრის მიხედვით: მცირე სიმძლავრეანი (<20), საშუალო სიმძლავრის (20-დან 40-მდე) და მძლავრი (>40სმ).

გენეზისი. ალუვიური ნიადაგი ფორმირდება ორი ძირითადი პროცესის შედეგად: ზონალური ნიადაგწარმოქმნის და მერიის. მდინარის კალაპოტისგან მოშორებით ძლიერდება ზონალური პროცესი, ხოლო მის სიახლოვესთან, პირიქით, ის სუსტდება.

გამოყენება. ალუვიური ნიადაგი, როგორც წესი, დაბალი ბუნებრივი ნაყოფიერებით ხასიათდება და საჭიროებს სათანადო ღონისძიებების გატარებას, რომელიც უნდა გამომდინარეობდეს მისი დამახასიათებელი ნიშან-თვისებებიდან. ჭარბტენიან ალუვიურ ნიადაგში უნდა ჩატარდეს ღონისძიებები ზედმეტი წყლის მოსაცილებლად. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს სწორი აგროტექნიკური ღონისძიებების დანერგვას, მათ შორის, თესლბრუნვის შემოღებას, ნიადაგის წესიერ დამუშავებას, მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენებას და ყველა საჭირო სამუშაოს დროულად ჩატარებას.

თემა 10.

მშრალი სუბტროპიკული ზონის ნიადაგები, სემიარიდული ქვეზონის ნიადაგები: ყავისფერი და მდელოს ყავისფერი ნიადაგები

მშრალი სუბტროპიკული ზონის ნიადაგები

მშრალი სუბტროპიკული ზონა მოიცავს აღმოსავლეთ საქართველოს ბარსა და მთისპირის უდიდეს ნაწილს. ეს ზონა ნიადაგურ-ბიოეკოლოგიური პირობების მიხედვით იყოფა ორ ქვეზონად: სემიარიდულად და არიდულად. სემიარიდულ (ნახევრად მშრალი ჰავა) ქვეზონას უჭირავს კავკასიონის, თრიალეთის და გომბორის ქედების მთისპირი. არიდული (ძლიერი მშრალი) ქვეზონა მოიცავს კახეთის, ქვემო და შუა ქართლისა და ნაწილობრივ ახალციხის ბარს.

სემიარიდული ქვეზონის ნიადაგები

სემიარიდული (ნახევრად მშრალი ჰავა) ქვეზონის ნიადაგები გავრცელებულია აღმოსავლეთ საქართველოს მთისპირის პირობებში. რელიეფი ბორცვებისა და სერების რთულ სისტემას წარმოადგენს და მათი სიმაღლე ზღვის დონიდან 400-1000 მეტრის ფარგლებში მერყეობს. სავეგეტაციო პერიოდის დღეთა რიცხვი 200-ს აღემატება. ჰაერის აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 10° -ს ზევით წელიწადში 3500-4000 $^{\circ}$ შეადგენს. მცენარეთა საფარი წარმოდგენილია რცხილით, იფნით და სხვა ფართოფოთლოვანებით. გაჩეხილი ტყე მდიდარია ბუჩქნარებითა და ბალახმცენარეებით. ნიადაგწარმომქმნელი ქანებია კარბონატული ფიქალები, კონგლომერატები და ლიოსისებრი თიხნარები.

სემიარიდულ ქვეზონაში გამოყოფენ შემდეგი ტიპის ნიადაგებს: 1) ყავისფერს, 2) რეძინო-ყავისფერს და 3) მდელოს ყავისფერს.

1. ყავისფერი ნიადაგები

ეს ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული ცივგომბორისა და თრიალეთის მთისწინებზე, ძირითადად ტყე-სტეპის ზონაში. ამ ნიადაგების ძირითადი ნაწილი ათვისებულია მრავალწლიანი კულტურების ვენახისა და ხილის ქვეშ. ნაწილზე კი მოჰყავთ მინდვრის კულტურები. ყავისფერი ნიადაგები პირველად ს.ზახაროვმა (1924წ.) აღწერა მცხეთის მიდამოებში. ეს ნიადაგები დაწვრილებით აქვს შესწავლილი ა. სანიკიძეს (1940), მ.საბაშვილს (1948, 1965), ი. ანჯაფარიძეს (1956), ე.ნაკაიძეს (1970) და სხვებს.

სემიარიდული ქვეზონის ყავისფერ ნიადაგზე ტყეების წლიური ჩამონაცვენის რაოდენობა მნიშვნელოვნად ნაკლებია ყომრალი ნიადაგების ფართოფოთლოვანი ტყის ჩამონაცვენის რაოდენობასთან შედარებით, მაგრამ ამ ქვეზონის ტყის ჩამონაცვენში მეტია ნაცრის ელემენტები. ნიადაგი ხასიათდება ნეიტრალური რეაქციით და ინტენსიურად

მიმდინარეობს ბიოქიმიური პროცესები. რის გამო ჰუმუსი საკმაოდ დიდი რაოდენობითაა და შეადგენს 5-7%-ს. ამ ნიადაგებში ყომრალი ნიადაგებისგან განსხვავებით პროფილში ჰუმუსი თანაბრადაა განაწილებული.

ყავისფერი ნიადაგების გენეზისური ჰორიზონტები კარგადაა დიფერენცირებული. ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სისქე 50-55 სმ-ს შეადგენს და მას ყავისფერი ან მუქი ყავისფერი შეფერილობა აქვს. ამ ჰორიზონტის სტრუქტურა გოროხოვანია. ილუვიურ ჰორიზონტში მრავლადაა კარბონატების ახალქმნილები. ნიადაგი და გამოფიტვის ქერქი მძიმე მექანიკური შედგენილობისაა.

ყავისფერი ნიადაგების ტიპი იყვება შემდეგ ქვეტიპებად: კარბონატულ, ტიპურ და გამოტუტებულ ყავისფერ ნიადაგებად, ქვეტიპებად დაყოფას საფუძვლად უდევს პროფილში კალციუმის კარბონატების რაოდენობა და განაწილება. ყავისფერი ნიადაგების ქვეტიპების გავრცელება რიგ შემთხვევაში მიკროზონალური განაწილების კანონზომიერებას ამჟღავნებს. ცივგომბორის ჩრდილოეთის კალთებზე გავრცელებულია კარბონატული ყავისფერი ქვეტიპი, რომელიც მთელ სიღრმეზე კარბონატულია. ამ ქვეტიპის ზემოთ მოდის ტიპური ყავისფერი, სადაც კარბონატები 20-30 სმ-ის სიღრმიდან იწყება. ყველაზე მაღლაა გამოტუტებული ყავისფერი ნიადაგები. ამ ქვეტიპში კარბონატები იწყება 80-100 სმ-ის სიღრმიდან.

ქვეტიპებს შორის ყველაზე უკეთესი ფიზიკური თვისებებით ხასიათდება ტიპური ყავისფერი ნიადაგები.

2. რემინო-ყავისფერი ნიადაგები

რემინო-ყავისფერი ნიადაგები გავცელებულია ცივგომბორის ქედის ჩრდილოეთ კალთებზე კირქვების გავრცელების ზოლში კარბონატული ყავისფერი ნიადაგების მოსაზღვრედ.

რემინო-ყავისფერ ნიადაგებს ახასიათებს საშუალო და მეტი სისქე და მისი პროფილის ნახევარი უკარბონატოა. ნიადაგის ფერი ყავისფერია, მექანიკური შედგენილობა მძიმე თიხნარ-თიხიანია და გოროხოვანი სტრუქტურისაა. ამ ნიადაგებში ჰუმუსის რაოდენობა 4-5%-ია, აქტუალური რეაქცია სუსტი ტუტეა.

რემინო-ყავისფერი ნიადაგების დიდ ნაწილზე ვენახია გაშენებული, განსაკუთრებით ალაზნის მარცხენა მხარეს. ამ ქვეზონის ლაგოდებისა და ახმეტის რაიონებში დიდ ფართობს ახასიათებს ჰაერის წლიური აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 0° -ს ზევით $3400-4000^{\circ}$ -ია. ნალექების წლიური ჯამი 800-1000 მმ. ამ რაიონების დასავლეთ ნაწილში ზოგჯერ იცის საკმაოდ ძლიერი ყინვები, რომელიც ზოგჯერ შეაგნს მინუს $22-24^{\circ}$. ამიტომ აქ გამოფიტვა ციკლურად იცვლება, ხოლო აღმოსავლეთ ნაწილში ის თანაბრად ენერგიულია.

3. მდელოს ყავისფერი ნიადაგები

მდელოს ყავისფერი ნიადაგები გავრცელებულია დაბლობ-ვაკე რელიეფის პირობებში, ძირითადად კახეთში ალაზნის მარჯვენა მხარეს და ქართლში მდინარეთა ძველ ტერასებზე (ალავერდი, რუისპირი, გულგულა, გორი, საგურამო, ცხინვალი, ბოლნისი და სხვა ტერიტორიები).

მდელოს ყავისფერი ნიადაგები უმეტესად ჰუმუსით ღარიბია და შეადგენს 2-3%-ს. ნიადაგი ზედაპირიდანვე კარბონატულია, ხასითდება სუსტი ტუტე რეაქციით. ზოგიერთ ადგილებში გვხვდება მდელოს-ყავისფერი ლებიანი ნიადაგები.

ყავისფერი ნიადაგები (კამბისოლს ხრომიკ - CAMBISOLS CHROMIC)

ზოგადი დახასიათება. ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება პროფილის მკვეთრად გამოხატული ფერადი დიფერენციაციით, არაჩამრეცხი წყლის რეჟიმის პირობებში ნიადაგური სისქის ნათლად გამოხატული გათიხების პროცესით. ნიადაგურ პროფილს ჩვეულებრივ შემდეგი აგებულება აქვს: $A-B_{(Ca)}-BC(BC_{Ca}) - C_{Ca}$. ძირითადი დიაგნოსტიკური მაჩვენებლებია მეტამორფული გათიხებული ჰორიზონტის არსებობა და პროფილის გაკარბონატება.

საქართველოში ყავისფერი ნიადაგის საერთო ფართობი შეადგენს 4.8 % (311 600 ჰა). ყავისფერი ნიადაგი გავრცელებულია აღმოსავლეთ საქართველოში სუბტროპიკული ტყე-სტეპის ზონაში ძირითადად ზღვის დონიდან 500(700) – 900 (1300) მ ფარგლებში. მისი ქვედა საზღვარი ემიჯნება მდელოს-ყავისფერ, რუხ-ყავისფერ და შავ (ბარის შავმიწა), ხოლო ზედა - ყომრალ ნიადაგს.

შესწავლის ისტორია. ყავისფერი ნიადაგი პირველად მსოფლიოში აღწერილ იქნა საქართველოში 1904 წელს ს.ზახაროვის მიერ. მან შეისწავლა ეს ნიადაგი მცხეთის მიდამოებში, მთა დიდგორის ჩრდილოეთ კალთებზე მუხნარ-რცხილნარში. შემდგომ მანვე გამოყო ეს ნიადაგი კახეთში, ცივ-გომბორის ქედზე, ახალციხის მიდამოებში და სხვა. ს. ზახაროვი ნათლად ასხვავებდა ყავისფერ ნიადაგს როგორც ეწერ, ისე წაბლა და შავმიწებისგან (შავი), რომლებიც ფართოდ არიან გავრცელებული საქართველოს მშრალ სუბტროპიკებში. ამის გარდა, უდარება ამ ნიადაგს სამხრეთ-აღმოსავლეთ საფრანგეთის რამანის ყომრალს. მიუხედავად ამისა, საქართველოს ნიადაგების საკლასიფიკაციო სიაში ს.ზახაროვი გამოყოფდა მათ ტყის რუხი (ყომრალები თანამედროვე გაგებით) ნიადაგის ქვეტიპად.

1925 წელს ყავისფერი ნიადაგი პირველად აღინიშნა ს.ზახაროვის, ვ.აკიმცევის და ი. იმშენეცკის მიერ ამიერკავკასიის ნიადაგურ რუკაზე.

ვ.აკიმცევაძე (1927) ყავისფერი ნიადაგი გამოყო თეთრიწყაროს რაიონში. ყავისფერ ნიადაგზე საინტერესო და ვრცელი მასალაა მოყვანილი ა.სანიკიძის (1940) ნაშრომში, რომელშიც განხილულია კახეთის ზონაში გავრცელებული ყავისფერი ნიადაგი. მნიშვნელოვანი წვლილი ამ ნიადაგის შესწავლაში შეიტანა მ.საბაშვილმა (1948, 1949) თეორიულად დაასაბუთა ამ ნიადაგის დამოუკიდებელ გენეზისურ ტიპად გამოყოფის საკითხი და მისცა მშრალი სუბტროპიკული ტყისა და ბუჩქნარების ყავისფერი ნიადაგის სახელწოდება.

საქართველოს ყავისფერი ნიადაგი საკმაოდ დაწვრილებით აქვთ შესწავლილი ი. ანჯაფარიძეს (1966), ე.ნაკაიძეს (1970), თ.ურუშაძეს (1987) და სხვა მკვლევარებს, რომლებმაც ღრმა ანალიზის საფუძველზე გააშუქეს ამ ნიადაგის ძირითადი თვისებები და თავისებურებანი.

კოლოგია. ყავისფერი ნიადაგი ფორმირდება მშრალი სუბტროპიკების კლიმატის პირობებში - თბილი, თითქმის უთოვლო ზამთრით და ცხელი, მშრალი ზაფხულით. იანვრის საშუალო ტემპერატურაა 2,6-დან 0,6°C-მდე, ივლისის - 20-24°C; საშუალო წლიური ტემპერატურა - 9,3-12,5°C; სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა შვიდ თვემდეა. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 2800-3800°. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 300-800 მმ-მდე. აღინიშნება ნალექების ორი მაქსიმუმი - გაზაფხულის დასასრულს და შემოდგომის დასაწყისში. ცივ პერიოდში ნალექების რაოდენობა მინიმალურია. დატენიანების კოეფიციენტი უდრის 0,5-0,8. ამის შედეგად ნიადაგის ტენის რეჟიმის ტიპი იმპერმაციდულია, ე.ი. აორთქლება აჭარბებს მოსული ნალექების რაოდენობას.

რელიეფის უდიდესი ნაწილის ფორმირება ძირითადად დაკავშირებულია ეროზიულ პროცესებთან. ზოგიერთ ადგილას რელიეფი წარმოდგენილია მეწყრული ფორმებით. ბევრ ადგილას ფერდობებს მრვალარიცხოვანი, საკმაოდ დიდი სიგანის ხევები კვეთს. შიდა კახეთში რელიეფს სელური ღვარების მავნე მოქმედების კვალი ატყვია, რომლის ინტენსივობასაც ხელს უწყობს ფხვიერი კონგლომერატულ-ქვიშაქვური ნეოგენური „ცივის წყება“ და დამეწყრისკენ მიდრეკილი პალეოგენური ცარცული ქანები. ცალკეული ფერდობების ქვედა ზოლში აღინიშნება მოსწორებული ბაქნების მთელი წყება.

რეგიონის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილის გეოლოგიურ აგებულებაში ძირითადად მონაწილეობენ პალეოგენიდან - ქვისა-თიხოვანი და ვულკანოგენური ფორმაციები, ხოლო ნეოგენიდან - კონგლომერატები, ქვიშაქვები და კირქვები. დამრეცი ფერდობები და შლექები კი წარმოდგენილია ალუვიონით. აღმოსავლეთი და ჩრდილო-აღმოსავლეთი ნაწილი აგებულია ნეოგენური წყებით - ქვიშაქვებით, ფომფლო კონგლომერატებით, აგრეთვე კირქვებით (მერგელები) და ტერიგენული (გალიოსებული) დანალექებით. რეგიონის სამხრეთ და სამხრეთ-დასავლეთი ნაწილის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ნეოგენური ვულკანური ქანები - პორფირიტული ტუფები, ტუფო-ბრექჩიები, ლავური ღვარები, ზედაცარცული კირქვები და პალეოცენური და ოლიგოცენის ტერიგენული ქვიშა-ქვები და თიხები.

კლიმატის თავისებურება, ქანების ორვალენტიანი კატიონების სიმდიდრის გამო, ხელს უწყობს კარბონატებით მდიდარი გამოფიტვის ქერქის წარმოქმნას.

ნიადაგის დიდი ნაწილი ათვისებულია და არსებული ლანდშაფტები თითქმის მთლიანად ანტროპოგენური ხასიათისაა.

მცენარეულობა წარმოდგენილია არიდული მეჩხერებით და მუხნარებით. ვ.გულისაშვილის (1980) აზრით, არიდული მეჩხერები ანუ ნათელი ტყეები მიეკუთვნება სუბტროპიკული კლიმატის სავანებს. მათ შემადგენლობაში ძირითადად მონაწილეობენ ფოთლოვანი ჯიშები: კევის ხე, ბერყენა, აკაკი: ბუჩქნარებიდან - ბროწეული, შავჯაგა, გრაკლა, თრიმლი, კოწახური და სხვ. ბალახეული საფარი ძირითადად წარმოდგენილია უროთი. ფერდობებზე არიდული მეჩხერების შემადგენლობაში შედის ღვიის ზოგიერთი სახეობა. მცენარეულობის ყველა აღნიშნული სახეობა მიეკუთვნება სინათლის მოყვარულ მცენარეს. ისინი გვალვამძლეა. მათ უვითარდება ფესვთა მძლავრი სისტემა.

მუხნარების შემადგენლობაში, ქართული მუხის გარდა, შედის ჩვეულებრივი იფანი, მინდვრის ნეკერჩხალი, პანტა, რცხილა, ჯაგრცხილა, თელა, ქორაფი, ხოლო ბუჩქნარებიდან - კუნელები, ზღმარტლი, შინდანწლა, შვინდი, ჭანჭყატი.

მუხნარების პირწმინდა ტყეკაფებზე, განსაკუთრებით საქონლის მოვების შემდეგ, წარმოიშვება ბუჩქნარებისგან შემდგარი მეორადი წარმოშობის მცენარეულობა. მუხნარების ასეთ დერივატებს ნ.კეცხოველი (1959) განსაზღვრავს, როგორც „ჯაგეკლიანებს“. მათ შემადგენლობაში შედის: ძეძვი, გრაკლა, კუნელი, ბერყენა, შავჯაგა, ჟასმინი და სხვა. შემდგომ დეგრადაციისას ბუჩქნარი მცენარეულობა ქრება ა ჩნდება მეორადი წარმოშობის სტეპი.

ყავისფერი ნიადაგი ნიადაგწარმოქმნის შედარებით დიდი ასაკით ხასიათდება.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმოქმნელი ელემენტარული პროცესები.

ყავისფერი ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება:

A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი საერთო სიმძლავრით 20-35 სმ, მუქი მორუხო-ყავისფერი, მძიმე თიხნარი ან თიხიანი, კოშტოვანი, კორდიანი, ზოგჯერ კარბონატული, გადასვლა თანდათანობითი.

B_(Ca) - მეტამორფული ჰორიზონტი სიმძლავრით 30-40 სმ, ღია ყავისფერი, თიხიანი, მკვრივი, კოშტოვან-კაკლოვან-ბელტოვანი, ზოგჯერ კარბონატული, გადასვლა თანდათანობითი.

BC_(Ca) - მეტამორფული, ქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი სიმძლავრით 20-35 სმ, არაერთგვაროვანი, უფრო მსუბუქი და ნაკლებად მკვრივი, ვიდრე ზედა ჰორიზონტი.

ამგვარად, ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, მუქი მორუხო-ყავისფერი შეფერილობით, კოშტოვანი სტრუქტურით, მძიმე მექანიკური შედგენილობით.

მიკრომორფოლოგიის მონაცემებით, ელემენტარული მიკროშენება მტვრიან-პლაზმურია. ნიადაგის წვრილდისპერსიული ნაწილი თითქმის მთლიანად გაკარბონატებულია. ნიადაგის პროფილში, განსაკუთრებით მის შუა ნაწილში, ჭარბობს

ბოჭკოვანი ოპტიკური ორიენტაცია. წვრილდისპერსიული ნაწილი გაჟღენთილია არასილიკატური რკინით.

ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება სუსტად ტუტე ან ნეიტრალური რეაქციით. სიღრმით ტუტეობა იზრდება. ჰუმუსის შემცველობა დაბალია ან საშუალო, მაგრამ ნიადაგი ღრმად ჰუმუსირებულია (ყველაე ქვეა ფენებში ჰუმუსის შემცველობა ხშირად 1% აღემატება). ხანგრძლივი მშრალი და ცხელი ოერიოდის არსებობა განაპირობებს ორგანული ნივთიერების პოლიმერიზაციას ა დამაგრებას. კარბონატულ ყავისფერ ნიადაგში კარბონატები აღინიშნება ზედაპირიდან. ტიპურში - ჰორიზონტ AB, ხოლო გამოტუტლში - ჰორიზონტ C-დან. კალციუმის კარბონატები ამა თუ იმ სიღრმეზე ქმნიან კარბონატულ-ილუვიურ ჰორიზონტს.

შთანთქმის ტევადობა საკმაოდ მაღალია და, ამასთან, დიდ ფარგლებში მერყეობს. ყველაზე მაღალი ტევადობით გამოირჩევა გამოტუტული ყავისფერი ნიადაგი. ეს მაჩვენებელი კლებულობს შემდეგი თანმიმდევრობით: ტიპური ყავისფერი - კარბონატული ყავისფერი და ღია ყავისფერი ნიადაგი. გაცვლით კაციონებში მკვეთრად ჭარბობს კალციუმი. გაცვლითი კალციუმის უმნიშვნელო შემცველობა აღინიშნება ღია ყავისფერ ნიადაგში. ღია ყავისფერი ნიადაგი მცირე რაოდენობით შეიცავს თაბაშირს. კარბონატობასთან ერთად ყავისფერი ნიადაგის ერთ-ერთი დიაგნოსტიკური მაჩვენებელია გათიხება (ჩვეულებრივ, პროფილის შუა ნაწილში).

ყავისფერ ნიადაგში მთლიანი ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით არ აღინიშნება პროფილის დიფერენციაცია. ამავე დროს აღინიშნება პროფილის ტექსტურული დიფერენციაცია, რაც დაკავშირებულია გათიხების მაქსიმუმთან შუა ნაწილში.

ყავისფერ ნიადაგში სილიკატური რკინის შემცველობა აჭარბებს არასილიკატური რკინის რაოდენობას. ამასთან ერთად, აღინიშნება თავისუფალი (ამორფული და დაკრისტალიზებული) რკინის დაგროვება პროფილის ზედა ნაწილში.

ყავისფერი ნიადაგის ჰიდროთერმული რეჟიმი ხელს უწყობს პირველადი მინერალების ღრმა გამოფიტვას, გამოფიტვის წვრილდისპერსიული პროდუქტების პროფილის შუა და ზედა ნაწილებში შენარჩუნებით. ლექის ფრაქციის მინერალებს შორის ჭარბობს მონტმორილონიტი და ჰიდროქარსები.

ყავისფერი ნიადაგის წყლოვან-ფიზიკური თვისებები საკმაოდ ხელსაყრელია. მათი სიმკვრივე ყველაზე დიდ სიდიდეებს ჰორ. B-ში აღწევს. საერთო ფორიანობა 40-52% შეადგენს, ჭკნობის ტენიანობა - 15-25%, ხოლო უმცირესი ტენტევადობა - 30-45%.

ამგვარად, ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის მუქი-ყომრალი ან ყავისფერი შეფერილობით, წვრილდისპერსიული ან მარცვლოვანი სტრუქტურით, სუსტი ან ნეიტრალური რეაქციით, ჰუმუსის საშუალო შემცველობით, ღრმა ჰუმუსირებით, გაკარბონატებით, გათიხებით, შთანთქმის მნიშვნელოვანი სიდიდეებით, ნიადაგისა და ლექის ფრაქციის მთლიანი ქიმიური შემადგენლობის სტაბილურობით, სილიკატური რკინის სიჭარბით არასილიკატურ რკინაზე, თიხამინერალებში მონტმორილონიტის და ჰიდროქარსების სიჭარბით.

ყავისფერი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: ჰუმუსწარმოქმნა, ჰუმუსდაგროვება, გაკარბონატება, სიალიტიზაცია.

ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება მდელოს-ყავისფერი ნიადაგისგან უკეთ გამოხატული გათიხებით, უფრო ღია შეფერილობით, კარგად გამოხატული კარბონატული ახალქმნილებებით, მტრედისფერის და ჟანგის ლაქების არარსებობით.

ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება რუხი-ყავისფერი ნიადაგისგან (რომლებიც ფორმირდება უფრო ნაკლები დატენიანების და მეტი თბოუზრუნველყოფის პირობებში) უფრო ღია შეფერილობით, ჰუმუსის მეტი შემცველობით, მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, ცალკეულ ქვეტიპებში კარბონატების სხვადასხვა სიღრმეზე და არა ედაპირიდან არსებობით, ტუტიანობის ნაკლები მაჩვენებლებით, რკინის სხვადასხვა ფორმის ნაკლები შემცველობით.

ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება შავი ნიადაგისგან (რომლებიც ვითარდება დატენიანების მსგავს პირობებში) უფრო მცირე ჰუმუსიანი ჰორიზონტით, ყავისფერი შეფერილობით, კაკლოვანი და პრიზმული სტრუქტურით, გამკვრივებულ-გათიხებული მეტამორფული ჰორიზონტის არსებობით, ჰუმუსოვანი ჰორიზონტიდან ქვედა ჰორიზონტისკენ ნაკლებად გადასვლით, უფრო დიდი მოცულობითი წონით და უფრო დაბალი ფორიანობით და წყალგამტარობით.

ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება ყომრალი ნიადაგისგან (რომლებიც ფორმირდება უფრო ცივ და ტენიან პირობებში) ყავისფერი შეფერილობით, ილუვიურ-კარბონატული ჰორიზონტის არსებობით და ნიადაგური პროფილის შუა ნაწილის მკვეთრი გათიხებით, ზედა ჰორიზონტში ჰუმუსის შემცირებული შემცველობით, ტუტე და ნეიტრალური რეაქციით, ფუძეებით მამღრობით.

კლასიფიკაცია. ყავისფერი ნიადაგი იყოფა რამდენიმე ქვეტიპად: ღია, კარბონატული, ტიპური, გამოტუტული, რენძინო-ყავისფერი.

ღია ყავისფერი ნიადაგები ფორმირდება ყველაზე მშრალ პირობებში და ხასიათდება ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის მუქი ყომრალი შეფერილობით და წვრილკოშტოვანი სტრუქტურით, თიხნარი და თიხა მექანიკური შედგენილობით, მთელი პროფილის გათიხებით, მაღალი ჰუმუსიანობით, კალციუმის კარბონატების არსებობით ზედაპირიდანვე, სუსტად ტუტე ან ტუტე რეაქციით, შთანთქმული კატიონების დიდ ფარგლებში მერყეობით, გაცვლითი ნატრიუმის უმნიშვნელო შემცველობით, არასილიკატური და განსაკუთრებით, ამორფული რკინის მცირე შემცველობით, თიხამინერალებში მონტმორილონიტის, ჰიდროქარსების და ქლორიტის სიჭარბით, ზოგჯერ ადვილად ხსნადი მარილების და თაბაშირის უმნიშვნელო შემცველობით.

კარბონატული ყავისფერი ნიადაგის ვითარდება ბუჩქნარების და ბუჩქიანი სტეპების ქვეშ საკმაოდ არიდულ პირობებში. ხასიათდება ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის ყავისფერი შეფერილობით და წვრილკოშტოვანი ან მარცვლოვანი სტრუქტურით, თიხნარი მექანიკური შედგენილობით, გათიხებით პროფილის შუა ნაწილში, მთელი პროფილის კარბონატობით, ჰუმუსის ზომიერი შემცველობით. სუსტად ტუტე რეაქციით, შთანთქმის

მაღალი ტევადობით, სილიკატური რკინის სიჭარბით არასილიკატურზე, არასილიკატური რკინის მნიშვნელოვანი, ხოლო ამორფული რკინის მცირე შემცველობით, რკინის ცალკეული ფორმების დაგროვებით პროფილის შუა ნაწილში, თიხამინერალებში მონტმორილონიტის, ქლორიტის და კაოლინიტის სიჭარბით.

ტიპური ყავისფერი ნიადაგი ძირითადად ფორმირდება ტანდაბალი მუხნარების ქვეშ ჯაგრცხილის, ტყემლის, კვრინჩხის, ძეძვის და სხვა ქსეროფილური ეკლიანი ბუჩქებისგან შემდგარი მდიდარი ქვეტყით. ხასიათდება ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის მუქი ყავისფერი შეფერილობით და წვრილკაკლოვანი სტრუქტურით, თიხნარი მექანიკური შედგენილობით, გათიხებით პროფილის შუა ნაწილში, ჰუმუსის ზომიერი შემცველობით, კარბონატებისგან ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის გამოტუტულობით, ნეიტრალურიდან სუსტ ტუტე რეაქციამდე, მნიშვნელოვანი შთანთქმის ტევადობით.

გამოტუტული ყავისფერი ნიადაგი ფორმირდება მუხნარებისა და მუხნარ-რცხილნარების ქვეშ. ესაა ყომრალი ნიადაგისკენ გარდამავალი ქვეტიპი. მისი შენების მთავარი თავისებურებაა ჰუმუსოვანი და მეტამორფული ჰორიზონტების უკარბონატობა და ამ უკანასკნელის ძლიერი გათიხება. ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი საკმაოდ მძლავრია, ჰუმუსის შემცველობა მაღალია, უკარბონატო ჰორიზონტებში რეაქცია ნეიტრალურია, აღინიშნება არასილიკატური და ამორფული რკინის შედარებით მაღალი შემცველობა.

რენძინო-ყავისფერი ნიადაგი გარდამავალი ნიადაგია კორდიან-კარბონატულ და ყავისფერ ნიადაგს შორის, ნიადაგი ხასიათდება დიფერენცირებული პროფილით, ნეიტრალური - ზედა და სუსტი ტუტე რეაქციით ქვედა ჰორიზონტებში, კარბონატების გადიდებული შემცველობით პროფილის ქვედა ნაწილში, ჰუმუსის ზომიერი რაოდენობით, სიღრმით მისი მკვეთრი შემცირებით, მაღალი გაცვლით უნარიანობით.

ყავისფერი ნიადაგის ქვეტიპებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

ჩვეულებრივი - ვითარდება ზომიერად კარბონატულ ფხვიერ ნაფენებზე. ამ გვარს გააჩნია ყავისფერი ნიადაგის ზემოაღნიშნული ქვეტიპების ყველა ნიშანი და თვისება.

მცირეკარბონატული - ვითარდება უკარბონატო ფიქლების, თიხების და სხვა ქანების ელუვიონ-დელუვიონზე, ხასიათდება არამკაფიოდ გამოხატული კარბონატულ-ილუვიური ჰორიზონტით, მთლიანი და არასილიკატური რკინის გადიდებული შემცველობით.

ფერალიზირებული - ფორმირდება წითელი ფერის თიხებზე. გამოირჩევა პროფილის მოწითალო შეფერილობით, ერთნახევარი ოქსიდების გადიდებული შემცველობით.

გასტეპებული - ფორმირდება ისეთ ტერიტორიებზე, სადაც ბუნებრივი ტყეებუჩქნარის მცენარეულობა გაჩეხილია და მისი ადგილი დაიკავეს სტეპის ასოცაციებმა, ხასიათდება უფრო გაჭიმული ჰუმუსოვანი პროფილით.

ყავისფერი ნიადაგი იყოფა სახეობად ჰუმუსის შემცველობით და ეროდირების მიხედვით.

გენეზისი. ყავისფერი ნიადაგის წყლოვანი და თბური რეჟიმი განისაზღვრება ხმელთაშუა ზღვის ოლქების თავისებური ბიოკლიმატური რიტმით, რომელიც შედგება ცხელი და მშრალი ზაფხულის, მძლავრი გაზაფხულისა და ნაკლებად გამოხატული

საშემოდგომო ვეგეტაციის (დაკავშირებული ნალექების მოსვლასთან) და ხანმოკლე ცივი ზამთრის პერიოდისგან. წყლოვან-თბური რეჟიმის თავისებურებანუ განსაზღვრავენ ნიადაგწარმოქმნის პროცესის „ორფაზიანობას“.

ტენიანი და თბილი გაზაფხულისა და შემოდგომის განმავლობაში ნიადაგში აქტიურად მიმდინარეობს ბიოლოგიური და ქიმიური პროცესები, ნიადაგური პროფილიდან წყლის დაღმავალი დენით გამოიტუტება ადვილად ხსნადი მარილები და კარბონატები. ნიადაგში მიმდინარეობს ინტენსიური ჰუმუსწარმოქმნა და გამოფიტვა თიხების და რკინის ჰიდროქარსების დაგროვებით. ზაფხულში, ქსეროპაუზის პერიოდში, როდესაც ყავისფერი ნიადაგი სუსტად დატენიანებულია, მიმდინარეობს ჰუმუსის კონდენსაცია და პოლიმერიზაცია. ხსნარების საერთო მოძრაობა ხორციელდება ქვემოდან ზევით.

ზაფხულის გაშრობა განსაზღვრავს კაპილარული წყლის და ხსნადი ნივთიერებების, მათ შორის $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, ამოწევას ქვედა ჰორიზონტებიდან ნიადაგის ზედაპირისკენ. კალციუმის კარბონატების ახალქმნილებები კრისტალიზდება კაპილარებს შორის და იღებენ თეთრი მარღვებისა და ცრუმცელიუმის ფორმას. ნიადაგური ხსნარების ზემოთ პერიოდული აწევა განსაზღვრავს ნიადაგის ზედა ნაწილის ნეიტრალურ რეაქციას, შთანმთქავი კომპლექსის ფუძეებით მამდრობას.

ყავისფერ ნიადაგში გარკვეულ განვითარებას პოულობს რუბიფიკაციის პროცესი, რომელიც განსაზღვრავს ნიადაგის საკმაოდ მკაფიოდ ყავისფერი შეფერვას. გამოტუტვის პროცესში განთავისუფლებული რკინის ოქსიდები მშრალ პერიოდში განიცდიან დეჰიდრატაციას და წარმოქმნიან აფსკებს. ნიადაგური ნაწილაკების ზედაპირზე ისინი განსაზღვრავენ გათიხების ჰორიზონტების სპეციფიკურ შეფერილობას. ჩვეულებრივ ყავისფერი ნიადაგის ყველაზე წითელი ფერები დაკავშირებულია არიდულ რაიონებთან.

გამოყენება. ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება საკმაოდ მაღალი ნაყოფიერებით და შავ ნიადაგთან და შავმიწასთან ერთად მიეკუთვნება ქვეყნის ყველაზე ნაყოფიერ ნიადაგს. თავისი აგრონომიული თვისებებით ერთ-ერთ საუკეთესო ნიადაგად ითვლება ვაზისა და ხეხილის კულტურებისთვის. ამ ნიადაგზე გაშენებულია ხარისხოვანი ღვინოების მომცემი ვენახები, ხეხილის ბაღები, რომლებიც გამოირჩევიან მაღალი პროდუქტიულობით ნაყოფის ხარისხით. გარდა ამისა, ამ ნიადაგზე მოჰყავთ: ხორბალი, ქერი, სიმინდი, შაქრის ჭარხალი და სხვა.

ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდების მიზნით, საჭიროა სწორი დამუშავება, მინერალური და ორგანული სასუქების რაციონალური გამოყენება, ეროზიის წინააღმდეგ ბრძოლა და სხვა. მეტად მნიშვნელოვანია ცალკეული კულტურების ბიოლოგიურ თავისებურებათა გათვალისწინებით ნიადაგის სწორი დამუშავება. ასე, მაგალითად, ვაზის და ხეხილის გასაშენებლად შეუფერებელია მცირე სისქის ყავისფერი ნიადაგის გამოყენება, რადგანაც ეს კულტურები საჭიროებენ ნიადაგის ღრმად (60-70სმ) დამუშავებას და არსებობს ნიადაგის ზედაპირზე კარბონატებით მდიდარი ილუვიურ-კარბონატული ფენის ამობრუნების საშიშროება. ამან შეიძლება გამოიწვიოს ქლორიზით დაავადება.

მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი (კამბისოლს ხრომიკ - CAMBISOLS CHROMIC)

ზოგადი დახასიათება. მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება სუსტად დიფერენცირებული პროფილით, ყავისფერი ნიადაგზე უფრო მძლავრი პროფილით, მთელს პროფილში ან მის ქვედა ნაწილში გაღებების ნიშნებით, სუსტად გამოხატული კარბონატულ-ილუვიური ჰორიზონტით. ნიადაგის პროფილს შემდეგი აგებულება აქვს: $A_{sxb}-AB-B-BC-C$ ან $A_{sxb}-A-B_1-B_2-BC$.

საქართველოში მდელოს-ყავისფერი ნიადაგის საერთო ფართობი შეადგენს 1,9% (130 400 ჰა). ფორმირდება ყავისფერი ნიადაგის არეალში დეპრესიულ ნაწილებში გადიდებული გრუნტის, ზედაპირული და შერეული დატენიანების პირობებში. გვხვდება ქვემო და ზემო ქართლში, კახეთში (მდ. ალაზნის მარჯვენა ნაპირი) და მესხეთში.

შესწავლის ისტორია. მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი პირველად გამოყვეს ი.ანტიპოვ-კარატაევმა და ი.გერასიმოვმა (1948) ბულგარეთში. საქართველოში ეს ნიადაგები მდელოს-ყავისფერების სახელწოდებით პირველად გამოყო ვ.ფრიდლანდმა (1957), როგორც აღმოსავლეთ საქართველოს ვაკეების და მთისწინების ნიადაგი. თავის დროზე მ.საბაშვილმა (1948, 1957) გამოყო ეს ნიადაგი. თავის დროზე მ.საბაშვილმა (1948, 1957) გამოყო ეს ნიადაგი ძველ-ალუვიურების „მდელოს“ სახელწოდებით. შემდგომ მან ამ ნიადაგებს უწოდა „მდელოს-ყავისფერი“ (საბაშვილი, 1965).

მდელოს-ყავისფერი ნიადაგის გენეზისში მ.საბაშვილი (1965) აღნიშნავდა ორ ეტაპს: პირველს, როდესაც მკაფიოდ შეიმჩნევა ჭალის და მდელოს ალუვიური ნიადაგის განვითარების სტადიები ყავისფერი ნიადაგის მიმართულებით და მეორეს, როდესაც, კლიმატური პირობების შეცვლის და ადამიანის ზემოქმედებით, ტყის მცენარეულობა იცვლება სტეპის მცენარეულობით.

გ.ტალახაძე (1964) განიხილავს ამ ნიადაგს, როგორც ყავისფერი ნიადაგის ევოლუციის შემდგომ საფეხურს, რომლის დროსაც მერქნიანების გაჩანაგებით მიწისქვეშა წყლის დონის ნაწილობრივი ამოწევა მოხდა, რამაც გამდელოების პროცესს შეუწყო ხელი და ყავისფერი ნიადაგის მდელოს-ყავისფერი ნიადაგის განვითარების გზაზე დააყენა.

ამ ნიადაგს საკმაოდ საფუძვლიანი გამოკვლევები უძღვნეს რ.კირვალიძემ (1958), კ.მინდელმა (1966), ვ.ლატარიაშვილმა (1967), ე.ნაკაიძემ (1968), თ.ურუშაძემ (1987) და სხვა.

ეკოლოგია. ნიადაგწარმოქმნელი ქანები წარმოდგენილია მძიმე მექანიკური შეგენილობის ალუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, რომელთა სიმძლავრე ზოგჯერ 100 მ აღწევს. ზედა შრე წარმოადგენს თიხნარს, რომელშიც ზოგჯერ გვხვდება ქვამრგვალები.

მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი გავრცელებულია საქართველოს სუბტროპიკული ტყე-სტეპის ზონაში. კლიმატი ზომიერად თბილია. საშუალო წლიური ტემპერატურა შეადგენს $9,9-10-6^{\circ}\text{C}$; ყველაზე ცივი თვის - იანვრის ტემპერატურა 16° -მდე ეცემა, ხოლო ყველაზე თბილი, ივლისის - $21,8^{\circ}$ აღწევს. ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმების

მნიშვნელოვანია - 29° (მუხრანი). შედარებით ნაკლებია ტემპერატურის დაცემა მდ. ალაზნის ვაკეზე (-21°). სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა ექვსი-შვიდი თვეა. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 2800-3800° შეადგენს. ნალექების რაოდენობა 464-512 მმ ფარგლებში მერყეობს. დატენიანების კოეფიციენტი 0,54-0,95 შეადგენს.

ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია ჭალის ტყით (მუხნარები). ამჟამად ტერიტორიის დიდი ნაწილი ათვისებულია სახნავების, ბაღების და ვენახების ქვეშ. ეს ნიადაგი ძირითადადში ირწყვება.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმოქმნელი ელემენტარული პროცესები.

მდელოს-ყავისფერი ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება:

A_{სახ} - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, სახნავი, საერთო სიმძლავრით 20-35 სმ, მუქი ყავისფერი, მძიმე თიხნარი, კომპოვან-მარცვლოვანი, კორდიანი, მომკვრივო, გადასვლა თანდათანობითი.

A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი სიმძლავრით 20-30 სმ, ყავისფერი, კომპოვან-დაკუთხული, მძიმე თიხნარი ან თიხიანი, ბლანტი, გადასვლა თანდათანობითი.

AB - ყავისფერი სიმძლავრით 15-25 სმ, კომპოვან-ბელტოვანი, მძიმე თიხნარი ან თიხიანი, ზოგჯერ გალებების ლაქებით, ბლანტი, ტენიანი, გადასვლა თანდათანობითი.

B - ყავისფერი, სიმძლავრით 20-50 სმ, კომპოვან-ბელტოვანი, მძიმე თიხნარი ან თიხიანი, გალებების ლაქებით, მკვრივი, ტენიანი, ბლანტი, გადასვლა თანდათანობითი.

BC - მუქი-ყავისფერი, სიმძლავრით 30-50 სმ, არამყარ კომპოვან-ბელტოვანი, მძიმე თიხნარი ან თიხიანი, გალებების ლაქებით, მკვრივი, ტენიანი.

ამგვარად, მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება ზედა ჰორიზონტის მუქი ყავისფერი შეფერილობით და კომპოვან-მარცვლოვანი სტრუქტურით. ქვედა ჰორიზონტების კომპოვან-ბელტოვანი სტრუქტურით, გალებების ნიშნებით, მძიმე მექანიკური შეგენილობით, ჩვეულებრივ კარბონატულობით ზედაპირიდან.

მიკრომორფოლოგიის მონაცემებით, მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება ზედა ჰორიზონტების მორუხო-ყომრალი, არაერთგვაროვანი, ხოლო ქვედასი - ყომრალ-მოჩალისფრო შეფერილობით, სუსტი მიკროაგებულებით, ჰუმუს-რკინიანი გამონაყოფებით, მიკროკრისტალური კალციტების გადიდებული და მეტ-ნაკლებად თანაბარი განაწილებით, თიხოვანი ნივთიერების ოპტიკურად სუსტი ორიენტირებით.

მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება სუსტად ტუტე ან ტუტე რეაქციით (pH=7,6-8,1). ჰუმუსის შემცველობა სახნავ ჰორიზონტში მცირეა - 21,21- 2,90%, ნიადაგის პროფილი ხასიათდება ღღმა ჰუმუსირებით. მიუხედავად იმისა, რომ მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი ძირითადადში მიეკუთვნება მსუბუქ და საშუალო თიხებს, ისინი ხასიათდება შთანთქმული ფუძეების დაბალი ჯამით. ეს უშუალოდ არის დაკავშირებული ამ ნიადაგის ლექის ფრაქციის მინერალოგიურ ბუნებასთან, სადაც ჭარბობენ ჰიდროქსიდები (70%-მდე). ზოგიერთ შემთხვევაში შთანთქმული ფუძეების ჯამის გარკვეული გადიდება დაკავშირებულია გათიხებასთან. საერთოდ, გათიხება კარგად არის გამოხატული. მდელოს-ყავისფერ ნიადაგში სილიკატური რკინა ჭარბობს არასილიკატურ რკინას.

მდელოს-ყავისფერი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია: ჰუმუსწარმოქმნა, ჰუმუსდაგროვება, გაკარბონატება, გამდელოება, სიალიტიზაცია და გაღებება.

მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება ყავისფერი ნიადაგისგან უფრო სუსტად გამოხატული გათიხებით, უფრო მუქი შეფერილობით, სუსტად გამოხატული კარბონატული ახალქმნილებებით, მტრედისფერი და ჟანგის ლაქების არსებობით.

კლასიფიკაცია. მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი იყოფა რამდენიმე ქვეტიპად: ტიპური (მდელოს-ყავისფერი), მდელოს-ყავისფერი, ზედაპირულად მდელოს-ყავისფერი და გამოტუტული.

ტიპური (მდელოს-ყავისფერი) ნიადაგი ვითარდება ნაკვეთებზე გრუნტის წყლების ახლო დგომით (2-3 მ) და ხშირად დამატებითი ზედაპირული დატენიანებით. გამოირჩევა მუქი შეფერილობით და ინტენსიური გაღებებით.

მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი ფორმირდება ნაკვეთებზე გრუნტის წყლების არაღრმა დგომით (3-5 მ) და ხშირად დამატებითი ზედაპირული დატენიანებით. გაღებება აღინიშნება ქვედა ჰორიზონტებში.

ზედაპირულად მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი ფორმირდება ვაკეების კიდეებზე შლიეფებზე, ნაკვეთებზე დამატებითი ზედაპირული დატენიანებით, გრუნტის წყლების ღრმა დგომით. გაღებების ნიშნები აღინიშნება ზედა ჰორიზონტებში.

გამოტუტული მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი გამოირჩევა იმით, რომ კარბონატები ზედაპირიდან არ აღინიშნება.

მდელოს-ყავისფერი ნიადაგის ქვეტიპში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

ჩვეულებრივი - ვითარდება დაუმლაშებელ ქანებზე მტკნარი წყლების ზეგავლენით. ამ გვარს გააჩნია მდელოს-ყავისფერი ნიადაგის ზემოაღნიშნული ქვეტიპების ყველა ნიშანი და თვისება.

ბიცობი - ვითარდებიან დამლაშებულ ქანებზე ან დალმაშებული წყლების ზეგავლენით, განსხვავდებიან პრიზმული სტრუქტურით ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის ქვედა ნაწილში და ილუვიური ჰორიზონტის ზედა ნაწილში. გაცვლითი ნატრიუმის შემცველობა გამკვრივებულ ბიცობიან ჰორიზონტში გაცვლის ტევადობის 5%-ზე მეტია.

ბიცობნარი - ფორმირდებიან იგივე პირობებში, როგორშიც ბიცობი გვარის ნიადაგები. ადვილად ხსნადი მარილები ჩნდება 150 სმ-მდე. ჩვეულებრივ, ეს ნიადაგი აგრეთვე ბიცობია.

დაწიდული - განსხვავდება ძალიან მძიმე მექანიკური შედგენილობით, დაწიდული შენებით და ძალიან სუსტი წყალგამტარობით; დატენიანებისას იჯირჯვება, ხოლო გამოშრობისას - სკდება.

მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი იყოფა სახეობად შემდეგი ნიშნებით.

ჰუმუსის შემცველობით - სუსტად ჰუმუსიანი (<2,5%), მცირედ ჰუმუსიანი (<4%) და საშუალოდ ჰუმუსიანი (>4%).

ბიცობიანობის ხარისხის და მარილების განლაგების სიღრმის მიხედვით.

გენეზისი. მდელოს-ყავისფერი ნიადაგის გენეზისი დაკავშირებულია მცენარეული საფრის ევოლუციასთან და ადამიანის სამეურნეო ზემოქმედებასთან. ტყის მცენარეულობის მასიურმა გაჩეხვამ გამოიწვია გრუნტის წყლების დონის ამოწევა. ამან კი გამდებლობის პროცესს შეუწყო ხელი. გამდებლობის პროცესს უკავშირდება პროფილის მუქი შეფერილობა, ღრმა ჰუმუსირება, კარბონატების ახალქმნილებების სუსტი გამომჟღავნება და კარბონატულ-ილუვიური ჰორიზონტის არარსებობა.

გამოყენება. მდელოს-ყავისფერი ნიადაგი თავისი აგრონომიული მაჩვენებლებით აღმოსავლეთ საქართველოს სამიწათმოქმედო ზონის ერთ-ერთ კარგ ნიადაგად ითვლება როგორც ვაზისა და ხეხილის, ასევე ხორბლის, ქერქის, სიმინდის, შაქრის ჭარხლის, პარკოსნების და სხვა კულტურებისთვის. მაღალი მოსავლის მისაღებად, ჰუმუსის დადებითი ბალანსისათვის, ბიოლოგიურ ღონისძიებებთან ერთად აუცილებელია განოყიერების შესაფერისი სისტემის გატარება. მორწყვისას ეს ნიადაგი ხშირად ქერქგადაკრული და დაბზარულია, სიღრმით კი გაღებებული. ბალახთესვა, კვლებში მიშვებით რწყვა ერთგვარად ამცირებს ნიადაგის სიმკვრივე-დაწიდულობას, აუმჯობესებს ფორიანობის სახეებს შორის რაოდენობრივ შეფარდებას და სხვა თვისებებს. ამ ნიადაგში სილის შეტანა (მოსილვა) იწვევს ხეხილის ბაღში ფიზიკური თვისებების გაუმჯობესებას.

თემა 11.

არიდული ქვეზონის ნიადაგები: რუხი ყავისფერი ნიადაგები (გაჯიანი), შავმიწები (შავმიწისებრი), ტიპური შავმიწები

არიდული ქვეზონის ნიადაგები

არიდული (ძლიერ მშრალი ჰავა) ქვეზონა მოიცავს ქვემო ქართლისა და გარე კახეთის ბარის უდიდეს ნაწილს. ეს ქვეზონა მშრალი სუბტროპიკული პირობებით ხასიათდება. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 10° -ს ზევით 4000° -ს შეადგენს, ხოლო ნალექების წლიური ჯამი 300-500 მმ-ს. გვალვიანი პერიოდი 140-160 დღეა, სავეგეტაციო პერიოდი კი 220 დღეზე მეტია.

ნიადაგწარმომქმნელი ქანებია ლიოსისებრი თიხნარები, თიხები, გაჯის ნაფენები, კონგლომერატები და კარბონატული ფიქალები. რელიეფის მიხედვით ვხვდებით ვაკეებს მარნეულის, გარდაბნის და შირაქის დიდ ნაწილში. ასევე, უსწორმასწორო მოვაკებულ ფორმებს გარეკახეთის პირობებში. ბუნებრივი მცენარეულობიდან გავრცელებულია სტეპის უროიანები, ვაციწვერები და სხვა ნაირბალახოვნები, ხოლო ელდარის ველზე ქსეროფიტულ მცენარეთა რაოდენობა მატულობს.

არიდულ ქვეზონაში გავრცელებულია შემდეგი ტიპის ნიადაგები: 1) რუხი-ყავისფერი, 2) რუხი-ყავისფერი-გაჯიანი, 3) შავმიწა, 4) შავმიწისებრი, 5) ტიპური შავმიწა, 6) ბაცი-ბიცობიანი და ალუვიური.

1. რუხი-ყავისფერი ნიადაგები

რუხ-ყავისფერ ნიადაგებს დიდი ფართობი უკავია მარნეულის, გარდაბნის, გარე კახეთის რაიონებში და შედარებით მცირე ახალციხის ქვაბულში. ამ ნიადაგების ფართობი 402 000 ჰა (5,8%) შეადგენს.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგი განვითარების მიხედვით ყავისფერი ნიადაგის ევოლუციის შემდეგ საფეხურს წარმოადგენს. ამ ნიადაგებს დიდი ხნის განმავლობაში სტეპის წაბლა ნიადაგების ტიპს აკუთვნებდნენ. არიდული ქვეზონა ხასიათდება მცენარეთა საფრის სიღარიბით და მაღალი ჰიდროთერმული პირობებით, რის გამო ადგილი აქვს თიხებით მდიდარ, მცირე ჰუმუსიან, კარბონატულ რუხი-ყავისფერი ნიადაგების წარმოქმნას. ქვეზონაში ტენის რეჟიმის მიხედვით ეს ნიადაგები წარმოდგენილია სტეპის რუხი-ყავისფერი და მდელოს რუხი-ყავისფერი ნიადაგების ქვეტიპებად.

სტეპის რუხი-ყავისფერი ნიადაგები განვითარებულია გარე კახეთის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში უსწორმასწორო რელიეფისა და გრუნტის წყლის ღრმად დგომის პირობებში. ტენის რეჟიმს გამოკვეთილი იმპერმაციდული ხასიათი აქვს. მდელოს რუხი-

ყავისფერი ნიადაგები გავრცელებულია ალაზნის ვაკის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში ა ქვემო ქართლის ბარის პირობებში, სადაც იმპერმაციდულ-ექსუდაციური ტენის რეჟიმია.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგები დიდი სისქისაა, განსაკუთრებით აკუმულაციის ფენა და შეადგენს 50-60 სმ-ს. ილუვიურ ფენაში შეინიშნება კირის ძარღვები და კონკრეციები. ასევე ამ ფენაში შეიმჩნევა ლევის ლაქები. ნიადაგი მთელ სიღრმეზე მძიმე თიხითაა წარმოდგენილი. ზედა ფენაში ჰუმუსის რაოდენობა 3,5-4,5%-ს შეადგენს და პროფილში თანაბრადაა განაწილებული. აქტუალური რეაქცია ნეიტრალური-ტუტე რეაქციისაა. ამ ნიადაგებს ახასიათებს დამლაშება და ბიცობიანობა.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგები მორწყვისა და სასუქების გამოყენების პირობებში მაღალ მოსავალს იძლევიან. ამ ნიადაგზე გაშენებულია ხილი, ვაზი, გერანი, ბაღჩეული და ბოსტნეული კულტურები. ნიადაგების უმეტესი ნაწილი წარმოადგენს ზამთრის საძოვრებს (გარე კახეთის ზეგანი, ელდარის ვაკე და სხვა).

2. რუხი-ყავისფერი-გაჯიანი ნიადაგები

რუხი-ყავისფერი-გაჯიანი ნიადაგები ძირითადად გვხვდება სამგორის ვაკეზე. ზოგიერთი მკვლევარი ამ ნიადაგებს ნეშომპალა-სულფატურს (გაჯიანი) აკუთვნებენ. საქართველოში ნეშომპალა-სულფატური (გაჯიანი) ნიადაგები შესწავლილი აქვთ გ.ვ.ახვლედიანს, გ.კ. ახვლედიანს, გ.ტალახაძეს, ვ.ამბოკაძეს, ვ.მაჭავარიანს, ა.ოვჩარენკოს, ვ.ლობჯანიძეს, ი.გოგიბერიძეს, ნ.იაშვილს, რ.პეტრიაშვილს და სხვებს. საერთო ფართობი 58000 ჰა (0,8%) აღემატება. ამ ნიადაგების პროფილი ორსართულიანია - ჰუმუსოვანი და გაჯიანი (თაბაშირი). ჰუმუსის რაოდენობა საშუალოდ 3-4%-ს შეადგენს. ხასიათდება საკვები ნივთიერების საკმაო რაოდენობით და მძიმე თიხნარი შედგენილობით. ნიადაგი ზედაპირიდანვე კარბონატულია და სუსტი ტუტე რეაქციით ხასიათდება. გაჯის ფენაში თაბაშირის რაოდენობა 40-50%-ია.

რუხი-ყავისფერი-გაჯიანი ნიადაგები დიდხანს გამოუყენებელი იყო. ივრის საირიგაციო სისტემამ შესაძლებელი გახადა ხილის, ვაზის და სხვა პურეული კულტურების მოყვანა.

3. შავმიწა ნიადაგები

არიდულ ქვეზონაში, გარე კახეთის სამხრეთ აღმოსავლეთ ნაწილში, კერძოდ შირაქში, გავრცელებულია შავმიწები. იგი, აგრეთვე, გვხვდება ალაზნის ვაკეზე -სიღნაღის რაიონში და შუა ქართლში, კერძოდ, ხაშურის, ქარელის, ნაწილობრივ, გორის რაიონებში.

ბარის პირობებში შავმიწების წარმოქმნა გენეზისურად ყავისფერი ნიადაგების ევოლუციას უკავშირდება, ხოლო ტაფობებში დაშლამება-ამოშლამების პროცესებს. შემადლებულ ტერასებზე ალაზნის, იორ-მტკვრის და სხვა ვაკეებზე ძველი ალუვიური ნიადაგების შემდეგ განვითარდა.

არიდული ქვეზონის შავმიწა ნიადაგები ორ დიდ ტექსონომიურ კატეგორიად იყოფა - შავმიწისებრ და ტიპურ შავმიწებად. ტიპურ შავმიწას შავმიწისებრისგან განსხვავებით არ ახასიათებს ბიციანობა, ლეზიანობა, გამოტუტვა და სხვა.

4. შავმიწისებრი ნიადაგები

შავმიწისებრი ნიადაგები გავრცელებულია შავმიწებს შორის. იგი გვხვდება მდინარეების - არაგვის, ივრის და მტკვრის შუა წელის აუზში, ახალგაზრდა და ძველ ტერასებზე. აგრეთვე, გვხვდება გურჯაანისა და თელავის რაიონების ზოგიერთ ნაწილში, კერძოდ, ალაზნის მარჯვენა მხარეზე.

არიდული ქვეზონის ბარის რთულმა ბუნებრივმა, ისტორიულმა პირობებმა და ადამიანის სხვადასხვაგვარმა სამეურნეო ზემოქმედებამ დასაბამი მისცა შავმიწების დაქაობება-დამლაშებისა და ბიცობიანობა-დაწიდვის პროცესების განვითარებას. რის გამო შავმიწა თანათანობით დასცილდა ტიპურ შავმიწას და შეიძინა შავმიწისებრი ნიადაგის ნიშან-თვისებები.

შავმიწისებრ ნიადაგებში ჰუმუსის რაოდენობა ზედა ფენაში 5-6%-ია. აგრეთვე, საკმაო რაოდენობისაა საკვები ელემენტები.

ზოგიერთ ფართობზე გავრცელებულია შავმიწისებრი ბიცობიან-დაწიდული ნიადაგები. ამ ნიადაგებში გარდამავალი ფენა ზედა ფენასთან შედარებით მძიმე მექანიკური შედგენილობისაა - თიხიანი. ხასიათდება ტუტე რეაქციით. სუსტად დაკორდებულ და ლეზიან ნიადაგებში ნატრიუმი კომპლექსში სულ არ შედის. ხოლო შავმიწისებრი ბიციანი ნიადაგები გაცვლით ფუძეებს შორის შეიცავენ შთანთქმულ ნატრიუმს.

5. ტიპური შავმიწები

ტიპური შავმიწები გავრცელებულია არიდული ქვეზონის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში აკუმულაციური რელიეფის ელემენტებზე. ეს ნიადაგები უმეტესად თიხიანი მექანიკური შედგენილობისაა. სიღრმის მიხედვით ახასიათებს მიკრონული ფრაქციის თანაბარი განაწილება. ლექის ფრაქციაში R_{20} -ის რაოდენობა 35%-მდეა. შემცველობა სიღრმის მიხედვით მატულობს. უმნიშვნელო რაოდენობით შეიცავს ნატრიუმს და ამ ნიადაგებს თითქმის ბიცობიანობა არ ახასიათებს. ჰუმუსის რაოდენობა ჰუმუსოვან ჰორიზონტში 8%-მდეა და მისი მარაგი ერთი მეტრის ფენაში ჰექტარზე 350-400 ტონას შეადგენს. საერთო ფიზიკური და წყლოვანი თვისებები დამაკმაყოფილებელია.

6. ბიცი და ბიცობიანი ნიადაგები

ქვემო ქართლისა და გარე კახეთის აღმოსავლეთ ნაწილში, (ჩათმა, ლაკზე და სხვა), გავრცელებულია დამლაშებული ნიადაგები, რომლებიც წარმოდგენილია ბიციანი და ბიცობიანი ნიადაგებით.

ბიციან ნიადაგებში ხსნადი მარილების რაოდენობა 8-10% და ზოგჯერ მეტია. წყალხსნადი მარილების რაოდენობა ზედაპირიდან ნახევარი მეტრის ფენაში ჰექტარზე 300-600 ტონას შადგენს. დაბლობი ვაკე რელიეფის პირობებში (ჩათმა, ლაკზე) ინტენსიური დამლაშების პროცესს აქვს ადგილი. დახრილ ვაკეებზე ელდარის, ტარიბანის, სოლანლულისა და სხვა ადგილებში. სადაც ტენის რეჟიმი იმპერმაციდული ხასიათისაა (გრუნტის წყალი ღრმადაა), ადგილი აქვს დამლაშება-გამომლაშების პროცესის ციკლურ ხასიათს.

არიდულ ქვეზონაში საკმაოდ გავრცელებულია მდელოსა და სტეპის ბიცობიანი ნიადაგები. მდელოს ბიცობიანი ნიადაგები გვხვდება ვაკეების დეპრესიულ ადგილებში, ხოლო სტეპის ბიცობიანი კი დენუდირებული რელიეფის ელემენტებზე. სტეპის პირობებში გრუნტის წყალი ღრმად დგას.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგი (კამბისოლს ხრომიკ - CAMBISOLS CHROMIC)

ზოგადი დახასიათება. რუხი-ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება არადიფერენცირებული, გათიხებული, კარბონატული, მცირეჰუმუსიანი პროფილით. ნიადაგურ პროფილს ჩვეულებრივ შემდეგი აგებულება აქვს: $A_{Ca}-B_{mCa}-B_{Cam}-BC_{Ca}$. ძირითადი დიაგნოსტიკური მაჩვენებლებია ჰუმუსოვანი და კარბონატული პროფილების შედარებით გაჭიმულობა, პროფილის შუა ნაწილში კარგად გამოხატული გათიხება და ზედაპირიდან კარბონატების არსებობა.

საქართველოში რუხი-ყავისფერი ნიადაგის საერთო ფართობი შეადგენს 5,8% (402 000 ჰა). ნიადაგი გავრცელებულია სამხრეთ საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში მარნეულის, გარდაბნის, საგარეჯოსა და სხვა რაიონების ტერიტორიაზე. ესაზღვრება ყავისფერ, შავ, მდელოს-რუხ-ყავისფერ ნიადაგს.

შესწავლის ისტორია. პირველად ეს ნიადაგი მურა და წაბლა ნიადაგის სახელწოდებით შეისწავლა ს. ზახაროვმა (1926). მ.საბაშვილი (1948) აზრით, ზოგიერთი განსხვავების მიუხედავად, აღმოსავლეთ საქართველოს წაბლა ნიადაგი წააგავს რუსეთის სამხრეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი რაიონების წაბლა ნიადაგს (მორფოლოგიური და ძირითადი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებლებით).

დ.გედევანიშვილი იყო პირველი ნიადაგმცოდნე, რომელმაც აღნიშნა აღმოსავლეთ საქართველოში გამოყოფილი წაბლა ნიადაგის შეუსაბამობა ადგილობრივ ნიადაგწარმომქმნელ ფაქტორებთან. ამ შეუსაბამობის გამოსასწორებლად ამ ნიადაგს

ზოგჯერ წაბლისფერ ნიადაგსაც უწოდებდა. რ.კირვალიძე (1985) აღნიშნავდა, რომ დ.გედევანიშვილმა ხელნაწერში „ქ.თბილისის საგარეუბნო ზონის ნიადაგური საფრის მოკლე საწარმოო დახასიათება“ (1933) პირველმა იხმარა სწორი სახელწოდება „რუხი-ყავისფერი ნიადაგი“ თანამედროვე გაგებით.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგის ცალკე ზონალურ ტიპად გამოყოფა ეკუთვნის ა.როზანოვს (1952), რომელმაც მტკვრის და არაქსის დაბლობებში ჩატარებული კვლევის საფუძველზე დაასკვნა, რომ აქ გამოყოფილი სხვადასხვა ნიადაგი (რუხი, მურა, წაბლა) ერთ ახალ ნიადაგურ ტიპს მიეკუთვნება. ს.ზახაროვი იხილავდა რუხ-ყავისფერ ნიადაგს როგორც სუბტროპიკული სარტყლის მშრალი სტეპების ნიადაგს. მან აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაში რუხი-ყავისფერი ნიადაგი შეადარა ყაზახეთის წაბლა და მურა და შუა აზიის რუხ-ყავისფერ ნიადაგს და დაასკვნა, რომ წარმოდგენა აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაში რუხი-მურა და წაბლა ნიადაგის არსებობის შესახებ მცდარია და შეუსწავლელობის შედეგია.

რ.კირვალიძის (1976, 1983), ე.ნაკაიძის (1976, 1980) გამოკვლევებით დადასტურდა, რომ საქართველოს მშრალი სუბტროპიკების რუხი-ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება სუბბორეალური სარტყლის მშრალი სტეპების წაბლა ნიადაგისგან ნიადაგწარმომქმნელი ფაქტორებით, თვისებებით და ელემენტარული პროცესებით.

ეკოლოგია. რუხი-ყავისფერი ნიადაგები ფორმირდება ზომიერად მშრალი სუბტროპიკული კლიმატის პირობებში. ყველაზე ცივი თვის ტემპერატურა $0-1^{\circ}$, ყველაზე თბილის - $24-25^{\circ}$, საშუალო წლიური - $12-13^{\circ}$. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 7 თვეს აღემატება. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი $4000-4500^{\circ}$. ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 300-500 მმ. ნალექების მაქსიმუმი მოდის გაზაფხულსა და შემოდგომაზე (80%). თოვლის საფარი არამყარია. თოვლიან დღეთა რიცხვი 20-40 შორის მერყეობს. საშუალო წლიური დატენიანების კოეფიციენტი უდრის 0,4-0,6.

რელიეფი წარმოდგენილია ვაკეებით, მთისწინებით და დაბალმთიანეთით.

ნიადაგწარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია სხვადასხვა გრანულომეტრული, მინერალოგიური და ქიმიური შემადგენლობის ალუვიური, ელუვიურ-დელუვიური გენეზისის ნალექებით. ზოგჯერ ეს ნალექები დამლაშებულია.

მცენარეულობა მშრალ-სტეპურია. წარმოდგენილია უროიანი, ვაციწვერიანი, ავშნიანი და ნაირბალახოვანი დაჯგუფებებით. ბუჩქნარი მცენარეები წარმოდგენილია ძეძვნარით და ჯაგრცხილნარით. ტერიტორიის დიდი ნაწილი ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სახნავ-სათეს ფართობებად - ხორბალი, ქერი, სიმინდი, მზესუმზირა. შედარებით მცირე ფართობი უკავია მრავალწლიან ნარგავებს - ხეხილის ბაღებს, ვენახებს, ბაღჩა-ბოსტნეულის ტექნიკური კულტურებიდან აქ გვხვდება გერანი. ტერიტორიის მნიშვნელოვანი ნაწილი უკავია ზამთრის საძოვრებს.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგი ნიადაგწარმოქმნის შედარებით დიდი ასაკით ხასიათდება.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმოქმნელი ელემენტარული პროცესები -
რუხი-ყავისფერი ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება:

A_{Ca} - ჰუმუსოვანი, ჰორიზონტი სიმძლავრით 20-30 სმ, მოყავისფრო-რუხი თიხნარი; ყამირ ნიადაგში ზედა ნაწილი უფრო მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის, მარცვლოვან-წვრიკოშტოვანი სტრუქტურის. გადასვლა ნათელი.

B_{mCa} - მეტამორფული გათიხების ჰორიზონტი სიმძლავრით 40-50 სმ, მორუხო-ყავისფერი ან მორუხო-ყომრალი, მკვრივი, უფრო მძიმე, ვირე ჰუმუსოვანი, კაკლოვან-ბელტოვანი; კარბონატული გამონაყოფები წარმოდგენილია მარღვებით და თეთრი თვლებით, სიმძლავრით 20-35 სმ, კოშტოვანი ან კაკლოვან-კოშტოვანი, გადასვლა თანდათანობითი.

B_{Cam} - ჰორიზონტი, რომელშიც გათიხება შეთავსებულია მაქსიმალურ კარბონატულობასთან; რუხი-ყავისფერი; კარბონატების გამონაყოფები ლაქებისა და კონკრეციების სახით, გადასვლა თანდათანობითი.

BC_{Ca} - გადასვლა კარბონატული, ზოგჯერ დამლაშებული ქანისკენ.

ამგვარად, რუხი-ყავისფერი ნიადაგი ხასითდება ჰუმუსოვანი და კარბონატული პროფილის შედარებით გაჭიმულობით, პროფილის შუა ნაწილის კარგად გამოხატული გათიხებით და კარბონატების არსებობით ზედაპირიდან.

მიკრომორფოლოგიის მონაცემებით, მთელს პროფილში წვრილდისპერსიული ნაწილი გაჟღენთილია არასილიკატური რკინით. მინერალების ზოგიერთი მარცვალი გადაკრულია რკინის ჰიდროქსანგების აფსკით. ნიადაგწარმოქმნის პროცესში რკინის განთავისუფლება ხდება ტენიან პერიოდში. მშრალ პერიოდში თავისუფალი რკინა გადაადგილდება ნიადაგის მაღალ დისპერსიულ ნაწილთან, ნაწილობრივ ჰუმუსთან. პროფილის ზედა ნაწილში პლაზმა ჰუმუს-კარბონატულ-თიხნარია, ხოლო ქვედაში - კარბონატულ - თიხიანი. ელემენტარული მიკროშენება მტვრიან-პლაზმურია.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება სუსტად ტუტე ან ტუტე რეაქციით. ჰუმუსის შემცველობა დაბალია (3%-მდე), ჰუმუსის ტიპი - ფულვატურ-ჰუმატურია, ამასთან, აგრესიული ფრაქციის (1ა) შემცველობა დაბალია, ხოლო არაჰიდრალიზებადი ნაშთის - მნიშვნელოვანი (43,99%-მდე).

რუხი-ყავისფერი ნიადაგის ერთ-ერთი დამახასიათებელი თავისებურებაა კარბონატულ-ილუვიური ჰორიზონტის არსებობა. თ.ურუშაძის (1987) მიხედვით, ამით ეს ნიადაგი განსხვავდება ღია ყავისფერი ნიადაგისგან. კარბონატების შემცველობა მერყეობს 4,2-დან 23,1%-მდე. საერთოდ, კარბონატები აღინიშნება ნიადაგის ზედაპირიდან, რითაც ისინი განსხვავდება სუბბორიალური სარტყლის მშრალი სტეპების წაბლა ნიადაგისგან. შთანმთქავი კომპლექსი მაძლარია ფუძეებით. შთანთქმული ფუძეების ჯამი საშუალოდ მერყეობს 32,42-36,35 მგ-ექვ/100 გ. ნიადაგზე. სიღრმით ჰუმუსის რაოდენობის შემცირების და მექანიკური შემადგენლობის გამსუბუქებასთან ერთად ფუძეების ჯამი მცირდება. გაცვლით კათიონებში ჭარბობს კალციუმი, სიღრმით მისი შემცველობა მცირდება.

გაცვლითი მაგნიუმის შემცველობის ზრდის ხარჯზე. რუხი-ყავისფერი ნიადაგის შთანმთქმავ კომპლექსში მონაწილეობს გაცვლითი ნატრიუმი, რომლის შემცველობა ზოგიერთ შემთხვევაში ფუძეების ჯამიდან 12-14 % აღწევს.

ამ ნიადაგისთვის დამახასიათებელია პროფილის ზედა და შუა ნაწილის მძიმე თიხნარი მექანიკური შედგენილობა. პროფილის ქვედა ნაწილში აღინიშნება მექანიკური შედგენილობის შემსუბუქება. ამ ნიადაგის შუა ნაწილის გათიხება ერთ-ერთი ძირითადი დიაგნოსტიკური მაჩვენებელია.

მექანიკურ შედგენილობაში 0,05-0,01 მმ და 0,005-0,001 მმ ფრაქციების შემცველობა პროფილის მიხედვით თანაბრად ნაწილდება და ხასიათდება სიმეტრიული ზრდით 0,01-0,005 ფრაქციასთან შედარებით. პირველად ეს მოვლენა დადგენილ იქნა რ.კირვალიძის (1976) მიერ რუხი-ყავისფერი ნიადაგის მექანიკური შედგენილობის ბიპოლარულობის სახელწოდებით და დამახასიათებელია მშრალი სუბტროპიკების ნიადაგისთვის.

მკვრივი ნაშთის შემცველობა აღწევს 1,334 %, ხოლო თაბაშირის - 8,15 %. ნიადაგების და ლექის ფრაქციის მთლიანი ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით ძირითადი ჟანგეულების განაწილება მეტ-ნალებად სტაბულურია. ლექის ფრაქციაში ქარბობს მონტმორილონიტი (40-50) და ჰიდროქარსები (30-40%). მცირე რაოდენობით გვხვდება კაოლინტი, კვარცი და სხვა მინერალები.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგის წყლოვან-ფიზიკური თვისებები დამაკმაყოფილებელია. მორწყვისას ამ ნიადაგების მორფოლოგიური შენება მნიშვნელოვნად არ იცვლება.

ამგვარად, რუხი-ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება ზედა ჰორიზონტების უმნიშვნელო ჰუმუსირებით და ჰუმუსოვანი ნივთიერებების ძლიერი შეკავშირებით, მთელი ნიადაგური პროფილის მაღალი გათიხებით, შუა ნაწილში ლექის ფრაქციის მაქსიმალური შემცველობით, ძირითადი ჟანგეულის პრაქტიკულად თანაბარი განაწილებით, ფუძეების მადღრობით, სილიკატური რკინის სიჭარბით არასიკილატურ რკინაზე, სუსტად ტუტე ან ტუტე რეაქციით, მთელი პროფილის კარბონატულობით და საკმაოდ მძლავრი, კარგად გამოხატული კარბონატულ-ილუვიური ჰორიზონტის არსებობით.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნელი პროცესებია: ჰუმუსწარმოქმნა, ჰუმუსდაგროვება, გაკარბონატება და სიალიტიზაცია.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება ყავისფერი ნიადაგისგან (რომელიც ფორმირდება უფრო მეტი დატენიანების და ნაკლები თბოუზრუნველყოფის პირობებში) უფრო მუქი შეფერილობით, ჰუმუსის ნაკლები შემცველობით, უფრო მცირე სიმძლავრის ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, მთელი პროფილის კარბონატულობით, ტუტეანობის მეტი მაჩვენებლით, რკინის სხვადასხვა ფორმის სხვადასხვა ფორმის მეტი შემცველობით, კარბონატულ-ილუვიური ჰორიზონტის არსებობით.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება შავი ნიადაგისგან მცირე სიმძლავრის ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, რუხი-ყავისფერი შეფერილობით, უფრო მსუბუქი მექანიკური შედგენილობით, ჰუმუსის დაბალი შემცველობით, კარგად გამოხატული კარბონატულ-ილუვიური ჰორიზონტის არსებობით, დაწიდულობის ნიშნების უქონლობით.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება მდელოს-რუხი-ყავისფერი ნიადაგისგან (რომელიც ფორმირდება რუხ-ყავისფერ ნიადაგს შორის გადიდებული დატენიანების პირობებში) უფრო ნაკლები სიმძლავრით, გალებების უქონლობით, უფრო ნაკლები გათიხებით.

კლასიფიკაცია - რუხი-ყავისფერი ნიადაგი იყოფა სამ ქვეტიპად: მუქი, ჩვეულებრივი და ღია.

მუქი რუხი-ყავისფერი ნიადაგი ვითარდება რუხი-ყავისფერი ნიადაგის არეალის შედარებით დატენიანებულ ადგილებში ავშან-ეფემერ-მარცვლოვანი მშრალი სტეპების და ბუჩქნარების ქვეშ. ჰუმუსოვანი პროფილი შედარებით მძლავრია. ჰუმუსის შემცველობა ზედა ჰორიზონტში შეადგენს 4-5%. კარბონატების შემცველობა ზედა ჰორიზონტში მცირეა, სიღრმით მატულობს და აღწევს 15-18%, ნიადაგის რეაქცია სუსტად ტუტეა, შთანთქმის ტევადობა 30-35 მგ-ექვ/100 გ. ნიადაგზე. ადვილად ხსნადი მარილები პრაქტიკულად არ აღინიშნება.

ჩვეულებრივი რუხი-ყავისფერი ნიადაგი ფორმირდება ეფემერ-მარცვლოვანი მშრალი სტეპების პირობებში ჰუმუსოვანი პროფილი ნაკლები სიმძლავრისაა, ვიდრე მუქ რუხ-ყავისფერ ნიადაგში. ჰუმუსში შემცველობა ზედა ჰორიზონტში შეადგენს 2,5-3,5%, კარბონატების შემცველობა ზედა ჰორიზონტში მცირეა, სიღრმით მნიშვნელოვნად მატულობს, რეაქცია სუსტად ტუტეა, შთანთქმის ტევადობა 25-30 მგ-ექვ/100 გ. ნიადაგზე, ადვილად ხსნადი მარილები პრაქტიკულად არ აღინიშნება.

ღია რუხი-ყავისფერი ნიადაგი ვითარდება რუხი-ყავისფერი ნიადაგის არეალის ყველაზე მშრალ ნაწილში ეფემერ-ავშნიანი მშრალი სტეპის პირობებში. ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი მცირე სიმძლავრისაა, ჰუმუსის შემცველობა 2-2,5%, რეაქცია სუსტად ტუტეა ან ტუტეა, შთანთქმის ტევადობა 22-25 მგ-ექვ/100 გ. ნიადაგზე. აღინიშნება დამლაშება.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგის ქვეტიპებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

ჩვეულებრივი - ამ გვარს გააჩნია რუხი-ყავისფერი ნიადაგის ქვეტიპების ყველა ნიშანი და თვისება.

ბიცობი - ხასიათდება პროფილის მკაფიო დიფერენციაციით. პროფილის ზედა ნაწილი (5-15 სმ) უფრო ფხვიერია. ქვემოთ მდებარეობს ყავისფერ-ყომრალი ბიცობიანი ჰორიზონტი, გამკვრივებულ ჰორიზონტი, გამკვრივებული, უფრო მძიმე მექანიკური შედგენილობის. უფრო ქვემოთ ნაკლებად მკვრივი, თვლების და მსხვილი ლაქების სახით. გაცვლითი Na შემცველობა ყოველთვის არ არის მაღალი.

ბიცობნარი - ფორმირდება დამლაშებულ ქანებზე და აქვს სუსტად დიფერენცირებული პროფილი. ადვილად ხსნადი მარილები აღინიშნება ზედა ჰორიზონტიდან, ხოლო 1მ სიღრმეზე ისინი 2% აღემატებიან.

თაბაშირიანი („გაჯიანი“) - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი მცირე სიმძლავრისაა. ქვემოთ თაბაშირის შემცველი ჰორიზონტია.

ქვამრგვალიანი - ფორმირდება გამოზიდვის კონუსებზე და განსხვავდება სუსტად დიფერენცირებული პროფილით და ქვამრგვალების მაღალი შემცველობით.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგი იყოფა სახეობად ბიცობიანობის ხარისხის და ადვილად ხსნადი მარილების სიღრმით განლაგების მიხედვით.

გენეზისი - რუხი-ყავისფერი ნიადაგის თვისებები უკავშირდება თანამედროვე ბიოკლიმატურ პირობებს. ამ ნიადაგის წყლის რეჟიმი არაჩამრცხია. ნიადაგწარმოქმნის პროცესი მიმდინარეობს ტენის მკვეთრი დეფიციტის პირობებში წლის ხანგრძლივი დროის მანძილზე. ამის შედეგად მცენარეული ნარჩენები და ახლად წარმოქმნილი ჰუმუსი განიცდის ინტენსიურ მინერალიზაციას. მშრალი სუბტროპიკების კლიმატური პირობების თავისებურებანი (მაღალი ტემპერატურები საკმაო დატენიანების ხანმოკლე პერიოდთან შეხამებით) განსაზღვრავენ შიდანიადაგურ გამოფიტვას თიხების, რკინის ჰიდროქსიდების, კარბონატების დაგროვებით. ტენიან პირობებში ნიადაგურ ხსნარებს (რომლის შემადგენლობაში ჭარბობენ კალციუმის და მაგნიუმის ჰიდროკარბონატები) აქვთ დაღმავალი, ხოლო მშრალ პერიოდებში - აღმავალი გადაადგილება.

გამოყენება - მშრალი სუბტროპიკების ბუნებრივი პირობები საშუალებას იძლევა მოვიყვანოთ მრავალი სასოფლო-სამეურნეო კულტურა, მათ შორის ხორბალთან ერთად ვაზი, კომში, ლეღვი, ბროწეული, ნიგოზი და სხვა სუბტროპიკული კულტურა. რუხი-ყავისფერი ნიადაგის პოტენციური ნაყოფიერება საკმაოდ მაღალია, მიწათმოქმედება იზღუდება წყლის უკმარისობით. ურწყავ პირობებში კულტურების უმრავლესობა იძლევა დაბალ მოსავალს. ნიადაგს ღარიბია საკვები ელემენტებით. ამ ნიადაგში (განსაკუთრებით ღია რუხ-ყავისფერ ნიადაგში) მცირე რაოდენობითაა როგორც მთლიანი, ისე შესათვისებელი ფოსფორი. რუხი-ყავისფერი ნიადაგი ეროზირებისა და მეორადი დამლაშების თვალსაზრისით წარმოადგენს პოტენციურად საშიშ ნიადაგს (განსაკუთრებით ჩვეულებრივი და ღია რუხი-ყავისფერი ნიადაგი). ნიადაგის ნაყოფიერების გადიდებისთვის საჭიროა მინერალური და მათ შორის ფოსფორიანი სასუქების გამოყენება, ტენის ხელოვნური რეგულირება რწყვის ნორმების მკაცრი დაცვით, სარწყავ ფართობებზე დახურული დრენაჟის მოწყობა, ძოვების სწორი დაგეგმვა. გაბიცობებული რუხი-ყავისფერი ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებისთვის საჭიროა ქიმიური მელიორანტების გამოყენება.

შავი ნიადაგი (ვერტისოლს - VERTIOLS)

ზოგადი დახასიათება. შავი ნიადაგი (ე.წ. ბარის შავმიწა) ხასიატდება სუსტი დიფერენციაციით, მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, გადიდებული სიმკვრივით, თიხა-მექანიკური შედგენილობით. ნიადაგურ პროფილს ჩვეულებრივ შემდეგი აგებულება აქვს: $A_1^1-A_1^{11}-AB-B-BC-C$. ძირითადი დიაგნოსტიკური მაჩვენებელია პროფილის ზედა ნაწილის ფისიან-შავი შეფერილობა (ჩვეულებრივ, პეწის ანაბზინით), შუა ნაწილის გათიხება და გაკარბონატება.

შავი ნიადაგის საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 3,9% (266 800 ჰა). ეს ნიადაგი გავრცელებულია მთათა შორის ბელტის-ბარის ზონაში - გარე და შიგა კახეთის, ქვემო და, ნაწილობრივ, შუა ქართლის რაიონებში.

შესწავლის ისტორია. პირველი ცნობები ამ ნიადაგის შესახებ ეკუთვნის ვ.დოკუჩაევს, რომელმაც ეს ნიადაგი ჰუმუსის რაოდენობის მიხედვით გაყო შავმიწა და წაბლა ნიადაგად. შემგომ ეს ნიადაგი შეისწავლეს ს. ზახაროვმა (1924), მ.საბაშვილმა (1948, 1965), ბ.კლოპოტოვსკიმ (1930), გ.ტალახაძემ (1958, 1962, 1964), ჯ. მაჭავარიანმა (1978), ი.გერასიმოვმა (1978), ი.გერასიმოვმა (1979), ე.ნაკაიძემ (1980) და სხვა.

მ.საბაშვილის (1948) მიხედვით, რელიეფის დადაბლებულ ადგილებში ლესისებრ ნაფენებში თაბაშირის მაღალი შემცველობა მიუთითებს მათ ტბურ წარმოშობაზე. ამ ავტორის აზრით, გარე კახეთის ზეგანის ნიადაგის განვითარება ამჟამად წარმოდგენილია შავმიწის წარმოქმნის პროცესით, რომელმაც შეცვალა ტყის სტადია. მ.საბაშვილის მიხედვით, საქართველოს შავმიწა ყველაზე მეტად უახლოვდება სამხრეთის და მცირე- და საშუალოგუმუსიან შავმიწას. შემდგომ ამ ნიადაგის „კლასიკური“ შავმიწისებრი ახსნა სადისკუსიო გახდა.

ეს ნიადაგები საკმაოდ ფართო შესწავლილი იყო გ.ტალახიძის მიერ, რომელმაც მათ უძღვნა სპეციალური მონოგრაფიული გამოკვლევა. მისი აზრით, ამ ნიადაგის ერთი ნაწილის წარმოქმნა დაკავშირებულია ალუვიური ვაკეები, ხოლო, მეორე ნაწილის - ტბებისა და სხვა დეპრესიული ტიპის რელიეფის ფორმების ევოლუციასთან. გ.ტალახაძემ ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორების ისტორიულ-ევოლუციურ ასპექტში განხილვისას შავმიწის განვითარება დაუკავშირა დიდი წყალსატევების (სარმატის, აკჩაგილის, აფშერონის) ტრანსგრესიის და რეგრესიის გავლენებს. მანვე დაამუშავა ამ ნიადაგის კლასიფიკაცია.

1963 წელს ი.გერასიმოვმა ივრის ზეგანის ნიადაგის დათვალიერებისას (რომელშიც მონაწილეობდა ამ სტრიქონების ერთ-ერთი ავტორი - თ.უ.) გამოთქვა მოსაზრება, რომ აქ გავრცელებულ „შავ“ ნიადაგს ბევრი რამ საერთო აქვს ბულგარეთის, იუგოსლავიის, ალბანეთის და სხვა ქვეყნების შავ (სმოლნიცები) ნიადაგთან. შემგომ თ.ურუშაძის მონაცემების გამოყენებით მან მონოგრაფიაში „ამიერკავკასიის სუბტროპიკების ნიადაგების გენეტიკური ტიპები“ გამოყო, ეს ნიადაგი შავი დაწიდულების (ტერა-ნეგრო ან ვერტისოლები) სახელწოდებით. იმავე პერიოდში მ.საბაშვილმა ა. მ.ჯიკაევმა გამოაქვეყნეს ნაშრომი, რომელშიც ქართლის დაწიდულ შავმიწას მიაკუთვნებდნენ სამხრეთ-აღმოსავლეთ ევროპაში გავრცელებულ ე.წ. „სმოლნიცებს“. შიდა ქართლის დასავლეთ ნაწილში გავრცელებულ ამ ნიადაგზე საინტერესო მონაცემები მოტანილია ჯ. მაჭავარიანის ნაშრომში.

ვ. ვოლობუევის აზრით, აღმოსავლეთ საქართველოს ბარის სტეპის ნიადაგი მიეკუთვნება შავ სუბტროპიკულ ნიადაგს. ე.ნაკაიძის ნაშრომში, რომელიც მიემდგნა რუხ-ყავისფერ და შავ ნიადაგს, ნაჩვენებია, რომ შავი ნიადაგი წარმოადგენს ამიერკავკასიის მშრალ სუბტროპიკულ სტეპებში გავრცელებულ დამოუკიდებელ გენეტიკურ ტიპს და საკმაოდ განსხვავდება ზომიერი სატყელის შამიწისგან.

ს. ზონის (1986) მიხედვით, მსოფლიოში შავი და დაწიდული ნიადაგი გამოიყოფა სხვადასხვა სახელწოდებით, მაგრამ, ამ ბოლო დროს ყველა გაერთიანებულია „ვერტისოლების“ კლასში.

ფ.დიუშოფური (1968) აღნიშნავს, რომ შავი ნიადაგი განსხვავება შავმიწისგან იმიტომ, რომ, ჰუმუსოვანი ნაერთები დაკავშირებულია რკინასთან და არა კალციუმთან.

რ.დიუდალი (1963) მიუთითებს, რომ მსგავსი ნიადაგი ცნობილია 40-მდე სხვადასხვა სახელწოდებით. ინდოეთში მათ მიეკუთვნება „რეგურები“ ან „შავი ბამბის ნიადაგები“, ხმელთაშუა ზღვის არაბულ ქვეყნებში ეს ნიადაგი გამოიყოფა, როგორც „თირსები“ ან „ტუარსები“, ცენტრალურ აფრიკაში - „შავი ტროპიკული თიხები“, სამხრეთ აღმოსავლეთ ევროპაში - „სმოლნიცები“, ინდონეზიაში - „მარგალიტები“, აშშ-ში - „ვერტისოლები“

ეკოლოგია. აღმოსავლეთ საქართველოს მთათაშორისი დაბლობი ზონა, სადაც გავრცელებულია შავი ნიადაგი, წარმოქმნილია შერეული (დენუდაციურ-აკუმულაციური) და, საკუთრად, აკუმულაციურ-გენეტიკური გეომორფოლოგიური ტიპებით. მტკვრის დეპრესიის უდიდეს ნაწილზე - სრამიდან შირაქის ტაფობამდე, აგრეთვე ალაზნის ველზე განსაკუთრებით ფართო ადგილი უკავია დენუდაციურ-აკუმულაციურ გენეტიკურ ტიპს. მთათაშორისი დაბლობის ზონის რელიეფის ფორმები შედარებით ახალგაზრდაა. ის მიეკუთვნება ზედა მესამეულისა და მეოთხეულის პერიოდებს. აქ დიდი ტერიტორიული გავრცელება აქვს დელუვიურ-პროლუვიურ ნაფენებს. საერთოდ, დელუვიურ-პროლუვიური ვაკეები განსაკუთრებულია მთისპირა ზოლში და მათი წარმოქმნა ძირითადად დაკავშირებულია დროებითი ღვარების მოქმედებასთან. შავი ნიადაგის გავრცელების ზოლში გვხვდება აგრეთვე დახრილი ტერასისებრი და ზეგან-პენეპლენის ვაკე. დახრილი ტერასისებრი ვაკის ჰიპსომეტრული ვაკის ფორმის წარმოშობა უკავშირდება მეოთხეული პერიოდის ეპეიროგენეზისურ მოძრაობას. შავი ნიადაგის საკმაოდ დიდი ნაწილი ზეგანი-პენეპლენის ვაკის პირობებშია განვითარებული. გარე კახეთის ზეგანი-პენეპლენის ვაკე მოქცეულია 700-1000 მეტრს შორის. შავი ნიადაგის არეალში ფართოდაა გავრცელებული რელიეფის აკუმულაციური ტიპი, რომელიც წარმოდგენილია ორი ფორმით: ამოქცაბულისა და ალუვიური ვაკეების.

გეოლოგიურ აგებულებაში ფართო მონაწილეობას იღებენ სარმატული და აგჩაგილ-აფშერონული ნალექები; აგჩაგილური წყების ქანები მოცისფროა, მოცისფრო-რუხი და რუხი-ყომრალი ფერის თიხებით, რომლებიც ჩვეულებრივ საკმაო რაოდენობით შეიცავენ თაბაშირს და გაჯის სახე აქვთ. დიდი შირაქის დეპრესიის შუა ნაწილში ფართოდაა გავრცელებული მოთეთრო-რუხი ფერის კირითა და თაბასირით მდიდარი თიხიანი და თიხნარი ნალექები, რომლებიც პერიფერიულ ნაწილისკენ იცვლება მოყვითალო-მოჩალისფრო მსხვილ-კრისტალოვანი თაბაშირის შემცველ, კარბონატული თიხის ნაფენებით. პატარა შირაქში, შუამთის, ზილჩის ზოლში ძირითადად გვხვდება კონგლომერატებისა და ქვიშიან-თიხიანი ნალექები.

შავი ნიადაგი ვითარდება, მშრალი სუბტროპიკების ტიპის კლიმატის პირობებში, თბილი, თითქმის უთოვლო ზამთრით და ცხელი, მშრალი ზაფხულით. ყველაზე თბილი თვის (ივნისის) ტემპერატურა $22,9^{\circ}$, ყველაზე ცივის (იანვრის) – $0,3-3,8^{\circ}$. საშუალო წლიური ტემპერატურა $10-11,9^{\circ}$, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 4000° აღწევს. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა ექვსი-შვიდი თვეა. ნალექების წლიური რაოდენობა მერყეობს 400-600 მმ

ფარგლებში. ნალექების მინიმუმი აღინიშნება ზამთრის თვეებში, ხოლო მაქსიმუმი - მაის-ივნისში. ნალექები ჩვეულებრივ მოდის წვიმის სახით. მთელი წლის განმავლობაში აორთქლება აღემატება მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობას (დატენიანების კოეფიციენტი მეტყეობს 0,3-0,9 ფარგლებში). ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა მერყეობს 64-70% ფარგლებში. განსაკურებით აღსანიშნავია, რომ მთელი წლის მანძილზე ნიადაგის ტემპერატურა 0° ქვემოთ არ ეცემა და, ამგვარად, ნიადაგის ბიოგენურობა საკმაოდ მაღალია. ნიადაგწარმომქმნელი პროცესი მიმდინარეობს სხვადასხვა აქტივობით მთელი წლის განმავლობაში.

შავი ნიადაგი გავრცელებულია მშრალ სუბტროპიკულ სტეპებში. ნ.კეცხოველის (1935) მიხედვით, ეს სტეპები იყოფა ორ ჯგუფად - პირველადი და მეორადი წარმოშობის. სტეპის მცენარეულობაში გამოყოფენ შემდეგ აჯგუფებებს: ჯაგეკლიანი, უროიანი, ვაციწვერიანი და ნაირბალახოვანი მდელოსი.

ჯაგ-ეკლიანი სტეპის მცენარეულობა გავრცელებულია შიდა კახეთის, გარე კახეთის და ქვემო და შიდა ქართლის 300-700 მეტრის ფარგლებში. ამ სტეპის მცენარეულობის მთავარი ედიფიკატორია ძეძვი, კენკრა, ბალახეულობიდან კი ურო და წივანა. უროიანი სტეპი გავრცელებულია შიდა და გარე კახეთსა და ქართლში. სტეპის ამ ტიპის მთავარი ედიფიკატორია ურო. უროიანი სტეპის სახეობრივ შემადგენლობაზე გავლენას ახდენს სტეპის ხანდაზმულობა და ქესპლოატაციის ხასიათი. ვაციწვერიანი სტეპი შეზღუდული ფართობებით გვხვდება გარეჯის და შირაქის ზეგანზე 600-750 მეტრის ფარგლებში. ვაციწვერას გარდა გვხვდება წივანა და კელერია. მდელოს ნაირბალახოვანი ტიპი ძირითადად გავრცელებულია გარე კახეთის ცენტრალურ ნაწილში. მცენარეულობის შემადგენლობაში ჭარბობს სათითურა, ბერსელა, ქართული ესპარცეტი, კურდღლის ფრჩხილი და სხვა.

პროფილის შენება, თვისებები და ნაიადაგწარმომქმნელი ელემენტარული პროცესები - შავ ნიადაგს აქვს პროფილის შემდეგი შენება:

A₁¹¹ - ჰუმუსოვანი, შავი, თიხიანი, კომპოვან-დაკუთხული ან მარცვლოვანი, პეწით სტრუქტურულ წახნაგებზე, ფესვების დიდი რაოდენობით, მომკვრივო, საერთო სიმძლავრით 15-25 სმ.

A₁¹¹ - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, შავი, ოდნავ მორუხო, თიხიანი, კაკლოვან-პრიზმული, მკვრივი, პეწით სტრუქტურულ წახნაგებზე, დაწიდული შენების, ერთეულა ფესვები, საერთო სიმძლავრით 10-20 სმ.

B - მოშავო-ყავისფერი, თიხიანი, კომპოვან-პრიზმული, პეწით სტრუქტურულ წახნაგებზე, მკვრივი, დაწიდული, საერთო სიმძლავრით 15-25 სმ.

BC - ჩალისფერი, თიხიანი, კარბონატების „თეთრი თვლებით“. მკვრივი. ნიადაგი 10% HCl-დან შხუის ზედაპირიდან.

ამგვარად, შავი ნიადაგი ხასიათდება კარგად გამოხატული შავი შეფერილობის ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, მკვრივი და დაწიდული შენებით, კომპოვან-დაკუთხული ან

კაკლოვან-პრიზმული სტრუქტურით, კარგად გამოხატული კარბონატ-ილუვიური ჰორიზონტით, მძიმე მექანიკური შემადგენლობით, პროფილის გათიხებით.

მიკრომორფოლოგიის მონაცემებით, ჰუმუსოვანი ჰორიზონტები წარმოადგენენ ყომრალ-ყავისფერ მასას ფხვიერი, ალაგ ღრუბლისფერი აგებულებით, მცენარეული ნარჩენების მცირე რაოდენობით, კარბონატულ-ჰუმუსოვან-თიხიანი პლაზმით, სუსტი ოპტიკური ორიენტაციით, წვრილმარცვლოვანი კალციტის მარცვლებით მტვრიან-პლაზმური ელემენტარული მიკროშენებით. ილუვიური ჰორიზონტი ღია-კომპაქტური მიკროაგებულების, სუსტი ოპტიკური ორიენტაციის კარბონატულ-თიხიანი პლაზმით, მტვრიან-პლაზმური ელემენტარული მიკროშენებით. ჰორიზონტი BC ყავისფერ-რუხი შეფერილობის, კომპაქტური მიკროაგებულებით, ბზარიანი, მთლიანად გაკარბონატებული პლაზმით, ქვიშიან-მტვრიან-პლაზმური ელემენტარული მიკროშენებით.

შავი ნიადაგი ხასიათდება სუსტად ტუტე რეაქციით. კალციუმის კარბონატები აღინიშნება ზედაპირიდან. სიღრმით მათი შემცველობა თანდათანობით იზრდება. CaCO_3 შემცველობა საშუალოდ შეადგენს 7-20%, ჰუმუსის შემცველობა ჰუმუსოვან ჰორიზონტში საშუალოა - 4-5%, სიღრმით მისი რაოდენობა თანდათანობით მცირდება. შავი ნიადაგის ძირითადი კომპონენტია ჰუმინის მჟავები, ე.ი. ეს ნიადაგი ხასიათდება ჰუმუსის ჰუმატური ხარისხობრივი ტიპით. $\text{C}_a:\text{C}_h$ შეფარდება ჰუმუსოვან ჰორიზონტში 2,14-ია. ამ ნიადაგის ჰუმუსის მაღალი მდგრადობა დასტურდება ჰუმინის მჟავების მნიშვნელოვანი შემცველობით. მოძრავი ჰუმინის მჟავები უმნიშვნელო რაოდენობით აღინიშნება მხოლოდ ჰუმუსოვან ჰორიზონტში. პროფილში სიღრმით ჰუმინის მჟავების საერთო რაოდენობა მცირდება, მაშინ როდესაც, ფულვომჟავების რაოდენობა იზრდება. ამასთან დაკავშირებით, შეფარდება სიღრმით თანდათანობით კლებულობს - 2,14-დან 1,39-მდე. ფულვომჟავების შემადგენლობაში ჭარბობენ II და III ფრაქციები. აგრესიული ფრაქციის შემცველობა უმნიშვნელოა და შეადგენს 2,36-4,14%. უფრო მცირე შემცველობით (0,86-1,14%) აღინიშნება მოძრავი ფულვომჟავები. უხსნადი ნაშთი შეადგენს 39,20-41,82%.

მექანიკური შემადგენლობის მიხედვით, შავი ნიადაგი მიეკუთვნება მუსბუქ და საშუალო თიხებს. ფიზიკური თიხის შემცველობა აღწევს 60-80%, ამასთან, ამ ნიადაგისთვის დამახასიათებელია ლექის ფრაქციის მაღალი შემცველობა. ყველაზე მსხვილი ფრაქცია (1-0,25მმ) პრაქტიკულად არ აღინიშნება. მშრალი ნაშთის შემცველობა შეადგენს 0,916-1,515 და მისი მაქსიმუმი აღინიშნება ნიადაგური პროფილის ქვედა ნაწილში. მშრალი ნაშთის შემადგენლობაში ჭარბობენ სულფატური მარილები. თაბაშირის შემცველობა შეადგენს 2,3-15,70%, ამასთან, მისი მაქსიმუმი აღინიშნება პროფილის შუა ნაწილში - 50-70 სმ სიღრმეზე.

მინერალოგიური შემადგენლობის მიხედვით, მსუბუქი ფრაქცია წარმოდგენილია კვარცით, მინდვრის შპატებით, თიხიანი და კაჟმიწიანი ნამტვრევებით; მსხვილი ფრაქცია წარმოდგენილია მაგნეტიტ-ილმენიტი, ავგიტი, დიოფსიდი, ცირკონი, ბიოტიტით, ანჰიდრიდით.

შავი ნიადაგის მთლიანი ქიმიური შემადგენლობა საკმაოდ სტაბილურია. ნიადაგისგან განსხვავებით, ლექის ფრაქცია გადიდებული რაოდენობით შეიცავს R_2O_3 , MgO . K_2O და

შემცირებული რაოდენობით SiO_2 , CaO , Na_2O , SO_3 , MgO . გადიდებული შემცველობა გაპირობებულია სმექტიტის და ქლორიტის არსებობით (ლექის ფრაქციაში) ხოლო K_2O მნიშვნელოვანი რაოდენობა დაკავშირებულია ჰიდროქარსებთან.

თიხამინერალები წარმოდგენილია სმექტიტით და ჰიდროქარსებით, ხოლო მინარევის სახით გვხვდება ქლორიტი, კაოლინიტი, მინდვრის შპატები და კვარცი. ნიადაგისთვის დამახასიათებელია სილიკატური რკინის სიჭარბე არასილიკატურთან შედარებით. ამორფული რკინა აღინიშნება მცირე რაოდენობით და გროვდება პროფილის ზედა ნაწილში.

ამრიგად, შავი ნიადაგი ხასიათდება ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის შავი შეფერილობით, კარბონატულ-ილუვიური ჰორიზონტის არსებობით, კარბონატების მაქსიმუმით 60-120 სმ სიღრმეზე, გათიხებით, თიხამექანიკური შემადგენლობით, ნიადაგის და ლექის ფრაქციის ერთგვაროვანი მთლიანი ქიმიური შედგენილობით, თიხამინერალების შემადგენლობაში სმექტიტის, ჰიდროქარსების და ქლორიტის სიჭარბით, არასილიკატური და დაკრისტალეზებული რკინის დაგროვებით პროფილის შუა ნაწილში, ხოლო ამორფულის - ზედა ნაწილში, ჰუმუსის ზომიერი შემცველობით, ჰუმუსის ჰუმატური ტიპით, სუსტად ტუტე რეაქციით, ზოგიერთ შემთხვევაში ადვილად ხსნადი მარილების და თაბაშირის გარკვეული დაგროვებით, დაწიდულობის ნიშნებით.

შავი ნიადაგისთვის დამახასიათებელია შემდეგი ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესები: ჰუმუსწარმოქმნა, ჰუმუსდაგროვება, დამლაშება, გაკარბონატება, სიალიტიზაცია და სლიტიზაცია.

შავი ნიადაგი განსხვავდება ყავისფერი ნიადაგისგან უფრო მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, შავი შეფერილობით, დაკუთხულ-კაკლოვანი ან დაკუთხულ-კოშტოვანი სტრუქტურით, უფრო მძიმე მექანიკური შედგენილობით, ჰუმუსოვანი ჰორიზონტიდან ქვედა ჰორიზონტისკენ უფრო მკვეთრი გადასვლით, პროფილის მიხედვით ლექის ფრაქციის მეტ-ნაკლებად ერთგვაროვანი განაწილებით, დაწიდულობის ნიშნებით.

შავი ნიადაგი განსხვავდება რუხი-ყავისფერი ნიადაგისგან მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, შავი შეფერილობით, უფრო მძიმე მექანიკური შედგენილობით, ჰუმუსის მაღალი შემცველობით, ნაკლებად გამოხატული კარბონატულ-ილუვიური ჰორიზონტის არსებობით, დაწიდულობის ნიშნებით.

შავი ნიადაგი განსხვავდება შავმიწისგან დაკუთხულ-კაკლოვანი ან დაკუთხულ-კოშტოვანი სტრუქტურით, უფრო მძიმე მექანიკური შედგენილობით, გამოხატული გათიხებით, რკინის სხვადასხვა ფორმის შემცველობით, ზოგიერთ შემთხვევაში ადვილად ხსნადი მარილების და თაბაშირის გარკვეული დაგროვებით, დაწიდულობის ნიშნებით.

კლასიფიკაცია - შავი ნიადაგი იყოფა რამდენიმე ქვეტიპად: მდელოს-ლებიანი, გამოტუტული, ტიპური, კარბონატული.

მდელოს-ლებიანი შავი ნიადაგი ფორმირდება დეპრესიულ ადგილებში, ნატბურ-დეპრესიულ ქვაბულებში. აკუმულაციური ფენა საკმაოდ მძლავრია. გალებების ნიშნები 50 სმ ქვევითაა. კარბონატები ძირითადად წარმოდგენილია კონკრეციებით ან თეთრი ლაქებით.

მექანიკური შედგენილობა მძიმეთიხნარ-მსუბუქთიხიანია. შავი ფერის ჰუმუსოვანი ფენა საკმაოდ მძლავრია. თუმცა ჰუმუსის შემცველობა დაბალია, რაც აიხსნება ჰუმინის მჟავების თიხამინერალებთან მჭიდროდ დაკავშირებული ფრაქციის გადიდებული რაოდენობით. ჰუმუსის ტიპი ჰუმატურია. ნიადაგი ხასიათდება მაღალი გაცვლითუნარიანობით.

გამოტუტული შავი ნიადაგი შედარებით მცირე ფართობებზეა გავრცელებული. კარბონატები აღინიშნება 0,5 მ-დან. ზედა ფენების რეაქცია ნეიტრალურია, ხოლო ქვედასი - სუსტი ტუტე. ჰუმუსის ტიპი ჰუმატურ-ფულვატური ან ჰუმატურია. შთანთქმის ტევადობა საკმაოდ მაღალია (30-40 მგ/ქვ).

ტიპური შავი ნიადაგი გავრცელებულია მოსწორებული რელიეფის პირობებში. კარბონატები აღინიშნება სახნავი ფენის ქვედა ნაწილიდან (25-30 სმ ქვემოთ). ჰუმუსის შემცველობა საშუალოა. ჰუმუსის ტიპი ჰუმატურია, შთანთქმის ტევადობა საკმაოდ მაღალია. მცირე რაოდენობით აღინიშნება გაცვლითი ნატრიუმის შემცველობა (2-3% საერთო ტევადობიდან).

კარბონატული შავი ნიადაგი ხასიათდება ფართო გავრცელებით. კარბონატები აღინიშნება ზედაპირიდან. ჰუმუსის შემცველობა მცირეა. მექანიკური შედგენილობა მსუბუქი და საშუალოთიხიანია. ჰუმუსის ტიპი ჰუმატურია. გაცვლითუნარიანობა საკმაოდ მაღალია.

შავი ნიადაგის ქვეტიპებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

ჩვეულებრივი - გამოიყოფა ყველა ქვეტიპში. ვითარდება შედარებით ერთგვაროვან წვრილმიწიან, ზომიერად კარბონატულ ქანებზე. ამ გვარს გააჩნია შავი ნიადაგის ზემოთ აღნიშნული ქვეტიპების ყველა ნიშანი და თვისება.

ბიცობიანი - ჰუმუსოვანი შრის ფარგლებში აქვთ ბიცობიანი გამკვრივებული ჰორიზონტი ტევადობიდან 5% მეტი შთანთქმული ნატრიუმის შემცველობით. შავი ნიადაგი იყოფა სახეობად ჰუმუსის შემცველობით - სუსტად ჰუმუსიანი (<2%), მცირეჰუმუსიანი (2-3%), საშუალოჰუმუსიანი (3-5%), ბევრჰუმუსიანი (>5%).

გენეზისი - შავი ნიადაგის წარმოქმნა დაკავშირებულია ალუვირი ვაკეების, ტბებისა და სხვა დეპრესიული ტიპის რელიეფის ფორმების ევოლუციასთან. მესამეული პერიოდის მეორე ნახევრიდან, ზღვის რეგრესიის შედეგად ნაზღვაურ ადგილზე გაჩნდა მდინარეები და დროებითი ღელე-ხეხები. დინამიკურ-გეოლოგიური პროცესების შედეგად მდინარეთა კალაპოტები ძირს დაეშვა, შესაბამისად დაიწია გრუნტის წყლების დონემაც და საბოლოოდ გაბატონდა ტყე-სტეპის მცენარეულობა. განსხვავებული გზით მიმდინარეობდა შავი ნიადაგის წარმოქმნა ტბა-დეპრესიული (შირაქი) და წყალგამყოფ ზეგანზე. მეოთხეულის დასაწყისში, მთიანეთის ყინულების დნობის შედეგად, დეპრესიულმა ზოლმა განიცადა ჭარბი მოწყლიანება. წყლისგან თავისუფალი დეპრესიები დაიკავა ტენიანმა მდელოებმა. დროთა განმავლობაში ამ ადგილებში გაბატონდა ტყე-სტეპის მცენარეულობა. გარე კახეთის ზეგანზე ნაკლებად არიდულ პირობებში განვითარდა შავი ნიადაგი, ხოლო ყველაზე არიდულში - რუხი-ყავისფერი ნიადაგი. შავი ნიადაგის მთავარი თავისებურებანი

(მნიშვნელოვანი გათიხება, შედარებით მცირე ჰუმუსირება და მაღალი შთანთქმის ტევადობა) განპირობებულია სუბტროპიკული კლიმატის გავლენით.

ამგვარად, შავმა ნიადაგმა განვლო განვითარების ჰიდრომორფული სტადია, რომლის დროსაც ხდებოდა ორგანული ნივთიერების დაგროვება და ნიადაგის გამუქება. შემდგომ ნიადაგი ვითარდება ავტომორფულ პირობებში დატენიანების და დაშრობის პერიოდების შენაცვლებით. შავი ნიადაგის ხანგრძლივმა და ინტენსიურმა სასოფლო-სამეურნეო ათვისებამ გამოიწვია ჰუმუსის მნიშვნელოვანი დანაკარგი, რასთანაც დაკავშირებულია ნიადაგის ზედა ფენების „გახურება“, თუმცა ქვედა ფენები ინარჩუნებენ აგრეგატების შავ პეწს.

გამოყენება - ხელსაყრელი თბური რესურსები მარცვლეულის და ბოსტნეულია წელიწადში ორი მოსავლის მიღების საშუალებას იძლევა. მთავარი პრობლემაა მშრალი ზაფხულის პერიოდის არსებობა, როდესაც კულტურები მოითხოვენ მორწყვას. ამ პირობებში შეიძლება ტექნიკური (ბამბა, ზეთისხილი, თამბაქო) კულტურების გაშენება. ამიტომ სარწყავი მიწათმოქმედების ღონისძიებათა სისტემაში ამ ნიადაგის ირიგაციული ეროზიისგან დაცვას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს.

შავმიწა (ჩერნოზემს - CHERNOZEMS)

ზოგადი დახასიათება. შავმიწა (ე.წ. მთის შავმიწა) ხასიათდება საკმაოდ მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით. ნიადაგის პროფილს ჩვეულებრივ შემდეგი აგებულება აქვს: A_1^{1+} - A_1^{11} -AB-BC. შავმიწის საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 1,4% (99 200 ჰა). ეს ნიადაგი გავრცელებულია სამხრეთ მთიანეთში ზღვის დონიდან 1200-1900 მ შორის.

შესწავლის ისტორია. საქართველოს შავმიწის პირველი მკვლევარი იყო გენეტიკური ნიადაგმცოდნეობის ფუძემდებელი პროფ. ვ.დოკუჩაევი (1951). მის მიერ შეგროვილი ნიადაგის ნიმუშების ანალიზები შესრულდა თბილისში ქიმიკოს ვ. სტახოვსკის მიერ. ამ ანალიზებით დადგინდა, რომ შავმიწა შეიცავს 10% და მეტ ჰუმუსს და ხასიათდება კარგი სტრუქტურით. ვ.დოკუჩაევმა დაადგინა, რომ ამ ნიადაგს ახასიათებს განსაზღვრული ზონალობა და ის, რომ მასში არ არის „თხუნელასებრი დრენაჟი“.

დოკუჩაევმა ნიადაგმცოდნეთაგან საქართველოს შავმიწა შეისწავლა ს. ზახაროვმა (1906), რომელიც აღნიშნავდა, რომ ის ხასიათდება ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის შავი შეფერილობით და მარცვლოვანი სტრუქტურით, ილუვიური ჰორიზონტის ყომრალ-ყვითელი შეფერილობით, რომელიც სიღრმით რუხ ფერს იძენს, პროფილის ქვედა ნაწილში ანდეზიტო-ბაზალტის ქანის ნამტვრევებით. ს.ზახაროვმა დაადასტურა, რომ შავმიწა ექვემდებარება ვერტიკალური ზონალური განაწილების კანონზომიერებას: დაბლობ ზოლში გავრცელებულია კარბონატული შავმიწა, უფრო ზემოთ - ჩვეულებრივი შავმიწა, ხოლო ყველაზე მაღალ ჰიპსომეტრულ ზოლში გამოტუტული შავმიწა.

სამხრეთ მთიანეთის შავმიწა შესწავლილი აქვს ბ.კლოპოტოვსკის (1933), რომელმაც გამოყო ხუთი ქვეტიპი: სამხრეთის, ჩვეულებრივი, პოხიერი, გამოტუტული და მთა-მდელოს შავმიწისებრი.

საქართველოს შავმიწა შეისწავლეს აგრეთვე ს. ცინცაძემ (1940), პ.სუხმანოვმა (1940), ვ.ჩხიკვიშვილმა და ვ. ამბოკაძემ (1948).

ქართველი მკვლევარებიდან საქართველოს შავმიწა ყველაზე საფუძლიანად შეისწავლა გ.ტალახაძემ და გამოაქვეყნა მონოგრაფიული ნაშრომი (ტალახაძე, 1961).

ეკოლოგია. სამხრეთ საქართველოს შავმიწის უმეტესი ნაწილი განვითარებულია ვულკანურ პლატოზე, რომელიც ატარებს მთიანი ვაკის ხასიათს. ამ რაიონების ცენტრალური ნაწილი უკავია ვულკანური კონუსების ორ მერიდიანულ სისტემას - კეჩიტისა და ამულსამსარის ქედებს. ახალქალაქი-წალკის რაიონის ვაკეები აგებულია ანდეზიტების, ანდეზიტო-ბაზალტებისა და ბაზალტური ქანებისგან. დეპრესიებში ეს ქანები გადაფარებულია ტბური ნალექებით. გამოზიდვის კონუსები წარმოდგენილია ანდეზიტო-დაციტებით. გამყინვარების პერიოდში სამხრეთ მთიანეთმა განიცადა გამყინვარება, რაზედაც მიუთითებს აქ გავრცელებული მორენული ნაფენები. საქართველოს შავმიწის ზოლი გეომორფოლოგიურად იყოფა: დენუდაციური (ვულკანური პლატო - ძველი პენეპლენი და დელუვიურ-პროლუვიური), ამფითეატრისებრი (ვაკე) და აკუმულაციური (მთის ტაფობი-დეპრესიული ვაკე) ტიპებად.

შავმიწის სარტყელი ხასიათდება ცივი ჰავით. საშუალო წლიური ტემპერატურა უდრის $5,9^{\circ}$. ყველაზე ცივი თვის - იანვრის ტემპერატურა უდრის $-7,5^{\circ}$, ხოლო თბილი - ივლისის $16,8^{\circ}$. ზამთარში ტემპერატურა ხშირად მინუს $20-25^{\circ}$ ეცემა. ყინვიან დღეთა რიცხვი წელიწადში 240 აღწევს სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 5 თვეს უდრის, ხოლო მინიმუმი - ზამთარში. ჰაერის საშუალო წლიური შეფარდებითი ტენიანობა 70% უდრის.

მცენარეულობა ძირითადად მდელო-სტეპის ტიპისაა და არეთიანებს შემდეგ დაჯგუფებებს: უროიანი, ვაციწვერიანი, მარცვლოვან-ნაირბალხოვანი და ისლიან-ჭალიანი.

პროფლის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმომქმნელი ელემენტარული პროცესები.

შავმიწას აქვს პროფილის შემდეგი შენება:

A_1^I - ჰუმუსოვანი, შავი, თიხიანი, მარცვლოვან-წვრილკაკლოვანი, ფესვების დიდი რაოდენობით, საერთო სიმძლავრით 15-25 სმ.

A_1^{II} - ჰუმუსოვანი, შავი, თიხნარ-თიხიანი, კოშტოვან-კაკლოვანი, ფესვები ნაკლები რაოდენობით, საერთო სიმძლავრით 10-20 სმ.

AB - გარდამავალი ჰორიზონტი, მოშავო-ყავისფერი, თიხნარ-თიხიანი, კოშტოვან-პრიზმული, მომკვრივო, ფესვები ერთეულად, საერთო სიმძლავრით 15-25 სმ.

BC - ყავისფერ-ჩალისფერი, თიხნარ-თიხიანი, კოშტოვან-და-კუთხული, საერთო სიმძლავრით 25-35 სმ.

ამგვარად, შავმიწა ხასიათდება კარგად გამოხატული შავი შეფერილობის ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, კოშტოვან-კაკლოვანი ან კოშტოვანოპრიზმული სტრუქტურით, პროფილის გათიხებით.

მიკრომორფოლოგიის მონაცემებით, შავმიწა ხასიათდება ფხვიერი და ღრუბლისებრი მიკროაგეგულებით, ჰუმუსოვან-თიხიანი შედგენილობის პლაზმით, თიხასთან მჭიდროდ დაკავშირებული მულისებრი ტიპის ჰუმუსით, ექსკრიმენტებისა და დაშლის სტადიაში მყოფი მცენარეული ნარჩენების სიჭარბით, კაპროლიტური მიკროაგრეგატების არსებობით. ნიადაგწარმომქმნელი მასალის ინტენსიური პედაგენური გადამუშავების ნიშნებით მეზოფაუნისგან, ქვიშიან-მტვრიანი პლაზმური ელემენტარული მიკროშენებით, სიღრმისკენ ბაცი შეფერილობით, კარბონატულ-თიხიანი პლაზმით კარბონატული წარმონაქმნების მონაწილეობით კალციტის გაფანტული მარცლების სახით, რკინისა და ჰუმუსოვან-რკინიანი მიკროკონკრეციებით, ფორებში კი ნემსისებური კალციტის არსებობით.

შავმიწა ხასიათდება თიხიანი ან მძიმე თიხნარი მექანიკური შედგენილობით. ლექის ფრაქციის შემადგენლობა პროფილის ზედა ნაწილში ჩვეულებრივ თანაბარზომიერად ნაწილდება, ხოლო ქვედა ნაწილში მისი რაოდენობა კლებლობს. ჰუმუსის შემცველობა მაღალია და ზოგიერთ შემთხვევაში 10% აღწევს. შავმიწა გამოირჩევა სუსტად მჟავე, ნეიტრალური ან სუსტად ტუტე რეაქციით. ნიადაგი მამდარია ფუმეებით. გაცვლით კატიონებში მკვეთრად ჭარბობს კალციუმი. ქიმიური ანალიზის მონაცემებით, ძირითადი ჟანგულები მეტ-ნაკლებად თანაბარი განაწილებით ხასიათდება.

შავმიწისთვის დამახასიათებელია შემდეგი ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესები: ჰუმუსწარმოქმნა, ჰუმუსდაგროვება და სიალიტიზაცია.

შავმიწა განსხვავდება შავი ნიადაგისგან კომპოვან-კაკლოვანი სტრუქტურით, უფრო მსუბუქი მექანიკური შედგენილობით, დაწუდულობის ნიშნების უქონლობით.

კლასიფიკაცია. შავმიწა იყოფა ქვეტიპებად: გამოტუტული და ტიპური.

გამოტუტული შავმიწა გავრცელებულია ყველაზე მაღალი ჰიპსომეტრულ ნიშნულებზე. ნიადაგის რექაცია სუსტად მაჟვია ან ნეიტრალური. კარბონატები ჩვეულებრივ არ აღინიშნება.

ტიპური შავმიწა ხასიათდება ნეიტრალური ან სუსტად ტუტე რეაქციით. ნიადაგის პროფილში აღინიშნება კარბონატების არსებობა.

შავმიწის ქვეტიპებში გამოყოფენ შემდეგ გვარებს:

ჩვეულებრივი - გამოიყოფა ყველა ქვეტიპში. ამ გვარს გააჩნია შავმიწის ქვეტიპების ნიშანი და თვისება.

უკარბონატო - ამ გვარის ნიადაგი არ შეიცავს კარბონატებს.

ნარჩენ-კარბონატული - ფორმირდება კარბონატულ ქანებზე.

შავმიწა იყოფა სახეობად შემდეგი ნიშნებით: ჰუმუსის შემცველობით: სუსტად ჰუმუსიანი (<2%), მცირეჰუმუსიანი (2-3), საშუალო-ჰუმუსიანი (3-5%), ბევრჰუმუსიანი (>5%).

გენეზისი. შავმიწის წარმოქმნა დაკავშირებულია მეორად გამდებლობასთან - სუბალპური ტყეების უკანდახვეის პროცესთან და აგრეთვე ტბების ევოლუციის პროცესთან.

გამოყენება. შავმიწა ითვლება პურეული კულტურების, მათ შორის ხორბლის და სიმინდის, გავრცელების ძირითად რეგიონად. ამის გარდა, აქ მოჰყავთ კარტოფილი და

საკვები ჭარხალი. შავმიწები აგრეთვე გამოიყენება სამოვრებად და სათიბებად. აქედან გამომდინარე, ამ ნიადაგის რაციონალური გამოყენება, კულტურების მაღალი მოსავლიანობა ბევრადაა დამოკიდებული მემინდვრობის და მეცხოველეობის დარგების სწორ შეთანწყობაზე და აგრონომიულ ღონისძიებათა სისტემის ეფექტურ განხორციელებაზე.

მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი (ლექტოსოლს მოლიკ - LEPTOSOLS MOLLIC)

ზოგადი დახასიათება. მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი ხასიათდება არადიფერენცირებული პროფილით, მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით. ნიადაგის პროფილს ჩვეულებრივ აქვს შემდეგი აგებულება: $A_1^1-A_1^{11}-B-BC$. მისი ძირითადი დიაგნოსტიკური მაჩვენებელია კარგად გამოხატული მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, მცირე ან საშუალო სიმძლავრე.

საქართველოში ამ ნიადაგს უკავია 109 600 ჰა, რაც მთელი ტერიტორიის 1,6% შეადგენს.

მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი გავრცელებულია სამხრეთ საქართველოში სუბალპურ და ალპურ ზონებში ზღვის დონიდან 1800 (2000) მეტრის ზემოთ.

ეს ნიადაგი ესაზღვრება ნივალური სარტყლის პრიმიტიულ, სუბალპური და ალპური სარტყლის მთა-მდელოს და სუბალპური სარტყლის მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგს.

შესწავლია ისტორია. პირველად მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი გამოყო ნ.ბოგოლსოვსკიმ (1897) კირქვებზე ყირიმის მაღალმთიანეთში. შემდგომ ამ ნიადაგის მიმართ ჩამოყალიბდა ორი შეხედულება. ლ. პრასლოვი (1909), ს. ნეუსტრუევი (1908) შუა აზიაში, ი. ანტიპოვ-კარატაევი და ლ.პრასლოვი (1932) ყირიმში, ი.ლივეროვსკი (1945), მ.პერშინა (1949), ვ.ფრიდლანდი (1966) კავკასიაში უაკვშირებდნენ ამ ნიადაგის წარმოქმნას კარბონატებით მდიდარ ქანებს, კირქვებს, კარბონატულ ფიქლებს.

ამ ავტორებისგან განსხვავებით, კ.პანკოვის (1930) აზრით, მონღოლეთში მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი ფორმირდება მაღალმთიანეთის მშრალ რეგიონებში უკარბონატო ქანებზე. ამავე დასკვნამდე მივიდა ს.ზონი (1950) კავკასიის მაღალმთიანეთი ნიადაგის შესწავლისას. ეს ნიადაგი გამოიყოფა ამიერკავკასიის ზეგანზე ფუძემომღვრეულ ქანებსა და ტუფებზე (ტალახადე, მინდელი, 1980).

უახლესი გამოკვლევებით (ურუშაძე, ქვრივიშვილი, სანაძე, 2008), საქართველოში გავრცელებული მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგების საკმაო ნაწილი მიეკუთვნება ე.წ. ანდოსოლებს ანუ ნიადაგებს, რომლებიც ვითარდებიან ვულკანურ ფერფლებზე, ტუფებზე, პემზასა და სხვა ეფუზიურ ვულკანურ მასალაზე, ნაწილობრივ, სხვა სილიკატურ ნაფენებზე გორაკბორცვიან და მთის რელიეფის პირობებში ნაირგვარ თერმული პირობებისა და მცენარეული თანასაზოგადოების ქვეშ. ფოროვანი სუბსტრატის სწრაფი გამოფიტვა იწვევს მდგრადი ორგანო-მინერალური ნაერთების დაგროვებას და სუსტად დაკრისტალეული მინერალების (ალოფანების და იმოგოლითის) წარმოქმნას.

ეკოლოგია. მთა-მდელოს შავმიწისებრი ვითარდება მაღალმთიანეთის ზონაში ალპური და სუბალპური გასპეტაკებული მდელოებისა და გამდელოებული სტეპების ქვეშ. რელიეფი წარმოადგენს ვულკანურ პლატოს, რომლის ცენტრალური ნაწილი უკავია ვულკანურ პლატოს, რომლის ცენტრალური ნაწილი უკავია ვულკანური კონუსების ორ მერიდიანულ სისტემას - კეჩუთისა და აბულსამსარის ქედებს. დედაქანები ძირითადად წარმოდგენილია ფუძე ვულკანური ქანებით, ანდეზიტ-ბაზალტებით და ბაზალტებით.

კლიმატი ცივია, მოკლე, გრილი ზაფხულით და ხანგრძლივი მკაცრი ზამთრით. ყველაზე ცივი თვის - იანვრის ტემპერატურა - $7,8^{\circ}$, ხოლო ყველაზე თბილი აგვისტოსი $13,6^{\circ}$, საშუალო წლიური ტემპერატურა - $3,2^{\circ}$. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 4 თვეა. უყინვო პერიოდი გრძელდება ერთ-ორ თვეს. ნალექების წლიური რაოდენობა 605 მმ-ია. ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა აპრილ-ივნისშია. ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა 78%, დატენიანების კოეფიციენტი 1-3. ნიადაგების წყლის რეჟიმი ჩამრეცხია, ხოლო ზომიერად დატენიანებულ რეგიონებში გვალვიანი პერიოდით - პერიოდულად ჩამრეცხია.

მდელოების მცენარეულობაში ჭარბობს წივანა და ისლი. სხვა სახეობიდან აღსანიშნავია ჭრელი შვრიელა, სამყურა, კეწეწურა. წივანიანი მდელოები გვხვდება სხვადასხვა პირობებში, მშრალიდან ტენიანამდე, ციცაბო ქვიანი ფერდობებიდან გავაკებულ წყალგამყოფ სივრცეებამდე, რაც სახეობის პლასტიკურობით აიხსნება. ამ მდელოების კვებითი ღირებულება საშუალოა, მაგრამ ცხვარი აქ კარგად იკვებება. საკმაოდ გავრცელებულია მიგვიანებიც.

პროფილის შენება, თვისებები და ნიადაგწარმოქმნელი ელემენტარული პროცესები.

A - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი ზედაპირიდან სხვადასხვა ხარისხით გაკორდებული, სიმძლავრით 30-45 სმ, შავ (მუქი-რუხი) -ყავისფერი იერით, მყარ-მარცვლოვანი (კომპოვან-მარცვლოვანი), თიხიანიდან თიხნარამდე, ბევრია ფესვები, მომკვრივო, სუსტად წვრილფოროვანი, ხრეშიანი; ხრეში შხუის 10% HCl-დან. გადასვლა თანდათანობითი.

B - ილუვიური ჰორიზონტი სიმძლავრით 25-35 სმ, მუქი რუხ-ყავისფერი იერით, მყარ-კომპოვან-მარცვლოვანი, თიხიანიდან თიხნარამდე, გვხვდება ფესვები, უფრო მეტად ხრეშიანია; ხრეში შხუის 10% HCl-დან. გადასვლა მკვეთრია.

BC - გარდამავალი ჰორიზონტი, შენებასა და შეფერვაში ნიადაგწარმოქმნელი ქანის ნიშნების სიჭარბით.

ამგვარად, მთა-მდელოს შავმიწისებრუ ნიადაგი ხასიათდება სუსტად მჟავე რეაქციით, ჰუმუსის მაღალი შემცველობით და პროფილის ღრმა ჰუმუსირებით. ჰუმუსის ჰუმატური ტიპით, შთანთქმის მაღალი ტევადობით, სუსტი არამადღრობით, თიხნარუ ან თიხა მექანიკური შედგენილობით, სიღრმით ან პროფილის შუა ნაწილში ლექის ფრაქციის და ზიფიკური თიხის გადიდებული შემცველობით, თიხამინერალებში ჰიდროქარსების სიჭარბით.

მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული პროცესებია: ჰუმუსსიალიტიზაცია, ჰუმუსსწარმოქმნა, გაკორდება და გასტრუქტურება.

მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი განსხვავდება მთა-მდელოს ნიადაგისგან მუქი შეფერილობით, მყარი სტრუქტურით, ნაკლებად მჟავე რეაქციით, მაღალი შთანთქმის ტევადობით, ჰუმუსის მაღალი შემცველობით და ღრმა ჰუმუსირებით, ჰუმუსის ჰუმატური ტიპით.

მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი შავმიწისაგან ნაკლებად გამოხატული დიფერენციაციით გენეზისურ ჰორიზონტებად, კარბონატების უქონლობით, უფრო მაღალი ფორიანობით.

კლასიფიკაცია. მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი აერთიანებს სამ ქვეტიპს: ტიპურს, გამოტუტლსა და კარბონატულს.

მთა-მდელოს შავმიწისებრი ტიპური ნიადაგი მორფოლოგიური შენებით შეესაბამება ტიპისთვის დამახასიათებელ აღწერას. მისტის დამახასიათებელია სუსტად მჟავე ან ნეიტრალური რეაქცია, შთანთქმის ტევადობის საშუალო მაჩვენებლები და ფუძეებით მამღრობის საშუალო ხარისხი.

მთა-მდელოს შავმიწისებრი გამოტუტული ნიადაგი განსხვავდება ტიპირისგან იმიტ, რომ ხრეში 10% HCl არ შხუის; ნაკლებად მყარი სტრუქტურით, გადიდებული სიმძლავრით, სუსტად მჟავე რეაქციით, შთანთქმის დაბალი ტევადობით.

მთა-მდელოს შავმიწისებრი კარბონატული ნიადაგი ხასიათდება კარბონატების არსებობით მტელ პროფილში, სუსტად ტუტე რეაქციით, შთანთქმის მაღალი ტევადობით.

მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგის ქვეტიპებში გამოიყოფა შემდეგი გვარები:

ჩვეულებრივი - ვითარდებიან ფუძემონადვარ ქანებზე, მორფოლოგიური შენება, შედგენილობა და თვისებები შეესაბამება იმ ქვეტიპებს, რომელთა ფარგლებშიც გამოიყოფა ეს ნიადაგი.

მკვრივკორდიანი - ხასიათდება მკვრივი დაურღვეველი კორდით.

ფაშარკორდიანი - გაიშვიათებული, გამეჩხერებული კორდით.

მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სიმძლავრის მიხედვით იყოფა სახეობებად. მცირე სიმძლავრის - <20 სმ; საშუალო - 20-40 სმ; მძლავრი >40 სმ.

გენეზისი. მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი ფორმირდება ფუძე-ქანებზე, რაც ბევრად განსაზღვრავს ჰუმატური ჰუმუსის წარმოქმნას და მასში კალციუმთან დაკავშირებულ ჰუმინის მჟავების მე-2 ფრაქციის გადიდებულ შემცველობას. ეს აპირობებს არა მარტო პროფილის მუქ შეფერილობას, არამედ მყარ მარცვლოვან სტრუქტურასაც. ფუძე-ქანების ორვალენტური კატიონების სიმდიდრეს უკავშირდება ნიადაგის გარკვეული გამოტუტვა. ქანების პეტროგრაფიული შედგენილობა გავლენას ახდენს არა მარტო ჰუმუსის დაგროვებაზე და ზოგიერთ თვისებაზე, არამედ აგრეთვე მცენარეული საფრის შედგენილობაზე და ევოლუციის თავისებურებაზე. ყველაფერი ეს აახლოვებს ამ ნიადაგს შავმიწებთან, რომლებისგან განსხვავებით, მათ პროფილში არ გააჩნიათ თავისუფალი კარბონატები.

გამოყენება. მთა-მდელოს შავმიწისებრი ნიადაგი გამოიყენება სათიბ-სამოვრებად. მისი დაცვა და რაციონალური გამოყენება ითვალისწინებს შემდეგი ღონისძიებების გატარებას: გამოვების ნორმირებას, სასუქების შეტანას, ნიადაგდაცვითი ძირითადი პრინციპების შესრულებას.

თემა 12.

ბიცი და ბიცობი ნიადაგები, დამლაშებული ნიადაგები ბიცი და ბიცობიანი ნიადაგები

ქვემო ქართლის და გარე კახეთის აღმოსავლეთ ნაწილში, (ჩათმა, ლაკზე და სხვა), გავრცელებულია დამლაშებული ნიადაგები, რომლებიც წარმოდგენილია ბიციანი და ბიცობიანი ნიადაგებით.

ბიციან ნიადაგებში ხსნადი მარილების რაოდენობა 9-10% და ზოგჯერ მეტია. წყალხსნადი მარილების რაოდენობა ზედაპირიდან ნახევარი მეტრის ფენაში ჰექტარზე 300-600 ტონას შეადგენს. დაბლობი ვაკე რელიეფის პირობებში (ჩათმა, ლაკზე) ინტენსიური დამლაშების პროცესს აქვს ადგილი. დახრილ ვაკეებზე ელდარის, ტარიბანის, სოღანლულისა და სხვა ადგილებში, სადაც ტენის რეჟიმი იმპერმაციდული ხასიათისაა (გრუნტის წყალი ღრმად), ადგილი აქვს დამლაშება-გამომლაშების პროცესის ციკლურ ხასიათს.

არიდულ ქვეზონაში საკმაოდ გავრცელებულია მდელოსა და სტეპის ბიცობიანი ნიადაგები. მდელოს ბიცობიანი ნიადაგები გვხვდება ვაკეების დეპრესიულ ადგილებში, ხოლო სტეპის ბიცობიანი კი დენუდირებული რელიეფის ელემენტებზე. სტეპის ბიცობიანი კი დენუდირებული რელიეფის ელემენტებზე. სტეპის პირობებში გრუნტის წყალი ღრმად დგას.

დამლაშებული ნიადაგები (სოლონეც ჰუმიკ - SOLONETZ HUMIC)

ზოგადი დახასიათება. დამლაშებული ნიადაგი აერთიანებს ბიც და ბიცნარებს. ბიცი ნიადაგი შეიცავს ადვილად ხსნად მარილებს ზედაპირიდანვე, ბიცნარები კი - ქვედა ფენების ამა თუ იმ სიღრმიდან.

დამლაშებული ნიადაგის საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 1,6 % (112 600 ჰა). ეს ნიადაგი ფართოდაა გავრცელებული აღმოსავლეთ საქართველოს ბარის ზონაში: ალაზნის, ელდარის, ტარიბანა-ნატბეულის, ლაკებს, შავმინდვრის აკუმულაციურ ვაკეებზე;

ჩაბანდადის და დონლუზ-დარა უდაბნოს ეროზიული წყალგამყოფი ზეგნის დახრილ ვაკეებსა და ფერდობებზე. ამის გარდა, ისინი გვხვდება ქვემო ქართლში (გარდაბნის, მარნეულის, სამგორის და კრწანისის ვაკეებზე) და ფრაგმენტულად - შუა ქართლში.

შესწავლის ისტორია. ჩვენში დამლაშებული ნიადაგის სისტემატური შესწავლა დაიწყო 30-იანი წლებიდან. ამ ნიადაგის შესწავლაში დიდი წვლილი შეიტანეს დ. გედევანიშვილმა, მ. საბაშვილმა, ნ. დიმომ, ს. ვოზნესენკიმ, გ. ახვლედიანმა, ვ. ჩხიკვიშვილმა, ი. ანჯაფარიძემ, ი. ლოღობერიძემ და სხვ.

კოლოგია. კლიმატი მშრალი სუბტროპიკულია ცხელი ზაფხულით და თბილი, თითქმის უთოვლო ზამთრით. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 12,1-12,5 °C. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 4000-4500 °C. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 7 თვეა. ნალექების წლიური რაოდენობა შეადგენს 380-600 მმ. ნალექების მინიმუმი ზამთარშია, ხოლო მაქსიმუმი - მაისსა და ივნისში და აქვს თავსხმის ხასიათი. დატენიანების კოეფიციენტი 0,33-0,50.

რელიეფი წარმოდგენილია მთათაშორის დეპრესიებით, ალუვიური ვაკეების და დახშული ტბებისა და ნატბური ელემენტებით. ბიცანი ნიადაგი ძირითადად განვითარებულია დეპრესიული ახალგაზრდა რელიეფის ელემენტებზე, ხოლო ბიცობიანი - შედარებით ძველი შემადღებული რელიეფის პირობებში. რელიეფის განვითარების შესაბამისად, აკუმულაციურ ზონაში გრუნტის წყლის დგომის დონე მაღალია, რაც არსებით გავლენას ახდენს ნიადაგწარმოქმნის ხასიათზე.

ნიადაგწარმოქმნელი ქანები წარმოდგენილია ზედა პლიოცენის ნალექებით, ალუვიურ და პროალუვიურ-დეალუვიური და დამლაშებული ნაფენებით და დამლაშებული თიხებით.

მცენარეულობა ძირითადად წარმოდგენილია ვეძიანებით და აგრეთვე ავშნიანების, ავშნიან-ყარღანიანი და ურო-ავშნიანი ფორმაციებით.

თვისებები. დამლაშებული ნიადაგი იყოფა ორ ჯგუფად: 1) ბიც და ბიცნარ და 2) ბიცობ და ბიცობნარ ნიადაგად. ბიცი და ბიცნარი ნიადაგი ხასიათდება ხსნადი მარილების შემცველობით. ბიცობ და ბიცობნარ ნიადაგს კი ახასიათებს შთანთქმული ნატრიუმი და ტუტე რეაქცია.

ბიცი და ბიცნარი ნიადაგი ხასიათდება მძიმე მექანიკური შედგენილობით. მათი უდიდესი ნაწილი მიეკუთვნება თიხებს. შთანთქმულ კატიონებში ჭარბობს კალციუმი, მაგრამ ნატრიუმი და მაგნიუმი საკმაო რაოდენობითაა წარმოდგენილი. ჰუმუსის შემცველობა დაბალია. სიღრმით ის მკვეთრად ეცემა. თიხამინერალები წარმოდგენილია მონტმორილონიტით და აგრეთვე ჰიდროქარსებით. მთლიანი ქიმიური ანალიზის მონაცემებით, ძირითადი ჟანგულები არათანაბარი განაწილებით ხასიათდება.

ბიცი და ბიცნარი ნიადაგი ადვილად ხსნად მარილებს განსხვავებული რაოდენობით შეიცავს. ბიცებში მათი შემცველობა ზედა ფენებში 1,76-3,18 % შეადგენს, ხოლო სიღრმით ის 3,5-3,6 % აღწევს. ძლიერ დამლაშებული ნიადაგი ზედა ფენებში მარილებს ნაკლები რაოდენობით შეიცავს და ილუვიურ ჰორიზონტში მისი რაოდენობა მკვეთრად მატულობს.

საშუალოდ დამლაშებულ ნიადაგში მარილშემცველი ჰორიზონტი უფრო ღრმადაა და ადვილად ხსნად მარილებსაც ნაკლები რაოდენობით შეიცავს. დამლაშება მკვეთრად გამოსახულ ქლორიდულ-სულფატურ ხასიათს ატარებს, თუმცა გვხვდება სოდიანი ბიცი და ბიცნარებიც. საქართველოს დამლაშებული ნიადაგის უდიდესი ნაწილის დამლაშებაში ძირითადად მონაწილეობს ნატრიუმის სულფატები - გლაუბერის მარილი და ქლორიდები. ნიადაგისთვის დამახასიათებელია საკმაოდ მაღალი საერთო ტუტეობა.

დამლაშებული ნიადაგი ხასიათდება ცუდი ფიზიკურ-წყლოვანი და ჰაეროვანი თვისებებით, რაც აიხსნება მძიმე მექანიკური შედგენილობით, ცუდი სტრუქტურით, მოტნმორილონიტის გადიდებული რაოდენობით.

ბიცობიანი ნიადაგი ხასიათდება მძიმე მექანიკური შედგენილობით. თიხამინერალები ძირითადად წარმოდგენილია მონტმორილონიტით და ჰიდროქარსებით. ძირითადი ჟანგეულების შემცველობა დიდ ფარგლებში მერყეობს - სიღრმით კაჟმიწის შემცველობა კლებულობს, ხოლო ერთნახევარჟანგების - მატულობს. ნიადაგებისთვის დამახასიათებელია K_2O და Na_2O გადიდებული შემცველობა.

ბიციან ნიადაგთან შედარებით ბიცობიან ნიადაგს უფრო დიდი ფართობი უკავია. ბიცობიანი ნიადაგის მნიშვნელოვანი ნაწილი გავრცელებულია ბიც ნიადაგებთან ერთად.

ჰუმუსის შემცველობა ფართო ფარგლებში მერყეობს. ჰუმუსის უფრო დიდი რაოდენობა აღინიშნება სუსტ ბიცობებში, ხოლო ნაკლები - ძლიერ და საშუალო ბიცობებში.

ბიცობიანი ნიადაგი ხასიათდება ადვილად ხსნადი მარილების შემცველობის სხვადასხვა რაოდენობით. გვხვდება ისეთი ნიადაგიც, სადაც ხსნადი მარილები მცირე რაოდენობითაა. ნიადაგის ძირითადი გენეზისური თავისებურება არის ის, რომ ბიცობიანობა განისაზღვრება შთანთქმული ნატრიუმის შემცველობით; საშუალო-და ძლიერბიცობიან ნიადაგში შთანთქმული ნატრიუმის შემცველობა 30% აღწევს. საქართველოში ბიცობიანი ნიადაგის დიდი ნაწილისთვის დამახასიათებელია შთანთქმული მაგნიუმის მაღალი შემცველობა, რაც აძლიერებს ბიცობიანობას. ჩვენში გავრცელებულია ნატრიუმბიანი, მაგნიუმ-ნატრიუმბიანი და ნატრიუმ-მაგნიუმბიანი ბიცობები.

ბიცობი ნიადაგი ხასიათდება ძალიან ცუდი წყალგამტარობით.

კლასიფიკაცია. ბიცი ნიადაგი ზედაპირიდანვე შეიცავს ადვილად ხსნად მარილებს, ხოლო ბიცნარები - ქვედა ფენების სხვადასხვა სიღრმიდან. ჰიდროლოგიური პირობების მიხედვით, ბიცი და ბიცნარი ნიადაგი იყოფა ჰიდრომორფულ და ავტომორფულ ნიადაგად. ჰიდრომორფული ბიცები და ბიცნარები ვითარდება მინერალიზებული გრუნტის წყლის ახლოს მდებარეობის პირობებში (1,5-3 მ-დე). ავტომორფულ მლაშობებში მინერალიზებული გრუნტის წყალი ღრმადაა (10 მ-მდე). ბიცი და ბიცნარი ნიადაგი იყოფა შემდეგ ქვეტიპებად: 1) ტიპიური, 2) მდელოს, 3) დაჭაობებული, 4) მეორეული მლაშობები.

ტიპიური ჰიდრომორფული მლაშობის პროფილი სუსტადაა დიფერენცირებული და გამოირჩევა მთელს პროფილში ადვილად ხსნადი მარილების დიდი შემცველობით. გრუნტის წყალი ახლოს მდებარეობს.

მდელოს მლაშობი შეიცავს ხსნადი მარილების შედარებით ნაკლებ რაოდენობას და ფორმირდება ნაკლებად მინერალიზებული გრუნტის წყლის გავლენით.

დაჭაობებული მლაშობი ხასიათდება ხსნადი მარილების მაღალი შემცველობით და პროფილის გაღებებით. ის ფორმირდება ჭარბტენიან პირობებში.

მეორადად დამლაშებული ნიადაგი ფორმირდება უწყსო მორწყვის შედეგად გრუნტის წყლის ზეაწევით და ხსნადი მარილების ზედაპირზე დაგროვებით.

ბიცობების ჰუმუსიანი ჰორიზონტი არ არის დამლაშებული და შეიცავს შთანთქმულ ნატრიუმს, რაც განსაზღვრავს მის ბიცობიანობას - მაღალ ტუტე რეაქციას, სოდის წარმოქმნას, მაღალ დისპერსიულობას, ჰუმუსის ხსნადობას, კოლოიდების პეპტიზაციას და წყლის ცუდ გამტარებლობას; მშრალ მდგომარეობაში გადიდებულ სიმკვრივეს, ხოლო ტენიანობის დროს - სიბლანტეს.

ბიცობები იყოფა: 1) მდელოს-სტეპის, 2) სტეპის, 3) ნახევრად უდაბნოს ბიცობებად.

დამლაშების ხასიათის მიხედვით აირჩევენ: 1) სოდიან, 2) შერეულ (სოდიან-სულფატურ-ქლორიდულ), 3) ქლორიდულ-სულფატურ-ბიცობიან ნიადაგს. შთანთქმული ნატრიუმის მიხედვით: 1) ძლიერ მცირე (ნატრიული 10%-მდე შთანთქმული ფუძეების ჯამიდან), 2) მცირე - 10-25 %, 3) საშუალო - 25-40 %, 4) ძლიერ ბიცობებს >40 %.

გამოყენება. ბიცი და ბიცნარები დაბალი ნაყოფიერების ნიადაგია და საჭიროებს გასაუმჯობესებელი ღონისძიებების გატარებას. განსხვავებული ხარისხით დამლაშებული ნიადაგი საჭიროებს სხვადასხვა ღონისძიებების გატარებას. მათი გაუმჯობესება დაკავშირებულია ჰიდრომელიორაციული, აგრომელიორაციული და აგროტექნიკური ღონისძიებების შესრულებასთან. პირველ რიგში, საჭიროა ადვილად ხსნადი მარილების ჩარეცხვა. ამის შემდეგ იწყება მელიორაციის მეორე ეტაპი, რომელიც მოიცავს ბაძობის მოსწორებას, ნიადაგის მოხვნას, სასუქების შეტანას და მრავალწლიანი ბალახების თესვას. ყველა ეს ოპერაცია უნდა მეორდებოდეს 7-8 წელიწადში ერთხელ ამ ნიადაგის სასურველ სიღრმემდე სრულ გამომლაშებამდე.

ბიცობიანი ნიადაგი ძირითადი ათვისებულია ერთწლიანი და მრავალწლიანი კულტურებით. ნიადაგი საჭიროებს ნაყოფიერების ასამაღლებელ ღონისძიებებს. ეს პირველ რიგში ეხება ქიმიურ მელიორაციას, როდესაც ხდება შთანთქმული ნატრიუმის ჩანაცვლება შთანთქმული კალციუმით. ჩვენში ამ ნიადაგის ქიმიურ მელიორაციისათვის გამოიყენება გაჯი. დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ბიოლოგიურ მელიორაციას. მინერალური სასუქების გამოყენება ხელს უწყობს ბიცობიანი ნიადაგის საკვები ელემენტებით მარაგის გადიდებას და აგრეთვე რეაქციის განეიტრალებას.

თემა 13.

პოლარული სარტყლის ნიადაგური საფარი (არქტიკული ლანდშაფტის ნიადაგები, ტუნდრის ლანდშაფტის ნიადაგები)

არქტიკული ლანდშაფტის ნიადაგები

არქტიკული ლანდშაფტის ნიადაგები გავრცელებულია არქტიკულ სარტყელში. ლანდშაფტის ახალგაზრდულობამ, მკაცრმა კლიმატურმა პირობებმა, მცენარეთა საფრის სიღარიბემ, უტყეობამ, გამოფიტვისა და ნიადაგწარმოქმნის შეზღუდულობამ დასაბამი მისცა თავისებური ნიადაგების წარმოქმნას.

არქტიკული ნიადაგები გავრცელებულია ჩრდილოეთი ყინულოვანი ოკეანის ევრაზიისა და ჩრდილოეთი ამერიკის კონტინენტების კუნძულებზე: ფრანც-იოსების, ახალი მიწა, ჩრდილოეთი ამერიკის კონტინენტების კუნძულებზე: ფრანც-იოსების, ახალი მიწა, ჩრდილოეთის მიწა, ახალი ციმბირის კუნძულები, ტაიმირის ნახევარკუნძულის ჩრდილოეთი ნაწილი, გრელანდია კანადის არქტიკულ არქიპელაგზე - ბაფინის მიწა, ელსმირი, ვიქტორია, დევონი და სხვა. აგრეთვე ნახევარკუნძულების ბუტიასა და მელვილის ჩრდილოეთი ნაწილი.

ნიადაგწარმოქმნის პირობები

კ ლ ი მ ა ტ ი. არქტიკული ზონის კლიმატი ძალზე მკაცრია, ცივი და მშრალი. საშუალო წლების ტემპერატურა - 10-დან 14⁰-მდეა. ზამთრის საშუალო ტემპერატურა მინუს 25 მინუს 31⁰-ია. ზაფხულის საშუალო დღელამური ტემპერატურა 5-მდეა. ისედაც დაბალი დადებითი ტემპერატურის დიდი სითბო იხარჯება თოვლისა და ყინულის მასის გაღობაზე. უყინვო დღეთა რაოდენობა წელიწადში შეადგენს 12-14 დღეს. ნალექების რაოდენობა ბევრი არ არის - 150 მმ-მდე. ნალექები ძირითადად მოდის თოვლის სახით, ზოგჯერ ზაფხულშიც. ყველგანაა გავრცელებული მრავალწლიანი მზრალობა. ევრაზიის დასავლეთი ნაწილი შედარებით რბილი ჰავით ხასიათდება, ვიდრე ცენტრალური ნაწილი. მაგალითად, თებერვლის საშუალო ტემპერატურა ფრანც-იოსების მიწაზე - 19⁰-ია, ხოლო ჩრდილოეთ მიწაზე - 27⁰. კლიმატის ასეთი მკაცრი თავისებურებანი გავლენას ახდენს გამოფიტვისა და ნიადაგწარმოქმნის პროცესზე.

მ ც ე ნ ა რ ე უ ლ ო ბ ა. არქტიკულ ზონაში მცენარეულობა წარმოდგენილია ლიქენებითა და ხავსებით. ფლორისტიკული საფრით ძალზე ღარიბია. არქტიკული ზონის ჩრდილოეთი ნაწილი, რომელსაც არქტიკულ უდაბნოს უწოდებენ, მცენარეულობით დაფარულია ტერიტორიის მხოლოდ 5-10%. ის ტერიტორია, რომელიც შედარებით რბილი კლიმატური პირობებით ხასიათდება, მცენარეულობით დაფარულია 50-70%. ფიტომასის ჰაერმშრალი რაოდენობა წლიურად შეადგენს 4,9-დან 12,4-მდე ცენტნერს ჰექტარზე. არქტიკული ფიტომასის თავისებურებაა მიწისქვეშა ორგანოების სიჭარბე მიწისზედა

ორგანოებზე. საერთო ფიტომასის 70-80% შეადგენს მიწისქვეშა მასა, რომელიც წარმოადგენს ჰუმუსის ფორმირების ძირითად წყაროს. მიკროფლორა ძირითადად წარმოდგენილია აქტინომიცეტებით და ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეებით.

ქ ა ნ ე ბ ი. არქტიკული ხმელეთის დიდ ნაწილზე ნიადაგწარმომქმნელ ძირითად ქანებს წარმოადგენს დანალექ-მეტამორფული და ამონთხეული, რომელზეც გადაფარებულია მეოთხედი ხნოვანების ნალექები. ეს ნალექები გენეზისურად წყლოვან-ყინულოვანი და ზღვიურია, გრანულმეტრული შემადგენლობით უმეტესად მსუბუქია. ალაგ-ალაგ აღნიშნული ნალექები დაფარულია მცირე სისქის თიხნარებით. ზოგიერთ უბნებში გამოდის კრისტალური ქანები გავრცელებული ღორღის ნაშალის სახით.

რ ე ლ ი ე ფ ი. რელიეფში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ყინულოვან აბრაზიულ და აკუმულაციურ ფორმებს. ნიადაგის ფორმირების შედარებით კარგი პირობებია ვაკე რელიეფზე.

მიკრორელიეფის ფორმისათვის ტიპურია სუსტად გამოხატული უბნები, შედგენილი წვრილმიწა მასალისაგან, რომელიც შეკრულია უხეში ქვისებრი ნატეხებით. ეს ფორმები ცნობილია ქვისებრი რგოლებით, ქვისებრი მრავალკუთხედებით დაკავშირებულ კრიოგენურ (ქანის შეცვლის პროცესი დაბალი ტემპერატურის დროს) მოვლენებთან. ეს ფორმები წარმოიქმნება მყინვარის შეჯახების შედეგად ნიადაგ-გრუნტის მასასთან.

არქტიკული ნიადაგები ძალზე თავისებური მორფოლოგიური და გენეზისური თვისებებით ხასიათდება. პირველი ცნობები ამ ნიადაგებზე მოგვცეს გ.ა. რატმანოვა, ი.მ. ივანოვა და ბ.ნ. გოროდკოვა XX საუკუნის 30-იან წლებში. შედარებით დეტალური შესწავლა დაწყებული იქნა ბოლო პერიოდში.

არქტიკული ნიადაგები მიეკუთვნება კრიოგენური ნიადაგების ჯგუფს. ამ ჯგუფს, აგრეთვე, აკუთვნებენ ტუნდრის ლეზიან და მზრალი ტაიგის ნიადაგებს. კრიოგენური ნიადაგების წარმოქმნა, განვითარება და ევოლუცია მიმდინარეობს მუდმივად მზრალ პირობებში.

არქტიკული ნიადაგების თვისებები

ნიადაგის სისტემატიკაში არქტიკული ტიპის ნიადაგი პირველად შემოიღო ე.ნ. ივანოვამ (1956). არქტიკული ნიადაგები გავრცელებულია ხმელეთის ყინულისაგან თავისუფალ უბნებზე. მრავალწლიანი მზრალობა და ჰაერის დაბალი უარყოფითი ტემპერატურა არსებით გავლენას ახდენს არქტიკული ნიადაგების ფორმირებაზე. თიხნარნიადაგებიანი უბნები, რომლებიც დაფარულია მცენარეულობით, ზაფხულში ნიადაგი ღღვება 30-40 სმ სიმაღლეზე, ზოგჯერ ნახევარი მეტრის სიღრმეზე. სიღრმის განსაკუთრებით კენჭოვან უბნებზე გაღლობას ადგილი აქვს 75-100 სმ სიღრმემდე. ნიადაგის პროფილის გაცივების შემდეგ ყოველგვარი გეოქიმიური და მიკრობიოლოგიური პროცესი ძალზე შეზღუდულია. არქტიკული ნიადაგების პროფილში ჭარბობს ყინულოვანი

ფიზიკური გამოფიტვა, რის გამოც ნაწილაკები თითქმის არ წარმოიქმნება, მხოლოდ წარმოიქმნება მცირესისქიანი წვრილმიწა ქვიშიანი შემადგენლობით.

ნიადაგწარმოქმნის დაბალი ინტენსივობა და ნაკლებ სიღრმეზე გაღლობა განსაზღვრავს არქტიკული ნიადაგების პროფილის მცირე სისქეს. ნიადაგს აქვს ყომრალი შეფერვა და არამტკიცე კაკლოვანი სტრუქტურა. ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი მცირე სისქისაა და შეიცავს 3-5% ორგანულ ნივთიერებას, რომელიც პროფილში თანაბრადაა განაწილებული. ჰუმუსის შემადგენლობაში ჰუმინის მჟავის და ფულვომჟავის რაოდენობა თანაბარია, თავისუფალი ფულმომჟავა თითქმის არაა, ჭარბობს კალციუმის ჰუმატები და ფულვატები. ჰუმუსოვანი ნივთიერებანი მჭიდროდაა დაკავშირებული ერთნახევარ ჟანგეულებთან.

არქტიკული ნიადაგების რეაქცია სუსტი მჟავაა, ზოგჯერ ნეიტრალური. წყლის გამონაწურში P^H ტოლია 6,0-6,5-ისა, ქვედა ფენებში კი სუსტი ტუტეა. შთანთქმითი კომპლექსი შეადგენს 12-15 მგ. ექვ. 100 გ ნიადაგზე, თითქმის მამდარია ფუმეებით (96-99%). შთანთქმულ კომპლექსში ჭარბობს კალციუმი, ხოლო ზღვისპირა რაიონებში ჭარბობს მაგნიუმი.

არქტიკული ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია მოძრავი რკინის დაგროვება ზედაპირულ ჰორიზონტში. მარილების დაგროვება ზედაპირულ ჰორიზონტში დამახასიათებელია არქტიკული ზონის უკიდურეს ჩრდილოეთ ნაწილის არქტიკული უდაბნოს ნიადაგებისათვის. მარილების შემადგენლობაში ჭარბობს ნატრიუმის სულფატი.

არქტიკულ ზონაში ფიდრომორფული ნიადაგები წარმოდგენილია არქტიკული-ჭაობის ნიადაგებით, მათ შორის ასხვავებენ ლებიანს და არალებიანს.

არქტიკული ნიადაგების წყლის რეჟიმი რიგი თავისებურებებით ხასიათდება. ზაფხულის დასაწყისში ყინულისა და თოვლის დნობის გამო ნიადაგური საფარი ძლიერ ტენიანდება. შემდეგ დღელამური ინსოლაციისა და ძლიერი ქარის მოქმედებით ნიადაგი ჩქარა შრება, რის გამოც წარმოიქმნება ბზარები და ნაპრალები.

არქტიკულ ზონაში მთის ნიადაგების თვისებები ანალოგიურია, როგორც ვაკე რელიეფის პირობებში, მხოლოდ იმ განსხვავებით, რომ ჭარბობს ქვა-ლორღის რაოდენობა.

არქტიკული ნიადაგები ჰაერის დაბალი ტემპერატურის გამო სოფლის მეურნეობის თვალსაზრისით არ გამოიყენება.

ტუნდრის ლანდშაფტის ნიადაგები

ტუნდრის ლანდშაფტი გავრცელებულია არქტიკული სარტყლის სამხრეთით სუბარქტიკულ სარტყელში. იგი ფართო ზოლის სახით. გასდევს ჩრდილოეთ ამერიკისა და ევრაზიის კონტინენტების ჩრდილო-ყინულოვანი ოკეანის სანაპიროს. აგრეთვე გავრცელებულია ზოგიერთ კუნძულზე, როგორცაა: ისლანდია, ახალი მიწის სამხრეთი, კოლგუევი, ლიახოვსკი, ვრანგელი და სხვა. ტუნდრის სამხრეთი საზღვარი ემთხვევა ტაიგა-ტყის ზონის ჩრდილოეთს კოლის ნახევარკუნძულზე ჩ.გ. 68°. მოიცავს კანინის

ნახევარკუნძულის სამხრეთს, ნახევარკუნძულებს - იამალის, გიდანის და ტაიმირის, შემდეგ აღმოსავლეთით შუა ციმბირის მთიანეთის ჩრდილო ნაწილს ხატიנגასა და ლენას, ჩ.გ. 71-72°. კალიმაზე ეშვება ჩ.გ. 68°-მდე, ხოლო ოხოტისა და ბერინგის სანაპიროზე აღწევს ჩ.გ. 60°-მდე (ჩუკოტკისა და კამჩატკის ნახევარკუნძულები). ჩრდილოეთ ამერიკაში ტუნდრა იწყება ალიასკის ნახევარკუნძულის ჩრდილოეთი ნაწილიდან ჰუდზონის უბნის სანაპირომდე, ლაბრადორის ნახევარკუნძულის ჩრდილოეთი ნაწილი, კუნძული ნიუფაუნდლენდი და კუნძულ გრელანდიის სამხრეთი ნაწილი.

ნიადაგწარმოქმნის პირობები

კლიმატი. ტუნდრის ზონა მკაცრი კლიმატით ხასიათდება, მაგრამ ნაკლებად ცივი და მშრალია არქტიკასთან შედარებით. დამახასიათებელია სითბოს ცოტა რაოდენობა, დადებითი ტემპერატურის მოკლე პერიოდი, ხანგრძლივი ცივი პერიოდი, ზედაპირთან ახლოა მრავალწლიანი მზრალობა, ნალექების მცირე რაოდენობა და წლიურად მისი სიჭარბე აორთქლებასთან.

საშუალო წლიური ტემპერატურა უარყოფითია. ჩრდილოეთ ამერიკასა და ევროპულ ნაწილში შედგენს - 2°-ს, ხოლო აზიურ ნაწილში - 12°, ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა კოლის ნახევარკუნძულზე შეადგენს - 8-10°, აღმოსავლეთის ევროპულ ნაწილში - 20°-ს, ხოლო ციმბირში, აღმოსავლეთი ციმბირისა და ინდიგირკა-კოლიმის ტუნდრაში - 35-37°. ივლისის საშუალო ტემპერატურა 10-11°, 10°-ზე მეტი ტემპერატურათა ჯამი წელიწადში შეადგენს 400-600°. უყინვო პერიოდი შეადგენს 2-3 თვეს, სავეგეტაციო პერიოდი ($t^0 > 10^0$) შეადგენს 50 დღეს. ნალექების რაოდენობა ევროპულ ტუნდრაში 400 მმ-ია (კოლის ნ.კ.), ხოლო აზიურ ტუნდრაში 150-250 მმ (ჩუკოტკის ნ.კ.). ნალექების რაოდენობა ჭარბობს აორთქლებას, რასაც ძირითადად დაბალი ტემპერატურა განაპირობებს. ტუნდრის ზონაში შეიმჩნევა ნალექებისა და სითბოს მატება ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ.

მცენარეულობა. ტუნდრას უტყეობა ახასიათებს. „ტუნდრა“ კარელიური სიტყვაა, „ტუნტური“ - ფინური, რაც უტყეო ადგილს ნიშნავს. მცენარეული საფარი შედარებით ახალგაზრდაა, მისი ფორმირება დაიწყო მესამეული პერიოდის დასასრულს და მეოთხეულის დასაწყისში პლეისტოცენში. წარმოდგენილია ძირითადად ცივი ჰავის მცენარეულობით, ქსეროფიტებისა და ფსიქროფიტების სახით. ტუნდრის მცენარეულობაში წამყვანს წარმოადგენს ხავსები, ლიქენები, ბალახმცენარეულობა და დაბალმოზარდი ბუჩქნარები.

არქტიკული ტუნდრის ქვეზონაში შეიმჩნევა ნიადაგური საფარის მცენარეულობით მთლიანი დაფარვა, იმ უბნების გარეშე, რომელიც ხშირად ძლიერი ქარების გავლენას განიცდის და სადაც ზედაპირზეა გამოსული ძლიერ ხრეშიანი ქანები. მცენარეებიდან ძირითადი ხავსია, შემდეგ კი ლიქენები.

ტიპური ტუნდრის ქვეზონაში გაბატონებულია ხავსიან-ლიქენიანი მცენარეულობა. ხავსი ძირითადად გავრცელებულია თიხნარ ნიადაგზე, ხოლო სილნარ და ქვიან ტერიტორიაზე გავრცელებულია ლიქენები.

სამხრეთი ტუნდრის ქვეზონაში გავრცელებულია ბუჩქნარები. აქ კარგად შეიმჩნევა იარუსები მცენარეულ საფარში. საერთო ფიტომასის მარაგი არქტიკულ ტუნდრაში შეადგენს 30-50 ცენტერს ჰექტარზე, ტიპურ და სამხრეთ ტუნდრაში იზრდება და შეადგენს 70-90%-ს.

ტუნდრაში საგრძნობლად მაღალია ტენიანობა, მაგრამ არ შეიმჩნევა ტორფის დიდი მასივები. ტორფის დიდი მასივებია ტყე-ტუნდრაში.

ქ ა ნ ე ბ ი. ნიადაგწარმომქმნელ ქანებს შორის ჭარბობს სხვადასხვა ტიპის ყივარული ნალექი. ურალის დასავლეთით ყივარული ნალექები გარკვეული რაოდენობით შეიცავენ მთის ქანის უხეშ ნატეხებს, რომელიც, ერთი მხრივ, მოტანილია ბალტიის ფარით, ხოლო, მეორე მხრივ, ახალი მიწისა და პოლარული ურალიდან. ურალის აღმოსავლეთით, დასავლეთი ციმბირის დაბლობის ჩრდილო ნაწილში ნიადაგწარმომქმნელი ქანები კომპლექსური სახითაა და წარმოდგენილია ყივარული წყებებით, ზღვიური და ტბიური ნალექებით, რომელიც შედარებით ცოტას შეიცავს ღორღიან მასალას, ვიდრე ევროპის მორენები მთიან ნაწილში. ნიადაგწარმომქმნელი ქანებია ელუვო-დელივიური და მასიურ-კრისტალური ქანები. თითქმის ანალოგიური ნიადაგწარმომქმნელი ქანებია ჩრდილოეთი ამერიკის ტუნდრაში.

რ ე ლ ი ე ფ ი. ტუნდრის ზონის დიდ ნაწილში გაბატონებულია ვაკე, ტალღისებრი ბორცვები და ყველაზე მცირედ მთიანი რელიეფის ელემენტები. დაბალი მთები გავრცელებულია პოლარულ ურალში, ბირანგის მთა, ჩუკოტკის მთიანი მასივი და სხვა. მრავალწლიანი მზრალობის გამო ფართოდაა გავრცელებული ტბები, ჭაობები და სხვა. ჩრდილოეთი ამერიკის ტუნდრა ალიასკის ნახევარკუნძულის გარდა ვაკე რელიეფით ხასიათდება.

ტუნდრის ზონაში გავრცელებულია მრავალწლიანი მზრალობა, დაბალი ტემპერატურა, ხანმოკლე ზაფხული და ხმელეთი დიდი ხანია არაა განთავისუფლებული ყინულისაგან, რაც გავლენას ახდენს ქანების გამოფიტვაზე და ნიადაგწარმოქმნის პროცესზე. სეზონური გაღებობა და ყინულის გავლენა იწვევს კრიოგენურ პროცესს და ქმნის პოლიგონურ და ტალღისებრ მიკრორელიეფის ფორმებს. ყინულის ხანგრძლივობა და ყინვისმიერი გამოფიტვა იწვევს ზედაპირის დახეთქვას სწორ ექვსკუთხედებად, რომელიც ამოვსებულია ხრეშიანი გამოფიტვის ქერქის მასალით. ექვსკუთხედების დიამეტრი 20-სმ-დან 8-10 მეტრამდე აღწევს. რის გამოც ზედაპირზე წარმოიქმნება თავისებურად პოლიგონური ფორმა.

ტუნდრის ნიადაგების თვისებები და კლასიფიკაცია. ტიპური ტუნდრის ზონის ლანდშაფტი წარმოადგენს შიშველს, ლიქენური მცენარეები ლაქობრივადაა განაწილებული ნიადაგის ზედაპირზე. მცენარეების არათანაბარი განაწილება დაკავშირებულია არაერთგვაროვან ტენიანობასთან და გაყინვასთან. ტუნდრის

აზიურ ნაწილში ფართოდაა გავრცელებული თერმოკასტრული მოვლენები, რის გამოც ადგილი აქვს სხვადასხვა ზომის დეპრესიების წარმოქმნას, რომელიც ზოგიერთ შემთხვევაში ტბებითაა შევსებული.

ხანმოკლე ზაფხულში ნიადაგი ღღვება მცირე სიღრმეზე, რასაც განსაზღვრავს რელიეფური მდგომარეობა, მცენარეული ხასიათი და ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა. კარგად დრენირებული უბნები, სადაც გავრცელებულია თიხიანი და თიხნარი ნიადაგები, არქტიკულ ტუნდრაში ღღვება 50-60 სმ, ტიპურ ტუნდრაში 100-150 სმ სიღრმეზე. ხოლო სილნარი ნიადაგების პირობებში ტიპურ და სამხრეთ ტუნდრაში 120-150 სმ-დან და 200-250 სმ სიღრმეზე. ცუდი დრენირების, განსაკუთრებით ჭაობიან და ტორფიანი ნიადაგების პირობებში გაღლობის სიღრმე გაცილებით ნაკლებია.

ტუნდრის ნიადაგების ტიპი, როგორც აღნიშნავს გ.ვ. დობროვოლსკი და ი.ს. ურუსევსკაია (1984) პირველად გამოყო ვ.ვ. დოკუჩაევმა და ნ.მ. სიბირცევმა. ტუნდრის ნიადაგების შესწავლაში გამოკვლევები აქვს ჩატარებული ი.ა. ლივეროვსკის, ე.ნ. ივანოვას, ო.ა. პოლინცევას, ნ.ა. კარავაევას, ვ.ო. ტარგულიანს, ი.ვ. იგნატენკოს, ლ.გ. ელოვსკაიას, კ.დ. ვასილევსკაიას და სხვას.

ტუნდრის ზონაში ზონალური ტიპის ნიადაგი ვითარდება თიხნარ და თიხიან ქანებზე და იგი წარმოდგენილია ტუნდრის ლეზიანი ნიადაგების სახით.

ი.ა. ლივეროვსკის (1974) მიხედვით ტუნდრის ლეზიან ნიადაგწარმოქმნას განსაზღვრავს შემდეგი: ნიადაგწარმომქმნელი ქანების დაშლისა და გარდაქმნის შედარებით დაბალი სიჩქარე, ნელა მიმდინარეობს ნიადაგის ფენებიდან ნიადაგწარმომქმნელი პროდუქტების გამოტანა და პროფილის სუსტი დიფერენცირება. გენეზისური ჰორიზონტების მიხედვით მუდმივი ან პერიოდული გაღებება, საფუძველს ქმნის წარმოქმნას მჟავე, უხეში ორგანული ნივთიერება, უხეშპუმუსოვანი ჰორიზონტის სახით. ასევე დიდია კრიოგენული პროცესების გავლენა ნიადაგის მორფოლოგიურ და ქიმიურ თვისებებზე და სხვა.

ტუნდრის ზონაში ბუნებრივი ქვეზონების არქტიკული, ტიპური და სამხრეთის ტუნდრის მიხედვით ძირითადად გავრცელებულია არქტოტუნდრული, ტუნდრის ლეზიანი და ტუნდრის ლეზიან-გაეწრებული ნიადაგები.

არქტოტუნდრული ნიადაგები ვიწრო ზოლის სახით გავრცელებულია აზიის კონტინენტის ოკეანის სანაპირო ზოლში და კუნძულების სამხრეთ ნაწილში. იგი წარმოადგენს გარდამავალს არქტიკული ნიადაგწარმოქმნიდან ტუნდრისაკენ. არქტოტუნდრული ნიადაგები ლაქობრივად გვხვდება ტუნდრის სამხრეთ ქვეზონაში და უჭირავს ძირითადად მკაცრი პირობების ადგილები. არქტოტუნდრულია ბზარებიან-პოლიგონური ნიადაგები. ეს ნიადაგები მცენარეული საფარით დაფარულია 40-80%-მდე. ნაკლები ნალექების, კარგი აერაციის, ყინულის ზემოქმედებით, დაბალი ტემპერატურისა და სუსტი ბიოქიმიური პროცესების გამო ნიადაგები სუსტი გაღებებით ხასიათდება. არქტოტუნდრული ნიადაგის ჰუმუსოვანი ფენა 3-6 სმ-ს შეადგენს, ჰუმუსის რაოდენობა 4-7%-ს ადგილი აქვს ფულვომჟავის დომინირებას, ბზარებიან-პოლიგონური ნიადაგები

გავრცელებულია ლაქობრივად და მოკლებულია მცენარეულ საფარს. მას არ გააჩნია ორგანული დაგროვების ჰორიზონტი. ნიადაგის ზედაპირი ხშირად დაფარულია პატარა კვადრატისმაგვარი ფორმებით, რომელიც ზოგჯერ კარბონატული ან დამლაშებულია.

ტუნდრის ლებიანი ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული ტიპური ტუნდრის ქვეზონაში. ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ჭარბტენიანობა და გაღებება. ლებიანი ჰორიზონტი განლაგებულია ტორფიან-ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის ქვეშ და აღწევს მრავალწლიან მზრალ ზედაპირამდე.

ტუნდრის ლებიანი ნიადაგები წარმოადგენს ტუნდრის ზონის ზონალური ტიპის ნიადაგს.

პროფილის გაღებების, გაეწრების და სხვა ნიშნებით ტუნდრის ლებიან ნიადაგებში გამოყოფენ ოთხ ქვეტიპს: ტუნდრის სუსტად გაღებებული ფუმუსოვანი, ტუნდრის ლებიანი ნეშომპალა ნიადაგები, ტუნდრის ლებიან ტორფისებრი, ტუნდრის ლებიან-გაეწრებული.

ტუნდრის სუსტად გაღებებული ჰუმუსოვანი ნიადაგები ძირითადად გავრცელებულია ჩრდილოეთ-ციმბირის პროვინციაში კარგად დრენირებულ თიხნარ წყალგამყოფებზე. პროფილი მცირე სისქისაა. A_0 - ტორფისებრი ფენა (2-3 სმ), A_1 - ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი 3-5 სმ, B - ყომრალი ფერის მინერალური ნაწილი, ცალკეული უბნები ჟანგისებრი ლაქებით. გაღებების ხარისხი იზრდება სიღრმის მიხედვით და მზრალ ფენაზე ხშირად ფორმირდება ლები ჰორიზონტი G . პროფილის საერთო სისქე შეადგენს 40-60 სმ-ს. ჰუმუსოვან ჰორიზონტში ჰუმუსი 5-10%-ს შეადგენს, B ჰორიზონტში 1,5 – 3,5%. ხშირად მზრალ ფენაზე შეიმჩნევა მოძრავი ჰუმუსისა და ამორფული $R_2 O_3$ აკუმულაცია. ხასიათდება ფუძეების დიდი მამღრობით და P^H მერყეობს მჟავესა და ნეიტრალურს შორის.

ტუნდრის ლებიანი ნეშომპალა ნიადაგები ძირითადად გავრცელებულია არქტიკული ტუნდრის ქვეზონის ევროპულ ნაწილში და ფართოდაა წარმოდგენილი ჩრდილოეთ-ციმბირის პროვინციის ტენიან ადგილებში. A_0 ტორფისებრი ფენა 2-3 სმ, A ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი 5-7 სმ, G ლები ცისფერი ან ლაჟვარდისფერი. პროფილის საერთო სისქე 60-80 სმ, ჰუმუსის შემცველობა A_0A_1 ჰორიზონტში 30-60%, აზოტისა 1,5%.

ტუნდრის ლებიან - ტორფისებრი ნიადაგები ძირითადად გავრცელებულია ტიპური და ბუჩქნარი ტუნდრის (ტყე-ტუნდრა) ქვეზონაში ევროპისა და ჩუკოტკა-ანადირის პროვინციებში. A_0 ტორფის ფენა 5-7 სმ, A_1 ტორფიანი ყავისფერი, სხვადასხვა სისქის - 3-5 სმ-დან 15-20 სმ, ზოგჯერ 30 სმ-მდე. A მუქი რუხი ფერის 2-6 სმ, G რუხი, ჟანგისებრი ლაქებით თანდათანობით გადადის ქანებში. პროფილის საერთო სისქეა 60-100 სმ, ნიადაგები სუსტი, ხშირად ძლიერ მჟავე, ფუძეებით მამღარი.

ტუნდრის ლებიან-გაეწრებული ნიადაგები გავრცელებულია ბუჩქნარ და ტყე-ტუნდრაში, ძირითადად ტენიან ევროპულ და ჩუკოტკა-ანადირის პროვინციებში. ნიადაგის პროფილში შეიმჩნევა თეთრი-რუხი ფერის გაეწრების ნიშნები. პროფილი მცირე სისქისაა და მისი საერთო სისქე ერთ მეტრს შეადგენს. გენეზისური ჰორიზონტები: A_0 ტორფის ფენა 3-5 სმ; A_0A_1 ან A_1 ყომრალი-ყავისფერი ნეშომპალა 5-10 სმ; A_2 ან G ღია ყომრალი ყვითელი ან ცისფერი ნალექებით, გაეწრებული, სისქე - 20-40 სმ;

B ან G ყომრალი, ილუვიური - 60-80 სმ. ამ ნიადაგებში გაეწრება გამოხატულია ლექის ფრაქციის, საერთო და ამორფული R_2O_3 შთანთქმული ფუძეების განაწილებით.

საერთოდ, ტუნდრის ზონაში ტერიტორიის დიდ ნაწილზე განვითარებულია გალებების პროცესი, მჟავე, უხეში ორგანული ნივთიერება. გალებების პროცესს ხელს უწყობს მაღალი ტენიანობა.

ტუნდრის ზონაში კარგად დრენირებულ ბალახმცენარეულის პირობებში განვითარებულია ტუნდრის კორდიანი ნიადაგები, რომელიც მჟავე რეაქციით ხასიათდება და შედარებით მაღალია საკვები ელემენტების შემცველობა. კარგადაა გამოხატული კორდი და ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი, ჰუმუსის შემცველობა 5-10 %-ია, სუსტი მჟავე, თითქმის ნეიტრალური რეაქციის.

ტუნდრის სამხრეთ ნაწილში გვხვდება პოლიგონალური ტორფნარები, სადაც ტუნდრის პირობებისათვის ყველაზე დიდი რაოდენობითაა ტორფის დაგროვება (4-5 მეტრი).

ტუნდრის სამხრეთ ქვეზონაში რელიეფის ელემენტის უარყოფით პირობებში ადგილი აქვს ჭაობიანი ნიადაგების წარმოქმნას. მათი ფორმირება ხდება წყლის მოქმედებით იმ ტერიტორიაზე, სადაც გავრცელებულია ტუნდრის ლებიანი ნიადაგები.

ტუნდრის ზონაში გავრცელებული ნიადაგების შედგენილობასა და თვისებებზე წარმოდგენას გვაძლევს მე-13 ცხრილის მონაცემები.

ტუნდრის ზონა წარმოადგენს ჩრდილოეთის მეირმეობის საკვების მთავარ ბაზას. ამ ზონაში თავმოყრილია რუსეთის ქვეყნის მეირმეობის 41, 6% ფართობი. მეირმეობა განვითარებულია ჩრდილოეთ ამერიკის ტუნდრაში. ძირითადი სამოვრები გავრცელებულია ხავსიან-ლიქენიან და ბუჩქნარ ტუნდრაში. ლიქენიანი ტუნდრა გამოიყენება, როგორც ზამთრის სამოვარი, ხოლო ხავსიანი, ბალახ-ხავსიანი და ზღვისპირა მდელო, როგორც საზაფხულო. მიწათმოქმედება დაბალი ტემპერატურის გამო შეზღუდულია. ბოსტნეული ძირითადად სათბურებში მოჰყავთ. ღია გრუნტში სოფლის მეურნეობის კულტურებიდან ძირითადად ტუნდრასა და ტყე-ტუნდრაში მოჰყავთ კარტოფილი, კომბოსტო, ხახვი, სტაფილო, ქერი მწვანე მასის სახით, თესვენ სხვადასხვა ბალახებს, რომლებსაც იყენებენ მერძევე მეცხოველეობისათვის.

ტუნდრის ნიადაგები გამოირჩევა სუსტი ბიოქიმიური აქტივობით, ღარიბია საკვები ელემენტები, ხასიათდება არახელსაყრელი წყლის, ჰაერისა და სითბური რეჟიმით. ამიტომ საჭიროა ამ ნიადაგების აერაციისა და სითბოს რეჟიმის გაუმჯობესება, სასუქების შეტანა და ბიოქიმიური პროცესების აქტიურობა აუცილებელია.

ტუნდრის ლანდშაფტის ნიადაგების გამოყენება სოფლის მეურნეობისათვის მოითხოვს შემდეგი ღონისძიებების გატარებას: ნიადაგის სითბურ და აერაციის გაუმჯობესებას, მიკრობიოლოგიური პროცესების გაუმჯობესებას, მუდმივი მზრალობის მავნე მოქმედების შეზღუდვას.

ტუნდრის ნიადაგების ქიმიური და მექანიკური მონაცემები

ჰორიზონტი	სიღრმე სმ-ით	pH		ჰუმუსი %	შთანთქმული კათიონები მ. ექვ. 100 გ ნიადაგში				თამის გამონაწერი მგ-ით 100 გ ნიადაგში		მექანიკური შედგენილობის ფრაქციები		
		წყლის გამონაწერი	მარილის გამონაწერი		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	H ⁺	ჯამი	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	0,5- 0,001	<0,01	<0,001
ტუნდრის სუსტ-ლებიანი ჰუმუსოვანი ნიადაგი (ცენტრ. ციმბირი, ნ.ა. კარავაევა)													
A ₁	3-7	5,1	4,2	5,4	12,4	4,8	3,8	21,0	440	1280	50	39	17
B	7-15	4,7	3,6	1,9	4,5	3,1	0,9	8,5	280	880	63	29	11
BC	25-35	5,0	3,5	1,4	7,4	3,7	0,4	11,5	320	780	58	34	14
	50-60	4,9	3,6	1,5	6,2	2,9	0,9	10,0	360	830	58	32	14
ტუნდრის ლებიან-ტორფისებრი ნიადაგი (ევროპული ტუნდრა, ი.ვ. იგნატენკო)													
A ₀	5-19	4,2	3,1	57,56	11,2	8,2	88,4	107,8	2160	5920	არ გ. არ. გან. არ გან.		
BC	19-28	4,4	3,4	1,7	5,0	4,6	7,8	17,4	640	1320	38	33	19
BC	50-60	5,0	4,4	3,0	7,1	3,0	12,3	22,4	990	2170	33	36	20
მშრალი	90-100	5,8	5,1	0,6	7,4	3,6	0,8	11,8	400	680	27	37	20
ტუნდრის ლებიან-გაეწრებული ნიადაგი (ანადირის ტუნდრა, ნ.ა. კარავაევა)													
A ₀ A ₁	4-10	4,4	3,8	22,8	7,4	4,3	11,0	22,7	970	1100	არ გ. არ. გან. არ. გან.		
A ₁ A ₂	10-15	4,8	4,2	3,5	2,6	1,0	4,0	7,6	850	690	24	36	12
A ₂	20-30	5,6	4,3	1,6	5,2	1,4	0,9	7,5	510	450	26	31	7
B	80-90	6,6	6,0	4,4	12,7	1,8	0,2	14,7	790	590	23	40	18
X დაკარგვა გამოწრობისას %													

პოლიარული სარტყლის ნიადაგური საფარი

პოლიარული სარტყელი იკავებს ხმელეთის ფართობის 13 %. მისი ტერიტორიის 2/3 მეტი დაფარულია ანტარქტიდის, გრენლანდიის და სხვა კუნძულების მყინვარებით. ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში სარტყლის ფარგლებში გამოიყოფა ორი ნიადაგური ოლქი: ევრაზიული და ჩრდილოეთ-ამერიკული. სამხრეთ ნახევარსფეროში, ანტარქტიდასი არის ყინულისგან თავისუფალი მხოლოდ სულ მცირე რაიონები. პოლიარული სარტყლის თითქმის მთელ ფართობზე გავრცელებულია მრავალწლიანი მზრალობა. პოლიარული სარტყლის ნიადაგურ საფარში არჩევენ არქტიკულ და სუბარქტიკულ ზონებს. არქტიკულ ზონაში, რომელიც განსხვავდება ძალიან მკაცრი კლიმატით, მცენარეულობის ყვავილის კვალის ქვეშ მყინვარულ ნაპრალებში წარმოიქმნება არქტიკული ნიადაგები. ისინი ხასიათდება შემოკლებული პროფილით, გალებების ნიშნების უქონლობით, სუსტად მჟავე ან ნეიტრალური რეაქციით, შთაშნთქავი კომპლექსის ფუძეებით თითქმის სრული მადღრობით. არქტიკული ზონის უკიდურეს ჩრდილოეთში ყველაზე არიდულ პირობებში ფორმირდება არქტიკული უდაბნოს ნიადაგები. ნალექების მცირე რაოდენობასთან და ოკეანეებიდან ქარით მარილების მოტანასთან დაკავშირებულია დამლაშებული და კარბონატული ქერქების არსებობა ქანების ხირხატის ზედაპირზე და მარილების ლაქები არქტიკული უდაბნოების პრიმიტიულ ნიადაგებზე.

სუბარქტიკულ ზონაში ნაკლებად ცივი და უფრო ტენიანი კლიმატით ხავსიან-ლიქენიანი და ხავსიან-ბუჩქნარი მცენარეულობის ქვეშ თიხნარ-თიხიან ქანებზე ფართოდ არის წარმოდგენილი ტუნდრის ლებიანი ნიადაგები. სუსტი აორთქლება და ზედაპირთან ახლოს განლაგებული მრავალწლიანი მზრალობა ხელს უწყობს პროფილის გადატენიანებას და გალებებას. ტუნდრის ლებიანი ნიადაგები ხასიათდება მოძრავი ფულვატური ჰუმუსით და განსხვავდება არქტიკულებისგან მეტი მჟავიანობით და ფუძეებით ნაკლები მადღრობით. ქვიანი და ღორღიანი მინერალოგიური შემადგენლობით მდიდარ ქვიშა-ქვიშნარ ქანებზე, კარგი დრენაჟის პირობებში, ფორმირდება მიადაგები ყომრალი, მორფოლოგიურად არაგაეწრებული, არაგალებებული პროფილით - ტუნდრის „პოდბურები“. ეს არის მჟავე, არამადღარი ნიადაგები, გამდიდრებული ორგანული ნივთიერებით, რომლის შემადგენლობაში ჭარბობენ ფულმომჟავები, დაკავშირებული რკინასთან და ალუმინთან. სუბარქტიკული ზონის ნიადაგურ საფარში ფართოდ არის წარმოდგენილი ჭაობიანი ნიადაგები. პოლიარული სარტყლის ნიადაგური საფარის საერთო თავისებურებაა მზრალობის პროცესების გამომჟღავნებასთან დაკავშირებული კომპლექსურობა. არქტიკულ ზონაში და სუბარქტიკული ზონის კონტინენტალურ ნაწილებში გაბატონებულია ბზარ-ნანო-პოლიგონალური კომპლექსები. სუბარქტიკის უფრო ტენიან ოკეანურ და ზომიერად კონტინენტალურ ფაციესებში ყველაზე ფართოდ წარმოდგენილია მორევ-ბორცვიანი კომპლექსები.

ევრაზიული პოლიარული ოლქი ძირითადად მდებარეობს სუბარქტიკულ ზონაში. ჩრდილოეთ ამერიკის ოლქი მდებარეობს გაცილებით ჩრდილოეთით. კონტინენტთან მიმდებარე კუნძულებზე და ჩრდილოეთ გრენლანდიაში გაბატონებულია არქტიკული უდაბნოების ლანდშაფტები. ასეთივე, მაგრამ უფრო მშრალი და ცივი ლანდშაფტები დამახასიათებელია ყინულოვან საფარს მოკლებული ანტარქტიდის რაიონებისთვის.

პოლიარული სარტყლის ვრცელ ტერიტორიებზე გავრცელებულია ნადირობა და ირემობა. ტუნდრაში მიწათმოქმედება ბუდოვანია, ძირითადად დახურული გრუნტის და ვითარდება ქალაქების და სამრეწველო ცენტრების მახლობლად. ტუნდრის ნიადაგები მცენარეული საფრის დარღვევის შემდეგ ადვილად განიცდიან ეროზიას, ამიტომ ტუნდრის ბუნების დაცვა უკიდურესი ჩრდილოეთის სამეურნეო ათვისებისას წარმოადგენს აქტუალურ პრობლემას.

თემა 14.

ბორეალური სარტყლის ნიადაგური საფარი (ტაიგა-ტყის ლანდშაფტის ნიადაგები, ტუნდრის ლანდშაფტის ტყეების ზონის ნიადაგები)

ტაიგა-ტყის ზონის ნიადაგები

ტუნდრის ლანდშაფტის ნიადაგების სამხრეთით ევრაზიისა და ჩრდილოეთით ამერიკის კონტინენტების უზარმაზარი ტერიტორია უკავია ზომიერი სარტყლის ტაიგა-ტყის ზონის ნიადაგები. ევრაზიის კონტინენტზე იწყება სკანდინავიის ნახევარკუნძულიდან და ვრცელდება ოხოტისა და იაპონიის ზღვების სანაპირომდე.

ჩრდილოეთ ამერიკაში ტაიგა-ტყის ლანდშაფტის ნიადაგები იწყება კლდოვანი მთების აღმოსავლეთი კალთებიდან და ვრცელდება ატლანტის ოკეანის სანაპირომდე.

ჩრდილოეთის წიწვოვანი ტყის ზონის ტაიგას უწოდებენ. ტაიგის ტყის შემქმნელი ჯიში განსხვავებულია ევროპაში, აზიაში და ჩრდილოეთ ამერიკაში.

ნიადაგწარმოქმნის პროცესები

ტაიგა-ტყის ზონის უზარმაზარ ტერიტორიაზე ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორების არაერთგვაროვნებით ხასიათდება, რაც გავლენას ახდენს ნიადაგის ფორმირებაზე, შედგენილობასა და თვისებებზე.

კლიმატი. ტაიგის კლიმატი ზომიერად ცივია. აღმოსავლეთ ციმბირში კლიმატი ძლიერ კონტინენტურია, ხოლო შორეულ აღმოსავლეთში - მუსონური. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა ჩრდილოეთ ამერიკასა და ევროპულ ნაწილში 4° -ია, აღმოსავლეთ ციმბირში - $7-16^{\circ}$ -ს შორის მერყეობს, ხოლო შორეულ აღმოსავლეთში $7,5^{\circ}$ -ს შეადგენს. ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა ჩრდილოეთ ამერიკასა და ევროპულ ნაწილში 400-500 მმ-ია, აღმოსავლეთ ციმბირში კლებულობს 150-200 მმ-მდე.

ციმბირის ტაიგაში ადგილი აქვს ნიადაგის მუდმივ მზრალობას, ზაფხულობით ნიადაგი ღღვება 50-100 სმ სიღრმემდე, ხოლო სილიან ნიადაგებზე 250 სმ-დე. ამიტომ მზრალობა გავლენას ახდენს მერქნიანი მცენარეების ფესვთა სისტემის განვითარებაზე.

რუსეთის ტაიგის ზონის კლიმატური პირობების თავისებურებებს წარმოადგენს ის, რომ ზაფხული შედარებით გრილია $14-16^{\circ}$ და ტენის ბალანსი დადებითია. ამიტომ აღმოსავლეთი ევროპისა და დასავლეთ ციმბირის ტაიგის ნიადაგები ხასიათდება გამრეცხი წყლის რეჟიმის ტიპით. ნიადაგის წყლის რეჟიმის ეს ტიპი ირღვევა მრავალწლიანი მზრალობისა და ნალექების მცირე რეოდენობის გამო.

რელიეფი. ჩრდილოეთ ამერიკაში და ევროპულ ნაწილში რელიეფი წარმოდგენილია ვაკით, მაგრამ აქ ვხვდებით მყინვარული წარმოშობის გორაკებს, მაღლობებს და დაბლობებს. მაღლობებს შორის გავრცელებულია ტბები და ჭაობები.

დასავლეთ ციმბირის დაბლობი წარმოადგენს დიდ, ნაკლებად დრენირებულ ჭაობიან დაბლობს.

მდინარე ენისეის აღმოსავლეთით გავრცელებულია შუა ციმბირის ზეგანი, ცენტრალური იაკუნტის დაბლობი და აღმოსავლეთ ციმბირის მთიანეთი, შორეულ აღმოსავლეთში მთებს ცვლის დაბლობები.

ქანები. ტაიგის ზონაში ჩრდილოეთ ამერიკასა და ევროპულ ნაწილში ნიადაგწარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია მყინვარული და წყლოვან-მყინვარული ნალექებით. გვხვდება აგრეთვე სხვა წარმოშობის ქანები. ევროპაში ბალტიის კრისტალური ფარის ტერიტორიაზე აღსანიშნავია უხეში ღორღიანი სილა, იშვიათი ტბა, მყინვარული ნალექები. ურალის მიმართულებით ქანები წარმოდგენილია უმეტესა თიხნარების სახით. ძირითადი ქანებია მორენული, ნალექები, უკარბონატო და კარბონატული ქვიშნარ-თიხნარები. დასავლეთი ციმბირის დაბლობის ნიადაგების ფორმირება მოხდა მყინვარულ ზღვიურ და ტბიურ მყინვარულ თიხნარ და თიხის ნაფენებზე. ენისეის აღმოსავლეთით ნიადაგწარმომქმნელი ქანებია მცირე სისქის მთიანი კენჭოვანი ნაფენები და მყინვარულ-ზღვიური და ტბა-ყინულოვანი სილიან-თიხნარი ნაფენები ვაკის პირობებში. შორეული აღმოსავლეთის ნიადაგწარმომქმნელი ქანებია მეოთხეულია და მესამეულის ქვიშები, ქვიშნარები და თიხები.

მცენარეულობა. ტაიგის ზონის ევროპული ნაწილი და დასავლეთი ციმბირი კლიმატური, მცენარეული და ნიადაგური საფრის მიხედვით ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ იყოფა სამ ქვეზონად: ჩრდილოეთის ტაიგა, შუა ტაიგა და სამხრეთის ტაიგა. ამ ქვეზონებში გაბატონებულია მუქწიწვოვანი ტყე, სადაც ძირითად ტყის შემქმნელ ჯიშებს წარმოადგენს ნაძვი, ფიჭვი, ციმბირში ემატება კედარი, ლარიქსი და სხვა. შედარებით ნაკლებადაა გავრცელებული სოჭი. აგრეთვე გავრცელებულია ბუჩქნარები, მდელოსა და ჭაობის ბალახმცენარეები. ჩრდილოეთი ამერიკის ტაიგა უფრო მდიდარია სახეობებით, ვიდრე ევროპისა და ციმბირის.

წიწვოვანი მცენარეების ბიომასა შეადგენს 1000-3000 ც/ჰა-ს, ხოლო ჩამოცვენილი ბიომასა ბევრი არაა და შეადგენს 50-70 ც/ჰა-ს, ნაცრის ელემენტების რაოდენობა ჩამონაცვენში შეადგენს 50-80 კგ/ჰა-ს. ნიადაგის ზედაპირზე წარმოქმნილი მკვდარი საფარი შედგება გაუხრწნელი წიწვოვანი ტყის ჩამონაცვენისგან.

ტაიგის ტყის ზონის უზარმაზარ ტერიტორიაზე, ძირითადად განვითარებულია შემდეგი ნიადაგური ზონები: ეწერი, ჭაობის, ჭაობიან-ეწრიანი, კორდიან-ეწრიანი და მზრალი-ტაიგის.

ტაიგა-ტყის ნიადაგების მორფოლოგიური თავისებურებანი

ჩრილოეთ ამერიკის დიდი და ცენტრალური ვაკეების, აღმოსავლეთ ევროპის ჩრდილო და შუა ტაიგის ტყეების ქვეშ კარგად წყალგამტარ ნიადაგწარმომქმნელ ქანებზე განვითარებულია ილუვიურ-ჰუმუსიანი და ალუვიურ-რკინიანი ეწერი ნიადაგები. ამ ნიადაგებს ევროპის ტაიგაში აქვს შემდეგი შენება:

ჰორიზონტი: A_0 - ტყის მკვდარი საფარი. ეს ჰორიზონტი შედგება ჩამონაცვნი წიწვის, ხის, ბუჩქნარების ტოტებისა და ხავსის ჩამონაცვენისაგან, რომელიც გახრწნის სხვადასხვა სტადიაზე იმყოფება. ქვევით თანათანობით გადადის უხეში ჰუმუსის ფხვიერ ფენაში, ყველაზე ქვევით შერეულია მინერალურ ნაწილთან. სისქე 2-4 სმ-დან 6-8-მდე.

ჰორიზონტი A_2 - ეწერი. მკვეთრად გამოიკვეთება თავისი მკრთალი რუხი, თითქმის თეთრი ფერით. სისქე დიდი არაა, 2-4 სმ, მაგრამ თავისი ფერით გამოიკვეთება. ქვედა საზღვარი - გამოკვეთილი, სილიანი, ადვილად იფშვება.

ჰორიზონტი B_1 - ილუვიური. ყავისფერი, ჟანგისფერი ყომრალი. სილიანი, ფხვიერი ან ძლიერ სუსტად გაცემენტებული, ქვედა ჰორიზონტში გადასვლა თანდათანობითი.

ჰორიზონტი B_2 - ილუვიური, გარდამავალი ზემოდან ქვევით, მცირდება ჟანგისფერი - ყომრალი ელფერი. სისქე - 20-30 სმ.

ჰორიზონტი C - ნიადაგწარმომქმნელი ქანი. რუხი სილა, არამუდმივი რაოდენობის ქვიშითა და ღორღით.

ამ ნიადაგების პროფილის სისქე ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ თანდათანობით მატულობს. ტაიგის სამხრეთ ქვეზონაში სილიან და სილნარ ნაფენებზე წარმოქმნილს ნიადაგს პრინციპულად ზემოთ აღნიშნული ნიადაგის შენება აქვს, მხოლოდ ჰორიზონტების სისქე დიდია. განსაკუთრებით იზრდება ეწრიანი ჰორიზონტების სისქე 10-15 სმ-მდე. ილუვიურ ჰორიზონტში უფრო ჟანგისფერი ელფერი ჭარბობს და სისქე შეადგენს 40 სმ-მდე. პროფილის სისქის მატებას განსაზღვრავს თიხნარი ნიადაგწარმომქმნელი ქანი.

ტაიგაში ჰიდრომორფული ნიადაგების წარმოქმნა დაკავსებულია დაჭაობების პროცესთან. დადაბლებული რელიეფი დაკავებული ჭაობით. ადგილი აქვს ჭაობის ტორფიანი ნიადაგის წარმოქმნას. ამ ნიადაგის პროფილის შენებისთვის დამახასიათებელია ტორფიანი ჰორიზონტი დიდი სისქე - 30 სმ და მეტი. მის ქვევით განლაგებულია მოცისფრო გაღებებული ფენა. გადასვლა ეწერი ნიადაგებისა ჭაობის ნიადაგისგან თანდათანობითია. იგი კარგადაა გამოხატული ჰორიზონტ A_0 -ში სისქის მატებით და მისი გატორფიანებით.

ცუდად დრენირებულ დაბლობ ტაიგაში მყინვარულ-ზღვიურ თიხნარ ან მყინვარულ-ტბიურ ნაფენებზე ადგილი აქვს ნიადაგის ზეაპირულ ფენაში წყლის დგომას. ჟანგვა-აღენის პროცესის პერიოდული ცვლა იწვევს მრავალი წვრილი კონკურენციების წარმოქმნას. რის გამოც ვითარდება ზედაპირულ-ლებიან-ეწეროვანი ნიადაგი, რომელსაც აქვს შემდეგი შენება.

ჰორიზონტი A_0 - ტყის მკვდარი ფენა, მცენარის მკვდარი ნაწილებისა და უხეში ჰუმუსისგან, სისქე 5 სმ.

ჰორიზონტი A_2 - ლეიბიან-ეწერიანი და მოცისფრო-რუხი ფერის. აღინიშნება მუქი-ყომრალი მრგვალი რკინის ჟანგის კონკრეციები. სისქე მერყეობს 5-10 სმ-ს შორის.

ჰორიზონტი B - რუხი-ყვითელი ფერის, მკვრივი, ზედა ნაწილი მოცისფრო ლაქებით, სისქე 30 სმ.

ჰორიზონტი C - მკვრივი სილნარი, ყომრალ-ყვითელი ფერის, შრეები არაა გამოკვეთილი.

ზედაპირულ-ლეიბიან-ეწერი ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული აღმოსავლეთი ევროპის, ჩრდილოეთი და ასავლეთი ციმბირის ტაიგაში.

ეწერი ნიადაგების გენეზისური თავსებურებანი

ეწერი ნიადაგები ევრაზიის კონტინენტზე იწყება ბალტიის ზღვის სანაპიროდან და ოხოტის ზღვამდე ვრცელდება. სამხრეთში ეს ნიადაგები თითქმის ქ. ლვოვამდე აღწევს, აღმოსავლეთით მდინარე ირტიშის აუზში, ტობოლსკის ქვემოთ, ხოლო ამურისპირეთში ქ. კომსომოლსკაიამდე ჩამოდის.

ეწერი ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული გერმანიაში, ფინეთში, შვეციასა და დანიაში, აგრეთვე, კანადასა და აშშ-ში.

ტერმინი „ეწერი“ სამეცნიერო ლიტერატურაში პირველად შემოიღო ვ.ვ. დოკუჩაევმა.

ეწერი ნიადაგების წარმოშობის საკითხებზე დიდი მუშაობა ჩაატარეს ვ.ვ. დოკუჩაევმა, პ.ა. კოსტიჩევმა, ნ.ნ. სიბირცევმა, კ.კ. გედროიცმა, ვ.რ. ვილიამსმა.

ეწერწარმოქმნის პროცესი შესწავლილი აქვთ: ი.ვ. ტიურინს, ს.პ. იარკოვს, ა.ა. ზავალიშინს, ნ.პ. რემეზოვს, ი.ნ. ანტიპოვკარატაევს, ა.ა. როდეს, ე.ნ. ივანოვას, ნ.ს. საურიჩევს, ვ.ვ. პონომარიევას და სხვებს.

ექსპერიმენტული მონაცემების საფუძველზე ეწერწარმოქმნის პროცესი შეიძლება წარმოდგენილი იქნას შემდეგი სახით.

შედარებით ეწერწარმოქმნის პროცესი კარგადაა გამოხატული წიწვოვანების ქვეშ, ტაიგის ტყეში, ბალახმცენარეულობით ღარიბ ან მის გარეშე ქვიშა და ქვიშნარ ნიადაგწარმოქმნელ ქანებზე.

ტაიგის ხე-მცენარეებისა და ხავს-ლიქენების მკვდარი ნაშთები გროვდება ნიადაგის ზედაპირზე ტყის მკვდარი საფარის სახით. ეს ნარჩენები მცირე რაოდენობით შეიცავს კალციუმს, აზოტს, მრავლადაა ძნელად გამხრწნელი შენაერთები, როგორიცაა ლიგნინი, ფისები და მთრიმლავი ნივთიერებები. მათი დაშლა ძირითადად სოკოებით მიმდინარეობს.

ტყის მკვდარი საფრის დაშლით წარმოიქმნება სხვადასხვა წყალხსნადი ორგანული შენაერთები. საკვები ელემენტების მცირე შემცველობა და სოკოების მიკროფლორის სიჭარბით წარმოიქმნება მჟავები. მათ შორის ფართოდ გავრცელებული ფულვომჟავები და დაბალმოლეკულური ორგანული მჟავები (ჰიანჰველის, ძმრის, ლიმონის და სხვა). გარდა აღნიშნულისა, ადგილი აქვს ჰუმინის მჟავის წარმოქმნას, რომელიც ნაკლებ აქტიურია და გამოირეცხება ნიადაგის პროფილში ზედა ჰორიზონტიდან ქვევით. ტყის მკვდარ საფარში ფულვომჟავის დიდი რაოდენობის გამო A_0 ჰორიზონტი მჟავე რეაქციისაა, pH 3,5-4,0. ჩამრეცხი წყლის რეჟიმის ზემოქმედებით ფულვომჟავა ზედა ჰორიზონტიდან გადაადგილება ქვევით, რის გამოც ადგილი აქვს ამ მჟავის განეიტრალებას. ყოველივე ეს იწვევს ნიადაგის მყარი ფაზის დაშლა-დარღვევას და A_2 - ჰორიზონტის ჩამოყალიბებას. ფულვომჟავების, ჰიანჰველის, ძმრის, ლიმონის და სხვა მჟავების წყალბადიონები გაცვლით რეაქციაში შედის კოლოიდური კომპლექსის შთანთქმულ ფუძეებთან და წარმოიქმნება Ca, Mg და K-ის ორგანულ-მინერალური მარილები, რომლებიც წყლის ზემოქმედებით ირეცხება სიღრმეში. ამ კათიონების მარილების ჩარეცხვის შემდეგ იწყება რკინის, ალუმინის, მაგნიუმის ფულვატების წარმოქმნა და ჩარეცხვა ილუვიურ ჰორიზონტში. რის შედეგად გამორეცხვის ჰორიზონტი ღარიბდება ნაცრის ელემენტებით და ღებულობს ღია-რუხ შეფერვას, ნაცრისფერს.

გაეწრების დროს რკინა და ალუმინი იწყებს მიგრაციას ძირითადად ორგანულ-მინერალური შენაერთების ფორმის სახით. ეწერი ნიადაგების წყალხსნადი ორგანული ნივთიერების შემადგენლობაში იმყოფება სხვადასხვაგვარი შენაერთები - ფულვომჟავების, პოლიფენოლების, დაბალმოლეკულური ორგანული მჟავები და სხვა.

ნიადაგის მკვდარი საფრის ქვეშ გაეწრების პროცესის შედეგად ჰორიზონტს აქვს განსაკუთრებული ნიშან-თვისებები. რკინისა და მანგანუმის გამოტანის გამო გროვდება კაჟმიწა და აღნიშნული ჰორიზონტის წითელ-ყომრალი ან ყვითელ-ყომრალი ფერი იცვლება ღია-რუხი ფერით, ჰორიზონტს აქვს მჟავე რეაქცია, ღარიბია საკვები ელემენტებით და ძლიერ არამადლარი ფუძეებით.

ზოგჯერ ნიადაგის მკვდარი საფრის სოკოვნების დაშლის პროცესში წარმოიქმნება წყალში კარგად ხსნადი, მძლავრი კრენის მჟავა და ჩაიჟონება. კრენის მჟავა მოქმედებს ნიადაგების კათიონებზე და წარმოიქმნება კრენატები, რომლებიც წყალში კარგად იხსნება და ირეცხება ქვევით. ილუვიურ ფენაში ანაერობი ბაქტერიების ზემოქმედებით ირღვევა კრენატები. კოაგულატების ერთი ნაწილი იშლება ერთნახევარი ჟანგების ჰიდრატამდე, ხოლო მეორე ნაწილი აღება აპოკრენატებად. რკინის, მანგანუმის და ალუმინის აპოკრენატები წყალში უხსნადია და გროვდება ერთნახევარი ჟანგისა და მანგანუმის ჰიდრატებთან ერთად და წარმოქმნის ეწერი ნიადაგის მკვრივ, მეჭვილიან-ალუვიურ ფენას, ასეთი მეჭვილიანი ფენა დამახასიათებელია საქართველოს სუბტროპიკული ზონის ცრუეწერი ნიადაგებისათვის.

ეწერწარმოქმნის პროცესის ინტენსივობაზე დიდ გავლენას ახდენს დედაქანი. კალციუმით მდიდარ ქანებზე ეწერწარმოქმნის პროცესი იზღუდება, რადგან წარმოშობილ მჟავებს ანეიტრალებს. ეწერწარმოქმნის პროცესი ნელი ტემპით მიმდინარეობს რკინის ჟანგებით მდიდარ ქანებზე (ბაზალტები) და ორვალენტოვანი კათიონებით მდიდარ ქანებზე.

ეწერწარმოქმნის პროცესის ინტენსივობაზე გავლენას ახდენს დედაქანისა და ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა. მძიმე მექანიკური შედგენილობის (თიხიან) ქანებზე გაეწრება მცირე სიღრმეზე ვრცელდება, რაც სუსტი წყალგამტარობითაა გამოწვეული. კარგ წყალგამტარ ქანებზე გაეწრება უფრო მეტ სიღრმეზე მიმდინარეობს, მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ქანებზე ძლიერი წყალგამტარობის გამო ფულვო და სხვა ორგანული მჟავები ვერ ასწრებენ გავლენა მოახდინონ ნიადაგის ზედა ფენაზე, რაც ანელებს გაეწრების პროცესს.

ეწერწარმოქმნის პროცესს გარკვეულად განსაზღვრავს რელიეფი. რელიეფის თავისებურებაზეა დამოკიდებული წყლის მოძრაობა, რომელიც კორელაციურ კავშირშია ეწერწარმოქმნის პროცესთან. ფერდობიდან ვაკის მიმართულებით ეწერი ნიადაგის დამახასიათებელი ნიშან-თვისებები თანდათან მატულობს. შესაბამისად იცვლება ნიადაგის მორფოლოგიური ნიშნები. შეიმჩნევა ილუვიური ფენის გამკვრივება და მეჭვილის წარმოქმნა.

ეწერწარმოქმნის პროცესი უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს წიწვოვანი ტყის პირობებში, ვიდრე ფოთლოვან ტყეებში. წიწვოვანი ტყის მკვდარი საფარი მჟავე ბუნებისაა და მცირე ნაცრიანობით ხასიათდება. მისი დაშლა-მინერალიზაცია უფრო ნელა მიმდინარეობს, ვიდრე ფოთლოვანი ტყის მკვდარი საფარისა. გარდა ამისა, ფოთლოვანი ტყე ატმოსფერულ ნალექებს ნაკლები რაოდენობით აკავებს, ვიდრე წიწვოვანი, რაც იწვევს წყლის სწრაფ ჩაჟონვას ფოთლოვან ტყეში და ამის გამო გაეწრება შესუსტებულია წიწვოვანი ტყის ნიადაგთან შედარებით.

ეწერი ნიადაგის თვისებებზე გარკვეულ წარმოდგენას გვაძლევს პირველ ცხრილში მოყვანილი მონაცემები. ცხრილიდან ჩანს, რომ SiO_2 (კაჟმიწის) რაოდენობა სიღრმის მიხედვით კლებულობს, ხოლო სხვა ჟანგეულები, პირიქით, სიღრმის მიხედვით მატულობს.

ცხრილში მოყვანილი მონაცემებით დასტურდება, რომ ნიადაგის პროფილში ჟანგეულების განაწილება პირდაპირ დამოკიდებულებაშია გაეწრების პროცესთან.

ეწერი ნიადაგის მთლიანი ქიმიური ანალიზი
 გამომწვარი ნიადაგის წონაკზე %-ით
 (არხალგენსკის ოლქი, ი.ბრეჩინი, 1975)

ჰორიზონტი	სიღრმე სმ-ით	დანაკარგი გავარვარებისას %-ით	SiO ₂	FeO ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
A ₁ /A ₂	4-6	11,57	81,50	3,64	7,98	1,58	0,27
A ₂	15-25	1,69	80,98	2,61	11,70	1,56	0,62
B	53-63	3,70	73,68	5,60	14,98	1,89	1,37
C	135-145	3,42	74,59	5,05	15,49	2,33	2,13

ეწერი ნიადაგის ჰუმუსის შედგენილობაზე წარმოდგენას გვაძლევს მე-2 ცხრილი, რომლის მიხედვით ფულვომჟავას რაოდენობა 2-2,5-ჯერ მეტია ჰუმინის მჟავასთან შედარებით. ჰუმინის მჟავა ან თავისუფალია ან არამტკიცედაა დაკავშირებული ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან.

ეწერი ნიადაგის ჰუმუსის შედგენილობა
(კომის არ, მ.კონონოვა, 1969)

ჰორიზონტი	სიღრმე სმ-თ	ორგანული C %-ით	N %	CN	ჰუმინის მჟავა %-ით	ფულვომჟავა %-ით	C ₃ :C ₈
A ₂	5-10	0,50	0,05	10,0	10,0	20,0	0,50
A ₂ B	15-20	0,43	0,04	10,8	7,0	18,6	0,38
B	30-40	0,28	0,03	9,3	7,2	17,9	0,40

ნიადაგწარმოქმნა ცენტრალურ და აღმოსავლეთი
ციმბირის ტაიგის ლანშაფტებში

ნიადაგწარმოქმნის პირობები ენისეიდან აღმოსავლეთისაკენ არსებითად განსხვავდება ჩრდილეთი ამერიკის, დასავლეთი ციმბირისა და აღმოსავლეთი ევროპის ვაკისგან. ცენტრალური და აღმოსავლეთი ციმბირი ხასიათდება მკვეთრად გამოხატული ექსტრაკონტინენტური კლიმატით, ფართოდ გავრცელებული მრავალწლიანი მზრალობით და მცენარეთა საფრის თავისებურებებით. ნიადაგწარმოქმნელი ქანები წარმოდგენილია მყინვარული არაღრმა ფხვიერი ნალექებით, რომელიც გარკვეული რაოდენობით შეიცავს ადგილობრივი ქანების ნატეხებს. განსხვავებულმა ნიადაგწარმოქმნის პირობებმა გარკვეული გავლენა მოახდინა ციმბირის ნიადაგური საფრის შედგენილობაზე.

ენისეიდან აღმოსავლეთით ტაიგის ტიპურ ეწერნიადაგებს ცვლის განსაკუთრებული, თავისებური ნიადაგები. აღმოსავლეთი ციმბირის ტერიტორიაზე მეცნიერების მიერ აღწერილი იქნა ტაიგაყომრალი, ტაიგამზრალი რკინისებრი და სხვა ნიადაგები. ნ.ა. ნოვინას და კ.ა. უფინცევის (1964) გამოკვლევებით დადგენილი იქნა, რომ ამ ნიადაგებს ერთნაირი შედგენილობა ახასიათებს. ასევე ვ.ო. ტარგულიანმა (1971) დაასაბუთა ამ ნიადაგების ერთ ტიპში გაერთიანება ტაიგის მჟავე ყომრალი ნიადაგების სახელწოდებით.

ტაიგის მჟავე ყომრალი ნიადაგების ზედა ჰორიზონტი შეიცავს უხეშ ჰუმუსს და პროფილში არ არის რუხი ან ნაცრისფერი ჰორიზონტი. პროფილის სისქე დიდი არ არის, შეადგენს 60-100 სმ, სუსტად დიფერენცირებულია, რაც მთავარია, ამ ნიადაგებში არ შეიმჩნევა გამორეცხილი, ღია ფერის ჰორიზონტი, რომელიც დამახასიათებელია ეწერი ნიადაგებისთვის. ილუვიურ-ჰუმუსოვანი ეწერი და ზედაპირულ ლებთან-ეწერი ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული აღმოსავლეთი ევროპის ვაკეზე და დასავლეთ ციმბირის დაბლობზე.

როგორც ეწერი, ასევე აღმოსავლეთი ციმბირის ნიადაგების წარმოქმნას ადგილი აქვს ბიოლოგიური მიმოქცევის ნელ პირობებში და ზედაპირი წლის განმავლობაში ღებულობს დიდი რაოდენობით ტყის ჩამონაცვენს. ნელად მიმდინარე მცენარეული ნარჩენების გარდაქმნის და გამრეცხი წყლის რეჟიმი იწვევს ზედაპირის გატორფებას მუქი-ყავისფერით. უხეში ორგანული ნივთიერებებიდან გამრეცხავი წყლის რეჟიმით გამოირეცხება ადვილად ხსნადი ჰუმუსოვანი ნივთერება, მათ შორის ჭარბობს ფულვომჟავა. ამ ორგანული შენაერთების მაღალი ძალის მოძრაობით ჰუმუსს შეიცავს არა მარტო პროფილის ზედა ნაწილი, არამედ მთელი პროფილი. 50 სმ სიმაღლეზე ჰუმუსი 5%-მდეა, ხოლო 1 მ სიღრმეზე 2-3%. ფულვომჟავასთან ერთად გამოირეცხება რკინის შენაერთების კომპლექსი და ნაწილობრივ ალუმინი.

ჰუმუსოვანი ნივთიერება გამორეცხვის პროცესში თანდათანობით ჯდება ჰუმუსოვან-რკინისებრი ჟანგის შენაერთის სახით და წარმოიქმნება თხელი აფსკი მინერალური მარცვლების ზედაპირზე, რის გამოც მთელი ნიადაგი ღებულობს ყომრალ ფერს ეწერი ნიადაგისგან განსხვავებით, სადაც წარმოიქმნება უფრო ჰორიზონტი, რომლისგანაც გამოიყოფა რკინის მოძრავი ფორმები და ნაწილობრივი თიხნარი ნაწილაკები. ტაიგის ყომრალ ნიადაგებში მობილიზებული რკინა ჰუმუსოვან შენაერთებთან განაწილებულია მთელ პროფილში. ამიტომ ტაიგის ყომრალ ნიადაგებს ზოგიერთი მკვლევარი რკინისებურს უწოდებს.

ტაიგის ყომრალ ნიადაგებში დიდი რაოდენობით წარმოქმნილი ფულვომჟავა ნიადაგს აძლევს ძლიერ მჟავე რეაქცია pH სიდიდე წყლის გამონაწურში ტოლია 4,5-ისა. ამის გამო ეს ნიადაგები ფორმირდება ფხვიერ სილნარ წყებებზე, რომელიც თიხიან მინერალებს ცოტა რაოდენობით შეიცავს. ამიტომ შთანთქმითი ტევადობა დიდი არაა. იგი იზრდება ზედა ჰორიზონტებში ორგანული ნივთიერებების ზრდის გამო.

იაკუტია-ვილიუსის დაბლობზე ორიგინალური ნიადაგური საფარია. აქ ნიადაგწარმოქმნელ ქანებს ლიოსისებრი წყებები წარმოადგენს. მცენარეულობა განსხვავდება ტაიგის ზონის ფონზე, გავრცელებულია სტეპის მარცვლოვნები, კომბინირებულ-შერეულ ტყეებთან აღინიშნება ჭაობის ხავს-ბალახები და არყის ხე. მრავალწლოვანი მზრალობა აღწევს ერთ მეტრამდე. აქ გავრცელებულია მზრალი ჩალისფერი ნიადაგები.

მდინარეების - ენისეისა და ლენას წყალგამყოფის დიდი ფართობი უკავიათ ტაიგის კრიოგენურ ნიადაგებს. ეს ნიადაგები ფორმირდება ლარიქსიან ტყეებში, სადაც მუდმივი მზრალობის ფენა 80-100 სმ ქვემოთ იწყება. ტაიგის კრიოგენური ნიადაგები ტაიგის ეწერი ნიადაგებისაგან განსხვავდება გარკვეული თავისებურებებით. აქ ნიადაგწარმოქმნის პროცესი მიმდინარეობს მზრალი ჰავისა და მუდმივი ფენის უშუალო გავლენით. ნიადაგური ფენა რვა თვე გაყინულია. კრიოგენურ (გაყინულობის) პირობებში იწვევს კაპილარული, ფაშარად ბმული და ორთქლისებრი ტენის ორმხრივ მოძრაობას ზედაფენიდან მუდმივად მზრალი ფენისაკენ და შებრუნებით. ხსნარის ასეთი ორი მიმართულებით მოძრაობის გამო

გაეწერების პროცესი გამოთიშულია. ეს ნიადაგების ჯერ-ჯერობით სრულყოფილად არაა შესწავლილი.

ტაიგის წიწვოვანი ტყეების ზონაში ლებიან-ეწერ და ეწერ ნიადაგებთან ერთად ვაკეებზე გავრცელებულია ჭაობიან- ეწერი ნიადაგები.

ჭაობიან-ეწერი ნიადაგები ვითარდება ჭაობისა და ეწერი ნიადაგების წარმოქმნის ერთობლივი პროცესის ზეგვლენით. დაჭაობების პროცესს იწვევს ზედაპირული დროებითი ან მტკნარი გრუნტის წყლები, ხოლო გაეწერება მიმდინარეობს წიწვოვანი ტყის ქვეშ ბიოქიმიური პროცესებისა და პერმაციდული ტენის რეჟიმის ერთობლივი ზემოქმედებით. ჭაობიან-ეწერი ნიადაგები დაჭაობების პროცესის ინტენსივობის შედეგად ჭაობში გადადის.

სამედიცინო ჰიგიენური თვალსაზრისით ტაიგა-ტყის ზონის ნიადაგები გამოყენების მიზნით არასასარგებლოა. ინტენსიური გამორეცხვის შედეგად ამ ზონის ნიადაგები კარგავს მრავალ ქიმიურ ელემენტს. მათ შორის ისეთს, რომელიც აუცილებელია ადამიანისა და ცხოველების ნორმალური განვითარებისათვის. ტაიგა-ტყის ნიადაგებში შეიმჩნევა იოდის, სპილენძის, კალციუმის და სხვა ელემენტების ნაკლები შემცველობა.

შერეული ტყეების ზონის ნიადაგები

ტაიგის ზონის სამხრეთით გავრცელებული შერეული ტყეები, რომელიც შედგება წიწვოვანი და ფოთლოვანი მცენარეებისაგან. შერეული ტყეები ფართოდაა გავრცელებული აღმოსავლეთ ევროპის ვაკეზე და ქმნის ფართო ზონას.

შერეული ტყეები დასავლეთ და აღმოსავლეთ ციმბირში არ გვხვდება, ხოლო ამურისპირეთში ზონას არ ქმნის და გავრცელებულია ლაქების სახით. ასევე ლაქების სახითაა გავრცელებული კამჩატკის ნახევარკუნძულის სამხრეთ ნაწილში.

ჩრდილოეთ ამერიკაში შერეული ტყეები გავრცელებულია ტბათა ჯგუფის მიდამოებში და წმინდა ლავრენტის სამხრეთით.

შერეული ტყეების ზონის ლაღშაფტისათვის ძირითადად დამახასიათებელია კორდიან-ეწერი ნიადაგები. კორდიან-ეწერი ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული ბალტიისპირეთის ქვეყნებში, ბელორუსიაში, უკრაინის ჩრდილო-დასავლეთში, რუსეთში - მოსკოვის, ნიჟნი ნოვგოროდის, კიროვის, პერმის, კურგანის და სხვა ოლქებში, ამურისპირეთში და სამხრეთ კამჩატკაზე.

ნიადაგწარმოქმნის პირობები

შერეული ტყის ზონის ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორები განსხვავდება ტაიგა-ტყის ზონისგან, რამაც გავლენა მოახდინა თავისებური შედგენილობისა და თვისებების მქონე კორდიან-ეწერი ნიადაგების ფორმირებაზე.

კლიმატი. ჩრდილოეთ ამერიკისა და ევროპული შერეული ტყეების ზონის კლიმატი ტაიგის ზონასთან შედარებით უფრო თბილია და ხანგრძლივი ზაფხულით ხასიათდება. აღმოსავლეთ ევროპის ვაკე ჩრდილოეთ ამერიკასთან შედარებით ხასიათდება ტენიანი და ცივი ზაფხულით. ივლისის საშუალო ტემპერატურა 17 გრადუსია. ზამთრის ტემპერატურა განსხვავებულია დასავლეთსა და აღმოსავლეთს შორის. დასავლეთით იანვრის საშუალო ტემპერატურა მინუს 5 გრადუსია, თოვლის საფრის ხანგრძლივობა წელიწადში 100 დღეა. აღმოსავლეთ ნაწილში იანვრის საშუალო ტემპერატურა მინუს 10 გრადუსზე დაბალია, ხოლო თოვლის საფრის წლიური ხანგრძლივობა 150 დღეა, ნალექების წლიური რაოდენობა დასავლეთით 500-700 მმ-ია, აღმოსავლეთით კლებულობს, აზიურ ნაწილში 350-500 შეადგენს.

ურალის ქედის აღმოსავლეთით კლიმატის კონტენტურობა მატულობს, ნალექების რაოდენობა კი კლებულობს.

რელიეფი. აღმოსავლეთ ევროპის და ჩრდილოეთი ამერიკის ტერიტორიები ხასიათდება ძირითადად ვაკე რელიეფით. ვაკეების გარდა გვხვდება მცირე სიმაღლის მაღლობები, როგორიცაა შუა რუსეთის, სმოლენსკი-მოსკოვის და სხვა, რომლებიც ხასიათდებიან ტალღისებრი მორენით. აზიური ნაწილი ძირითადად წარმოადგენს ვაკეებსა და მცირე სიმაღლის მაღლობებს.

ქანები. რუსეთის ევროპული ნაწილის ჩრდილო-დასავლეთში ნიადაგწარმომქმნელი ქანებიდან გავრცელებულია ვალდაის გამყინვარების წყებები, ღორღიანი თიხნარებით და სილნარით. ღორღიანებს შორის ქარბობს ბალტიის ფარის კრისტალური ქანის ნატეხები და კარბონატული ქანები. ნიადაგწარმომქმნელ ქანებში ღორღიანების სიჭარბის გამო მასზე წარმოქმნილ ნიადაგებზე ძნელია მიწათმოქმედება. ჩრდილოეთ ამერიკაში, შერეულ ზონაში ძირითადად გავრცელებულია გამყინვარების წყებები, ღორღიანი თიხნარები და სილნარი.

აღმოსავლეთ ციმბირსა და ამურისპირეთში ნიადაგწარმომქმნელი ქანები ძირითადად წარმოდგენილია თიხნარების სახით.

მცენარეულობა. მცენარეული შემადგენლობა განსხვავებულია რუსეთის ევროპულ და აზიურ ნაწილებს შორის. ევროპული ნაწილის შერეული ტყე შედგება ნამდვის, არყის, ვერხვის, ზოგიერთ ოლქებში, განსაკუთრებით დასავლეთით (კალინინგრადის ოლქში, ბალტიისპირეთის ზოგიერთ რაიონში) გვხვდება ფართოფოთლოვანი მცენარეები წიფლისა და რცხილის სახით. აღმოსავლეთ ციმბირის ტყეებში წიწვოვანებიდან გავრცელებულია ციმბირის ფიჭვი (კედარი). ჩრდილოეთი ამერიკის შერეულ ტყეებში გავრცელებულია თეთრი ფიჭვი, წითელი ფიჭვი, ყვითელი არყი, წითელი თელა და სხვა.

შერეული ტყეებისთვის დამახასიათებელია კარგად განვითარებული ბალახმცენარეულობა. აღნიშნული ტყე ბიომასას მეტს შეიცავს ვიდრე ტაიგის ზონა. ბიომასის რაოდენობა შერეული ტყეების ზონაში შეადგენს 2000-3000 ც/ჰა-ს. ასევე დიდია ტყის ჩამონაცვენის რაოდენობა ტაიგის ზონასთან შედარებით, ნიადაგის ზედაპირზე ტყის

მკვდარი საფარის სისქე ტაიგასთან შედარებით მცირეა, რადგან ინტენსიურად მიმდინარეობს მინერალიზაციის პროცესი.

შერეული ტყეების ლანდშაფტის პირობებში კორდიან-ეწერი ნიადაგების წარმოქმნას განსაზღვრავს ავტომორფული პირობები, კორდიანი და ეწრიანი ნიადაგწარმოქმნის პროცესების ერთდროული მოქმედება. კორდიანი პროცესით ჩამოყალიბებულია ამ ნიადაგის ჰუმუსიანი ჰორიზონტი, ხოლო გაეწრების პროცესით ელუვიური, გაეწრებული ჰორიზონტი. ეს ნიადაგები ფორმირდება შერეული ტყისა და ბალახების პირობებში, ტყე-ნაკაფებზე და სხვა პირობებში.

კორდიან-ეწერ ნიადაგებში ჰუმუსის დაგროვებას ადგილი არ აქვს, რასაც განსაზღვრავს გაეწრების პროცესი, რომელიც ზღუდავს დაკორდებას და ამ ნიადაგების ბალახმცენარეები ნაკლებ აზოტს და ნაცროვან ელემენტებს შეიცავს. ავტომორფული პირობების გამო ორგანული ნივთიერებების დაშლის პროცესი რამდენადმე შეზღუდულია.

შერეული ტყეების ზონის კორდიან-ეწერი ნიადაგების მორფოლოგიური და გენეზისური თავისებურებანი

ტიპურ ავტომორფული ნიადაგები დამახასიათებელია ჩრდილოეთ ამერიკაში ცენტრალური ვაკისა და აღმოსავლეთი ევროპის ვაკისათვის, რომელიც ცნობილია კორდიან-ეწერი ნიადაგების სახელწოდებით. ეს ნიადაგები ფორმირდება მხოლოდ თიხნარ ნიადაგწარმოქმნელ ქანებზე. ამ ნიადაგების ტიპური შენება გამოხატულია იმ შემთხვევაში, როდესაც წარმოშობილია თიხნარებზე.

ჰორიზონტი A_0 - ტყის მკვდარი საფარი შედგება წიწვოვანი და ფოთლოვანი მცენარეების ჩამონაცვენისაგან. სისქეა 2-5 სმ.

ჰორიზონტი A_1 - ჰუმუსოვანი. ზედა ნაწილი შეიცავს ბალახების მრავალრიცხოვან ფესვებს, რომელიც ხშირად წარმოქმნის კარგად გამოხატულ კორდს. ფხვიერი შედგენილობის ზედა ნაწილი, სადაც კარგადაა განლაგებული ბალახფესვების ქსელი, კომპოვებულია სტრუქტურაა, ქვევით არაგამოკვეთილი ფენობრივობა, ქვედა საზღვარი არასწორია. სისქე - 5-20 სმ.

ჰორიზონტი A_2 - ეწრიანი. მას აქვს ღია-რუხი ფერი, ნაცრისფერი. ამ ჰორიზონტისათვის დამახასიათებელია შრეობრივი-ფიქალური სტრუქტურა. ფერფლისებრ-რუხი ფერის ჰორიზონტის ფონზე ხშირად შეიმჩნევა ყომრალი მანგანუმის და რკინის კონკრეციები. ქვევით გვხვდება ყომრალი ფერის უბნები. ქვედა საზღვარი გამოკვეთილია, მაგრამ ძალზე არასწორია. სისქე 30 სმ-მდე.

ჰორიზონტი B - ილუვიური - მუქი-ყავისფერ-ყომრალი ფერის. ძლიერი მკვრივი, მძიმე, გამორეცხილი თიხით. აქვს კარგად გამოხატული კაკლოვანი სტრუქტურა. ზედა ფენაში სტრუქტურა წვრილკაკლოვანია, ქვევითკენ თანდათან მატულობს.

შერეული ტყეების ზონაში წყალგამყოფებზე შეიძლება წარმოიქმნას ზედაპირდაჭაობებული ნიადაგები. იგი წარმოადგენს მაღალი ჭაობის ჰიდრომორფულ ნიადაგს. ეს იწვევს თავისთავად პროცესის განვითარებას და ბალახის სიკვდილს, მის ადგილზე განვითარებას იწყებს სფაგნუმის ხავსი. მაღლობი ჭაობის ლანდშაფტის პირობებში ფორმირდება ტორფიან-ეწრიან-ლებიანი ნიადაგები. მათი პროფილის შენების თავისებურებას წარმოადგენს ლებიანი ჰორიზონტი. ამ ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება.

ჰორიზონტი A₀ - ტორფი, შედგება ნახევრად დაშლილი ხავსისა და წიწვისაგან, არათანაბარი შავი-ყომრალი შეფერვა, სისქე, ჩვეულებრივ 10-20 სმ, 20 სმ-ზე მეტი სისქის შემთხვევაში ჰორიზონტს ტორფისებრს უწოდებენ.

ჰორიზონტი A₁ - ჰუმუსი, შავი ფერის, სისქე თითქმის 10 სმ.

ჰორიზონტი A₂ - ნარჩენი ეწერი, აქვს რუხი ფერი და არამუდმივი სისქე (0-დან რამდენიმე სმ).

ჰორიზონტი B - ნარჩენი ილუვიური, აქვს ლაქობრივი შეფერვა, ერთმანეთს ცვლის ჟანგისფერი-ყომრალი და რუხი-ცისფერი უბნები.

აღნიშნული ნიადაგის პროფილი მკვეთრად განსხვავდება კორდიან-კარბონატული ნიადაგის ანუ რემინის პროფილისაგან. რემინი წარმოიქმნება ავტომორფულ პირობებში, მდიდარი კარბონატული კალციუმის ნიადაგწარმომქმნელ ქანებზე. ეს ნიადაგები გავრელებულია ლენინგრადის ოლქში, ლატვიასა და ესტონეთში. კარბონატული ქანების ზედაპირი დაფარულია თხელფენიანი მორენული თიხნარებით, რომელიც შეიცავს ადგილობრივი კარბონატული ქანების ღორღს, ესტონეთში ასეთ თიხნარებს რიხკებს ემახიან.

ტყის ქვეშ კორდიან-კარბონატული ნიადაგი, მცირეფენიანი თიხნარით მდიდარი ადგილობრივი კარბონატული ქანები, შემდეგნაირი პროფილის შენებით ხასიათდება.

ჰორიზონტი A - ნეშომპალა, შავი ფერის, მარცვლოვანი ტარუქტურა, სისქე 15 სმ-მდე.

ჰორიზონტი B - გარდამავალი, მუქი-ყომრალი ფერის და სისქე 15-18 სმ. მთელ პროფილშია ჭარბად გაბნეული კირქვების წვრილი ნატეხები.

ჰორიზონტი C - ნიადაგწარმომქმნელი თიხნარები განიცდის ნიადაგწარმომქმნელ პროცესს, ამ ჰორიზონტში კირქვების ნატეხებია გაბნეული.

შერეული ტყეების ავტომორფული ნიადაგები ვითარდება კარგად გამოხატული გამრეცხი წყლის რეჟიმის პირობებში. ნიადაგში მოხვედრილი ატმოსფერული ნალექები, გამდიდრებული მცენარეული ჰუმუსის შენაერთებით ყოველწლიურად რეცხავს ნიადაგ-გრუნტს დიდ სიღრმეზე. ჰუმუსოვანი შენაერთები ძირითადად წარმოიქმნება ნიადაგის ზედაპირზე მცენარეული ნარჩენების დაშლის შედეგად. ინტენსიური მიკრობიოლოგიური მოქმედებით მცენარეული ნაშთების გარდაქმნა შერეულ ტყეში უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ვიდრე ტაიგაში. ჩამონაცვენის რაოდენობას განსაზღვრავს ტყის შედგენილობა. ტყეში წიწვოვანების რაოდენობის ზრდის მიხედვით იზრდება ტყის მკვდარი

საფარი. მაგალითად ბელორუსიაში ნაძვნარში ტყის ჩამონაცვენი შეადგენს 500 ც/ჰა-ს, ხოლო წიწვოვან-ფოთლოვან ტყეში 200 ც/ჰა-ს.

ავტომორფული (კორდიან-ეწრიანი) ნიადაგების შედგენილობა და თვისებები დაკავშირებულია გაეწრებისა და დაკორდების პროცესებთან. ამ ნიადაგების საერთო ქიმიური და ზოგიერთი ფიზიკური მონაცემები მოცემულია მე-3 ცხრილში.

ცხრილში მოყვანილი მონაცემები გვიჩვენებს, რომ შეიმჩნევა თავისებურებანი ლექის ფრაქციის, კაჟმიწის და ერთნახევარი ჟანგეულების განაწილებაში პროფილში.

კორდიან-ეწრიან ნიადაგში ჰუმუსის დიდი რაოდენობა აღინიშნება სახნავ ფენაში. ქვედა ეწერჰორიზონტში ჰუმუსის რაოდენობა საგრძნობლად მცირდება (ცხრილი 4).

კორდიან-ეწრიანი ნიადაგის საერთო ქიმიური
და ზოგიერთი ფიზიკური შედგენილობა
(მოსკოვის ოლქი, ნ.პ. პანოვი, 1969)

სიღრმე სმ-ით	დანაკარგი გახურებით	% გამომწვარი ნიადაგის წონაზე									ფიზიკური თიხის და ლექის შემცველობა %- ში მშრალი ნიადაგის მიმართ	
		SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃	CaO	MgO	K ₂ O Na ₂ O	MnO	<0,01 მმ	<0,001 მმ
0-21	5,03	84,61	326	7,70	0,18	0,11	0,57	0,22	3,00	0,12	28,1	12, 2
28-38	1,90	85,46	3,18	7,83	0,08	0,08	0,92	0,31	2,69	0,05	19,7	8,0
68-78	2,95	79,67	5,80	11,88	0,06	0,08	0,50	0,21	2,21	0,03	38,3	25,4
140-150	2,27	84,01	4,20	8,44	0,13	0,12	0,64	0,30	2,21	0,09	23,3	15,2

კორდიან-ეწრიანი ნიადაგის ჰუმუსის შემცველობა
და ფიზიკურ-ქიმიური შედგენილობა
(მოსკოვის ოლქი, ნ.პ. პანოვი, 1969)

ჰორიზ ონტი	სიღრმე, სმ-ით	ჰუმუსი %-ით	pH (KCl)	შთანთქმული ფიდეები მილ. ექვ. 100 გ. ნიადაგზე		ჰიდროლიზ ური მჟავიანობა მილ. ექვ. 100 გ. ნიადაგზე	ფუძეებით მადღრობა %-ით
				Ca	Mg		
A ₁	0-21	2,65	5,0	7,0	0,8	3,9	66,7
A ₂	28-38	0,52	4,9	5,4	0,8	2,8	68,9
B	68-78	0,28	4,8	10,3	2,7	4,2	75,6
C	140-150	0,12	5,4	11,2	2,8	0,9	94,0

pH სიდიდე მთელ სიღრმეზე მჟავა. ჰიდროლიზური მჟავიანობა გაეწრების ფენაში დაბალია. ნიადაგი ფუძეებით არამადარია.

ორგანული ნივთიერების დაშლის პროცესში გარკვეული რაოდენობით წარმოიქმნება ჰუმინი და ფულვომჟავები. ჰუმინის მჟავის არსებობა ჰუმუსოვან ჰორიზონტს აძლევს რუხი ფერის სიჭარბეს. ფულვომჟავის რაოდენობა განსაზღვრავს მჟავე რეაქციას. ეს მჟავა კარგად იხსნება წყალში და ვრცელდება მთელ პროფილში.

კორდიან-ეწრიანი ნიადაგები ღარიბია აზოტისა და ფოსფორის მოძრავი ფორმებით. აზოტის შემცველობა ყველაზე მეტია ორგანულ ნივთიერებაში, სიღრმისკენ მისი რაოდენობა ძალზე შესამჩნევად მცირდება.

შერეული ტყეების ავტომორფული ნიადაგები ვითარდება კარგად გამოხატული გამრეცხი წყლის რეჟიმის პირობებში. ნიადაგის მიერ მიღებული ატმოსფერული ნალექები გამდიდრებული ჰუმუსოვანი შენაერთებით ყოველწლიურად ამდიდრებს ნიადაგ-გრუნტს დიდ სიღრმეზე. ტყის ჩამონაცვენის მიკრობიოლოგიური გარდაქმნა შერეულ ტყეებში უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ვიდრე ტაიგაში. ტყის ჩამონაცვენის რაოდენობაზე გავლენას ახდენს ტყის შემადგენლობა.

შერეულ ტყეებში ტყის მკვდარი საფრის დაშლის პირობებში გარკვეული რაოდენობით წარმოიქმნება ჰუმინის მჟავები და ფულვომჟავები. ჰუმუსოვან ჰორიზონტს ჰუმინის მჟავის არსებობა აძლევს რუხ ფერს. ფულვომჟავების სიჭარბე იწვევს მჟავე რეაქციას. მჟავე ნიადაგური წყალი მდიდარი ჰუმინის მჟავებით ძლიერ გავლენას ახდენს ნიადაგის გენეზისური ჰორიზონტების წარმოქმნაზე. ამ პროცესის მექანიზმზე ერთნაირი აზრი არ არსებობს. ზოგიერთი მეცნიერის აზრით, ღია-რუხი ჰორიზონტის A წარმოქმნა წარმოადგენს სილიკატების დაშლის შედეგს, განთავისუფლებული სილიციუმის, ალუმინის, რკინის ერთნახევარი ჟანგეულების ზედა ჰორიზონტიდან გამოტანას და ნაწილობრივ დალექვას ილუვიურ ჰორიზონტში. ამ მოსაზრებას ადასტურებს ნიადაგისა და გრუნტის წყალში სილიციუმის, რკინისა და სხვა ქიმიური ელემენტების არსებობა. ნიადაგმცოდნეობის ერთი ჯგუფი ღია-რუხ ჰორიზონტს მიიჩნევს ალდგენისა და ჟანგვის პირობების პერიოდული ცვლის შედეგად წარმოქმნილს. ამის გამო რკინა გამოილექება ორვალენტოვანი ფორმით და ნაწილით წარმოიქმნება რკინის კონკრეციები, რის გამოც ნიადაგის ზედაპირულ ნაწილში წარმოიქმნება ღია ფერის ჰორიზონტი.

ფაქტია, რომ ნიადაგის ღია-რუხი ფერის ჰორიზონტის წარმოქმნაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ნიადაგური წყლის მიერ დისპერსიული ნაწილაკების გადაადგილება. ამ პროცესის მნიშვნელობას პირველად მიაქცია ყურადღება ცნობილმა მეცნიერმა კ.გლინკამ XIX საუკუნის 90-იან წლებში, ხოლო XX საუკუნის 50-იან წლებში დეტალურად იქნა შესწავლილი დასავლეთი ევროპის ნიადაგმცოდნეების მიერ (ფ.დიუმოფური, ჟ.ობერი) და მიიღო ლესივაჟის სახელწოდება. ლესივაჟი ფრანგული სიტყვაა და ნიშნავს გამოტუტვას, გამორეცხვას.

ნიადაგის პროფილის ქიმიური ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ნიადაგის ზედაპირულ ნაწილში რამდენადმე გაზრდილია კვარცის რაოდენობა, ხოლო სილიკატური კაჟმიწა მეტი რაოდენობით შეიმჩნევა გამორეცხვის ჰორიზონტში (ცხრილი 5).

ცხრილი 5

კვარცისა და სილიკატური კაჟმიწის განაწილება
თიხნარ-კორდიან-ეწერი ნიადაგების პროფილში
(ა.ა. როდე 1985)

გენეზისური ჰორიზონტი და სიღრმე სმ-ით	შემცველობა %-ით წონიდან		
	კვარცი	სილიკატური კაჟმიწა	სულ
A 5-10	60,86	23,67	84,53
B 40-45	47,37	30,75	78,12
C 35-100	50,25	26,74	76,99

კორდიან-ეწერი ნიადაგის სახნავი ფენის ზედაპირზე წვიმის შემდეგ ქერქი წარმოიქმნება. ამასთან დაკავშირებით ძლიერდება აორთქლება და იზლდება აერაცია. ნიადაგს ახასიათებს მაღალი მოცულობითი წონა, განსაკუთრებით ილუვიურ ჰორიზონტში. წყლის რეჟიმის შესწავლით დადგენილია, რომ ამ ნიადაგებს შეუძლია პროდუქტიული ტენით უზრუნველყოს კულტურული მცენარეების მოთხოვნილება.

კორდიან-ეწერი ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლებისათვის ატარებენ მოკირიანებას, ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენებას, სარწყავ და სხვა ღონისძიებებს.

შერეული ტყეების ზონის ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები

შერეული ტყეების ზონაში ფართოდაა გავრცელებული ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები, რომელიც ინტრაზონალურ, ფრაგმენტულ ხასიათს ატარებს. გვხვდება ლენინგრადის ოლქში, ლიტვის, ლატვიის და ესტონეთის სახელმწიფოებში, ბაიკალის ტბისა და ალდან-ენისეის აუზში, ჩრდილო კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროზე. აგერთვე, ფართოდაა გავრცელებული საქართველოში - აფხაზეთში, სამეგრელოში, რაჭაში, იმერეთში, შიდა ქართლში და კახეთში. შორეული საზღვარგარეთის ქვეყნებში გავრცელებულია პოლონეთში, უნგრეთში, ბულგარეთში, ალბანეთში, ავსტრალიაში, ჩრდილოეთ და სამხრეთ ამერიკაში. თითქმის ყველა ბუნებრივ ზონაშია გავრცელებული.

ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგების წარმოქმნა მიმდინარეობს კარბონატებით მდიდარ ქანებზე და ნიადაგწარმოქმნის პროცესში მონაწილეობს კალციუმისმოყვარული მერქნიანები და ბალახმცენარეები. მცენარეული ნაშთები ხასიათდება მაღალი ნაცრიანობით და ნაცარში კალციუმის დიდი რაოდენობით. ნიადაგი ნეიტრალური ან სუსტი ტუტე რეაქციისაა და ამიტომ მაღალია ჰუმუფიკაციის პროცესები, რის გამოც ჰუმუსს საკმაო რაოდენობით შეიცავს.

ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგების პროფილის განვითარება-ჩამოყალიბებაზე დიდ გავლენას ახდენს რელიეფის თავისებურებანი. ვაკე-რელიეფის პირობებში დადაბლებულ ადგილებში ამ ნიადაგების უფრო ღრმა გენეზისურ ჰორიზონტებს გააჩნია გაეწრების ნიშნები და ამიტომ ფსევდორეპინების სახელითაა ცნობილი. ტენიან სუბტროპიკებში ფსევდორედინი გენეზისურად კორდიან-ეწერი სახითაა წარმოდგენილი, ხოლო სუბტროპიკულ ტყე-სტეპში ყავისფერ ნიადაგებში წინა საფეხურს წარმოადგენს.

რკინით მდიდარ კირქვებზე წარმომოხილია თავისებური წითელი ფერის კარბონატული ნიადაგები, რომლებიც ცნობილია „ტერაროსას“ – (ვარდისფერი მიწა) სახელწოდებით. ეს ნიადაგები ფართოდაა გავცრელებული ყირიმში, აფხაზეთში, ცაგერისა და ტყიბულის რაიონებში. დიდი მასივების სახით გვხვდება ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნებში - იტალიაში, ესპანეთში, იუგოსლავიაში, ალბანეთში და სხვაგან.

ბორეალური სარტყლის ნიადაგური საფარი

ბორეალური სარტყელი მოიცავს დედამიწის ნიადაგური საფრის ფართობის 18% და კარგად არის განვითარებული მხოლოდ ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში. ის მოიცავს სივრცეებს ზომიერად ცივი კილმატით და ტაიგის ტყით ჩრდილოეთ ამერიკაში, ევროპასა და აზიაში. 10⁰ მეტი ჰაერის ტემპერატურის ჯამი შეადგენს 600-2000⁰, სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 40-დან 150 დღემდეა. ზამთარში ნიადაგები იყინება 5-8 თვის განმავლობაში. სარტყლის საერთო ფართობის 34% მოდის მთის ტერიტორიებზე. ნიადაგური საფარი ძირითადად განვითარებულია მეოთხეული ასაკის ფხვიერ სიალიტურ ნაფენებზე. ბორეალური სარტყლის ფარგლებში გამოიყოფა ნიადაგური ოლქების რამდენიმე ჯგუფი: 1) ტაიგა-ტყის კონტინენტალური ეწერი და ჭაობიან-ეწერი ნიადაგების სიჭარბით (ჩრდილოეთ ამერიკული და ევროპულ-ციმბირული); 2) მდელოს-ტყის ოკეანისპირა კორდიან-ტორფიანი ნიადაგები (ისლანდიურ-ნორვეგიული, ბერინგო-ოხოტის და ოგნენოზემელსკაია); 3) მზრალურ-ტაიგური კრიოგენური (მზრალურ-ტაიგური) ნიადაგები (ჩრდილოეთ ამერიკული და აღმოსავლეთ ციმბირული).

ჩრდილოეთ ამერიკული და ევროპულ-ციმბირული ტაიგა-ტყის კონტინენტალური ოლქები განიცდიდნენ ძველ გამყინვარებას. ტერიტორიებზე გაბატონებულია მყინვარული და წყლოვან-მყინვარული რელიეფის ტიპები და მათთან დაკავშირებული სხვადასხვა

გრანულომეტრული შედგენილობის მორენული, ფლუვიოგლაციური, ტბურ-მყინვარული ნაფენები, აგრეთვე პერიგლაციური ნაფენი ლესისებრი თიხნარები. ნიადაგური საფრის შენებაში გამოხატულია განედურ-ზონალური და ფაციალური კანონზომიერებანი, განსაკუთრებით ევროპულ-ციმბირულ ოლქებში. ნიადაგურ საფარში გავრცელებულია ლებიან-ეწერი, ეწერი, კორდიან-ეწერი ნიადაგები, მსუბუქ ქანებზე - ალფეჰუმუსული ეწერები. კონტინენტალურ ტაიგა-ტყის ოლქების ნიადაგური საფრის სტრუქტურაში შესამჩნევ როლს თამაშობენ ჭაობიან-ეწერი და ჭაობიანი ნიადაგები, კარბონატულ ქანებზე - კორდიან-კარბონატული ნიადაგები. გაღებების და დაჭაობების პროცესები განსაკუთრებით ფართოდ არის გავრცელებული დასავლეთ ციმბირის ვაკეზე.

დასავლეთ ევროპაში კარბონატულ ლესისებრ თიხნარებზე ფართოფოთლოვანი და წიწვიან-ფოთლოვანი ტყეების ქვეშ განვითარებულია ყომრალები, ხოლო აღმოსავლეთ ნაწილში, უფრო კონტინენტალურ ოლქში (აღმოსავლეთ-ევროპული ვაკე) მის სამხრეთ საზღვართან, ისინი იცვლებიან რუხი ტყის ნიადაგებით. თავისებური რუხი ტყის ნიადაგები გვხვდება ჩრდილოეთ ამერიკული ოლქის ყველაზე კონტინენტალურ ნაწილში კლდოვანი მთების ძირში.

ბორეალური მდელო-ტყის ოკეანისპირა ოლქებისთვის დამახასიათებელია კორდიან ტორფიანი სუბარქტიკული ნიადაგები ნაირბალახა-ხორბლიანი მდეკიების ქვეშ. ამ ნიადაგებში წამყვანი პროცესი ჰუმუს-აკუმულაციურია. ამ ტერიტორიების ნიადაგური საფრის სპეციფიკური ნიშანია ფერფლოვან-ვულკანური ნიადაგების ფართო გავრცელება. განსაკუთრებით მრავლადაა ასეთი ნიადაგი კამჩატკაზე, კურილის და ალეუტის კუნძულებზე, ალიასკაზე. ფერფლოვან-ვულკანური ნიადაგები შრეებიანია და პერიოდული ფერფლვარდნის შედეგად შეიცავენ გადამარხებულ ნიადაგურ პროფილებს.

ბორელური მზრალ-ტაიგის ოლქებში გამოყოფენ აღმოსავლეთ ციმბირის და ჩრდილოეთ ამერიკის ნიადაგურ ოლქებს. უკანასკნელების მთავარი განმასხვავებელი ნიშანია მრავალწლიანი მზრალობის არსებობა ნიადაგური პროფილის ფარგლებში ან მის ქვედა საზღვართან, რომელიც ზამთარში უკავშირდება ზედა, სეზონურად გამყინვარებად შრეს.

აღმოსავლეთ ციმბირის ოლქი მოიცავს შუა და აღმოსავლეთ ციმბირის ვრცელ ტერიტორიებს. მისთვის დამახასიათებელია ექსტრაკონტინენტალური ცივი კლიმატი ატმოსფერული დატენიანების ცვლის დიდი დიაპაზონით, მთის რელიეფის ბატონობა და ნიადაგწარმომქმნელი ქანების შედგენილობის მრავალფეროვნება. მცენარეულობა წარმოდგენილია ღიაწიწვიანი ლარიქსიანი ტაიგით. ოლქის ფარგლებში ბატონობენ ნიადაგური საფრის მთა-ზონალური მაკროსტრუქტურები, რომლებიც წარმოგენილია ორიძირითადი სარტყლით - მთა-ტაიგის და მთა-ტუნდრის. ვაკე ტერიტორიაზე არჩევენ ორ ქვეზონას: ჩრდილო-და შუატაიგურს. ნიადაგურ საფარში თიხნარ-თიხა ქანებზე ჭარბობენ ლებიან-მზრალურ-ტაიგის (ჩრდილოეთ ტაიგაში) და მზრალურ-ტაიგის (შუა ტაიგაში) ნიადაგები მზრალურ-ჭაობიან ნიადაგებთან ერთად.

წვრილმიწა-ხირხატთან ელუვიონზე და ფუმე-ქანების ელუვო-დელუვიონზე თავისუფალი დრენაჟის პირობებში ფართოდაა გავრცელებული ჟანგმიწა პოდბურები. უფრო მჭკვე წავრილმიწა-ქვიან ქანებზე და ქვიშებზე ფორმირდება ალფეჰუმუსული ეწრები. კარბონატულ ქანებთან დაკავშირებულია ნეშომჰალა-და კორდიან-კარბონატული ნიადაგები. ტრაპების თიხნარ-თიხიანი არახირხატიანი გამოფიტვის პროდუქტებზე ფორმირდება თავისებური ნიადაგები არადიფერენცირებული პროფილით - გრანუზომები.

შუა ტაიგის სამხრეთ ნაწილში ფუმე-ქანების თიხნარ-ხირხატთან ელუვიონზე გავრცელებულია ყომრალი უხეშჰუმუსიანი, ხოლო ქვედა მთა-ტყის სარტყელში სამხრეთ-ტაიგის ბალახიანი ტყეების ქვეშ - კორდიან-ტაიგის ნიადაგები.

ოლქის ყველაზე კონტინენტალურ მშრალ და ცივ რაიონებში (ცენტრალურ-იაკუტიის ქვაბული) ბატონობენ ჩალისფერი მზრალური ნიადაგები, ხოლო მათ შორის რელიეფის დეპრესიებში გვხვდება მდელოს-შავმიწა და დამლაშებული ნიადაგები. მარილების დაგროვებას ხელს უწყობს ქვაბული რელიეფი, მშრალი კლიმატი და მზრალური წყალმდეგობა.

ჩრდილოეთ ამერიკის მზრალურ-ტაიგის ოლქი ფარდობით ნაკლებია და მისი ნიადაგური საფარი ნაკლებად მრვალფეროვანია. ოლქის ტერიტორია მდებარეობს ჩრდილოეთ ტაიგის ქვეზონაში. ნიადაგურ საფარში ჭარბობენ პოდბურები, ლებიან-მზრალურ-ტაიგის და მზრალურ-ჭაობიანი ნიადაგები.

ბორეალური სარტყლის სამიწათმოქმედო ათვისება ძლივს აღწევს 5%. ამის მიზეზია კლიმატური პირობების სიმკაცრე, პირველ რიგში, უმრავლესი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსაყვანად არასაკმარისი სითბო. ამიტომ ბორეალური სარტყლის ბიოლოგიური რესურსების სამეურნეო გამოყენების ძირითადი მიმართულებებია სატყეო მეურნეობა, ნადირობა და ირემობა. ამავდროულად, ტაიგა-ტყის ოლქების სამხრეთი რაიონები ნიადაგურ-კლიმატური პირობებით ხელსაყრელია მრავალი მარცვლოვანი და ტექნიკური კულტურის მოსაყვანად და ხდება მათი საკმაოდ ინტენსიური ათვისება. ნაყოფიერების ასამაღლებლად საჭიროა ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანა და აგრეთვე დაჭაობებული მიწების მელიორაცია.

თემა 15.

სუბბორეალური სარტყლის ნიადაგური საფარი (ნაირბალახოვანი სტეპების ზონის ნიადაგები: მშრალი და ნახევრადუდაბნო სტეპების ზონის ნიადაგები, უდაბნოს ზონის ნიადაგები)

ნაირბალახოვანი სტეპების ზონის ნიადაგები

მდელოს ნაირბალახოვანი სტეპების ლანდშაფტის ავტომორფულ ნიადაგებს შავმიწებს უწოდებენ. შავმიწა ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული ევრაზიისა და ჩრდილოეთი ამერიკის კონტინენტებზე და უკავია ხმელეთის 1,7%. ფართო ზოლის სახით იწყება მოლდავეთიდან და ვრცელდება იმიერბაიკალამდე. ჩრდილოეთ ამერიკაში ძირითადად გავრცელებულია აშშ-ში. დასავლეთ ევროპაში გვხვდება შუა დუნაისა და ქვემო დუნაის დაბლობებზე. სამხრეთ ამერიკაში ვრცელი ტერიტორია უკავია პამპასებში.

შავმიწა ნიადაგები საკმაოდაა გავრცელებული საქართველოს მთასა და ბარში (გ. ტალახაძე, 1962), რომელსაც გავეცნობით საქართველოს ნიადაგების განხილვის დროს (თავი 25).

შავმიწა ნიადაგების დიდ არეალზე გავრცელების გამო მისი წარმოქმნის თავისებურებას განსაზღვრავს არაერთფეროვანი ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორები.

კ ლ ი მ ა ტ ი. შავმიწების ზონის კლიმატი ძირითადად ხასიათდება თბილი ზაფხულით და ზომიერი ცივი ზამთრით. კლიმატური მაჩვენებლები ევრაზიაში დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით გარკვეულად იცვლება. აღმოსავლეთ ოლქებში ზამთარი ცივი და მკაცრია. დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით მცირდება ჰაერის სითბო და ნალექები. აღმოსავლეთ ევროპული ნაწილის დასავლეთით. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 8-10⁰-ია, იმერბაიკალში - 2-3⁰. ივლისის საშუალო წლიური ტემპერატურა დასავლეთ რაიონებში 23-25⁰-ია, ხოლო აღმოსავლეთ რაიონებში 19-21⁰. მოლდავაში აიანვრის თვის ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 2-4⁰-ია, იმერბაიკალში - 25-28⁰. ჰაერის აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი შესაბამის რაიონებში შეადგენს 2300-3500⁰ (დასავლეთი) და 1500-23000⁰ (აღმოსავლეთი). სამხრეთ ამერიკაში ლაპლატის დაბლობზე ჰავა სუბტროპიკულია, ევროპასთან შედარებით რბილი ჰავაა პრერიებში.

ნალექების წლიური რაოდენობა მეტია დასავლეთით და შეადგენს 500-600 მმ (წინა კავკასია), აღმოსავლეთ რაიონებში 300-400 მმ-ია. ნალექების რაოდენობა მცირდება ჩრდილოეთიდან სამხრეთის მიმართულებით. ევროპულ ნაწილში ნალექების 30-40% მოდის ზაფხულში, ხოლო აზიურ ნაწილში 50%-მდე.

შავმიწების ზონაში თოვლის საფარი მცირეა, ხშირია ძლიერი ქარები, რომელსაც თოვლი გადააქვს ღარტაფებში და დაბალ ადგილებში. ამიტომაც, რომ დადებითი რელიეფის ელემენტებზე ნიადაგში ტენიანობა არასაკმარისია.

რ ე ლ ი ე ფ ი. შავმიწების ზონის ევროპული ნაწილი და ჩრდილოეთი ამერიკა უმეტესად ვაკეა ან სუსტი ტალღისფერი, სხვადასხვა ხარისხით დანაწევრებული მდინარეთა

ხეობებით და ხრამებით. ვაკე რელიეფის ერთგვაროვნებით ხასიათდება სტეპის ზონა. აქ ხშირადაა გავრცელებული დაბლობები, რომელიც ჭაობებს და ლიმანებს უჭირავს. გარდა ვაკე რელიეფისა აღსანიშნავია მცირე სიმაღლის მაღლობები.

შავმიწა ნიადაგების აზიური ნაწილი ნაკლებად დანაწევრებული რელიეფით ხასიათდება. შედარებით შემადგენელი რელიეფით ხასიათდება დასავლეთი ციმბირის სამხრეთი ნაწილი და ყაზახეთის ჩრდილოეთი ნაწილი. აღმოსავლეთით შავმიწები გავრცელებულია დაბლობზე და ალტაის წინა მთებსა და მინუსინსკის ღრმულში. აგრეთვე აღმოსავლეთი საიანების წინამთების ბორცვებსა და ვაკეებზე. ცალკეული უბნების სახით შავმიწები გავრცელებულია იმეერბაიკალის სტეპებში.

ჩრდილოეთ ამერიკაში გავრცელებულია დიდ ვაკეებზე და ცენტრალურ ვაკეებზე, სადაც ზოგიერთ უბნებზე გვხვდება მცირე სიმაღლის მაღლობები. სამხრეთ ამერიკაში შავმიწები გვხვდება ლაპლატის დაბლობებზე, რომელიც ერთგვაროვანი ვაკე რელიეფით ხასიათდება.

ქ ა ნ ე ბ ი. ძირითადი ნიადაგწარმოქმნელი ქანებია ლიოსები და ლიოსისებრი თიხნარები. ევრაზიის და ჩრდილოეთ ამერიკის კონტინენტებზე ქანები თავისი მექანიკური შემადგენლობის მიხედვით შედგება მსუბუქი და მძიმე თიხნარებისაგან.

ოკა-დონის დაბლობზე, წინაკავკასიაში, ვოლგისპირეთში, იმერვოლგისპირეთში, დასავლეთ ციმბირსა და ყაზახეთის ზოგიერთ რაიონში გავრცელებულია თიხიანი ქანები.

ზოგიერთი რაიონის ცალკეულ უბნებში გავრცელებულია დამლაშებული და კარბონატული ქანები.

მ ც ე ნ ა რ ე უ ლ ო ბ ა. ევრაზიაში შავმიწა ნიადაგების ზონის ჩრდილო ნაწილში - ტყე-სტეპებში გავრცელებულია მერქიანი მცენარეები და მდელო-სტეპების ბალახები - მეზოფილური (მდელოს) და ქსეროფილური (სტეპის). მცენარეთა დაფარულობის ხარისხი 90% აღწევს.

სამხრეთ ნაწილში ბატონობს ქსელოფილური მცენარეები, დაფარულობის ხარისხი 70%-ია. სტეპების მცენარეთა შემადგენლობა ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ მცირდება. ჩრდილოეთ ნაწილში გავრცელებულია მდიდარი სახის მდელოს ნაირბალახოვანი მცენარეები, როგორცაა: ჭანგა, სამყურა, შალფეი, გლერძა, ესპარცეტი და სხვა. სამხრეთ ნაწილში გავრცელებულია ვაციწვერას სახეები: წივანა, შვრიელა, კაპუეტა და სხვა. ვაციწვერიანი სტეპი ზაფხულის დასაწყისში პატარა ნიავის დროს ვერცხლისფრად ღელავს. ზაფხულის განმავლობაში ადრე მოყვავილე სახეობები იცვლება გვიან მოყვავილე სახეობებით. მცენარეთა უმეტეს ნაწილს ნიადაგის სიმშრალის გამო მოკლე ვეგეტაცია ახასიათებს.

ჩრდილოეთი ამერიკის სტეპებში გავრცელებულია 1,5 მეტრი სიმაღლის ბალახმცენარეები, რომელსაც პრერიებს უწოდებენ, ხოლო სამხრეთ ამერიკის სტეპებს კი ჰამასებს.

ამჟამად დედამიწაზე შავმიწების უდიდესი ტერიტორია ათვისებულია. ამიტომ ბუნებრივ მცენარეთა წარმომადგენლები გვხვდება ცალკეული უბნების სახით.

შავმიწა ნიადაგების შესწავლის ისტორია და ნიადაგწარმოქმნის ზოგადი პირობები

შავმიწა ნიადაგები ძველი დროიდანაა ცნობილი რუსეთში სასაქონლო ხორბლის წარმოების საქმეში. შავმიწები ისწავლებოდა გულმოდგინედ თავისი მაღალი ნაყოფიერებისა და ეკონომიური მნიშვნელობის გამო. ვ.ვ. დოკუჩაევმა შავმიწებს ნიადაგების მეფე უწოდა.

შავმიწა ნიადაგების შესწავლაში დიდი ღვაწლი მიუძღვის ვ.ვ. დოკუჩაევს. მისი კლასიკური შრომა „რუსეთის შავმიწები“ (1883) საფუძვლად დაედო გენეზისური ნიადაგმცოდნეობის განვითარებას. ამის შესახებ ვ.ი. ვერნადსკი მართებულად აღნიშნავდა, რომ ნიადაგმცოდნეობის ისტორიაში შავმიწამ ისეთი განსაკუთრებული როლი შეასრულა, როგორც ბაყაყმა ფიზიოლოგიაში, კალციტმა კრისტალოგრაფიაში, ბენზოლმა ორგანულ ქიმიაში. ამიტომ რუსული ხალხური სიტყვა „შავმიწა“ დამსახურებულად შევიდა სამეცნიერო ტერმინოლოგიაში და სათანადოდ გავრცელებულია მსოფლიოს მრავალ ენაზე.

შავმიწების წარმოქმნის შესახებ რუსეთის პირობებში არსებობს მრავალი მოსაზრება და ჰიპოთეზა. აკადემიკოსმა პ.პალასმა 1779 წელს წამოაყენა წინადადება, რომ შავმიწა წარმოადგენს განსაკუთრებულ ზღვიურ ლექს, რომელიც წარმოიქმნა შავი და კასპიის ზღვების უკან დახევის შედეგად. XIX საუკუნის 40-იან წლებში რუსეთის მეფის ნიკოლოზ I-ის მიერ მოწვეული იქნა ინგლისელი გეოლოგი რ. მურჩისონი რუსეთის გეოლოგიური შესწავლისათვის. რ. მურჩისონმა წამოაყენა ჰიპოთეზა შავმიწების ყინვარული წარმოშობის შესახებ. ამ ჰიპოთეზის მიხედვით შავმიწა მყინვარული და ზღვიური წარმოშობისაა შავი თიხები. ე. ეიხვალდისა და ნ. ბორისიაკის მიერ წარმოდგენილი თეორიის მიხედვით შავმიწები ჭაობური წარმოშობისაა. მათი თეორიის მიხედვით ადრინდელ პერიოდში ჭაობისა და ტუნდრის მერქნიანი და ბალახმცენარეების დაკონსერვებულმა ნაშთებმა თბილი ჰავის პერიოდში დაშლის პროცესი განიცადეს.

ფ. რუპრეხტის (1866) მიხედვით შავმიწები წარმოიქმნა ბალახმცენარეების გახრწნის შედეგად. მისი აზრით შავმიწების წარმოქმნა შეუძლია მხოლოდ ბალახმცენარეებს და არა ტყის ხემცენარეებს.

ვ.ვ. დოკუჩაევის მიხედვით შავმიწები შეიძლება წარმოიქმნას ყველა ქანზე შესაბამის პირობებში. მისი ჰუმუსის რაოდენობას განსაზღვრავს სტეპის ნაირბალახოვნები. ჰუმუსის წარმოქმნაში დიდ როლს ასრულებს ნაირბალახოვნების მიწისზედა ორგანოები.

შავმიწა ნიადაგების წარმოქმნას, შედგენილობას და თვისებებს გარკვეულად განსაზღვრავს ნიადაგწარმომქმნელი ქანები - პლეისტოცენური ნაფენები.

შავმიწა ნიადაგების შესწავლის საქმეში დიდი გამოკვლევები აქვს ჩატარებული პ.ა. კოსტიჩევს, ლ.ი. პრასოლოვს, ი.ვ. ტიურინს, ვ.რ. ვილიამსს და სხვებს. მათი გამოკვლევებით

დადგენილი იქნა, რომ შავმიწები ყოველწლიურად ღებულობს დიდი რაოდენობით ნაირბალახოვან მცენარეთა მასას - ჰექტარზე 100-200 ცენტნერს. ბალახმცენარეულობა ხასიათდება მაღალი ნაცრიანობის (5-6%) და აზოტის (1-1,5%) შემცველობით. თითქმის ყოველწლიურად შავმიწა ნიადაგი 140-600 კგ აზოტსა და ნაცარს ღებულობს ჰექტარზე. ნაცრის ელემენტები დიდი რაოდენობით შეიცავს კალციუმს, აგრეთვე ფოსფორსა და გოგირდს. ბიომასის ასეთი შედგენილობის გამო მათი დაშლის შედეგად წარმოიქმნება $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, რომელიც ანეიტრალურს ნიადაგის რეაქციას და ხელს უწყობს ბაქტერიულ ბიოქიმიურ პროცესს, ჰუმუსის დიდი რაოდენობით წარმოქმნას და დაგროვებას. ჰუმუსის დიდი რაოდენობით წარმოქმნას და დაგროვებას. ჰუმუსის წარმოქმნის საუკეთესო პირობებია გაზაფხულსა და ზაფხულის დასაწყისში. ამ პერიოდში ადგილი აქვს ჰუმუსის დიდი რაოდენობის წარმოქმნას, ჰუმუსი მდიდარია მაღალმოლეკულური და კოლოიდური თვისებების მქონე აზოტით და ფოსფორით. ხოლო ფულვომჟავებს ნაკლები რაოდენობით შეიცავს.

გარდა ამისა, შავმიწებს ახასიათებს მეორადი მინერალების ინტენსიური წარმოქმნა, რასაც განსაზღვრავს პირველადი მინერალების გამოფიტვისა და ორგანული ნივთიერებების დაშლის პროდუქტების სინთეზი. შავმიწების პროფილში მეორადი მინერალების ჩარეცხვა-გადაადგილებას ადგილი არ აქვს.

შავმიწა ნიადაგების ყველაზე საუკეთესო პირობებია ტყე-სტეპის სამხრეთ ნაწილში, სტეპის ზონაში, რომელიც მდიდარია ნაირბალახოვნებით, მცენარეთა ნარჩენის რაოდენობა ბევრია და ჰუმუფიკაციის ხელსაყრელი პირობებია. სტეპის სამხრეთ ნაწილში, სადაც მშრალი კლიმატური პირობებია, ნაკლებია მცენარეთა საფარი. ტენის ნაკლებობის გამო ჰუმუსის წარმოქმნა-დაგროვების პროცესის ინტენსივობა რამდენამდე შეზღუდულია.

შავმიწების ზონაში ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორების არაერთგვაროვნებამ განსაზღვრა ამ ნიადაგების საფარის სიჭრელის თვისებებზე.

შავმიწების პირველი კლასიფიკაცია მოგვცა ვ.ვ. დოკუჩაევმა. ეს საკითხი გაშუქებული აქვს ნ.მ. სიბირცევს, ლ.ი. პრასოლოვს, ი.პ. გერასიმოვს და სხვებს.

ჩრდილოეთიდან სამხრეთის მიმართულებით აღმოსავლეთ ევროპაში კარგადაა გამოხატული ქვეზონები, რომელიც შავმიწების შესაბამისი ქვეტიპების გავრცელებას შეესაბამება.

შავმიწა ნიადაგების ზონალური თავისებურებანი და სასოფლო-სამეურნეო გამოყენება

შავმიწების ზონას ძირითადად უკავია ევრაზიის და ჩრდილოეთი ამერიკის შიდა კონტინენტური ნაწილი და არ გადის ზღვის სანაპირო რაიონებში. აგრეთვე სამხრეთ ამერიკაში - პამპასებში. შავმიწების წარმოქმნა მიმდინარეობს ზომიერი კონტინენტური ჰავის პირობებში და ვრცელ ტერიტორიაზე ბიოკლიმატური პირობების სხვადასხვაობის გამო იგი

ერთგვაროვანი არაა. ევრაზიის ტერიტორიაზე შავმიწების ზონა იყოფა ოთხ ოლქად (ფაციესად): სამხრეთ-დასავლეთი, ცენტრალური, ციმბირისა და აღმოსავლეთ-ციმბირის. სამხრეთ ამერიკაში შავმიწები გავრცელებულია სუბტროპიკული ჰავის პირობებში.

სამხრეთ-დასავლეთი ფაციესი მოიცავს მოლდოვას, სამხრეთი უკრაინის ზოგიერთ რაიონს და წინაკავკასიას. ცენტრალურ ფაციებში შედის ვრცელი ტერიტორია, რომელიც მოქცეულია სამხრეთ-დასავლეთ ფაციესსა და ურალს შორის. ციმბირის ფაციესში შედის დასავლეთი ციმბირის, ყაზახეთისა და შუა ციმბირის შავმიწების ზონა. აღმოსავლეთი ციმბირის ფაციესში შედის იმერბაიკალის სტეპის შავმიწები. ყველა ფაციესი შედგება ქვეზონებისაგან.

თითოეული ფაციესის შავმიწები, რომლებიც ქვეზონებად იყოფა, ერთმანეთისაგან განსხვავდება, რასაც ნიადაგწარმომქმნელი ფაქტორები განსაზღვრავს. ამიტომ ამ ფაციესის შავმიწები ხასიათდება საკმაო ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით. ჰუმუსის შემცველობა დიდი არაა (3-6%). ნიადაგი არ შეიცავს ადვილად ხსნად მარილებს და თაბაშირს.

ცენტრალური ფაციესი ხასიათდება შედარებით მშრალი და ცივი კლიმატით. ნიადაგი იყინება 3-4 თვეს. პროფილი გარეცხილია ადვილად ხსნადი მარილებით ტყე-სტეპის რაიონებში, ხოლო სტეპებში 2 მ სიღრმეზე გავრცელებულია თაბაშირის ახალქმნილებები. ამ ფაციესის ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სისქე მცირეა, მაგრამ ჰუმუსს დიდი რაოდენობით შეიცავს (6-12%). ცენტრალური ფაციესის ტიპურ და გამოტუტულ შავმიწებს ჰუმუსის მარაგით მსოფლიოს შავმიწებს შორის პირველი ადგილი უჭირავს.

ციმბირის ფაციესის ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ღრმად გაყინვა, ნიადაგის გაყინული ფენა აკავებს გაზაფხულზე წყალს. ამიტომ ქვედა ფენებზე ხშირად შეიმჩნევა გალებების ნიშნები. დასავლეთ ციმბირის შავმიწების ჩრდილო ზონაში გავრცელებულია მდელოს შავმიწები. ციმბირის ფაციესის შავმიწები ჰუმუსს დიდი რაოდენობით შეიცავს (5-14%), ხოლო სიღრმის მიხედვით ძალზე სწრაფად მცირდება. ქვედა ფენებში გავრცელებულია თაბაშირი. ციმბირის შავმიწები ხასიათდება მზრალობით.

აღმოსავლეთი ციმბირის ფაციესში ადგილი აქვს მცირე თოვლიან ზამთარს, ნალექები ძირითადად მოდის ზაფხულში. ბიოლოგიური ბრუნვა შეზღუდულია დაბალი ტემპერატურის გამო. ამიტომ იმიერბაიკალის შავმიწების ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სისქე ცოტაა. ჰუმუსს შეიცავს 4-9%-ს, კარბონატებს კი ცოტას.

შავმიწებს შორის გამოყოფენ ნახევრად ჰიდრომორფული ნიადაგის ანალოგს - მდელოს შავმიწებს. იგი ვითარდება ტყე-სტეპის სამხრეთ ზონაში, უარყოფითი რელიეფის რაიონებში, შედარებით მაღალი ტენიანობის პირობებში. მისი პროფილის მორფოლოგიური ნიშნები იგივეა, როგორც დანარჩენი შავმიწებისა. ზოგიერთი მკვლევარი მდელოს შავმიწებს გამოყოფს ცალკე ტიპად და ყოფენ ორ ქვეტიპად. მდელოსმაგვარ შავმიწებად და მდელოს შავმიწებად.

ამიერკავკასიის, შუა აზიისა და სხვა მთიანეთის მდელოს სტეპის ზონაში, ზღვის დონიდან 1300-2000 მეტრის სიმაღლეზე განვითარებულია მთის შავმიწები. მთის შავმიწების

ზონას ქვემოდან ესაზღვრება მთა-მდელოს ნიადაგები, ქვემოდან კი ფართოფოთლოვანი ტყის ყომრალი ნიადაგები.

მთის შავმიწები პირველად გამოყო ვ.ვ. დოკუჩაევმა. ამ ნიადაგის შესწავლაში დიდი მუშაობა ჩაატარა ს.ა. ზახაროვმა, ნ.ნ. როზოვმა, ვ.მ. ფრიდლანდმა და სხვებმა. საქართველოს შავმიწები შეისწავლა მ.ნ. საბაშვილმა, გ.რ. ტალახაძემ და სხვებმა.

მთა-მდელოს შავმიწების A+B ჰორიზონტის სისქე 60-70 სმ-ს. შეადგენს. ახასიათებს მარცვლოვან-გორხოვანი სტრუქტურა, შავი ან მოშავო შეფერილობა. ჰუმუსის რაოდენობა 0-30 სმ-ის ფენაში 6-8%-ია. იგი დიდ სიღრმეზე თანაბრად ნაწილდება.

შავმიწები ფართოდაა გავრცელებული დასავლეთ ევროპის ქვეყნებში, როგორცაა: უნგრეთი, რუმინეთი და ბულგარეთი. აღნიშნული ქვეყნების შავმიწები მოქცეულია ალპებისა და კარპატების მთებს შორის, მოკლებულია ზღვის გავლენისაგან. ამიტომ აქაური კლიმატური პირობები ახლოა აღმოსავლეთი ევროპის ვაკის სამხრეთ ნაწილის კლიმატთან.

რუმინეთში ქვემო დონის დაბლობის შავმიწები თავისი თვისებებით ახლოა უკრაინის შავმიწებთან. ჩრდილოეთი ბულგარეთის შავმიწები გვაგონებს რუსეთის სამხრეთის შავმიწებს. შავმიწების დიდი ფართობია ცენტრალურ ევროპაში შუა დუნაის დაბლობზე. აქაური შავმიწები მცირე ჰუმუსოვანი ფენისაა და ხასიათდება დამლაშებით.

გარკვეული თავისებურებებით ხასიათდება ჩრდილოეთი ამერიკის შავმიწები. აქ ჰავა უფრო თბილია, ვიდრე აღმოსავლეთი ევროპის ვაკეზე, რის გამოც სტეპი ბალახნარებით მდიდარია და ზოგჯერ 150 სმ იზრდება.

შავმიწა ნიადაგები ცნობილია თავისი ნაყოფიერებით. შავმიწების ზონა წარმოადგენს პურეული მოყვანის ძირითად ბედელს. შავმიწებზე, ხორბლის გარდა, მოჰყავთ მზესუმზირა, შაქრის ჭარხალი, სიმინდი, ბოსტნეული კულტურები და სხვა. შავმიწებზე მაღალი მოსავლის მიღებას განსაზღვრავს აგროტექნიკური ღონისძიებანი. აგროტექნიკურ ღონისძიებებში მნიშვნელოვანი ელემენტია ნიადაგის წყლის რეჟიმის რეგულირება. რუსეთის შავმიწების ზონაში მოუსავლიანობის მიზეზია გვალვიანობა. გვალვიანობას ხშირად აქვს ადგილი სტეპის ზონაში, ვიდრე ტყე-სტეპის ზონაში. შავმიწებს დიდ ზიანს აყენებს ქარი. ქარს გადააქვს ნიადაგის ზედაპირული ფენა, ნათესების ფესვებს აშიშვლებს, ხოლო მეორე მხარეში ნათესები იმარხება.

შავმიწების ზონაში ძირითადი აგროტექნიკური ღონისძიებებია ბრძოლა ქარის მავნე მოქმედების წინააღმდეგ და ნიადაგის წყლის რეჟიმის გაუმჯობესება. ამ მხრივ აღსანიშნავია წყალსაცავების მოწყობა, თოვლის ჩახვნა, ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებანი, ქარსაცავი ზოლების მოწყობა და სხვა. კარგ შედეგს იძლევა ნიადაგის მორწყვა, ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენება.

სამედიცინო-გეოგრაფიული თვალსაზრისით შავმიწები საუკეთესო თვისებებით ხასიათდება. იგი შეიცავს ყველა ელემენტს, რომელიც საჭიროა ადამიანისათვის.

მშრალი და ნახევარუდაბნო სტეპების ზონის ნიადაგები

შავმიწა ნიადაგების სამხრეთით, მშრალ და ექსტრაკონტინენტური ჰავის პირობებში, გავრცელებულია წაბლა და მურა ნიადაგები. წაბლა ნიადაგები გავრცელებულია მშრალი სტეპების ზონაში, ხოლო მურა ნიადაგები - ნახევარუდაბნო სტეპის ზონაში. ეს ნიადაგები უფრო მეტად გავრცელებულია ევრაზიის კონტინენტის აზიურ ნაწილში, ვიდრე ევროპულ ნაწილში.

წაბლა ნიადაგები ჩრდილოეთ ამერიკაში გავრცელებულია შავმიწა ნიადაგების დასავლეთით, შედარებით მაღალ აბსოლუტურ სიმაღლეზე. ნახევარუდაბნოს მურა ნიადაგებს ევრაზიისა და ჩრდილოეთ ამერიკაში უკავია 146,8 მილიონი ჰექტარი. აგრეთვე, ფართოდაა გავრცელებული აფრიკისა და ავსტრალიის ნახევარუდაბნოებში.

ნიადაგწარმოქმნის ზოგადი თავისებურებანი

წაბლა და მურა ნიადაგების მორფოლოგიურ და გენეზისურ თავისებურებებს განსაზღვრავს მშრალი და ნახევარუდაბნო სტეპის ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორები. წაბლა ნიადაგები ფორმირდება კონტინენტის შიდა ოლქებში ზომიერად თბილ და მშრალი ჰავის პირობებში.

კ ლ ი მ ა ტ ი. მშრალი სტეპის ზონა ხასიათდება ცხელი და მშრალი კლიმატური პირობებით. ზაფხული ხანგრძლივგვაღვიანია, ზამთარი ცივი. საშუალო წლიური ტემპერატურა ევრაზიაში დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ მცირდება. აღმოსავლეთ ევროპაში საშუალო წლიური ტემპერატურა 9⁰-ია, აზიურ ნაწილში - 2-3⁰-ის ტოლი. ივლისის საშუალო ტემპერატურა დასავლეთ ნაწილში 25⁰-ია, აღმოსავლეთში შედარებით დაბალი - 20⁰. იანვრის საშუალო ტემპერატურა ევროპულ ნაწილში - 7⁰-ია, აზიურ ნაწილში თითქმის ორჯერ მეტი - 16⁰.

+5⁰-ს ზევით დღეთა რიცხვი ევრაზიის დასავლეთ ნაწილში წელიწადში შეადგენს 215-225 დღეს, აღმოსავლეთში - 150-160 დღეს. უყინვო პერიოდი დასავლეთშია 180-190 დღე, აღმოსავლეთში კი 110-120 დღე. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (>10⁰) დასავლეთში 3300-3500⁰.

ნალექების რაოდენობა ევროპული ნაწილის ჩრდილოეთ და დასავლეთ ნაწილში 350-400 მმ-ს შეადგენს, აზიის სამხრეთ და აღმოსავლეთ ნაწილებში 2000-3500 მმ-ია. ნალექები უმეტესად ზაფხულში მოდის. ზამთარში თოვლის საფარი მცირეა, 10-20 სმ სისქის. მშრალი სტეპის ზონას ახასიათებს ძლიერი ქარები.

ნახევარუდაბნოს სტეპის კლიმატი აზიურ ნაწილში ძლიერ კონტინენტური და მშრალია. საშუალო წლიური ტემპერატურა 6-7⁰-ია. თბილი თვის (ივლისი) საშუალო

ტემპერატურაა 20,5-26,5°, ხოლო ცივი თვის (იანვარი) -10-15°-ია. წლიური ნალექების ჯამი 125-250 მმ-ია. აორთქლება 4-5 ჯერ მეტია და წელიწადში შეადგენს 700-900 მმ-ს. ზამთარი მცირე თოვლიანია, 20-30 სმ, ზოგიერთ წლებში - 10 სმ. ხშირადაა ძლიერი ქარები.

რ ე ლ ი ე ფ ი. მშრალი სტეპის უდიდესი ტერიტორია ვაკეა, სუსტი ტალღისფერი. ფართოდაა გავრცელებული დადაბლებული დეპრესიები, რომელთა უმეტესობა ლიმანებს უჭირავს.

ნახევარუდაბნოს სტეპის ზონის რელიეფი არაერთფეროვანია. კასპიისპირა დაბლობი ვაკე სუსტტალღოვანია. ურალის სამხრეთით აღსანიშნავია პლატო და თურგაის მცირე სიმაღლის მაღლობი, რომელიც დაფარულია მდინარეთა ქსელით და დაბლობებით.

ყაზახეთის რაიონი ხასიათდება წვრილსოპიანი რელიეფით (1000 მ), რომელიც მორიგეობს მცირე სიმაღლის გორაკებთან.

ქ ა ნ ე ბ ი. წაბლა ნიადაგების ძირითადი ნიადაგწარმოქმნელი ქანია ლიოსისებრი თიხნარები. შავიზღვისპირა დაბლობზე და სტავროპოლის პლატოზე წაბლა ნიადაგები ფორმირდება მძიმე ლიოსისებრ თიხნარ ფენებზე. ვოლგისპირა მაღლობზე მეოთხეულის ყვითელ-ყომრალ ლიოსისებრ თიხნარებთან ერთად გავრცელებულია მესამეული პერიოდის კვარცულ-კარბონატული ქვიშიანი და სილიანი ქანები. იმიერვოლგისპირეთში და ჩრდილოეთ ამერიკაში გვხვდება თიხები და თიხნარები.

მურა ნიადაგების ფორმირება ძირითადად მოხდა ლიოსისებრ თიხნარებზე. კასპიისპირა დაბლობზე ფართოდაა გავრცელებული ლიოსისებრი თიხნარები, რომელსაც ფარავს კასპიის ზღვის ტრანსგრესიული ზღვიური ფენები (ყავისფერი თიხები). ასევე სხვადასხვაგვარი ლითოლოგიური შედგენილობის მიხედვით დამლაშებული ალუვიურ-ტბიური ნალექები. გვხვდება სილიან-თიხიანი ძველი წარმოშობის ფენები.

სამხრეთ ურალის პლატოზე გავრცელებულია კირქვები და თიხაფიქალები. ყაზახეთის წვრილი სოპკები დაფარულია ყვითელ-ყომრალი კარბონატული ლიოსისებრი თიხნარებით. ხშირი გავრცელება აქვს ჭრელი ფერის დამლაშებულ ფენებს. თურგაის მაღლობზე ფართო გავრცელება აქვს ყომრალ სილას, ხშირად დამლაშებულ მძიმე თიხნარებს და მსუბუქი მექანუკური შედგენილობის ქანებს. თითქმის ანალოგიური ქანებია გავრცელებული ჩრდილოეთ ამერიკაში და ავსტრალიაში.

მ ც ე ნ ა რ ე უ ლ ო ბ ა. მშრალი სტეპის ზონა მცენარეულობით ღარიბია. დამახასიათებელია დაბალმოზარდები, ძირითადად ქსეროფიტები, ხოლო ლიმანებში ტენიანობის გამო ჭარბობს მეზოფიტები. მცენარეების მიერ ნიადაგის დამლაშების გამო მცენარეთა სიმეჩხერე იზრდება.

მშრალი სტეპის ჩრდილოეთ ქვეზონაში გავრცელებულია გვალვის ამტანი მცენარეები, ძირითად კორდისშემქმნელი ვაცისწვერა, წივანა და სხვა. მათი სიმაღლე 20-30 სმ-ს აღემატება. აგრეთვე, გავრცელებულია ღრმაფესვიანი პარკოსნები. სამხრეთის ქვეზონაში გავრცელებულია ექსტრაქსეროფიტული მარცვლოვნები, ნაკლებია პარკოსნები, მეტია აბზინდა, გაზაფხულზე მეტია ეფემერები. მცენარეთა სიმაღლე 15-20 სმ-ია, უდაბნო-სტეპის

ზონა მშრალი კლიმატისა და ნიადაგის ბიცობიანობის გამო მცენარეულობით ღარიბია. მცენარეულობით ნიადაგი დაფარულია 30-40%, ზოგიერთ ადგილებში 20-30%. მცენარეულობა სილიან და ქვიშიან ნიადაგზე მეტია, ვიდრე მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე.

სილიან და ქვიშიან მურა ნიადაგებზე, რომელიც შედარებით მეტ სინესტეს შეიცავს, მცენარეებიდან აღსანიშნავია: ქვიშის აბზინდა, რძიანა, უდაბნოს ჭანგა, წივანა და გრძელა. თიხნარ მურა ნიადაგებზე იზრდება: აბზინდა, წივანა, ეფემერები და ეფემეროიდები. მურა ბიცობიან ნიადაგებზე გვხვდება აბზინდის სხვადასხვა სახეობა - წითელწვერა, კამფოროსმა, გვირილა და სხვა. მდინარეთა მერიებზე გვხვდება ხე და ბუჩქნარი მცენარეები, როგორცაა: ვერხვი, არყის ხე, ნეკერჩხალი, საქსაული და სხვა.

წაბლა და მურა ნიადაგების გეოგრაფიის თავისებურებანი და სასოფლო-სამეურნეო გამოყენება

წაბლა და მურა ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული დედამიწაზე.

წაბლა ნიადაგები ვიწრო ზოლის სახითაა გავრცელებული შავი და აზოვის ზღვების სანაპიროზე. ამ ნიადაგების ტერიტორია ფართოვდება რუსეთის ევროპული ნაწილის სამხრეთ-აღმოსავლეთში, კერძოდ, ვოლგისპირეთის სამხრეთ ნაწილში და დასავლეთ კასპიისპირეთში. ფართოდაა გავრცელებული ყაზახეთში. ცენტრალურ და შუა ციმბირში წაბლა ნიადაგები გვხვდება ზოგიერთ რაიონში, ასევე იმერბაიკალისპირეთში.

ევროპაში წაბლა ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული ესპანეთის ცენტრალურ და არიდულ რაიონებში, რუმინეთის ზოგიერთ რაიონში. წაბლა ნიადაგების ზოლი ყაზახეთიდან ვრცელდება მონღოლეთში, სადაც დიდ ტერიტორიაზეა გავრცელებული, ფართოდ გვხვდება ჩინეთის ცენტრალურ პროვინციებში.

წაბლა ნიადაგებს გარკვეული ფართობი უკავია ჩრდილო ამერიკის კონტინენტზე, განსაკუთრებით აშშ-ში.

მურა ნიადაგების დიდი მასივები გვხვდება კასპიისა და არალის ზღვების ჩრდილო სანაპიროზე და ყაზახეთის წვრილსოპკების სამხრეთ ნაწილში. მურა ნიადაგების გარკვეული ფართობებია ჩრდილოეთ ამერიკაში.

მშრალი სტეპის ზონაშია სახნავი მიწის 10%, 12% სათიბებია და 10% საძოვრები. აქაა მეცხოველეობის შემდგომი განვითარების პერსპექტივები. მიწათმოქმედება შეზღუდულია სიმშრალისა და გვალვების გამო. მიწათმოქმედების განვითარების ერთ-ერთი მთავარი ღონისძიებაა ნიადაგის წყლის რეჟიმის რეგულირება. ნიადაგის წყლის რეჟიმის რეგულირების საშუალებებია თოვლის დაკავება და ჩახვნა, ქარსაცავი ზოლების მოწყობა და სხვა. აგროტექნიკური ღონისძიებები ითვალისწინებს ანეულის დატოვებას, ღრმა ხვნას და ღრმა გაფხვიერებას, მაღალღეროიანი კულტურების მოყვანას.

მუქაბლა და წაბლა ნიადაგები წარმოადგენენ ხორბლის, სიმინდის, ფეტვის, მზესუმზირის, ბაღჩეულებისა და სხვა კულტურების მყარი მოსავლის მიღების ბაზას. ღია წაბლა ნიადაგებზე მორწყვის გარეშე შეუძლებელია მაღალი მოსავლის მიღება. ვოლგა-დონის, ჩრდილოეთ-ყირიმის, სტავროპოლის, სარატოვის, ირტიშ-ყარაგანდის არხებმა და ვოლგისპირეთის სარწყავმა სისტემამ გაასარწყავა დიდი ფართობები. მშრალი სტეპის ნიადაგების მორწყვამ, ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენებამ დიდად გაზარდა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავალი.

ნახევარუდაბნოს სტეპის მურა ნიადაგები დაბალი ნაყოფიერებით ხასიათდება, რომლის ძირითადი მიზეზია მცენარეთა საფარის ძალიან დიდი სიმეჩხერე, მცირე ნალექიანობა, სითბოს დიდი ენერგია და მაღალი ინსოლაცია. ამიტომ ამ ზონის ნიადაგური საფარი გამოიყენება მეცხოველეობისათვის, კერძოდ, მეცხვარეობის საკვებ ბაზად. ამ ნიადაგების გამოყენება სასოფლო-სამეურნეო თვალსაზრისით შეიძლება მხოლოდ მორწყვის საშუალებით. მორწყვის დროს ყურადღება უნდა მიექცეს მეორადი დამლაშების წინააღმდეგ ბრძოლას.

ნახევარუდაბნოს სტეპის ზონის მურა ნიადაგების მორწყვა, ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენება საშუალებას იძლევა მიღებული იქნას ბოსტნეულის, ბაღჩეულის და მინდვრის კულტურების მაღალი და მყარი მოსავალი.

უდაბნოს ზონის ნიადაგები

უდაბნოს ზონის ნიადაგები ძირითადად გავრცელებულია აზიაში და აფრიკაში. მისი ფართო მასივებია შუა აზიასა და ყაზახეთში - თურანის დაბლობზე, ყარაყუმის, ყიზილყუმის, მუიუნყუმის უდაბნოებში, უსტურთისა და ბეთ-ჰაკდალის დიდ ტერიტორიაზე. დიდი ტერიტორიები უკავია ცენტრალურ აზიაში - ჯუნგარის, ტამირის და გობის უდაბნოებს - არაბეთის ნახევარკუნძული. ჩრდილოეთ ამერიკაში, აფრიკაში - საჰარის, -ლივიის, ნუბიის და კალახარის უდაბნოები, სამხრეთ ამერიკაში - ატაკამას უდაბნო, დასავლეთი ავსტრალია და სხვა.

უდაბნოს ზონის ნიადაგებს ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება ნახევარუდაბნოს მურა ნიადაგები, ხოლო შუა აზიაში სამხრეთიდან - ქვიშები და მშრალი სუბტროპიკების რუხი ნიადაგები.

უდაბნოს ზონა ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორების არაერთგვაროვნებით ხასიათდება და ძირითადად გავრცელებულია უდაბნოს რუხი-მურა ნიადაგები, უდაბნოს ბიცები და თაყირები.

უდაბნოს ნიადაგების შესწავლაში დიდი ღვაწლი მიუძღვის ცნობილ მეცნიერებს: ს.ს. ნეუსტროვს, ნ.ა. დიმონს, ლ.ი. პროსოლივს, ვ.ვ. ნიკიტინს, ი.პ. გერასიმოვს, ა.ნ. როზანოვს

და სხვებს. თანამედროვე პირობებში უდაბნოს ზონაში რუხი-მურა ნიადაგების შესწავლაში დიდია ე.ვ. ლობოვას (1960) დამსახურება. ნიადაგწარმოქმნის ზოგადი პირობები

უდაბნოს ზონის ნიადაგების ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორები გარკვეული თავისებურებებით ხასიათდება.

კ ლ ი მ ა ტ ი. უდაბნოს ზონა ხასიათდება მკვეთრად გამოხატული მშრალი ჰავით.

საშუალო წლიური ტემპერატურა - 18° ($15-20^{\circ}$). თბილი თვის (ივლისის) საშუალო ტემპერატურა ზონის ჩრდილოეთ და ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში - $23-26^{\circ}$, სამხრეთით, სამხრეთ-დასავლეთში - $26-32^{\circ}$. ცივი თვის (იანვარი) ტემპერატურა ზონის ჩრდილო ნაწილში - $5-15^{\circ}$, სამხრეთში - 1° , ($>-5^{\circ}$). წელიწადში ($>5^{\circ}$) დღეთა რიცხვი 194-235 (ჩრდილოეთი) და 230-248 (სამხრეთით). უყინვო დღეთა რიცხვი ჩრდილოეთში შეადგენს 160-200 დღეს, ხოლო სამხრეთში 195-248 დღეს, არაბეთსა და საჰარაში ყინვები არ იცის.

უდაბნოს ზონა ხასიათდება მზის რადიაციის მაღალი ინტენსივობით. მაღალია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი ($>10^{\circ}$) და შეადგენს 4000-5000⁰-ს, რის გამოც ახლოა მშრალი სუბტროპიკების ოლქებთან, ნალექების რაოდენობა - 75-200 მმ წელიწადში, თოვლის საფარის სისქე 5-10 სმ.

კლიმატის თავისებურებებმა დიდი გავლენა მოახდინა მცენარეულ საფარზე, ნიადაგის წარმოქმნაზე და მის სასოფლო-სამეურნეო გამოყენებაზე.

რ ე ლ ი ე ფ ი. უდაბნოს რელიეფი რთული და არაერთგვაროვანია. დიდი ტერიტორია უჭირავს თურანის დაბლობს, რომელსაც სამხრეთიდან აკრავს არალის ზღვის ქვაბური ქვიშიანი ლანდშაფტის უდაბნოებით - ყარაყუმი, ყიზილყუმი და მუინყუმი. დიდ ტერიტორიებს წარმოადგენს სირდარიის, ამუდარიის, ტეჯენის, თურგაიას, მურდაბის, ათრეკის დელტები, ასევე, არაბეთის ნახევარკუნძულის, ცენტრალური აზიის, საჰარის, დასავლეთ ავსტრალიისა და სხვა. აღნიშნულ უდაბნოებში ვაკეები მორიგეობს პლატოებთან და მაღლობებთან.

თურანის დაბლობს ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება უსტურტის და სამხრეთ დასავლეთიდან ბეთ-პაკდალის პლატოები. რელიეფი დიდ როლს თამაშობს ნიადაგწარმოქმნაში. პლატოებზე რუხი-მურა, ხოლო ვაკეებზე პრიმიტიული რუხი-მურა ნიადაგებია.

ქ ა ნ ე ბ ი. თურანის დაბლობზე ნიადაგწარმოქმნელი ქანებიდან ფართო გავრცელება აქვს ძველ და თანამედროვე ალუვიურ და ტბიურ-ალუვიურ, სხვადასხვა მექანიკური შედგენილობის ნაფენებს, რომელიც სხვადასხვა ხარისხით მლაშე და კარბონატულია.

უსტურტის პლატოზე ნიადაგწარმოქმნელი ქანები წარმოდგენილია თაბაშირიანი მესამეულის კირქვებით და თიხიანი ნაფენების მცირე სისქის ღორღიანებით, რომელზეც გადაფარებულია თიხნარები და ქვიშები.

უდაბნოს ზონაში ფართოდაა გავრცელებული ძველი ალუვიური ქვიშნარის ნაფენები და ქვიშები.

მ ც ე ნ ა რ ე უ ლ ო ბ ა. უდაბნოს ზონის თავისებურმა კლიმატურმა პირობებმა დიდი გავლენა მოახდინა მცენარეულობის რაოდენობისა და სახეობის სიღარიბეზე. ნიადაგის დამლაშებისა და მაღალი ტემპერატურის გამო გავრცელებულია ბუჩქნარები და ნახევრად ბუჩქნარები, რომლებსაც ღრმა ფესვები აქვთ. ეფემერული მცენარეები ზაფხულში იწვის, ხოლო შემოდგომაზე კვლავ ცხოველმყოფლობას აგრძელებს.

ქვიშიან უდაბნოში გავრცელებულია ეფემერები და ეფემეროიდები, როგორცაა ისლი, ბოლქვიანი თივაქარსა და სხვა. თიხიან უდაბნოში ძირითადად გავრცელებულია ჰალოფიტი აბზინდა ეფემერებისა და ეფემეროიდების მონაწილეობით. ბიცნარ უდაბნოში უმთავრესი მცენარეებია ერთწლიანი და მრავალწლიანი ფალოფიტების წარმომადგენლები.

უდაბნოს დამლაშებული ნიადაგები

უდაბნოს დამახასიათებელ დამლაშებულ ნიადაგს წარმოადგენს ბიცი. ბიცს მიეკუთვნება ისეთი ნიადაგები, რომლის ზედაპირული ჰორიზონტი დიდი რაოდენობით შეიცავს წყალხსნად მარილებს. მისი შემცველობა მერყეობს 0,6-დან 3%-მდე. წყლის აორთქლების შედეგად ზედა ჰორიზონტებში გროვდება წყალხსნადი მარილები. ასევე ამ ნიადაგების წარმოქმნას ადგილი აქვს დამლაშებულ ნიადაგწარმომქმნელ ქანებზე.

ბიცი ნიადაგების წარმოქმნის ერთ-ერთი ფორმაა მარილების დაგროვება ჰიპერგენეზის ზონაში. ვ.ა. კოვდას (1946) მიხედვით მინერალიზებული გრუნტის წყლის აორთქლების შედეგად მარილების დაგროვებამ ნიადაგის ზედაპირზე შეიძლება მიაღწიოს 500-1000 ტონას ჰექტარზე.

ზღვისპირა და დამლაშებული ტბების რაიონებში ბიცი შეიძლება წარმოიქმნას ქარის მიერ მოტანილი მარილით. აგრეთვე, წარმოიქმნება არასწორი მორწყვით და ნიადაგში მარილის გადაადგილებით რელიეფის ცვლილებასთან დაკავშირებით.

დედამიწაზე მარილთა განაწილების საუკეთესო საშუალებას წარმოადგენს წყალი. სხვადასხვა ლანდშაფტურ ზონაში მარილების გამოტანისა და დაგროვების პროცესს განსაზღვრავს ნიადაგის წყლის რეჟიმი (ცხრილი 1).

ნიადაგის დამლაშება სიღრმის მიხედვით ზოგჯერ ძლიერ იზრდება. დასავლეთ ციმბირში აქვს ადგილი 170-200 სმ-ის სიღრმეზე, ხოლო უდაბნოებში 300-350 სმ-ზე. დამლაშებული ნიადაგები ძირითადად გავრცელებულია უდაბნოს ზონაში, გვხვდება მშრალი და შავმიწების სტეპებში. უნდა აღინიშნოს, რომ ნიადაგის დამლაშება შეიძლება ნებისმიერი ზონის არიდულ პირობებში და გრუნტის წყლის ახლო დგომით.

რაც უფრო ახლოა გრუნტის წყალი, მით უფრო ენერგიულად მიმდინარეობს აორთქლება, რითაც იზრდება დამლაშება. ვ.ა. კოვდამ (1947) აღმოაჩინა, რომ კრიტიკული სიღრმე სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში არაერთგვაროვანია. იგი იზრდება საშუალო წლიური ტემპერატურის ზრდასთან ერთად შემდეგი დამოკიდებულების თანახმად.

ჰუმუსის, აზოტის, CO₂ კარბონატის,
თაბაშირის და წყლის გამონაწურის
ანალიზის მონაცემები %-ით (ე.ვ.ლობოვა, 1960)

სიღრმე, სმ-ით	ჰუმუსი	აზოტი	CO ₂ კარბონატები	SO ₃ თაბაშირის	მშრალი ნაშთი	წყლის გამონაწურის შედეგნილობა					
						HNO ₃	Cl	SO ₃	Ca	Mg	Na სხვაობით
0-4	0,80	0,06	4,46	0,07	0,220	0,087	0,015	0,024	0,014	0,008	0,023
4-10	0,40	-	5,11	0,07	0,140	0,061	0,007	0,014	0,012	0,006	0,009
12-20	0,29	-	6,05	0,95	0,136	0,059	0,006	0,011	0,012	0,005	0,009
25-35	0,26	-	7,53	1,10	0,612	0,025	0,006	0,335	0,117	0,012	0,018
40-50	-	-	3,80	38,34	1,400	0,025	0,043	0,798	0,313	0,024	0,016
70-80	-	-	2,30	36,70	1,503	0,018	0,055	0,876	0,295	0,050	0,028
140-150	-	-	4,70	3,70	1,500	0,021	0,072	0,818	0,248	0,048	0,070

$$Y=170+8x\pm 15 \text{ სმ}$$

სადაც y – კრიტიკული სიღრმეა, x - საშუალო წლიური ტემპერატურა.

მარილის შედგენილობით, დამლაშების ხარისხით და გავრცელების მიხედვით ვ.ა. კოვდამ (1946) შუა აზიისა და ყაზახეთის ტერიტორიაზე გამოყო ოთხი პროვინცია:

1. ქლორიდული დამლაშების პროვინცია - ხასიათდება ნატრიუმისა და მაგნიუმის ქლორიდების დიდი რაოდენობით (კასპიისპირა დაბლობი და ნახევარუდაბნოები).
2. სულფატურ-ქლორიდული დამლაშების პროვინცია ჭარბად შეიცავს ქლორს (თურანის, ბალხაშის და ზაისანის დაბლობები).
3. ქლორიდულ-სულფატური დამლაშების პროვინცია, დიდი რაოდენობით შეიცავს სულფატს (ცენტრალური ყაზახეთი, ფერგანის დაბლობი, ამუდარიისა და დონის ქვედა დინების ტერიტორია).

4. სულფატურ-სოდიანი პროვინცია უმეტესად შეიცავს სოდას (ლაქობრივადაა უკრაინისა და ვოლგის ცენტრალურ ნაწილში, დასავლეთ და აღმოსავლეთ ციმბირში).

ბიციანი ნიადაგები იყოფა ორ ტიპად - ბიცი ჰიდრომორფული და ბიცი ავტომორფული.

ჰიდრომორფული ბიცი იყოფა შემდეგ ქვეტიპებად: ტიპიური ფიდრომორფული, მდელოს, ჭაობის, ნატბეური, ზღვისპირა, გაყინული, მეორადი უდაბნოს გათაყირებული. აღნიშნული ქვეტიპები ვითარდებიან მინერალიზებული გრუნტის წყლის ახლო მდებარეობის გამო.

ავტომორფული ბიციანი იყოფა ლითოგენურ და ეოლურ ბორცვიან ბიცებად, რომლებიც ფორმირდება დამლაშებულ ნიადაგწარმომქმნელ ქანებზე და გრუნტის წყლის ღრმად მდებარეობის პირობებში.

ბიციანები იყოფა გვარებად მარილთა ანიონური და კათიონური ნაწილის შედგენილობის მიხედვით წყლის გამონაწურში (ცხრილი 2).

ბიციანი ნიადაგები მარილის განაწილების მიხედვით იყოფა სახეებად: ზედაპირული (მარილი 0-30 სმ სიღრმემდე) და ღრმადპროფილური (მარილი მთელ პროფილშია გრუნტის წყლამდე).

ბიციან ნიადაგებში ჰუმუსის რაოდენობა ზედაფენაში მერყეობს 0,5-დან 5 (8)%-მდე. უმეტესად ბიციანები მიეკუთვნება მცირეჰუმუსოვან ნიადაგთა რიცხვს (ცხრილი 3).

ჰუმუსის შემადგენლობაში ჭარბობს ფულვომჟავები. ბიციანებში ცოტაა აზოტი და ნაცრის ელემენტები.

ბიციანი ნიადაგების შთანთქმითი ტევადობა დაბალია 10-20 მ. ექვივალენტი, ხოლო ზოგიერთ მაღალჰუმუსოვან მდელოს ბიციანებში შეადგენს 50-60 მ. ექვ. შთანთქმული ფუძეების შემადგენლობაში ჭარბობს კალციუმი, მაგნიუმი და შეიცავს ნატრიუმს.

სოდიანი ბიცების რეაქცია მაღალია, p^H მერყეობს 9-11 შორის. კარბონატებს შეიცავს ზედა ფენები. თაბაშირის რაოდენობა სხვადასხვა ბიცებში სხვადასხვაგვარია. ყველაზე მეტია ნახევარუდაბნოსა და უდაბნოს ზონის ბიციანებში.

კულტურულ მცენარეთა უმრავლესობა ნიადაგში დიდი რაოდენობით წყალხსნადი მარილის არსებობის გამო ძნელად ვითარდება ან იძლევა დაბალ მოსავალს. ამიტომ ბიციანი და ძლიერდამლაშებული ნიადაგების ათვისება მოითხოვს რთულ მელიორაციულ ღონისძიებებს. ყველაზე უფრო ეფექტური ღონისძიებაა მარილის მოშორება-გამორეცხვა.

მელიორაციული ღონისძიებანი ითვალისწინებს მექანიკური, ბიოლოგიური და ირიგაციული საშუალებების განხორციელებას.

მექანიკური საშუალება ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირიდან მარილის ქერქის მექანიკური წესით გატანას იმ ადგილებში, რომლის გამოყენება სოფლის მეურნეობაში რელიეფური თავისებურებით ძნელია.

დამლაშების ხარისხობრივი შედგენილობა
(ი.პ. ლებედევი, 1969)

ანიონების მიხედვით მილ. ექვ.			კათიონების მიხედვით მილ. ექვ./		
დამლაშების სახე	Cl ⁻ /SO ₄	HCO ₃ ⁻ /Cl ⁻ +SO ₄ ²⁻	დამლაშების სახე	Na ⁺ +K ⁺ /Ca ²⁺ +Mg ²⁺	Mg ²⁺ /Ca ²⁺
ქლორიდული	2	-	ნატრიუმის	>2	-
სულფატურ-ქლორიდული	2-1	-	მაგნიუმ-ნატრიუმის	2-1	>1
ქლორიდულ-სულფატური	1-0,2	-	კალციუმ-ნატრიუმის	1-2	<1
სულფატური	0,2	-	მანგანუმ-მაგნიუმის	<1	>1
კარბონატულ-სულფატური	0,2	1			
სულფატურ-სოდიანი	-	2	მანგანუმ-კალციუმის	<1	>1

ბიოლოგიური საშუალებაა - ნიადაგში მარილის შემცირება მარილამტანიანი მცენარეების სისტემატური თესვა. შემდეგ მცენარეების მოთიბვა, გახმობა, შორს გატანა და დაწვა.

ირიგაციული საშუალებით წარმოებს მარილის გარეცხვა წყლით.

ბიციან ნიადაგებზე სათანადო მელიორაციული ღონისძიებების შემდეგ მორწყვითა და სასუქების გამოყენებით დიდ მოსავალს ღებულობენ. მორწყვის დროს ყურადღება უნდა მიექცეს ბრძოლას მეორადი დამლაშების წინააღმდეგ.

ბიცი	ჰორიზონტი	სიღრმე, სმ-ით	ჰუმუსი, %	კარბონატები, %	p ^H (H ₂ O)	წყლის გამონაწერის მშრალი ნაშთი, %-ით
მდელოს ქლორიან- სოდიანი. ტყე- სტეპი ბარაბინის დაბლობი	A	0-11	8,09	კვალი	9,1	1,23
	AB	11-18	4,79	6,0	9,5	1,03
	B ₁	18-35	3,03	1,6	9,4	1,00
	B ₂	35-46	1,75	1,5	9,2	0,75
	B ₃	60-90	1,00	7,2	9,4	0,55
	C	140-190	0,45	3,6	9,2	0,37
მდელოს ქლორიდულ- სულფატური მშრალი სტეპი ირტიშისპირეთი	A	0-8	3,14	0,9	7,4	1,85
	B ₁	8-16	1,11	4,0	7,3	1,79
	B ₂	50-60	0,50	4,0	7,4	1,36
	C	100-110	-	3,1	7,3	1,57

თაყირები

უდაბნოს ზონაში თავისებურ ჰიდრომორფულ ნიადაგებს წარმოადგენს თაყირები და თაყირისებრი ნიადაგები. ეს ნიადაგები წარმოადგენს შუა აზიის თიხიანი უდაბნოს თავისებურ ნიადაგურ ტიპს.

თაყირები და თაყირისებრი ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული ამუდარიის, სირდარიის, მურაბის, თეჯენის, ათრეკის დელტებზე და სხვა მდინარეთა ნაკალაპოტარზე. თაყირები და თაყირისებრი ნიადაგები, აგრეთვე, გვხვდება ზეგნებს შორის დაბლობზე და ქვაბულებში: ყარაყუმის, ყიზილყუმის, ზაუნგურსკის, უსტურტის და ბეთ-პაკდალის პლატოებზე.

თაყირები ძირითადად ფორმირდება ვაკეზე სუსტად დანაწევრებული რელიეფის პირობებში. თაყირები ვითარდება სხვადასხვა წარმოშობის ძველ ალუვიურ, ძველ ირიგაციულ და პროლუვიურ-ელუვიურ ნაფენებზე, რომლებიც ხასიათდება მძიმე მექანიკური შედგენილობით. ნიადაგწარმოქმნელი ქანები გამოირჩევა კარბონატულობით და დამლაშებით.

თაყირების ზედაპირი დაფარულია წყალმცენარეებით და ლიქენებით. ცალკეული ერთეულების სახით გვხვდება უმაღლესი მცენარეების წარმომადგენელი შავი საქსაული.

თაყირებისათვის დამახასიათებელია 2-3 სმ სისქის მრავალკუთხეზად დანაპრალეული ვარდისფერი ან ჩაისფერი ზედაპირული ქერქი. მის ქვევით შრეობრივი, ნაკლებად მკვრივი ფენა იწყება. ქერქისა და შრეობრივი ფენის სისქე 3-7 სმ-ს შეადგენს. მის ქვემოთაა გორხოვანი ჰორიზონტი. თაყირების პროფილისათვის დამახასიათებელია მაღალი კარბონატულობა. მისი სპეციფიკური ნიშანია ზედაპირული ქერქის არსებობა.

თაყირების გენეზისის შესახებ დღემდე მეცნიერებს შორის ერთიანი აზრი არ არსებობს.

გეოლოგების მიხედვით თაყირები წარმოიქმნა წყალში არსებული წვრილდისპერსიული ნაწილაკების დალექვით. გეომორფოლოგები თაყირების წარმოქმნას უკავშირებენ გარკვეული რელიეფის ფორმას, წამყვან მნიშვნელობას ქარს ანიჭებენ. ერთი გეოლოგი და ჰიდრომორფოლოგი აღნიშნავს, რომ თაყირები წარმოიქმნა ტბების ამოშრობით. ი.პ. გერასიმოვი და ე.ნ. ივანოვა თაყირებს აკუთვნებენ ჰიდრომორფულ ბიცი-ბიცობიანი ნიადაგწარმოქმნის ტიპს. ე.ვ. ლობოვა თაყირებს მიიჩნევს უდაბნოს ზონის ავტოჰიდრომორფულ ნიადაგებად. ნ.ნ. ბოლიშევის აზრით თაყირების წარმოქმნა დაკავშირებულია წყალმცენარეებსა და ლიქენებთან.

მეცნიერთა გარკვეული ჯგუფი თვლის, რომ თაყირების ფორმირება დაკავშირებულია ზედაპირის ჭარბტენიანობასთან და შემდეგ ჩქარ გაშრობასთან.

თაყირები მიეკუთვნება იმ ნიადაგებს, რომელსაც გააჩნია ერთდროულად ბიცების, ბიცობების და გასოლოდების ერთნაირი ნიშნები. თაყირები მძიმე მექანიკური შედგენილობის, უდაბნოს ზონის თავისებურ ჰიდრომორფულ პირობებში ფორმირებული ნიადაგია.

ე.ვ. ლობოვას (1967) მიხედვით თაყირების ტიპი იყოფა ორ ქვეტიპად - ტიპური თაყირი და გაუდაბნოებული თაყირი. თაყირები $>1\%$ მარილს შეიცავს.

თაყირებს შორის ყველაზე მეტი გავრცელება აქვს ტიპურ თაყირებს, რომელზეც წყალმცენარეებია გავრცელებული. ტიპური თაყირი იყოფა შემდეგ გვარებად: ჩვეულებრივი, ბიციანი, ბიცობიანი და ბიცობიან-დაწიდული.

თაყირის ზედა ფენა (0-40 სმ) მდიდარია ერთნახევარი ჟანგეულით, ხოლო SiO_2 -ის რაოდენობა შემცირებულია (ცხრილი 4).

თაყირების ზედა ფენა დიდი რაოდენობით შეიცავს MgO -ს. საკმაო რაოდენობით შეიცავს CaO -ს. გამოფიტვის ქერქში SiO_2 -ის დიდი რაოდენობა გასოლოდების ნიშანია.

თაყირები მცირე რაოდენობით შეიცავს ჰუმუსს. მისი შემცველობა შეადგენს 0,3-0,8%-ს. ჰუმუსის შემადგენლობაში ჭარბობს ფულვომჟავები. ერთი მეტრის ფენაში ჰუმუსის რაოდენობა ჰექტარზე შეადგენს 85 ტონას. ასევე მცირე რაოდენობით შეიცავს შესათვისებელ აზოტს, ფოსფორს და კალიუმს.

თაყირის შთანთქმითი ტევადობა ძალზე დაბალია 5-10 მ. ექვ. 100 გ ნიადაგზე. შთანთქმული ფუძეებიდან წარმოდგენილია Ca , Mg და Na .

ტიპური ბიცანი თაყირის მთლიანი ქიმიური ანალიზის მონაცემები %-ით

(უკარბონატო ნიადაგზე გადანგარიშებით, ე.ვ. ლობოვა, 1960)

ცხრილი 4

სიღრმე, სმ-ით	SiO ₂	R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂ /R ₂ O ₃	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃
0-2	65,80	25,60	7,11	18,55	2,00	4,24	4,8	24,90	6,0
0-15	60,36	25,82	8,42	17,40	2,84	4,91	4,5	19,41	5,9
30-40	59,78	29,17	7,86	21,31	2,04	5,03	3,9	21,09	4,7
415-425	80,0	15,49	3,59	11,90	-	2,11	9,6	20,41	1,4

ნიადაგის ხსნარის რეაქცია ძლიერ ტუტეა (pH 8-10). თაყირების უმეტესობა ძლიერ დამლაშებულია. თაყირი ხასიათდება ცუდი ფიზიკური და წყლის თვისებებით.

ქვიშები და ქვიშისებრი ნიადაგები

აზიის, ჩრდილოეთი ამერიკის, აფრიკის და ავსტრალიის უდაბნოსა და უდაბნო სტეპების ნაწილში ფართოდაა გავრცელებული ქვიშები და ქვიშისებრი ნიადაგები. მათი უდიდესი მასივებია ყარაყუმის (35 მილიონი ჰექტარი), ყიზილყუმის (20 მილიონი ჰექტარი), ბალხაშის სამხრეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი რაიონები, ქალაქ აშხაბადის ჩრდილოეთი და ჩრდილო-აღმოსავლეთი რაიონები და სხვა. რუსეთის ევროპულ ნაწილში გავრცელებული ქვიშის ფართობებიდან აღსანიშნავია დონის (1 მილიონი ჰექტარი), ასტრახანის (2 მილიონი ჰექტარი) და სხვა. აღნიშნული ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული აშშ-ში, მექსიკაში, სამხრეთ ამერიკაში - ატაკამის უდაბნოში, არაბეთის ნახევარკუნძულზე, საჰარაში, ავსტრალიაში და სხვა.

ქვიშებისა და ქვიშისებრი ნიადაგების ზონის კლიმატი ცხელი და მშრალია. ქვიშები გეოლოგიური წარმონაქმნია, ფორმირებული მთის ქანის ფიზიკური გამოფიტვით და გამოფიტვის პროდუქტები გადაადგილებულია ძირითადად წყლისა და ქარის მიერ. წარმოშობის მიხედვით ქვიშები იყოფა: ელუვიურ, დელუვიურ, ზღვის, ტბის, ალუვიურ ფლუვიოგლაციურ და ეოლურად.

ქვიშების ტერიტორიაზე ადგილი აქვს ქვიშების მოძრაობას ძირითადად ზაფხულში მშრალი ქარით, რის გამოც წარმოიქმნება ბარხანები ძველი და ახალი წარმონაქმნების. ბარხანული ქვიშები მცენარეულობით დაფარული არ არის, რაც აადვილებს მის მოძრაობას.

ქვიშებზე ნიადაგწარმოქმნის პროცესი დაკავშირებულია მცენარეულობის განვითარებასთან. ქვიშების ქიმიურ შედგენილობას განსაზღვრავს მინერალოგიური შედგენილობა და დიდი რაოდენობით შეიცავს SiO_2 . გარდა ამისა, შეიცავს რკინას, ალუმინს, კალციუმს და მაგნიუმს.

ფიზიკურ და წყამართვის თვისებებს განსაზღვრავს ქვიშების მექანიკური შედგენილობა. ქვიშებს წყლისა და აერაციის კარგი თვისებები ახასიათებს, ძალზე დაბალია ტენტევალობა.

უდაბნოს ნიადაგების სასოფლო-სამეურნეო გამოყენება

უდაბნოს ზონის ნიადაგები დაბალი ბუნებრივი ნაყოფიერებით ხასიათდება. წყლის უკმარისობის გამო უდაბნოს ზონაში მიწათმოქმედებას არ აქვს მასიური ხასიათი.

უდაბნოს ნიადაგების ათვისებამ მორწყვასთან ერთად უჩვენა, რომ უდაბნოს ლანდშაფტში შეიძლება შეიქმნას კულტურულ-ოაზისური ნაყოფიერი ნიადაგები, რაც საშუალებას იძლევა მიღებული იქნას ბამბის, ბრინჯის, სიმინდის, ბოსტნეულის, ბაღჩეულის, ხილის და ყურძნის მაღალი მოსავალი.

შუა აზიაში ახალი ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ექსპლოატაციამ გააფართოვა სარწყავი მიწათმოქმედების ფართობი.

უდაბნოს ლანდშაფტური ზონა ჭრელი ნიადაგური საფარით ხასიათდება. ამიტომ ყველა ნიადაგის ათვისება არ შეიძლება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ. ათვისებისათვის არ ვარგა მცირე სისქის რუხი-მურა, თაბაშირიანი და ქვიშიანი ნიადაგები, აგრეთვე ძლიერ დამლაშებული ნიადაგები. სოფლის მეურნეობის თვალსაზრისით ვარგის ნიადაგებად ითვლება რუხი-მურა, არაბიცობიანი, სუსტად დამლაშებული ან დაუმლაშებელი ნიადაგები. ვარგისი ნიადაგების ათვისების მიწათმოქმედებისათვის გარკვეულ ტერიტორიაზე ხელს უშლის ბორცვიანი რელიეფის თავისებურებანი.

თაყირები ხასიათდება ძალზე დაბალი ბუნებრივი ნაყოფიერებით. მცირე რაოდენობით შეიცავს მცენარისათვის საკვებ ელემენტებს. თაყირების ზედაპირული ქერქი, მძიმე მექანიკური შედგენილობა, გარკვეულად განსაზღვრავს უარყოფით - წყლის, ფიზიკურ და ჰაეროვან თვისებებს. თაყირების ათვისების მიზნით, ხდება ღრმად დამუშავება, ჭარბი მარილებისგან გარეცხვა და ორგანული და მინერალური სასუქების გამოყენება, რომელიც კულტურების მოსავლის მიღების საშუალებას იძლევა.

უდაბნოს ზონა ნახევარუდაბნოებთან ერთად მეცხოველეობის საუკეთესო ბაზას წარმოადგენს, განსაკუთრებით საკარაკულე მეცხოველეობისა და მეაქლემეობისათვის. ამ ზონაში საძოვრების დიდი ბაზაა. უდაბნოს ზონის ქვიშების ტერიტორიაზე მეცხოველეობის

განვითარების მიზნით აუცილებელია მორწყვა, ბუნებრივი ბალახის საფრის შექმნა და სხვა ღონისძიებების განხორციელება.

სუბბორეალური სარტყლის ნიადაგური საფარი

სუბბორეალური ნიადაგურ-ბიოკლიმატური სარტყელი ბორეალურზე ცოტა ნაკლებია და მასზე მოდის დედამიწის ნიადაგური საფრის ფართობის 16 %. სუბბორეალური სარტყელი ძირითადად გავრცელებულია ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში - ევრაზიასა და ჩრდილოეთ ამერიკაში, სამხრეთ ნახევარსფეროში მას მიეკუთვნება მხოლოდ უმნიშვნელო ტერიტორიები სამხრეთ არგენტინაში და ახალ ზელანდიაში. მთის მასივები ბორეალურ სარტყელში ფარავენ ზედაპირის 1/3. სუბბორეალური სარტყელი ბორეალურთან შედარებით სითბოთი უკეთ არის უზრუნველყოფილი და უფრო მკვეთრად დიფერენცირებულია დატენიანების მიხედვით. ტენიანი ოლქები იკავებენ მისი ფართობის 1/3 ცოტა ნაკლებს, ხოლო 2/3 მოდის არიდულ და სემიარიდულებზე. 10 °C მეტი ტემპერატურების წლიური ჯამი მერყეობს 2200-4000⁰ ფარგლებში, სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 130-დან 210 დღემდეა. გარდა ზოგიერთი ოკეანური სანაპიროების ნიადაგებისა, ზამთარში ნიადაგი იყინება რამდენიმე დღიდან 4-5 თვემდე. ნიადაგწარმოქმნა მიმდინარეობს სიალიტურ-კარბონატულ და უკარბონატო გამოფიტვის ქერქებზე. ნიადაგების განაწილებაში კარგად არის გამოხატული ჰორიზონტალური ზონალობა: განედური ევრაზიის შიდა ვაკეებზე და მერიდიანული ჩრდილოეთ და სამხრეთ ამერიკაში. ოკეანის ნაპირებიდან კონტინენტების შიგნით მოძრაობისას ხდება ლანდშაფტების ცვლა უფრო ტენიანებიდან უფრო მშრალეებისკენ კლიმატის კონტინენტალობის ზრდით, რაც ნიადაგებში იწვევს ფაციალური ცვლილებების გაჩენას. სარტყლის ფარგლებში გამოიყოფა ნიადაგური ოლქების სამი ჯგუფი: 1) ტენიანი ტყის ოლქები ყომრალეებით; 2) სტეპის ოლქები შავმიწებით და წაბლა ნიადაგებით; 3) ნახევრად უდაბნოს და უდაბნოს ოლქები ღია-წაბლა, მურა ნახევრად უდაბნოს და რუხი-მურა უდაბნოს ნიადაგებით.

სუბბორეალური ტენიანი ყომრალი ტყის ოლქები განლაგებულია ყველა კონტინენტის ოკეანეების განაპირა მხარეს. ნიადაგურ საფარში გაბატონებულია ყომრალეები. ისინი ფორმირდებიან ფართოფოთლოვანი, წიწვიან-ფართოფოთლოვანი და წიწვიანი ტყეების ქვეშ და ხასიათდება ჩამრეცხი წყლის რეჟიმით, ინტენსიური შიდანიადაგური მეტამორფული გათიხებით, მთელი პროფილის ან მისი ზედა ნაწილის მჟავე ან სუსტად მჟავე რეაქციით, ფუძეების არამამდრობით, რკინის მოძრავი ფორმების გადიდებული შემცველობით, პროფილის სუსტი დიფერენციაციით გენეტიკურ ჰორიზონტებზე. ყომრალეებს ყოფენ სუსტად არამამდარ (ტიპური) და ძლიერ არამამდარ ნიადაგებად. მათთან ერთად ფართოდ არის გავრცელებული ყომრალეები გაუფერულებული ზედა ჰორიზონტით - ლესივირებული და გაეწრებული, ხოლო გამწვანებული დრენაჟის პირობებში ნიადაგებს უმეტესად აქვთ ზედაპირული გალებების ნიშნები. ამ ნიადაგების გენეზისი უფრო ხშირად დაკავშირებულია

ლესივაჟთან და ელუვიურ-ლებიან პროცესებთან. რუსულ ლიტერატურაში ეს ნიადაგები გამოიყოფა „ფსევდოგაეწრებულების“ სახელწოდებით, ხოლო დასავლეთევროპულში - „ლესივე“ და „ცრულები“.

ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში ფართობებით მნიშვნელოვანია დასავლეთევროპული და ჩრდილოეთამერიკული (ატლანტიკისპირა) ოლქები. დასავლეთევროპულმა ყომრალ-ტყის ოლქმა არ განიცადა გამყინვარება და ხასიათდება რთული რელიეფით (მთების, მაღლობების, აკუმულაციური ვაკეების მონაცვლეობით), ნიადაგწარმომქმნელი ქანების მრავალფეროვნებით, წარსულში ფართოფოთლოვანი ტყეების გაბატონებით. ნიადაგური საფარი წარმოდგენილია ყომრალების გენეტიკური რიგით (ტიპიური, მჟავე, ლესივირებული, გაეწრებული), რომელთა შორის განსხვავებები ძირითადად განპირობებულია ქანების სიჭრელით და ზედაპირის დანაწევრების ხარისხით. ხშირად ისინი მონაცვლეობენ ეწერ ნიადაგებთან და რენდზინებთან. მთის მასივებით გარშემორტყმულ შიდა ვაკეებზე ფორმირდებიან გამოტუტული და გაეწრებული შავმიწები.

ჩრდილოეთამერიკული აღმოსავლეთ ყომრალ-ტყის ოლქი მდებარეობს ატლანტიკური ოკეანის სანაპიროზე, ძირითადად შერეული და ფართოფოთლოვანი ტყეების ზონაში. ოლქის დასავლეთ ნაწილში მაღალბალახა ურო-ვაციწვერა პრერიების ქვეშ გავრცელებულია შავმიწისებრი ნიადაგები, აშშ მათ უწოდებენ ბრუნიზემებს (ფრანგ. „brun“ - ყომრალი). შვმიწებისგან ისინი განსხვავდებიან ჩამრეცხი ტენის რეჟიმით, მჟავე რეაქციით, ჰუმუსის ფულვატური ტიპით, თიხა გამოფიტვით, ილუვიურ-კარბონატული ჰორიზონტის უქონლობით. სუსტად დრენირებულ ნაკვეთებზე ისინი იცვლება თავისებური მდელო-შავმიწისებრი და უფრო ტენიანი შავმიწისებრი მდელოს ნიადაგებით, რომლებსაც პროფილში გააჩნია გალებების ნიშნები და რკინა-მანგანუმის კონკრეციები. პრერიების მდელო-შავმიწისებრი და მდელოს ნიადაგები გვხვდება აღმოსავლეთ-აზიურ ყომრალ-ტყის ოლქში, რომელიც გამოირჩევა უფრო ცივი, მუსონური კლიმატით. ნიადაგებში სეზონური მზრალობის ხანგრძლივი შენარჩუნება იწვევს ნიადაგების დროებით ზედაპირულ გადატენიანებას. ჩრდილოეთ ამერიკის დასავლეთი, სამხრეთ ამერიკის და ახალზელანდიური ტასმანიის ყომრალ-ტყის ოლქები ხასიათდება მთის რელიეფით და ნიადაგურ საფარში ტყის ყომრალი ნიადაგების გაბატონებით, რომლებიც სიმაღლით იცვლება მთა-მდელოს ნიადაგებით. ჩრდილოეთ და სამხრეთ ამერიკის ოლქების ნიადაგურ საფარში მნიშვნელოვან ადგილს იკავებენ ფერფლიან-ვულკანური ნიადაგები (ანდოსოლები).

სუბბორეალური სარტყლის ფარგლებში გამოიყოფა სამი სტეპის ოლქი, რომელთა ნიადაგური საფარი ძირითადად წარმოდგენილია სილიატურ-კარბონატული გამოფიტვის ქერქებზე ფორმირებული შავმიწებით და წაბლა ნიადაგებით. მათ შორის მნიშვნელოვან ადგილს, განსაკუთრებით რელიეფის უარყოფით ფორმებზე, იკავებენ სხვადასხვა დამლაშებული ნიადაგები (ფართობის დაახლოებით 20%). ნახევრად ჰიდრომორფული, ჰიდრომორფული და ალუვიური ნიადაგები იკავებენ ვაკე ტერიტორიების დაახლოებით 11%.

სტეპის ოლქების ნიადაგური საფრის მაკროსტრუქტურაში ნათლად შეიმჩნევა ზონალურ-ფაციალური კანონზომიერებანი. ფართობით ყველაზე დიდი ევრაზიული ოლქი მდებარეობს კონტინენტის შუაგულში.

ჩრდილოეთ ამერიკის სტეპის ზონაში შავმიწების და წაბლა ნიადაგების ზონა გაჭიმულია მერიდიანული მიმართულებით. პროფილის შენებით და თვისებებით ამერიკული შავმიწები და წაბლა ნიადაგები ახლოს არიან ევრაზიის შესაბამის ნიადაგებთან. ჩრდილოეთ ამერიკის სტეპების ნიადაგურ საფარში ნაკლებად არის ბიცობიანი ნიადაგები და ბიცობები.

სამხრეთამერიკული სტეპის ოლქი ფართობით დიდი არ არის. აქ ჭარბობენ წაბლა ნიადაგები, ხოლო შავმიწები იკავებენ მცირე ტერიტორიას ანდების მთისწინებში კონტინენტის უკიდურეს სამხრეთ ნაწილში.

სუბბორეალური ნახევრად უდაბნოს და უდაბნოს ოლქები მოიცავენ სარტყლის ფართობის 1/3 მეტს და გავრცელებულია შუა და ცენტრალური აზიის ვრცელ ტერიტორიებზე და ჩრდილოეთ და სამხრეთ ამერიკის ყველაზე არიდულ რაიონებში.

სუბბორეალური უდაბნოების და ნახევრად უდაბნოების ნიადაგური საფარი შედგება ღია-წაბლა და მურა ნახევრად უდაბნოს, რუხი-მურა უდაბნოს ნიადაგების და აგრეთვე ქვიშების, თაყირებისა და მლაშობებისგან. ატმოსფერული ნალექების უკიდურესად დაბალი რაოდენობა ხელს უწყობს ნიადაგურ სისქეში გამოფიტვის პროდუქტების შენარჩუნებას და გაბიცობების პროცესების განვითარებას და ნიადაგების დამლაშებას. ბიცობიანობა რამდენამდე სუსტდება რაიონებში მუსონური ტიპის ნალექებით. ცენტრალური აზიის მაღალმთის სისტემებში (ტიბეტის მთიანეთი, პამირი და სხვ.) კლიმატის განსაკუთრებული სიმშრალის, სიცივის და მყინვარების სიახლოვეს ფორმირდება მაღალმთიანეთის უდაბნოს ნიადაგები - მცირე სიმძლავრის, ხირხატიანი, კარბონატული და მცირეჰუმუსოვანი. შეკრულ დეპრესიებში დამლაშებული ტბების გარშემო ფართოდ არის გავრცელებული მლაშობები. ცენტრალურ-აზიური ოლქის ვაკე ტერიტორიებზე მჟღავნდება ჰორიზონტალური ზონალობა ღია-წაბლა, მურა ნახევრად უდაბნოს და რუხი-მურა უდაბნოს ნიადაგების გავრცელებაში. ნიადაგური საფრის სტრუქტურის ყველაზე დამახასიათებელი ნიშანია, განსაკუთრებით ნახევრად უდაბნოში - კომპლექსურობა. ჩრდილოეთ ამერიკის ოლქის ნიადაგურ საფარში ჭარბობს ქვიშა და ხირხატიანი მურა ნახევრად უდაბნოს მცირეკარბონატული და მცირეთაბაშირიანი ნიადაგები, რომლებიც ცენტრალური მონღოლეთის ანალოგიური ნიადაგების მსგავსია. დიდი ტერიტორიები დაკავებულია ქვიანი და ხირხატიანი სუსტად განვითარებული ნიადაგებით. რელიეფის დეპრესიებში ტბების გარშემო გავრცელებულია მლაშობები და ბიცობები. სამხრეთ ამერიკის ოლქის ნიადაგური საფარი წარმოდგენილია პატაგონიის ზეგანის ღია-წაბლა და მურა ნახევრად უდაბნოს ნიადაგებით, ძირითადად ქვიანი, ხშირად ვულკანურ ქანებზე. სასოფლო-სამეურნეო გამოყენების მხრივ სუბბორეალური სარტყელი დედამიწაზე ყველაზე მეტად ათვისებულია, მის ტერიტორიაზე თავმოყრილია მსოფლიოს სამიწათმოქმედო ფართობების 1/3 მეტი.

ყველაზე მეტად გადანახულია შავმიწები, ბრუნიზიმები და წაბლა ნიადაგები. ამ ნიადაგებზე ნათესების შედგენილობაში გაბატონებულია საშემოდგომო ხორბალი და საგაზაფხულო ხორბალი, სიმინდი, ქერი, შაქრის ჭარხალი, მზესუმზირა და სხვ. ეს არის მსოფლიოს მთავარი „პურის“ რაიონები. შავმიწებზე და, განსაკუთრებით, წაბლა ნიადაგებზე მიწათმოქმედების ძირითადი პრობლემაა - ნიადაგში ტენის დაგროვება. ყომრალეები აგრეთვე ინტენსიურად გამოიყენება მიწათმოქმედებაში, მაგრამ საჭიროებენ ორგანული და მინერალური სასუქების სისტემატურ შეტანას. უდაბნოებსა და ნახევრად უდაბნოებში ძირითადად საძოვრული მეცხოველეობაა. მიწათმოქმედება აქ მორწყვადია, სახნავები იკავებენ უმნიშვნელო ფართობებს და დაკავშირებულია ოაზისებთან, სადაც არის წლის წყაროები.

თემა 16.

სუბტროპიკული სარტყლის ნიადაგები, ტროპიკული და ეკვატორული სარტყლის ნიადაგები სუბტროპიკული სარტყლის ნიადაგები

სუბტროპიკული სარტყელი გავრცელებულია ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნახევარსფეროში. იგი წარმოადგენს გარდამავალს ტროპიკულიდან ზომიერი სარტყლისკენ. სუბტროპიკული სარტყლისთვის დამახასიათებელია ორი გამოკვეთილი სეზონი - თბილი და ცივი. გადასვლა ზაფხულში მიმდინარეობს თანდათანობით და შეუმჩნევლად, არავითარი კლიმატური თავისებურებებით.

სუბტროპიკულ სარტყელში სხვადასხვა დატენიანებამ, მცენარეთა საფარმა და ნიადაგწარმომქმნელმა ქანებმა თავისებური გავლენა მოახდინა არაერთგვაროვანი ნიადაგური საფრის ფორმირებაზე. ამიტომ სუბტროპიკულ სარტყელში გამოყოფენ შემდეგ ძირითად ნიადაგურ ჯგუფებს: ტენიანი ტყეების ნიადაგები, მშრალი ტყეებისა და ბუჩქნარების, მშრალი სუბტროპიკული სტეპის, დაბალბალახოვანი სავანეების და სუბტროპიკული უდაბნოს.

ამიერკავკასიის ტერიტორიაზე წარმოდგენილია სუბტროპიკული სარტყლის ძირითადი ნიადაგური ჯგუფები, მაგრამ მათი გავრცელება გეოგრაფიული მდებარეობის გამო შეზღუდულია.

ტროპიკული და ეკვატორული სარტყლის ნიადაგები

სამხრეთ ამერიკის და აფრიკის კონტინენტზე ეკვატორის ორივე მხარე წარმოდგენილია ნოტიო ტყეების მდიდარი ბიოცენოზებით. ტროპიკული ლანდშაფტები ფართოდაა გავრცელებული სამხრეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზიაში. ეკვატორული და ტროპიკული ლანდშაფტების ჩამოყალიბებაში დიდ როლს ასრულებს ჰავის თავისებურებანი. ამ ოლქებში შექმნილია მცენარეულობისა და ცხოველების განვითარების დედამიწაზე ყველაზე უფრო ხელსაყრელი პირობები.

ტროპიკულ და ეკვატორულ ოლქებში თვის საშუალო ტემპერატურა 18° -ს ქვევით არ ჩამოდის, ხოლო უთბილესი თვის ტემპერატურა $+28^{\circ}$ -ს არ აღემატება. აბსოლუტური მაქსიმუმია - 35° , ე.ი. გაცილებით ნაკლები, ვიდრე შუა აზიაში. ტემპერატურების წლიური ამპლიტუდა დაბალია და იგი მერყეობს $1-6^{\circ}$ -ის ფარგლებს შორის. ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა 2000 მმ-ს აღემატება. ზოგიერთ რაიონში იგი შეადგენს 10000-12000 მმ-ს, და მეტს (ინდოეთი, შილონგის მასივი).

რელიეფი უმეტესად წარმოდგენილია ვაკეების სახით, აგრეთვე გვხვდება საშუალო სიმაღლის ბორცვები და მთები.

ტროპიკული და ეკვატორული ლანდშაფტები მდიდარია მცენარეთა სახეობების განსაკუთრებული სიმრავლით - 40-45 ათასი სახეობა. ამაზონეთში 3 კვ. კმ ფართობზე აღრიცხულია ხეების 4000 სახეობა. ნოტიო ეკვატორული ტყეები ზოგჯერ გაუვალია, ნიადაგი მთლიანად დაფარულია ხეებით, რომლებიც გადახლართულია ერთმანეთში ლიანებით. ტყეში ხეები განლაგებულია იარუსებად. ქვედა იარუსში ბუჩქნარებია, რომელიც მრავალფეროვნებით ხასიათდება.

ტროპიკულ და ეკვატორულ ლანდშაფტებში ნიადაგწარმოქმნის ფაქტორები განსხვავებულია, რომელმაც განაპირობა თავისებური ნიადაგური საფრის განვითარება. ნიადაგურ საფარზე გავლენას ახდენს ის გარემოება, რომ ამ ზონის ტერიტორიის დიდი ნაწილი წარმოადგენს ძველი ხმელეთის ნაწილს, რის გამოც ხანგრძლივ პერიოდში დაწყებული ქვედა პალეოზონიდან, ზოგიერთ ადგილებში კამბრამდე მიმდინარეობდა გამოფიტვის პროცესები. ამასთანავე, თანამედროვე ნიადაგწარმოქმნის ცალკეული პროცესები რთულ კავშირში იმყოფება ძველი დროის გამოფიტვასთან. ამიტომ ტროპიკული და ეკვატორული ზონის ნიადაგებს გააჩნია ზოგიერთი თავისებური შედგენილობა და თვისებები. ამ ზონის ნიადაგების პროფილის შესწავლას ჰიპერგენეზის (გამოფიტვის) ფენასთან ერთად მთლიანობაში დიდი მნიშვნელობა აქვს.

ტროპიკული და ეკვატორული სარტყლების ნიადაგების შესწავლაში დიდია რუსი მეცნიერების ღვაწლი, მათ შორის აღსანიშნავია ზ.ი. შოკალსკაია, ი.პ. გერასიმოვი, ს.ვ. ზონი, ვ.მ. ფრიდლანდი, ი.ა.დენისოვი, ვ.ვ. დობროლოვსკი და სხვა.

ტროპიკულ და ეკვატორულ ლანდშაფტებში ნიადაგწარმოქმნის ზოგადი თავისებურებანი

ტროპიკული ნიადაგწარმოქმნის პირობები დიდი თავისებურებებით ხასიათდება. ამ თავისებურებებს განსაზღვრავს ის, რომ გამოფიტვის პროცესი ტროპიკულ ტერიტორიაზე ძირითადად მიმდინარეობს ერთნაირ ნიადაგწარმოქმნელ ქანებზე. ნიადაგწარმოქმნის თავისებურებებზე განსაკუთრებულ გავლენას ახდენს ტროპიკული სარტყლის კლიმატი და მცენარეულობა.

წითელი ფერის ნაფენები ფართოდაა გავრცელებული ძველი ხმელეთის ტერიტორიაზე, რომლებიც წარმოადგენს ტიპურ ნიადაგწარმოქმნელ ქანს ტროპიკებისათვის. ლატერიტული და კარბონატული გამოფიტვის ქერქი ნაკლებად სასარგებლოა ნიადაგწარმოქმნისათვის, რადგან მცენარეების ცხოველყოფილობისათვის ნაკლებ საკვებ ელემენტებს შეიცავს. ნიადაგწარმოქმნელ ქანებს შორის ფართოდაა გავრცელებული წითელი ფერის ნაფენები, რის გამოც ტროპიკულ ნიადაგებს აქვს წითელი ან ამ ფერთან ახლო მყოფი შეფერვა. ამიტომაც, რომ ტროპიკული და ეკვატორული ოლქების ნიადაგებს აქვს წითელი, ნარინჯისფერი და ყვითელი ფერი. ერთი და იგივე ბიოკლიმატურ პირობებში

წითელი ფერის ნაფენებთან ერთად, როგორც ნიადაგწარმოქმნილი ქანი, შეიძლება იყოს რუხი ფერის - ტბის თიხნარები, ღია ყვითელი სილნარი ალუვიური ნაფენები, ყომრალი ვულკანური წარმოშობის მასალები და სხვა. რის გამოც ერთნაირ ბიოკლიმატურ პირობებში წარმოშობილ ყველა ნიადაგს არ შეიძლება ჰქონდეს ერთნაირი ფერი. მიუხედავად იმისა, რომ წითელი ფერის ნაფენები და მასზე წარმოქმნილი ნიადაგი უნდა იყოს თიხოვანი შემადგენლობის, მაგრამ შთანთქმითი უნარიანობა დიდი არა აქვთ. ეს გამოწვეულია არა მარტო იმით, რომ თიხიან მინერალებს შორის არსებობს ნაკლებ სორბირებული მინერალები, როგორიცაა მეტაგალუაზიტი, არამედ რკინის სამვალენტო იონები. ეს განაპირობებს წითელი ფერის წარმოქმნას, მაგრამ ამცირებს შთანთქმის უნარიანობას.

ეკვატორულ და ტროპიკულ სარტყელში ნიადაგწარმოქმნა მიმდინარეობს ინტენსიური ფერალიტიზაციის პროცესით. ფერალიტური ნიადაგები (სინონიმია ლატერიტები, ლატასოლი, კაოლინოსოლი) ხასიათდება ალუმინისა და რკინის მაღალი შემცველობით და სილიციუმის სიმცირით. ფერალიტური ნიადაგებისათვის ფერი არ წარმოადგენს დიაგნოსტიკურ მაჩვენებელს. მათი დიაგნოსტიკური მაჩვენებელია ლექის ფრაქციაში $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3 \geq 2,5$. ფერალიტური ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ფუძეების სიმცირე, მჟავე რეაქცია, დაბალი კათიონთა გაცვლითი უნარიანობა, ფუძეებით არამადრობა და სხვა. ფერიტული ნიადაგები, წარმოქმნილია ფერალიტიზაციის პროცესით.

ტროპიკული სარტყლისათვის დამახასიათებელი თავისებურებაა მდგრადი მაღალი ჰაერის ტემპერატურა. ამიტომ, განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ატმოსფეროს დატენიანების ხასიათს. ატმოსფერული ნალექების საკმაოდ მაღალი წლიური ჯამის გამო ტროპიკულ ნიადაგებში წლის განმავლობაში შეიძლება იყოს მორიგეობა გამრეცხი და არაგამრეცხი წყლის რეჟიმისა. საერთოდ, მშრალად ითვლება თვე მაშინ, როდესაც ატმოსფერული ნალექები 60 მმ-ზე ნაკლებია, ხოლო 100 მმ-ზე მეტი ითვლება ტენიან თვედ. თვეში 60 მმ-ზე ნაკლები ნალექების მოსვლის შემთხვევაში ვერ აღწევს აორთქლების დონემდე, ყველა წყალი იხარჯება ტრანსპირაციაზე. ასეთ თვეში ნიადაგში წყალი არამარტო ირეცხება, არამედ იკარგება და მცენარისათვის მისაწვდომელია. წვიმების პერიოდში ზედაპირული დინების გაძლიერების შემთხვევაში დადაბლებული რელიეფის პირობებში გრუნტის წყლის მომატების გამო ადგილი აქვს დროებით დაჭაობებას. ამიტომ ტროპიკებში მყარი ატმოსფერული დატენიანებისას ავტომორფული ნიადაგებისა და მუდმივი გრუნტის წყლის დატენიანების ჰიდრომორფული ნიადაგების გარდა, არსებობს ნიადაგების გარკვეული დიდი ჯგუფი, რომელიც ვითარდება სეზონური ჰიდრომორფიზმის პირობებში.

ტროპიკული ტემპერატურის პირობები მთელი წლის განმავლობაში ხელს უწყობს მცენარეების ვეგეტაციას. ოპტიმალური ტენიანობისას მიგრაციას განიცდის ქიმიური ელემენტები სისტემაში ნიადაგი - მცენარე. ეს პროცესი ტროპიკულ ლანდშაფტებში შედარებით ინტენსიურად მიმდინარეობს, ვიდრე ზომიერი ლანდშაფტის პირობებში.

ტროპიკულ პირობებში ნიადაგის გენეზისი, კლასიფიკაცია და სხვა საკითხები ჯერ კიდევ შესწავლის სტადიაშია.

მუდმივადტენიანი ტროპიკული ტყეების ნიადაგები

მუდმივადტენიანი ტროპიკული ტყეები ფართოდაა გავრცელებული სამხრეთი ამერიკის, აფრიკის, მადაგასკარის, სამხრეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი აზიის, ინდონეზიის, ფილიპინების, ახალი გვინეისა და ავსტრალიის ვრცელ ტერიტორიებზე.

აღნიშნული ქვეყნების კლიმატური პირობები ერთმანეთისგან დიდად არ განსხვავდება. საშუალო წლიური ნალექები ეკვატორზე შეადგენს 1500-2500 მმ-ს. ზოგიერთ რაიონში გაცილებით მეტია - 10.000 მმ (გვინეის მაღლობი). ეკვატორიდან ტროპიკების მიმართულებით ნალექების რაოდენობა კლებულობს და შეადგენს 1600-1700 მმ-ს, უდაბნოებთან ახლოს მკვეთრად მცირდება. ტროპიკული ქვეყნები, სადაც 1000 მმ-ზე ნაკლები ნალექი მოდის წელიწადში, ითვლება მშრალ რეგიონად.

ტროპიკებისათვის დამახასიათებელია დიდი აორთქლება. ინდოეთსა და აფრიკაში აორთქლება წყლის ზედაპირიდან წელიწადში შეადგენს 2000 მმ-ს. წყლის აორთქლება მცენარეულობიდან ი.ა. დენისოვის (1971) მიხედვით შეადგენს 2000 მმ-ს. წყლის აორთქლება მცენარეულობიდან ი.ა. დენისოვის (1971) მონაცემებით შეადგენს 1000-2000-3000 მმ-ს წელიწადში, ხოლო ცენტრალური აფრიკის პირობებში - 1500-1800 მმ-ს. მოსული ატმოსფერული ნალექები ვერ აღწევს ნიადაგამდე მცენარეთა საფარის ვარჯის შეკრულობის გამო, რადგან ადგილი აქვს ვარჯის მიერ ნალექების დაკავებისა და მათი ზედაპირიდან აორთქლებას. გარდა ამისა, საკმაოდ მაღალია დესუქცია და ნიადაგის ზედაპირიდან წყლის აორთქლება. ამიტომ, ძლიერ ტენიან ტროპიკულ ტყეებში ნიადაგის დაჭაობებას ადგილი არ აქვს.

ტროპიკები დიდი რაოდენობით ღებულობს სითბოს. ეკვატორზე საშუალო წლიური ტემპერატურა შეადგენს 25-26,5°-ს ამპლიტუდა ძალზე დაბალია და მშრალი პერიოდი არ არსებობს.

წყლისა და სითბოს სიუხვემ განაპირობა მდიდარი მცენარეთა საფარი. ბიომასა საშუალოდ შეადგენს 5000, ზოგჯერ 7000 ცენტნერს ჰექტარზე. მერქნიანი მცენარეების სიმაღლე 30-40 მეტრს შეადგენს. მცენარეები განლაგებულია იარუსების სახით. ცენტრალური აფრიკის ეკვატორულ ტყეში (ი.ა. დენისოვი, 1971) ტყის ჩამონაცვენის მშრალი ნივთიერება წელიწადში ერთ ჰექტარზე შეადგენს 15 ტონას, რისგანაც ნიადაგი ყოველწლიურად ჰექტარზე ღებულობს 1500 კგ ნაცრის ელემენტს.

მცენარეებს ფესვთა სისტემა ძლიერ აქვთ განვითარებული, ძირითადად გავრცელებულია ზედაპირულ ნაწილში 50-70 სმ სიღრმეზე. გეოქიმიური თავისებურებანი გამოიხატება იმაში, რომ ყველა ქიმიური ელემენტი საჭიროა მცენარეების კვებისათვის. მათ გამორეცხვას ნიადაგიდან ნალექების მოქმედებით ადგილი არ აქვს. წვიმიანი ტყეების გაჭრის შემთხვევაში ირღვევა საუკუნეების განმავლობაში ჩამოყალიბებული ბუნებრივი სისტემა და ტყის შემდეგ რჩება დაბალნაყოფიერი ნიადაგი.

მარად ნოტიო ტროპიკულ ტყეებში წარმოშობილ ნიადაგებს მკვლევარები უწოდებდნენ: ლატერიტებს, წითელმიწებს, წითელმიწა-ლატერიტებს, გაეწრებულ ლატერიტებს, მოწითალო-ყვითელ ლატერიტებს, ლატასოლს და სხვა. ამჟამად ეს ტერმინი შეცვლილია და ფრანგი ნიადაგმცოდნეების მიერ 1954 წლიდან შემოღებულია „ფერალიტური“ სახელწოდებით. მუდმივად ნოტიო ტროპიკულ ტყეებში ძირითადად გავრცელებულია მოწითალო ყვითელი ფერალიტური ნიადაგები. ნიადაგის პროფილი მცირე სისქისაა. ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი - რუხი ფერის, სისქე 12-17 სმ. ჰუმუსის ძირითად წყაროს წარმოადგენს მცენარეების ტოტებისა და ფოთლების ჩამონაცვენი, რომელთა დიდი ნაწილი სწრაფ მინერალიზაციას განიცდის. ამასთან ერთად ჰუმუსში მიმდინარეობს ფულვატური და ულმინოფულვატური პროდუქტების წარმოქმნა. ჰუმუსოვან ჰორიზონტში ჰუმუსის შემცველობა 1-3%-ს შეადგენს. ამის გამო ამ ჰორიზონტის შეფერილობა რუხია. მცირეა შთანთქმის ტევადობა - 6-12 მილ. ექვივალენტი, ფუძეების მამღრობის ხარისხი 50%-ზე ნაკლებია.

ფერალიტური ნიადაგების ზედა ჰორიზონტები ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის ჩათვლით ცოტას შეიცავს ლექსა და თიხას, ვიდრე ქვედა ფენები. ამ მოვლენას სხვადასხვა მეცნიერი სხვადასხვანაირად ხსნის. მეცნიერთა ერთი ნაწილი ლექის ფრაქციის შემცირებას უკავშირებს გაეწრების პროცესს, მეორენი - ლესივაჟს, ხოლო მესამენი - პროფილის ზედა ნაწილში თიხის უთანაბრო წარმოქმნას.

სეზონური ნოტიო ტყეებისა და სავანეების ნიადაგები

ეკვატორიდან ჩრდილოეთისა და სამხრეთის მიმართულებით ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა კლებულობს, რის გამოც მუდმივად ტენიანი ტყეები იცვლება სეზონურ ნოტიო ტყეებად. სეზონური ნოტიო ტყეები გადადის ბალახოვან მცენარეებში, რომელსაც სავანეებს უწოდებენ. ეკვატორული მუსონების გავლენით ადგილი აქვს წვიმიანი და მშრალი სეზონების მორიგეობას. ამ ლანდშაფტის საშუალო წლიური ტემპერატურა 20⁰-ია, რომელიც მთელი წლის განმავლობაში თვეების მიხედვით მცირედ იცვლება.

ნიადაგწარმოქმნელი ქანი ძველი გამოფიტვის წითელი ფერის პროდუქტია, რომელიც მემკვიდრეობით, ნიადაგს აძლევს წითელ ფერს. ასეთ ნიადაგებს აფრიკასა და ინდოეთში უწოდებენ წითელ ნიადაგებს, ავსტრალიასა და ახალ ზელანდიაში - წითელმიწებს. ხოლო ფრანგი ნიადაგმცოდნეები ამგვარ ნიადაგებს რკინისებრ (ფერიტიზირებულ) ნიადაგებს უწოდებენ. ფრანგი ნიადაგმცოდნეები მიიჩნევენ, რომ ნიადაგწარმოქმნის პროცესში ტენიანი ტროპიკული კლიმატის შეცვლის დროს თავისუფლდება რკინის ჟანგეულები და არა ალუმინის. რუსი ნიადაგმცოდნეები გამოყოფენ სეზონურ ტენიან-ტროპიკული ტყის, მაღალბალახოვანი სავანეების ფერალიტურ ნიადაგებს და მშრალი სავანეების წითელ-ყომრალ ნიადაგებს. ზოგიერთი ამ ნიადაგებს წითელ ფერალიტურს უწოდებს.

ტროპიკულ სუბჰუმიდურ ლანდშაფტის პირობებში ერთმანეთს ცვლის უხვნალექიანი და მშრალი სეზონები. მშრალი სეზონის პერიოდში ბალახმცენარეულობა ყვითლდება. შემდგომში ტენიანი სეზონის დადგომის დროს წვიმა ჩადის ნიადაგში და ავსებს ნიადაგის წყლის მარაგს. ამავე დროს დადაბლებულ ადგილებში ადგილი აქვს სეზონურ დაჭაობებას.

ნოტიო და მშრალი პერიოდების სეზონურობა გარკვეულ გავლენას ახდენს ნათელ ტროპიკულ ტყეებსა და მაღალბალახოვან სავანეებზე. ტროპიკული ნათელი ტყეები ხასიათდება მცენარეთა თავისუფალი განლაგებით, სინათლის სიუხვით და მარცვლოვანი ბალახმცენარეების სიმდიდრით. პ.უ. რიჩარდის (1961) მიხედვით ტროპიკებში ბნელ წვიმიან ტყეებსა და ნათელ ტყეებს შორის საზღვარს წარმოადგენს არა ტემპერატურული პირობები, არამედ მშრალი სეზონის არსებობა. მაღალბალახოვანი სავანეების ბიოცენოზი წარმოადგენს რუხი ფერის ბალახმცენარეთა სხვადასხვა შეთანწყობას ტყესთან ან მერქნიან მცენარეთა ჯგუფიდან და ცალკეულ მცენარეებთან. ამიტომ, ზოგჯერ უწოდებენ სავანე-ტყეს, მოზაიკურ სავანეს და სხვა.

ტროპიკული ნათელი ტყეებისა და მაღალბალახოვანი სავანეებისათვის წლიური ატმოსფერული ნალექების ჯამი შეადგენს 900-1500 მმ-ს. მშრალი პერიოდის საერთო ხანგრძლივობის დრო შეადგენს 3-დან 6 თვეს. ასეთ პირობებში ფორმირებული ნიადაგი პროფილის შემდეგნაირი შენებით ხასიათდება: ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის ზედა ნაწილი მეტნაკლებად გაკორდებულია, ფერი მუქი-რუხია, კომპოვანი სტრუქტურა, ჰორიზონტის სისქე 10-15 სმ. B ჰორიზონტში თანდათანობით მცირდება და ქრება რუხი ელფერი, იზრდება წითელი ფერი ნიადაგწარმოქმნელი ქანების ზეგავლენით. ჰორიზონტის სისქე მერყეობს 30-50 სმ-ს შორის, სტრუქტურა მსხვილკაკლოვანი-კომპოვანია. მთელ პროფილში

ტროპიკული ნათელი ტყეებისა და სავანეების ნიადაგების ზოგიერთი ანალიზის მონაცემები (ვ.ვ დობროვოლსკი, 1971)

ქვეყანა	სიღრმე, სმ-ით	შემცველობა%-ით		P ^H წყლის გამონაწერში
		<0,001 მმ	ჰუმუსი	
ტანზანია	0-12	33,7	1,08	6,7
	12-27	31,7	0,85	5,8
	27-57	37,9	0,18	5,6
	57-72	45,7	0,13	6,5
ბრაზილია	0-20	8,8	1,64	5,3
	100-110	19,6	1,11	5,1
	200-210	17,9	არ განსზ.	6,3
სამხრეთი ავსტრალია	0-10	18,0	1,32	6,0
	10-22	21,8	1,07	5,8
	22-45	47,4	0,76	6,3
	45-67	59,9	0,67	6,7

	67-90	59,2	0,66	7,2
--	-------	------	------	-----

შეიმჩნევა უხერხემლო ცხოველების, განსაკუთრებით ტერმიტების აქტიურობის კვალი. C ჰორიზონტი ფერის გამოფიტვის ქერქია.

ტროპიკულ ნათელ ტყეებში და მაღალბალახოვან სავანეებში ყოველწლიურად ნიადაგი ღებულობს 70-120 ც/ჰა მცენარეულ ჩამონაცვენს. ბალახმცენარეების ძლიერმა განვითარებამ, მცენარეთა მკვდარი ორგანოების დაგროვებამ და ინტენსიურმა ჰუმიფიკაციამ ხელი შეუწყო ჰუმუსის წარმოქმნას და დაგროვებას. ჰუმუსის საერთო რაოდენობა ნიადაგში შეადგენს 1-4 %-ს. ნიადაგის რეაქცია სუსტი მჟავა, თითქმის ნეიტრალური.

მიუხედავად იმისა, რომ ნიადაგი ხშირად მძიმე მექანიკური შედგენილობით ხასიათდება, შთანთქმითი ტევადობა დიდი არაა და შეადგენს 10-20 მ. ექვ. 100 გ ნიადაგზე. დაბალი შთანთქმითი ტევადობის მიზეზია სუსტად ადსორბცირებული თიხა მინერალების და წვრილდისპერსიული ნაწილაკების ზედაპირზე რკინის ჟანგის შემცველობა.

ტროპიკულ ნათელ ტყეებსა და სავანეების წითელ ნიადაგებს დიდი გამოყენება აქვს ტროპიკულ მიწათმოქმედებაში.

ტროპიკულ სუბარიდულ ლანდშაფტში წვიმიანი სეზონი მოკლეა, მშრალი პერიოდი ხანგრძლივია და წელიწადში შეადგენს 7-10 თვეს. ნალექების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს 400-600 მმ-ს, ზოგჯერ კი ნაკლებს. ატმოსფერული ნალექების ნაკლებობა დიდ გავლენას ახდენს, როგორც მცენარეულობაზე, ასევე ნიადაგწარმოქმნაზე. წლიური ნალექების 600-700 მმ-ით მოსვლის დროს მყარად არსებობს ქსეროფიტული ბიოცენოზი, შეთანაწყობილი დაბალ ბალახებთან. ხე-მცენარეები და ბუჩქნარები წლის დიდი დროის განმავლობაში უფოთლოა. მშრალი სეზონის დროს ხე-მცენარეებისა და ბუჩქნარების ქვეშ ბალახმცენარეები არ არის. რადგან მას იყენებენ საკვებად გარეული ბალახისმჭამელი ცხოველები და შინაური პირუტყვი.

ნიადაგწარმოქმნელი ქანები, როგორც ტროპიკებისთვისაა დამახასიათებელი - წითელი ფერის ნეოგენის გამოფიტვის პროდუქტებია, იგი დასაბამს აძლევს წითელ-ყომრალი ნიადაგების წარმოქმნას.

წითელი და წითელ-ყომრალი ტროპიკული ნიადაგების ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის სისქე სისქე 10 სმ-ს შეადგენს, რუხი ელფერით და ახასიათებს არამდგრადი კომპოზიციონი სტრუქტურა. B ჰორიზონტის სისქე 25-35 სმ-ია, მისი ზედა ნაწილი რუხი ფერისაა, ქვედა კი წითელი. C ჰორიზონტი გამოფიტვის ქერქია. იგი შეიცავს ახალქმნილებს, რომელიც არ შეესაბამება ამ ნიადაგებს. ფიქრობენ, იგი უნდა იყოს ძველი პერიოდის გამოფიტვის კვალი.

იმის გამო, რომ ნიადაგი მოკლებულია ბალახმცენარეების საფარს, იქმნება ეროზიული პროცესების ხელსაყრელი პირობები, რომელთა მოქმედებით ირეცხება არა მარტო ნიადაგი, არამედ ფხვიერი ნიადაგწარმოქმნილი ქანები.

სუბარიდულ ლანდშაფტურ პირობებში მცენარის მიწისზედა ნაწილების ჩამოცვენის რაოდენობას განსაზღვრავს სიმშრალის ხარისხი და შეადგენს 10-დან 30-მდე ცენტნერს ჰექტარზე. ასეთივე რაოდენობა მოდის ფესვთა სისტემაზე. ჰუმუსის რაოდენობა 25-30 სმ-ს 2%-ია. ამ ნიადაგების P^H შეადგენს 7,0-7,5-ს.

ტროპიკული წითელი და წითელ-ყომრალი ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული ავსტრალიის ცენტრალურ და დასავლეთ რაიონებში, აგრეთვე ტროპიკული აფრიკის ზოგიერთ რაიონში. ეს ნიადაგები მიწათმოქმედებისათვის ნაკლებადაა გამოყენებული, ძირითადად გამოიყენება საძოვრებად.

ტროპიკული ზონის იმ რაიონებში, სადაც წლიური ნალექების ჯამი 300 მმ-ზე ნაკლებია, ფორმირდება ნახევარუდაბნოსა და უდაბნოს ნიადაგები. ამ ნიადაგებს გარკვეული საერთო აქვს რუხ-მურა და რუხ ნიადაგებთან. მათ აქვთ სუსტად დიფერენცირებული პროფილი, მცირე სისქე და კარბონატულია. ტროპიკული უდაბნოს ნიადაგების ძირითადი თავისებურება ისაა, რომ ნიადაგწარმოქმნილი ქანები ზოგიერთ რაიონში წარმოადგენს ნეოგენის გამოფიტვის წითელი ფერის პროდუქტებს. ამიტომ ეს ნიადაგები წითელი შეფერილობისაა. ასეთი ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული სუდანში, ცენტრალური აფრიკის რესპუბლიკაში, მალის რესპუბლიკაში, ავსტრალიის ცენტრალურ და დასავლეთი უდაბნოების ზოგიერთ რაიონში.

გრუნტის წყლით სეზონურად დატენიანებული ტროპიკული ნიადაგები

ტროპიკებში ნიადაგწარმოქმნის პროცესში წელიწადში მშრალი სეზონის წვიმიანით შეცვლის პირობებში ადგილი აქვს გრუნტის წყლის პერიოდულად მაღლა დგომას. ეს დამახასიათებელია დადაბლებული რელიეფის პირობებისათვის. გარდა ამისა, დაბლობ ადგილებში გროვდება მაღლობი ტერიტორიიდან გამორეცხილი პროდუქტები, რის გამოც იქმნება თავისებური პირობები, რომელიც ნიადაგწარმოქმნის პირობებით წააგავს მდინარეთა მერიას.

პერიოდული წვიმის მოსვლის დროს დაბლობი რელიეფის ადგილებში მაღლობის ხარჯზე გროვდება ნაყოფიერი ლექი, რომელიც დიდი რაოდენობით შეიცავს საკვებ ელემენტებს და იქმნება მარცვლოვანი ბალახმცენარეების განვითარების ხელშემწყობი პირობები. გრუნტის წყლის მაღლა დგომის შემთხვევაში ბალახმცენარეებს ძლიერი ვეგეტაცია ახასიათებს, ხოლო სიმშრალის პერიოდში ხმება. გრუნტის წყლის დგომის ასეთი მოქმედება უარყოფით გავლენას ახდენს ხე-მცენარეებზე.

ბალახოვან-მარცვლოვანი მცენარეების თავისებური ლანდშაფტის პირობებში ფორმირდება ტროპიკული შავი ნიადაგები. ეს ნიადაგები თავისი წარმოშობის თავისებურებების მიხედვით თიხიანი შედგენილობით ხასიათდება. ზოგჯერ თიხებში თავსხმა წვიმების გამო ხვდება ქანის მონატეხები. ამ ნიადაგებს გენეზისური ჰორიზონტების გამოკვეთილი დიფერენცირება არ ახასიათებს. ზედაპირი კორდოვანი ჰორიზონტის სახითაა წარმოდგენილი. მარცვლოვანი მცენარეების ფესვები ისეთნაირადაა გადახლართული, რომ თიხიანი ნიადაგური მასა წარმოდგენილია კომპოზან- მარცვლოვანი სტრუქტურით, 5-15 სმ-ს სისქით, მის ქვევით ჰუმუსოვანი ჰორიზონტია, რომლის სისქე მერყეობს 15-45 სმ-ს შორის და აქვს მოშავო ფერი. მის ქვევითაა B ჰორიზონტი რუხი ან მუქი-რუხი ფერის, თიხოვანი ფენის სისქე მერყეობს რამდენიმე სანტიმეტრიდან რამდენიმე მეტრს შორის. ნიადაგი ტენიანობის პირობებში რბილი და პლასტიკურია, ხოლო სიმშრალის დროს მკვრივი.

ტროპიკული შავი ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ნიადაგის მასის დაწიდულობა. გაშრობის დროს ნიადაგი მოცულობაში მცირდება და ჩნდება სიღრმისეული ბზარები. წვიმების დროს, როდესაც ბზარები ივსება წყლით და სველდება ნიადაგი მთელ სიღრმეზე, ადგილი აქვს მოცულობაში კვლავ მომატებას.

გრუნტის წყალი, რომელიც ხელს უწყობს მარცვლოვანი ბალახმცენარეების განვითარებას, მათგან ნიადაგი მკვდარი ორგანოების სახით ყოველწლიურად ღებულობს 40-50 ც/ჰა-ზე. მიუხედავად იმისა, რომ ნიადაგს აქვს შავი ფერი, ჰუმუსის შემცველობა დიდი არაა. ჰუმუსოვან ჰორიზონტში - 4%-მდე. მისი რაოდენობა სიღრმის მიხედვით მკვეთრად მცირდება. ჰუმუსის შემადგენლობაში ჭარბობს უხსნადი ჰუმინის შენაერთები. შეფარდება ჰუმინის მჟავის ფულვომჟავასთან რეგიონების მიხედვით იცვლება.

შავი ტროპიკული ნიადაგების ზოგიერთი ანალიზის მონაცემები (ვ.ვ. დობროვოლსკი, 1976)

ქვეყანა და ავტორი	სიღრმე, სმ-ით	შემცველობა %-ით		PH წყლის გამონაწერში	შთანთქმითი ტევადობა მგ-ექვ. 100 გ. ნიადაგზე
		<0,001 მმ	ჰუმუსი		
ავსტრალია (გლაზოვსკაია, 1952)	0-22	62,4	1,22	8,5	არ განსაზ.
	22-45	62,6	1,24	7,8	„
	45-67	39,6	-	8,8	„
ინდოეთი (ზონი, 1967)	3-16	50,6	1,68	9,4	52,11
	30-40	49,6	1,12	9,7	54,67
	65-76	არ. განზ.	1,08	9,4	57,98
	100-110	51,1	1,07	9,1	58,31
	160-170	55,6	1,33	8,3	62,49
აფრიკა, კენია (დობროვოლსკი 1972)	0-16	18,2	4,64	6,8	41,70
	16-60	56,2	3,51	7,1	40,00
	60-95	56,4	2,13	7,9	37,00

ტროპიკული შავი ნიადაგები დიდი რაოდენობით შეიცავს თიხებს, იგი საკმაოდ მაღალი შთანთქმითი უნარიანობით ხასიათდება, რითაც იგი განსხვავდება ტროპიკული ზონის სხვა ნიადაგებისაგან.

ტროპიკული შავი ნიადაგების მაღალ შთანთქმით უნარიანობას განსაზღვრავს მინერალოგიური შედგენილობა. ზოგიერთი მკვლევარის მიხედვით თიხის მინერალოგიური შედგენილობა წარმოდგენილია მონტმორილონტის სახით, ან ჭარბობს ამ მინერალის რაოდენობა. შთანთქმულ კათიონებში ჭარბობს კალციუმი და მაგნიუმი.

ტროპიკულ შავ ნიადაგებს სუბარიდულ რაიონებში აქვს სუსტი ტუტე რეაქცია. ამ ნიადაგებში სუბჰუმიდურ პირობებში ხანგრძლივი წვიმებისა და გრუნტის წყლის დატენიანების პირობებში პროფილის ქვედა ნაწილში ადგილი აქვს გალებების პროცესს, ხოლო ზედა ნაწილში შეჩერებულია მცენარეთა ნაშთების მინერალიზაცია. ამიტომ ნიადაგის პროფილის ქვედა ნაწილს აქვს ცისფერი-რუხი ელფერი და რკინის ჟანგის ზოლები.

ტროპიკულ შავ ნიადაგებს დიდი გამოყენება აქვს მიწათმოქმედებაში. ამ ნიადაგებზე კარგად იზრდება სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, როგორიცაა ხორბალი, ბამბა და სხვა. შედარებით ეფექტურად იზრდება და მაღალ მოსავალს იძლევა ბრინჯი და შაქრის ლერწამი. ამ ნიადაგებს ტროპიკულ სარტყელში უკავია 235 მილიონი ჰექტარი, ე.ი. გაცილებით მეტი, ვიდრე შავმიწებს უკრაინაში. ტროპიკული შავი ნიადაგების ათვისებისათვის საჭიროა მინერალური სასუქების შეტანა, სწორი დამუშავება, მორწყვა და სხვა ღონისძიებანის ჩატარება.

ტროპიკულ შავ ნიადაგებს ფართო ტერიტორიები უკავია ინდოეთში, ავსტრალიაში და აფრიკაში. ამ ნიადაგებს სხვადასხვა ქვეყანაში სხვადასხვა სახელწოდება აქვს. შედარებით გავრცელებული სახელწოდებებია: შავი ნიადაგები, შავი თიხები, მარგალიტური ნიადაგები, ვერტისოლი და სხვა. ინდოეთში უწოდებენ ბამბის შავმიწებს, ავსტრალიაში - შავმიწებს, სამხრეთ აფრიკაში - ბლეკ ტურფს, სუდანში - ბადობს, ჩრდილო აფრიკაში - ტირს ან ტუარეს, სამხრეთ ამერიკაში - ტერა ნეგრას და ა.შ.

სუბტროპიკული სარტყლის ნიადაგური საფარი

სუბტროპიკული სარტყელი მოიცავს მსოფლიოს ნიადაგური საფრის ფართობის 20%. მთის ტერიტორიები შეადგენენ სარტყლის საერთო ზედაპირის 29%. სუბტროპიკული სარტყელი სუბბორეალურზე უფრო თბილია. 10 °C მეტი ტემპერატურების წლიური ჯამი მერყეობს 4000-8000⁰ ფარგლებში, სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 200-დან 365 დღემდეა. თბური რესურსები იძლევიან წელიწადში ორი სრული მოსავლის მიღების საშუალებას. ჭარბობენ არიდული და სუბარიდული ლანდშაფტები. ნიადაგწარმოქმნა ძირითადად მიმდინერაეობს სიალიტურ კარბონატულ და დამლაშებულ გამოფიტვის ქერქებზე. ნიადაგების გავრცელებაში ჰორიზონტალურ ზონალობას აქვს შეზღუდული ხასიათი, მაგრამ კარგად არის გამოხატული ფაციალური თავისებურებანი. სუბტროპიკებში

ლანდშაფტების და ნიადაგების ცვლა განპირობებულია ძირითადად დატენიანებით, რომელიც ოკეანური სანაპიროებიდან დაშორებისას მცირდება. სუბტროპიკული სარტყლის ფარგლებში არჩევენ ნიადაგური ოლქების სამ ჯგუფს: 1) ტენიან-ტყის ოლქები წითელმიწებით და ყვითელმიწებით; 2) ქსეროფიტულ-ტყის და ბუჩქნარ-სტეპის ოლქები ყავისფერი და რუხი-ყავისფერი ნიადაგებით და 3) ნახევრად უდაბნოს და უდაბნოს ოლქები რუხი და სხვადასხვა უდაბნოს ნიადაგებით.

სუბტროპიკური ტენიან-ტყის ოლქები გავრცელებულია ძირითადად კონტინენტების აღმოსავლეთ ჰუმიდურ განაპირა ადგილებში, სადაც წელიწადში 1000-დან 2500 მმ-დე ნალექი მოდის. ფართობით ყველაზე მნიშვნელოვანია ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში განლაგებული ჩრდილოეთ ამერიკული და ღმოსავლეთ აზიური ოლქები. ნიადაგურ საფარში ჭარბობენ წითელმიწები და ყვითელმიწები. მათთვის დამახასიათებელია ჩამრეცხი ტენის რეჟიმი, მჟავე რეაქცია ($p^{H-4.5-5.5}$), ჰუმუსის ფულვატური შემადგენლობა, ნიადაგების მინერალური ნაწილის ფერალიტური და სიალიტურ-ფერალიტური შედგენილობა $SiO_2:Al_2O_3$ ვიწრო შეფარდებით, განსაკუთრებით ლექის ფრაქციაში. წითელმიწები ფორმირდება ფუძე ამონაღვარ ქანებზე ან ძველ ფერალიტურ გამოფიტვის ქერქებზე, ყვითელმიწები უკავშირდება დანალექ ქანებს.

სამხრეთ ნახევარსფეროში ტენიანი სუბტროპიკების ფართობი ბევრად ნაკლებია. აქ გამოიყოფა ორი ოლქი: სამხრეთ ამერიკული და ავსტრალიური. სამხრეთ ამერიკულ ოლქში ჭარბობენ წითელმიწები წიწვიანი და წიწვიან-ფოთლოვანი ტყეების ქვეშ და მოწითალო-შავი ნიადაგები მაღალბალახიანი სუბტროპიკული პრერიების ქვეშ. ეს უკანასკნელები წარმოიქმნება ნაკლები ტენიანობის (800-1000 მმ) პირობებში წლის განმავლობაში ნალექების თანაბარი განაწილებით. მოწითალო შავ ნიადაგებში ფერალიტიზაცია შეხამებულია ინტენსიურ ჰუმუსწარმოქმნასთან, წლის რეჟიმი ჩამრეცხია და კარბონატები პროფილში არ არის. მათთვის დამახასიათებელია საკმაოდ მძლავრი (50-60 სმ) ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი მარცვლობანი სტრუქტურით და ძირითადად ფულვატური ჰუმუსით, მთელ პროფილში მჟავე რეაქციით ($p^{H-4.2-4.8}$). ზოგიერთი მკვლევარი მიაკუთვნებს ამ ნიადაგებს შავმიწებს და თვლის, რომ მათი წითელი ფერი და ნიადაგური მასის ფერალიტიზაციის ნიშნები განპირობებულია ძველი წითელფერიანი გამოფიტვის ქერქით, რაზედაც ისინი ფორმირდებიან სამხრეთ ბრაზილიაში და ურუგვაიში. ადრეამერიკულ ლიტერატურაში ისინი გამოიყოფოდნენ რუბროზემების (ლათ. “rubrum” - წითელი) სახელწოდებით, ფაო/იუნესკოს ნომენკლატურით ისინი მიეკუთვნება ფაიზემებს (ბერძ. “phaeos” - რუხი, მუქი). მოწითალო-შავი ნიადაგები გავრცელებულია ჩრდილოეთ ამერიკულ სუბტროპიკულ ოლქში, მის დასავლეთ, ნაკლებად ტენიან ნაწილში, მშრალი სუბტროპიკების საზღვარზე.

ავსტრალიური ტენიან-ტყის ოლქი ხასიათდება მთის რელიეფით და ნიადაგურ საფარში ყვითელმიწების და ყვითელ-ყომრალი ნიადაგების გაბატონებით. ტენიან-ტყის ჰიდრომორფული ნიადაგები წარმოდგენილია ყვითელმიწა-ლები, მდელოს, ჭაობიანი და ალუვიური ნიადაგებით.

სუბტროპიკული გვალვიანი ქსეროფიტულ-ტყის და ბუჩქნარ-სტეპის ოლქები გავრცელებულია ყველა კონტინენტზე. მათ აქვთ რთული რელიეფი. აქ ერთმანეთს ენაცვლება მთის ქედები, ზეგნები, პლატო და მთათაშორისი ღრმულები. ამიტომ ჰორიზონტალური ნიადაგური ზონები ძირითადად არ არის გამოხატული, მაგრამ გაბატონებულია მთის ზონალობა. ნიადაგურ საფარში ჭარბობენ ყავისფერი და რუხი-ყავისფერი ნიადაგები. ისინი ძირითადად ფორმირდება სიალიტურ-კარბონატულ გამოფიტვის ქერქებზე, ამასთან, ყავისფერი ნიადაგები გვხვდება დაბალტენიანი გამეჩხერებული ქსეროფიტული ტყეების ქვეშ, ხოლო რუხი-ყავისფერი ნიადაგები - ბუჩქნარი სუბტროპიკული სტეპების ქვეშ. ავსტრალიაში ყავისფერი ნიადაგები ვითარდება მშრალი ევკალიპტის ტყეების ქვეშ, ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნებში - უხეშფოთლოვანი მარადმწვანე ბუჩქნარების („მაქვისი“) მარცვლოვანი ბალახეული საფრის ქვეშ ან ფოთოლმცვენი ბუჩქნარების („შიბლიაკი“) ქვეშ. მათთვის დამახასიათებელია არაჩამრეცხი წყლის რეჟიმი ცვლადტენიანი კლიმატის პირობებში. ეს განაპირობებს ინტენსიურ შიდანიადაგურ გამოფიტვას და პროფილის გათიხებას, განსაკუთრებით მის შუა ნაწილში, ნიადაგის სისქიდან ადვილად ხსნადი მარილების გამოტანას და პროფილის შუა და ქვედა ნაწილებში ილუვიურ-კარბონატული ჰორიზონტის წარმოქმნას. ყავისფერი ნიადაგები შეიცავენ 5-8 % ჰუმუსს, გააჩნიათ კატიონური გაცვლის მაღალი ტევადობა, ნეიტრალური ან სუსტად ტუტე რეაქცია. ხშირად ყავისფერ ნიადაგებს გააჩნიათ მოწითალო შეფერვა, რაც შეიძლება დაკავშირებული იყოს წითელფერიან ფერალიტურ ან ფერიტ-სიალიტურ გამოფიტვის ქერქთან. რუხი-ყავისფერი ნიადაგები იკავებენ გარდამავალ მდგომარეობას ყავისფერ ნიადაგებსა და რუხ ნიადაგებს შორის. ისინი განსხვავდება ყავისფერი ნიადაგებიგან პროფილის ნაკლები გათიხებით, ტუტე რეაქციით, ჰუმუსის დაბალი შემცველობით (2-4 %).

გვალვიანი და მშრალი სუბტროპიკების ნიადაგებს შორის სპორადულად გავრცელებულია თავისებური შავი დაწისული ნიადაგები. ისინი ძირითადად ვითარდება ბრტყელ, სუსტად დანაწევრებულ ვაკეებსა ან დეპრესიებში, ხშირად გვხვდება მდინარეების ხეობებში და ტბურ ტერასებზე. შავი დაწიდული ნიადაგები ხასიათდება მძიმე გრანულომეტრული შემადგენლობით, დაწიდული შენებით, ძლიერი გათიხებით, შთანთქმული მაგნიუმის მაღალი შემცველობით, მეორადი მინერალების შემადგენლობაში მონტმორილონიტის მნიშვნელოვანი რაოდენობით. მათთვის დამახასიათებელია არაჩამრეცხი წყლის რეჟიმი და ხშირად კარბონატების მაღალი შემცველობა. წლის მშრალ პერიოდში ისინი მკვრივია და ბზარიანი, ხოლო ნოტიოში - ძლიერ გაჯირჯვლებული და ბლანტი. ამ ნიადაგების გენეზისი დაკავშირებულია მათი განვითარების ჰიდრომორფულ ფაზასთან, რამაც გამოიწვია მათში ჰუმუსის მაღალი აკუმულაცია ნიადაგების მინერალური ნაწილის ინტენსიურ გარდაქმნასთან შეხამებაში. ბალკანეთის ნახევარკუნძულის ქვეყნებში ასეთი ნიადაგები გამოიყოფა „სმოლნიცების“, მაროკოში - „ტირსების“, სამხრეთ ამერიკაში - „ტერა-ნეგროს“ სახელწოდებით. საერთაშორისო ნიადაგურ რუკებზე და კლასიფიკაციებში

მათ მიიღეს „ვერტისოლების“ (ლათ. „vertere“ - მოტრიალება) სახელწოდება, რომ ხაზი გაესვათ გაჯირჯვების და დაბზარვის დროს ნიადაგური მასის გადაჯგუფების უნარისთვის. დაწიდულ ნიადაგებთან ერთად სუბტროპიკული გვალვიანი ოლქების ნიადაგური საფრის სტრუქტურაში მონაწილეობენ მდელოს-ყავისფერი, მდელოს რუხი-ყავისფერი, მდელოს და ალუვიური ნიადაგები. მდელოს, ძირითადად დაწიდული ნიადაგების, ყველაზე დიდი მასივები აღინიშნება სამხრეთ-ამერიკულ ოლქში, პარაგვაის აუზში და აღმოსავლეთ-აზიურ ოლქში, ხუანხეს ქვემოწელში.

სუბტროპიკულ სარტყელში ყველაზე დიდი ფართობები მოდის ნახევრად უდაბნოს და უდაბნოს ოლქებზე. აქ ჭარბობენ სიალიტური კარბონატული, ხშირად დამლაშებული და უხეშნატები გამოფიტვის ქერქები. აღნიშნული ოლქების ტერიტორიების სამ მეოთხედს იკავებენ სუბტროპიკული უდაბნოების პრიმიტიული და სუსტად განვითარებული ნიადაგები. მათი მრავალფეროვნება ბევრად განისაზღვრება ლითოლო-გეომორფოლოგიური პირობების თავისებურებებით. ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია ქვიანი და ქვიან-თიხიანი უდაბნოების ნიადაგები. ამ უდაბნოებისთვის დამახასიათებელია ღორღის და კლდეების ზედაპირზე მუქი ქერქების წარმოქმნა, რომლებიც შეიცავენ რკინას და მანგანუმს და აგრეთვე დამლაშებულ, კარბონატულ, თაბაშირიან ქერქებს ნიადაგების ზედაპირზე. მათი წარმოშობა, როგორც ჩანს, უკავშირდება ქანების ძლიერ გაცხელებული ზედაპირისკენ აპკისებრი და ნაწილობრივ კაპილარული ტენის ამოწევას და მის შემდგომ აორთქლებას.

ზოგან ქვიან უდაბნოებში განვითარებულია რუხი-მურა უდაბნოს ნიადაგები. ყველაზე მეტად ისინი გვხვდება აზიაში. სუბტროპიკებში ქვიან-თიხიან უდაბნოებთან შედარებით ქვიშიანი უდაბნოები იკავებენ გაცილებით ნაკლებ ფართობს და, როგორც წესი, წარმოდგენილია გადაქარული ქვიშებით, რომლებიც მოკლებული ნიადაგურ საფარს.

სუბტროპიკულ ნახევრად უდაბნოებში გავრცელებულია რუხი ტიპის ნიადაგები. ყველაზე ტიპური რუხი ნიადაგები წარმოიქმნება ლესისებრ ნაფენებზე და ლესებზე და დაკავშირებულია მთისწინებთან და მთისწინების ვაკეებთან. რუხ ნიადაგებს აქვთ ღრმა, მაგრამ სუსტად დიფერენცირებული პროფილი ზედა ქერქის გარეშე, კარბონატები აღინიშნება ზედაპირიდან და მათი მაქსიმუმი პროფილის შუა ნაწილშია. რუხი ნიადაგები შეიცავენ 1-3 % ჰუმუსს, გააჩნიათ სუსტი ტუტე რეაქცია, კარგი წყალგამტარობა, პროფილის შუა ნაწილში რამდენამდე გათიხებულია. ამ ნიადაგების გარდა, უდაბნოს ოლქების ნიადაგური საფრის სტრუქტურაში შესამჩნევ ადგილს იკავებს მლაშობები და თაყირები.

სუბტროპიკული სარტყლის სამიწათმოქმედო ათვისება შეადგენს 17 %. ყველაზე მეტად გადახნულია გვალვიანი და ტენიანი ოლქების ნიადაგები - ყავისფერი, წითელმიწები და ყვითელმიწები, შავი დაწიდული და ჭალის ნიადაგები. ნახევრად უდაბნოების ოლქებში მთავარი სამიწათმოქმედო ფართობები დაკავშირებულია რუხ და ჭალის ნიადაგებთან. ნილოსის, ტიბრის, ევფრატის, ინდის და სხვა მდინარეების აუზებში შეიქმნა სამიწათმოქმედო კულტურის ყველაზე ძველი ცენტრები. სუბტროპიკულ სარტყელში იზრდება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფართო ასორტიმენტი: ხორბალი, ბამბა, ვაზი,

ციტრუსები, სუბტროპიკებში სახნავების ნახევარზე მეტი არაა უზრუნველყოფილი ატმოსფერული ტენით და ამიტომ ირიგაცია წარმოადგენს სუბტროპიკული მიწათმოქმედების ერთ-ერთ მთავარ პრობლემას.

ტროპიკული სარტყლის ნიადაგური საფარი

ტროპიკული სარტყელი ყველაზე დიდია, მასზე მოდის დედამიწის ნიადაგური საფარის მთელი ფართობის 42 %. მთის ტერიტორიები უმნიშვნელოა და იკავებს საერთო ზედაპირის დაახლოებით 13 %. ტროპიკული სარტყელი ხასიათდება ცხელი კლიმატით და თანაბარი ტემპერატურებით მთელი წლის განმავლობაში ყოველ თვეს საშუალოდ არანაკლებ 20-22 °C. სავეგეტაციო პერიოდი აღინიშნება მთელი წლის განმავლობაში. თბური რესურსები უზრუნველყოფენ წელიწადში სამი მოსავლის მიღებას. ტროპიკებში, ტემპერატურული რეჟიმისგან განსხვავებით, ნალექების რაოდენობა და განაწილება მერყეობს განსაკუთრებულად დიდ ფარგლებში (50 მმ-ზე ნაკლები, 5000 მმ-მდე წელიწადში), ამიტომ სწორედ ტენიანობის ფაქტორი არის ტროპიკულ სარტყელში ნიადაგწარმოქმნის პირობების ნათლად გამოხატული დიფერენციაციის და, მაშასადამე, ნიადაგების ნაირფეროვნების მთავარი მიზეზი. ის აგრეთვე განისაზღვრება ქანების ნაირფეროვნების გავლენით, მათ შორის ძველი და ახალგაზრდა გამოფიტვის ქერქებით, რომლებიც განსაკუთრებით დამახასიათებელია ტროპიკული და სუბტროპიკული სარტყლებისთვის, რომლებმაც არ განიცადეს მეოთხეული გამყინვარება. სარტყლის ფარგლებში გამოიყოფა ნიადაგურ-ბიოკლიმატური ოლქების სამი ჯგუფი: 1) ტენიანი და ცვლადტენიანი ტყის; 2) გვალვიანი ქსეროფიტული ტყის და სავანისებრი; 3) ნახევრად უდაბნოს და უდაბნოს.

ტროპიკული ტენიანი ტყის ოლქები გავრცელებულია ყველა კონტინენტზე და იკავებენ სარტყლის დაახლოებით ნახევარს. ნიადაგურ საფარში ჭარბობენ წითელ-ყვითელი ფერალიტური და წითელი ფერალიტური ნიადაგები. ფერალიტიზაციის პროცესი მდგომარეობს მინერალური ნიადაგური მასის ღრმა გარდაქმნაში ყველა პირველადი მინერალების (გარდა კვარცის) დაშლით, ჩამრეცხი სისქის გარეთ დაშლის პროდუქტების გატანით და მასში კვარცის, რკინის და ალუმინის (ჰეტიტი და ჰიბსიტი), აგრეთვე კაოლინიტის ჯგუფის ($\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ დაბალი შეფარდებით - 2), მეორადი თიხამინერალების ნარჩენი აკუმულაციით. ნიადაგების წითელი და ყვითელი ფერები უკავშირდება რკინის ჰიდროქსიდებს. ფერალიტური ნიადაგები ხასიათდება მჟავე რეაქციით ($\text{p}^{\text{H}-4,0-5,0}$), დაბალი კატიონგაცვლითი უნარით (10 მგ-ექვ ნაკლები), ჰუმუსის შედარებით მცირე შემცველობით (4-5 % ზედა ჰორიზონტში და 1-2 % პროფილის ქვედა ნაწილში), მის შემადგენლობაში ფულვომჟავების სიჭარბით. წითელ-ყვითელი ფერალიტური ნიადაგები ფორმირდება მაღალპროდუქტიული მარადმწვანე ტენიან-ტროპიკული ტყეების ქვეშ, მთელი წლის მანძილზე ჰაერის 25-27 °C ფარგლებში და ნალექების დიდი რაოდენობით (წლის განმავლობაში 2500 მმ და მეტი). ნიადაგის ზედაპირზე მცენარეული მასის ყოველწლიური

ჩამონაცვენი აღწევს ძალიან დიდ სიდიდეებს - 250-400 ც/ჰა. ჩამონაცვენის შემადგენლობაში არსებული ორგანული ნივთიერებების უმეტესი ნაწილი სწრაფად განიცდის მინერალიზაციას. მინერალიზაციის პროდუქტების ნაწილი, მათ შორის ბიოფილური ელემენტები, კვლავ ერთვება ბიოლოგიურ წრებრუნვაში მიკროორგანიზმებით, ნიადაგში მობინადრე ცხოველებით და ხეების ფესვთა სისტემებით. სხვა ნაწილი გამოფიტვის პროდუქტებთან ერთად გამოირიცხება ნიადაგიდან წითელ-ყვითელი ფერალიტური ნიადაგების წყლის რეჟიმის ინტენსიური ჩამრეცხი ტიპის წყალობით. ტროპიკული ტყის გაჩეხვის შემდეგ განთავისუფლებული ფართობები სამიწათმოქმედო ათვისებისას განიცდის ინტენსიურ ეროზიას.

წითელი ფერალიტური ნიადაგები წარმოიქმნება მაღალბალახოვანი სავანების და ცვლადტენიანი ტყეების ქვეშ იმავე თერმულ პირობებში, როგორშიც წითელ-ყვითელი ნიადაგები, მაგრამ ნალექების ნაკლები რაოდენობით (1300-1800 მმ წელიწადში) და კარგად გამოხატული 3-4 თვიანი მშრალი სეზონით. ეს ხელს უწყობს რკინის ოქსიდების დეჰიდრატაციას, რის შედეგად ძლიერდება ნიადაგების წითელი ფერი და მათში იზრდება რკინის კონკრეციების წარმოქმნა.

რელიეფის უარყოფით ფორმებზე ან იმ ფერდობზე, სადაც ზედაპირთან ახლოს ამოდიან ნიადაგურ-გრუნტის წყლები, იქმნება რკინის ნაერთების აკუმულაციის და რკინის და ალუმინის ოქსიდებით გამდიდრებული ნიადაგების ჰორიზონტების და სხვადასხვა სიმძლავრის გრუნტების ფორმირების ხელსაყრელი პირობები. ტენიან მდგომარეობაში ისინი ადვილად იჭრება დანით, მაგრამ გამოშრობისას სწრაფად მაგრდებიან და ემსგავსებიან აგურს. ამიტომ ინგლისელმა გეოლოგმა ფ. ბიუკენმა, რომელმაც ისინი პირველმა აღწერა 1807 წელს, უწოდა მათ „ლატერიტი“ (ლათინ. „later“ - აგური). ზედაპირზე ლატერიტული ჰორიზონტების გამოსვლის შემთხვევაში ისინი წარმოქმნიან მკვრივ რკინის ჯავშანს. ფერალიტიზაციის და ლატერიზაციის პროცესების განვითარებისთვის საჭიროა არა მარტო ტენიანი ტროპიკული კლიმატისთვის დამახასიათებელი ჰიდროთერმული პირობები, არამედ ხანგრძლივი (გეოლოგიური ცნებით) დრო. ამიტომ ფერალიტური გამოფიტვის ქერქები წარმოადგენენ ძველ წარმონაქმნებს, რომლებიც დამახასიათებელია დედამიწის იმ რაიონებისთვის, რომლებმაც არ განიცადეს მეოთხეული გამყინვარება და მასთან დაკავშირებული დედამიწის ზედაპირის „გაახალგაზრდაება“.

ტროპიკული ქსეროფიტულ-ტყის და სავანის ოლქები ტენიან-ტყის ოლქებთან შედარებით იკავებენ ნაკლებ ფართობს და განლაგებულია ძირითადად აღმოსავლეთ ნახევარსფეროში. ამ ოლქების ნიადაგურ საფარში გამოიყოფა ორი ნიადაგური ზონა: 1) ქსეროფიტული ტყეების ყავისფერ-წითელი ნიადაგების ზონა და 2) მშრალი სავანების წითელ-ყვითელი ნიადაგების ზონა. ყავისფერ-წითელი ნიადაგები გავრცელებულია მშრალი ტროპიკული მეჩხერების და ბუჩქნარების რაყეების ქვეშ, სადაც ნალექების რაოდენობა დაახლოებით 1000 მმ, ხოლო მშრალი სეზონი გრძელდება დაახლოებით 6 თვე. ყავისფერ-წითელ ნიადაგებს ძირითადად აქვთ ფერალიტური შედგენილობა კაოლინიტის ჯგუფის

მინერალების სიჭარბით. ჰუმუსოვან ჰორიზონტში აღინიშნება ჰუმატურ-ფულვატური შედგენილობის ჰუმუსი 3-4 % ოდენობით, ნიადაგების რეაქცია სუსტად მჟავა (p^{H-5-6}), კატიონების შთანთქმის ტევადობა უმნიშვნელოა. ნიადაგურ მასაში მრავლად არის რკინის კონკრეციები, ხოლო ნიადაგების ზედაპირზე ხშირია რკინის ქერქები.

მშრალი სავანების წითელ-ყომრალი ნიადაგები ფორმირდება იმ ოლქებში, სადაც ნალექების რაოდენობა მერყეობს 300-დან 800 მმ-მდე და მშრალი სეზონის ხანგრძლივობა 6 და მეტი თვეა. ამ დროს ხეები ყრიან ფოთლებს, ბალახოვანი საფარი გადაიწვება, ნიადაგის ზედაპირზე მიმდინარეობს მცენარეული ნარჩენების სწრაფი მინერალიზაციის პროცესი. წითელ-ყომრალი ნიადაგების მინერალურ ნაწილს აქვს ფერალიტური შედგენილობა. ჰუმუსის რაოდენობა დაახლოებით 1%, ნიადაგების რეაქცია სუსტი მჟავიდან სუსტ ტუტემდეა, პროფილის ქვედა ნაწილში ხშირად აღინიშნება ილუვიურ-კარბონატული ჰორიზონტი, შთანთქმავი კომპლექსი მაძღარია ფუძეებით და შთანთქმის ტევადობა აღწევს 10-15 მგ-ექვ. ყავისფერ-წითელ ნიადაგებთან შედარებით რკინის კონკრეციები წარმოიქმნება ნაკლები რაოდენობით.

ყავისფერ-წითელ და წითელ-ყომრალ ნიადაგებს შორის გვხვდება სუბტროპიკების შავი დაწიდული ნიადაგების ანალოგიური შავი დაწიდული ტროპიკული ნიადაგები. ტროპიკების ვერტისოლები აგრეთვე არიან პალეოჰიდრომორფული და ჰიდრომორფული ნიადაგები, მაგრამ გვხვდება აგრეთვე ამაღლებულ ვაკეებზე, რომლებიც აგებულია ფუძე-ქანებით - ბაზალტები, გაბრო და სხვ. როგორც წესი, ისინი განსხვავდება მძიმე გრანულომეტრული შედგენილობით, მაღალი შთანთქმის ტევადობით (60 მგ-ექვ-მდე 100 გ ნიადაგზე) ფუძეებით მაძღრობით, მეორად მინერალებში მონტმორილონიტის ჯგუფის მინერალების სიჭარბით. ისინი მიეკუთვნება სიალიტურ არამაძღარ ნიადაგებს ფართო მოლეკულური შეფარდებით ($SiO_2 : Al_2O_3 = 3-5$). ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი ხშირად აღწევს მეტრიან სიმძლავრეს და აქვს მუქი (თითქმის შავი) შეფერილობა ჰუმუსის მცირე შემცველობის პირობებში. ეს აიხსნება ჰუმუსის სპეციფიკური შედგენილობით, რომელშიც ჭარბობენ ნიადაგური მასის წვრილდისპერსულ ნაწილთან მყარად დაკავშირებული ჰუმინის მჟავების მდგრადი ფორმები. შავი ტროპიკული ნიადაგების ძირითადი დამახასიათებელი ნიშანია მათი შენების დაწიდულობა სეზონის მშრალ პერიოდებში ღრმა ბზარების არსებობით. როგორც ჩანს, დაწიდულობის მიზეზია ძალიან მძიმე გრანულომეტრული შედგენილობა (ლექი 70 %-მდე) და თიხა ნაწილაკების ძალიან მკვრივი წყობა, რომელიც წარმოიშობა ნიადაგების ძლიერი დატენიანების და დაშრობის პერიოდული ცვლის პირობებში.

შავი დაწიდული ტროპიკული ნიადაგები წარმოადგენენ ტროპიკების ყველაზე მდიდარ და ნაყოფიერ ნიადაგებს. ისინი ფართოდ გამოიყენება ტროპიკულ მიწათმოქმედებაში, განსაკუთრებით ბამბის და ბრინჯის მოყვანის დროს.

ტროპიკული ნახევრად უდაბნოს და უდაბნოს ოლქები იკავებენ ტროპიკული სარტყლის ფართობის დაახლოებით $\frac{1}{4}$. ისინი გავრცელებულია ყველა კონტინენტზე, გარდა

ჩრდილოეთ ამერიკისა. ნახევრად უდაბნოს სავანებში გამეჩხერებული დაბალბალახა საფრის ქვეშ ფორმირდება მოწითალო-ყომრალი ნიადაგები. ისინი მცირეჭუმუსოვანია, თითქმის ყველგან კარბონატული, აქვთ სიალიტური შედგენილობა და სუსტად გარკინებულია, რითაც აიხსნება მათი შეფერილობის მოწითალო იერი.

ტროპიკული უდაბნოების ნიადაგებს აგრეთვე აქვთ მოწითალო შეფერილობა, რაც გამოწვეულია ნიადაგების ძლიერი გაცხელების (60°C და მეტი) პირობებში ნიადაგური ნაწილაკების და მთის ქანების ზედაპირზე რკინის ოქსიდების დეჰიდრატაციის პროცესებით.

ტროპიკულ უდაბნოებსა და ნახევარუდაბნოებში ჭარბობენ თიხნარი და ღორღიან-ქვიანი, ხშირად გარკინებული კარბონატული გამოფიტვის ქერქები. გაცილებით ნაკლებ ტერიტორიას მოიცავენ ქვიშიანი უდაბნოები, რომლებიც ხშირად გაკარბონატებულია და გარკინებული. როგორც თიხნარ, ისე ქვიშიან უდაბნოებსა და ნახევრად უდაბნოებში გავრცელებულია დამლაშებული ნიადაგები. ტროპიკულ უდაბნოებსა და ნახევრად უდაბნოებს შორის დიდ ფართობებს იკავებენ ძველი ფერალიტური გამოფიტვის ქერქები, რომლებიც წარმოიქმნა წარსულ გეოლოგიურ პერიოდებში ტროპიკული გამოფიტვის ჰუმიდურ პირობებში და შემდგომ განიცადეს დაშლა და სხვა გეოქიმიური პროცესების გადაფარვა. განსაკუთრებით ფართოდ არის გავრცელებული ძველი ფერალიტური გამოფიტვის ქერქები და მათი პროდუქტების გადაფარვა ავსტრალიის უდაბნოებში.

ტროპიკული სარტყლის სამიწათმოქმედო ათვისება შეადგენს 7 %. ყველაზე მეტად გადახნულია ვაკე ტერიტორიებზე შავი დაწიდული, მუქი-წითელი მარგალიტის, ყავისფერ-წითელი, წითელ-ყომრალი და ჭალის ნიადაგები. ტროპიკულ ოლქებში დიდი მნიშვნელობა აქვს სამთო მიწათმოქმედებას. ზოგიერთი მთის ნიადაგის სამიწათმოქმედო ათვისების კოეფიციენტი უფრო მაღალია, ვიდრე ვაკეების ანალოგიური ნიადაგების. ტროპიკებში ძირითადად სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს წარმოადგენს: ბრინჯი, შაქრის ლერწამი, ბამბა, ბატატი, ყავა, კაკაო, ზეთის პალმა, კაუჩუკოვნები, ბანანი, ანანასი და სხვ. ტროპიკული მიწათმოქმედების ცენტრალურ პრობლემას წარმოადგენს განოყიერების სისტემა. ტროპიკებისთვის სპეციფიკურ პრობლემას წარმოადგენს ბრძოლა ლატერიტწარმოქმნასთან. დედამიწის სხვა სარტყელებთან შედარებით, ტროპიკულ სარტყელს მიწათმოქმედების შემდგომი გაფართოების მხრივ გააჩნია ყველაზე დიდი რეზერვები.

გამოყენებული ლიტერატურა

- 1) ურუშაძე თ. ზლუმი ვ. „ნიადაგების გეოგრაფია ნიადაგმცოდნეობის საფუძვლებით“, თსუ 2011
- 2) ფალავანდიშვილი შ. „ნიადაგების გეოგრაფია“ ბათუმი, 2002
- 3) საბაშვილი მ. „ნიადაგმცოდნეობა“ თსუ, 1970
- 4) ურუშაძე თ. „საქართველოს ძირითადი ნიადაგები“ მეცნიერება, 1997