

634.9
400

3. გუდისაშვილი

ზოგადი მეცყევეობა

განათლება

სახელმძღვანელო — „ზოგადი მეტყვეობა“ განკუთვნილია სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის სატყეო-სამეურნეო ფაკულტეტის სტუდენტებისათვის. ეს წიგნი პირველად გამოიცა 1957 წელს. ავტორმა საფუძვლიანად გადაამუშავა, შეაგსო და მოამზადა სახელმძღვანელოს ახალი გამოცემა. იგი შედგება ორი ნაწილისაგან: ტყემცოდნეობა და მეტყვეობა. პირველ წიგნში მოცემულია ტყემცოდნეობა.

ზ ყ ე თ მ მ ს ო რ ნ ე ო ბ ა

I ტ ა 3 0

ც ნ ე ბ ა ტ ყ ი ს შ ე ს ა ნ ე ბ

მეტყველების შესწავლის ობიექტი ტყეა, ტყე მცენარეთა თანასაზოგადოებაა, სადაც მცენარეები, ცხოველები და გარემო ერთიანობასა და განვითარებაშია.

დიალექტიკური მატერიალიზმი გვასწავლის, რომ ნივთებისა და ბუნების მოვლენათა თვითგანვითარების ძირითადი წყარო წინააღმდეგობათა ბრძოლაა.

ტყეში ცოცხალი ორგანიზმების, კერძოდ, ცალკეული მცენარეების სიცოცხლე და განვითარება განისაზღვრება ასიმილაციისა და დისიმილაციის საწინააღმდეგო პროცესებით. ეს პროცესები ორგანიზმში ერთდროულად და განუწყვეტლივ მიმდინარეობს. წინააღმდეგობა ახასიათებს აგრეთვე მემკვიდრეობითობასა და ცვალებადობას.

მარქსისტული დიალექტიკა თვლის, რომ ბუნებაში არის შინაგანი და გარეგანი წინააღმდეგობანი. შინაგანი წინააღმდეგობა ახასიათებს ყველა ნივთსა და მოვლენას.

ტყის არსებობისა და განვითარების მთავარი შინაგანი წინააღმდეგობაა მუდმივი მოთესვის, განახლებისა და კვდომა-თვითგამოხშირვის პროცესები. ეს ორი პროცესი ურთიერთ შორის შინაგან კავშირშია და ამავე დროს ურთიერთს გამორიცხავს.

საკმარისია ერთი ამ პროცესთაგანი შეწყდეს, რომ ტყის არსებობა და განვითარება შეწყდება. ტყის განვითარებაში არსებითი მნიშვნელობა აქვს გარეგან წინააღმდეგობას.

დიალექტიკური მატერიალიზმის თანახმად იგი წარმოიშობა ერთდროულად არსებულ საგნებსა და მოვლენებს შორის. შინაგან წინააღმდეგობათა საფუძველზე წარმოშობილი გარეგანი წინააღმდეგობა თვით ახდენს ზეგავლენას შინაგან წინააღმდეგობათა პროცესებზე.

ტყე განუწყვეტლივ ვითარდება შინაგან წინააღმდეგობათა პროცესების საფუძველზე, გარემოს უყენებს მოთხოვნილებას აუცილებელ და საჭირო საკვებ ელემენტებსა და ტენზე, რის გამოც ტყესა და გარემოს შორის ჩნდება წინააღმდეგობები. იგი გამოსახულია რთულ ურთიერთქმედებაში, როგორც მის ცალკეულ ელემენტებს, ისე ტყესა და გარემოს შორის. ტყესა და გარემოს წინააღმდეგობა არ არის გაწონასწორებული, ეს ურთიერთქმედება მოძრავია და განსაზღვრავს ტყის მუდმივ განვითარებას — ტყის ევოლუციას. ტყის განვითარება, ისევე, როგორც ბუნების სხვა მოვლენათა განვითარება, წინსვლითი ხასიათისაა, დაბლიდან მაღალ საფეხურისაკენ, მარტივიდან რთულ-

ლისაკენ. განვითარების პროცესი მიმდინარეობს რაოდენობრივი ცვლილების შედეგად, რომელიც გადადის თვისებრივ ცვლილებებში.

ტყის ევოლუციის მაგალითად, რომელიც გვიჩვენებს ტყის ცალკეულ ელემენტებსა და ტყესა და გარემოს შორის ურთიერთქმედების დინამიკურ ხასიათს, გამოდგება მუხნარის, არყნარის, ფიჭვნარისა და კავკასიონის ქედის კალთებზე გავრცელებული სხვა ჯიშის ტყეების განვითარების ისტორია. შევჩერდეთ კონკრეტულად ფიჭვის ტყეების განვითარების პროცესებზე.



სურ. 1. ახალგაზრდა მორენებზე წარმოქმნილი ფიჭვის შეუკვრელი კორომი (მყინვარი ცეი).

მთის ფერდობებზე მყინვარის უკან დახევის შემდეგ, ნიადაგის საფარს თითქმის მოკლებულ, ეროდირებულ კალთებს — ფერდობებს იკავებს ფიჭვი, რომელიც ამ კალთებზე ქმნის პრიმიტიულ, ღია, შეუკვრელ ნაირხნოვან კორომებს, რომლებიც ახლაც გვხვდება ნიადაგის საფარს მოკლებულ კლდიან კალთებზე. მთავარი (შინაგანი) წინააღმდეგობა წარმოიშობა ერთდროულად კორომის შექმნასთან ერთად, ზოლო გარეგანი წინააღმდეგობა მცენარეთა თანასაზოგადოებასა და გარემოს ნიადაგს შორის.

მუდმივი მოთესვა და მაქსიმალური გამრავლებისაკენ სწრაფვა ღრმა, საკვები ნივთიერებითა და ტენით მდიდარ ნიადაგს მოითხოვს. ფიჭვის თანასაზოგადოება მოქმედებს ნიადაგზე ფესვთა სისტემითა და წიწვების, ტოტების და სხვ. ყოველწლიური ჩამონაყრით, რომლებიც იხრწნება და ზემოქმედებას ახდენს ნიადაგზე, რაც აპრობებს ნიადაგის რაოდენობით ცვლილებას, რის შედეგადაც ნიადაგის სიღრმე თანდათან მატულობს. ამას მოსდევს თვისებრი-

ვი ცვლილება, — ნიადაგის მთლიანი საფარის შექმნა ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით. ნიადაგის პირობების ეს ცვლილება, რომელიც გამოწვეულია გარეგანი წინააღმდეგობებით მცენარეთა თანასაზოგადოებასა და ნიადაგს შორის, აპირობებს ფიჭვის ნაირხნოვანი, შეუკვრელი, მარტივი ფორმის თანასაზოგადოების განვითარების დამთავრებას, რომელიც თვისებრივ ცვლილებას განიცდის და გარდაიქმნება ერთხნოვან, შეკრულ, განვითარების უფრო მაღალი საფეხურის თანასაზოგადოებად.

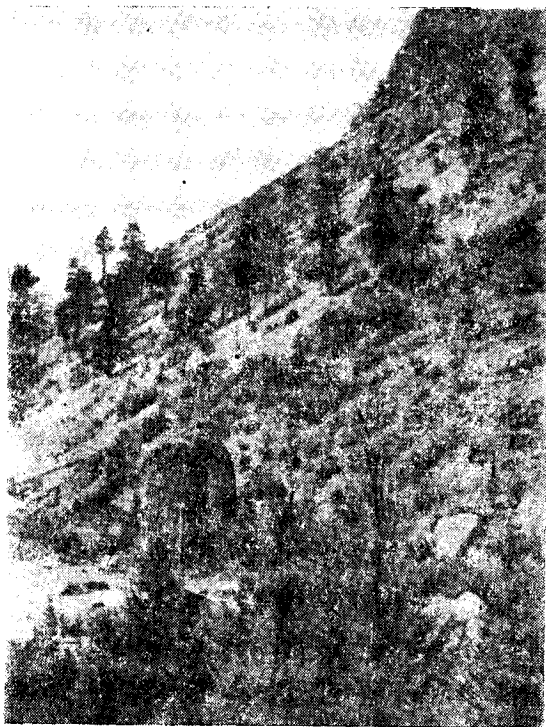
განვითარების მთავარი შინაგანი წინააღმდეგობა — განახლება და კვდომა თვითგამოხშირვა, ამ თანასაზოგადოებისათვის დამახასიათებელია უფრო მკვეთრ ფორმაში. გარეგანი წინააღმდეგობა თანასაზოგადოებასა და გარემოს — ნიადაგს შორის ძლიერდება. ამ წინააღმდეგობის შედეგად ფიჭვის თანასაზოგადოება ფესვთა სისტემითა და ჩამონაყრით ახდენს ზეგავლენას დედაქანის უფრო ღრმა ფენებზე და მონაწილეობს ნიადაგწარმოქმნის პროცესებში, იწვევს ნიადაგის გაღრმავებასა და გამდიდრებას.

ნიადაგის სიღრმის ეს თანდათანობითი რაოდენობრივი მატება თვისებრივ ცვლილებაში გადადის.

ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის გარდა წარმოიქმნება ნიადაგის სხვა, ქვედა ჰორიზონტებიც, იცვლება ტენიანობა და ნოყიერება. ამის შედეგად ფიჭვის თანასაზოგადოებაში ვრცელდება ნიადაგის ნოყიერებისა და ტენიანობის მიმართ უფრო მომთხოვნი ჯიში — ნაძვი.

ამით მთავრდება ერთხნოვანი შეკრული ფიჭვნარის განვითარების მეორე ეტაპი და იწყება თვისებრივად ახალი, უფრო მაღალი ფორმის თანასაზოგადოების — ფიჭვნარ-ნაძვნარის განვითარება. ამიერკავკასიაში მთის კალთებზე ფიჭვნარ-ნაძვნარების წარმოშობა ხდება ნიადაგის 40—50 სმ სიღრმის პირობებში.

მთავარი შინაგანი წინააღმდეგობა — მოთესვა-განახლება და ხმომა-თვითგამოხშირვა ამ თანასაზოგადოების განვითარების საფუძველიცაა, მაგრამ ამასთანავე ერთად წარმოიშობა ახალი შინაგანი წინააღმდეგობა — ფიჭვის — სინათლის მოყვარულ და ნაძვის — ჩრდილის ამტან ჯიშებს შორის, რაც სახეობათა შორის ბრძოლით ხასიათდება. გარეგანი წინააღმდეგო-



სურ. 2. ფიჭვის ნაირხნოვანი შეუკვრელი კორომა
კლდიან ფერდობზე
(მთავარი კავკასიონი — ბაქსანის ხეობა).

ბა მცენარეთა თანასაზოგადოებასა და გარემოს შორის განაგრძობს არსებობას და ზემოქმედებას ახდენს ფიჭვსა და ნაძვს შორის არსებულ შინაგან წინააღმდეგობებზე.

ნიადაგის შემდგომი რაოდენობრივი ცვლილებები — მისი სიღრმის, ნაყოფიერებისა და ტენიანობის ზრდა, რაც გარეგან წინააღმდეგობათა შედეგად ხდება, იწვევს ნიადაგში თვისებრივ ცვლილებას, და მასზე ნოყიერი და ტენიანი ნიადაგის უფრო მეტი მომთხოვნი ჯიშის — ნაძვის დასახლებას.

ტენიანი ჰავის რაიონებში შექმნილ ასეთ რთულ ფიჭვნარ-ნაძვნარის თანასაზოგადოებაში წარმოიშობა ამ სახეობათა შორის ბრძოლა, რაც ამ თანასაზოგადოების შინაგან წინააღმდეგობათა გამომჟღავნებაა. ეს ბრძოლა ნაძვის გამარჯვებით მთავრდება და წარმოიშობა ახალი, უფრო მეტად განვითარებული, ნაირხნოვანი, მაგრამ შეკრული, ნაძვისაგან შემდგარი თანასაზოგადოება. ამიერკავკასიის დასავლეთ ნაწილში, რომელიც ტენიანი ჰავით ხასიათდება, განვითარების ეს პროცესი მეტად დიდ ფართობზე ვრცელდებოდა.

წარმოშობილი თვისებრივად ახალი თანასაზოგადოება ხასიათდება იმავე მთავარი წინააღმდეგობებით — მოთესვა-განახლებისა და კვდომა-თვითმოხარშვის სახით. ამასთან ერთად ადგილი აქვს გარეგან წინააღმდეგობასაც ტყის თანასაზოგადოებასა და გარემოს (ნიადაგს) შორის. ეს წინააღმდეგობები აპირობებენ ნიადაგის ახალ თვისებრივ ცვლილებას-გაეწეოიანებას, რაც მცენარეული თანასაზოგადოების შემდგომი განვითარების საფუძველია.

ძირითადად ასეთივე ხასიათის განვითარებით — მარტივიდან რთულისკენ, დაბალიდან მაღალი საფეხურისაკენ — ხასიათდება არყის, მუხისა და სხვა ჯიშების ცენოზები კავკასიის მთიანი რელიეფის პირობებში.

ტყის არსებითი გარეგანი ნიშან-თვისებაა ხევნარის სიხშირე და სიმაღლე. ტყე თავისი ვერტიკალური გავრცელების ზედა საზღვართან მთებში თანდათან კარგავს როგორც სიხშირეს, ისე სიმაღლეს, ამის დამადასტურებელია სუბალპური მეჩხერი ტყეები. ასეთივე მდგომარეობაა ტყის ვერტიკალური გავრცელების ქვედა საზღვარზეც. ნახევარუდაბნოს ზონასთან მიახლოებისას ტყე კარგავს როგორც სიხშირეს, ისე სიმაღლეს, რაც დამახასიათებელია აქ გავრცელებული ე. წ. „ნათელი ტყეებისათვის“, რომლებიც ხეების ერთმანეთისაგან დაშორებითა და მცირე სიმაღლით ხასიათდება. ტყის ზონაში განვითარების ოპტიმალურ პირობებში, ყველა ხე ერთნაირი სიმაღლის არ არის.

მეტყვევობაში სიმაღლის მიხედვით ხეებს სამ კატეგორიად ყოფენ: პირველი კატეგორიის ხეების სიმაღლე 25 მეტრს აღემატება (მათ შიგნით შეიკუთვნება ჩვენი ტყეების ყველა მთავარი ჯიშები — ფიჭვი, ლარიქსი, ნაძვი, მუხა, წიფელი და სხვ.). მეორე კატეგორიის ხეების სიმაღლე ცვალებადობს 10-დან 25 მეტრამდე (ჯაგრცხილა, ტყემალი, ტირიფი და სხვ.) და ბოლოს მესამე კატეგორიის ხეების სიმაღლე 5 — 10 მეტრია, (კუნელი, შინდი, ზღმარტლი და სხვ.).

ტყის მეორე ნიშან-თვისებას — ტყის სიხშირეს, უაღრესად დიდი ბიოლოგიური და სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს. ტყის წარმოშობისთანავე მისი

სიხშირე დამახასიათებელი ხდება. ხეता სიხშირის გამო, ტყეში ხე-მცენარეებს შორის განსაზღვრული ურთიერთობა მყარდება. ეს დამოკიდებულება ერთსა და იმავე ჯიშებსა და სხვადასხვა ჯიშებს შორის სხვადასხვა ხასიათს ატარებს.

ერთი სახეობისაგან შემდგარი ცენოზი (მცენარეთა თანასაზოგადოება) შეიძლება წარმოიშვას როგორც უტყეო ფართობებზე—ნახანძრეებზე, მიტოვებულ ნახნავეებზე, ქარქცეული ტყის ფართობებზე და სხვ., ისე ტყეში, საბურველის ქვეშ. ღია ადგილებზე ტყე წარმოიშობა სინათლისმოყვარული ისეთი ჯიშებისაგან, რომელთა აღმონაცენი არ ზიანდება ადრეული და გვიანი ყინვებით და ზაფხულის პერიოდში მაღალი ტემპერატურით, ასეთებია: ფიჭვი, არყი, ვერხვი და სხვ. ტყის საბურველის ქვეშ კი იზრდება ჩრდილის ამტანი ჯიშების ცენოზები, კერძოდ, ნაძვის, სოჭის, წიფლის და სხვ.

მოთესვა, რომელიც ცენოზის წარმოშობისა და განვითარების პირველი საფეხურია, ძლიერ უხვად მიმდინარეობს (გ. თ. მოროზოვის აღრიცხვით 1 ჰა ფართობზე ნაძვის 21 მილიონი თესლი იფანტება, არყისა—ვ. ვ. გუშანის მიხედვით—26,6 მილიონი). ბუნებრივია, რომ უხვი მოთესვა უზრუნველყოფს განახლების მაღალ სიხშირეს, რაც ხელს უწყობს სახეობის შეგუებისა და გადარჩენის უნარის გამომუშავებას, მასში ბუნებრივი შერჩევის პროცესში, როგორც თავდაცვის საშუალება ბალახოვანი საფარის კონკურენციისა და გარემოს მანეჟი ფაქტორების ზემოქმედებისაგან.

აღმონაცენ-მოზარდისა და ასევე უკვე მოზრდილი ხეების განლაგების ხასიათი ფართობზე შეიძლება თანაბარი და ბუდობრივი იყოს. ტყის თანაბარი სიხშირე შემჩნეულია ღრმა ნიადაგებზე ტყის ზონაში, სადაც ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობები ხელს უწყობს ხეების გახარებას: ბუდობრივი განლაგება ტყის ზონაში კანონზომიერი არ არის, მას ვხვდებით მხოლოდ ტყის ფანჯრებში განახლების დროს, რაც განპირობებულია ფანჯრებში სინათლის რეჟიმის თავისებურებით. ინდივიდთა ბუდობრივ განლაგებას კანონზომიერი ხასიათი აქვს მერქნიანი ჯიშების გავრცელების კლიმატურ საზღვართან—ზემოთ სუბალპურ მეჩხერებში და ტყის ზონის ქვედა საზღვართან, სადაც ტყე ე. წ. „ნათელი ტყით“ ნახევარუდაბნოში გადადის. ბუდობრივი განლაგება ორივე შემთხვევაში გამოწვეულია ბალახოვანი საფარის დიდი კონკურენციის გავლენით, პირველ შემთხვევაში სუბალპური მაღალტანიანი ბალახეულობისა და მეორე შემთხვევაში—ველის მცენარეების (ურთ, ვაცი-წვერა და სხვ.) სახით. ბუდობრივი განლაგება მერქნიან მცენარეებს საშუალებას/აძლევს გაუძლოს უხვად განვითარებული ბალახოვანი საფარის კონკურენციას.

კორომის შემდგომი განვითარება თანდათანობითი მოთესვა-განახლებითა და ხეების ნაწილის კვდომით წარმოებს. ხნოვანებასთან ერთად ტყის ცენოზში იზრდება ხეების სიმალლეც. ზრდასთან ერთად ხეების ნაწილი კონ-

კურენციის შედეგად კვდება. კვდომა, ანუ თვითგამოხშირვა, შინაგანი წინააღმდეგობის პროცესის ერთ-ერთი მხარეა, რომელიც ტყის განვითარებისთვისაა დამახასიათებელი. ტყესა და გარემოს შორის არსებული გარეგანი წინააღმდეგობა დიდ გავლენას ახდენს ტყის არსებობისა და განვითარების შინაგანი წინააღმდეგობის პროცესზე. თვითგამოხშირვის პროცესი ერთი სახეობისაგან შემდგარ ტყეში, ნიადაგის პირობებისა და თვით მერქნიანი ჯიშის თავისებურებების მიხედვით, განსხვავებული ხასიათისაა.

ქვემოთ მოგვყავს მონაცემები, რომლებიც ნათელყოფენ ფიჭვისა და ნაძვის ცენოზის თვითგამოხშირვის პროცესს ბონიტეტთან (ნიადაგის სიმდიდრესთან) დაკავშირებით.

ცხრილი 1

ჯიში და კორომის ბონიტეტი	1 ჰა-ზე ხეების რიცხვი სხვადასხვა ხნოვანებაში (წლები)					
	30	40	60	80	100	120
ფიჭვი I ბონიტეტი	4300	1740	820	545	448	345
II ბონიტეტი	6500	3070	1490	870	668	512
V ბონიტეტი	—	5640	2880	1600	1070	—
ნაძვი I ბონიტეტი	6720	2380	1170	755	555	456
II ბონიტეტი	—	6030	2540	1340	805	635
V ბონიტეტი	—	11000	4495	2070	1200	—

როგორც ამ მონაცემებიდან ჩანს, თვითგამოხშირვის პროცესი მდიდარ ნიადაგებზე უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს, ვიდრე მწირ ნიადაგებზე.

ერთი სახეობისაგან შემდგარი ტყის ცენოზის ბუნებრივი გამოხშირვის ინტენსივობა მისი სიცოცხლის სხვადასხვა ასაკშიც სხვადასხვანაირია.

მოგვყავს მონაცემები სხვადასხვა ხნოვანების კორომში 1 ჰა-ზე ხეების კვდომის რაოდენობისა (დაკვირვება წარმოებს 100 ხეზე. იხ. ცხრ. 2).

მაქსიმალური კვდოვანობა შემჩნეულია ლატნარობის ასაკში 20-დან 40-წლამდე. ამ პერიოდში ხეებს შორის კონკურენცია ძლიერია. ზრდასთან ერთად — ხეების დიდ სიმაღლის მიღწევასა და განვითარებასთან ერთად კონკურენცია ხეებს შორის მცირდება, თვითგამოხშირვის ინტენსივობა ეცემა. მკვდარი ხეების რაოდენობა კი მცირდება. თვითგამოხშირვა ანუ ბუნებრივი გამოხშირვა ტყის განვითარების პროცესის მოთესვა-განახლებისა და კვდო-

მა-თვითგამოხშირვის შინაგანი წინააღმდეგობის ერთ-ერთი მხარეა. ტყის თანაარსებული შინაგანი წინააღმდეგობის პროცესის ეს ძირითადი ბიოლოგიური არსი მდგომარეობს იმაში, რომ განუწყვეტელი მოთესვა-განახლება უზრუნველყოფს იმ თავისუფალი ფართობის შევსებას, რომელიც გაჩენილია მცენარეთა გამუდმებული კვდომის შედეგად, რითაც უზრუნველყოფილია ტყის არსებობა, ზრდა და განვითარება.

კვდომისა და თვითგამოხშირვის შედეგად ტყეში ადგილი არა აქვს ჭარბდასახლებულობას. მეტყევეობაში ხეების კვდომას წმინდა, ერთი სახეობისაგან შემდგარ კორომებში იხილავდნენ, როგორც სახეობის შიგნით არსებობისათვის ბრძოლის შედეგს, რასაც საფუძვლად ედო მალთუსის არასწორი თეორია ადამიანთა ჭარბდასახლებულობის შესახებ, რომელიც მიღებული იყო დარვინის მიერ ცხოველთა და მცენარეთა სამყაროსათვის და რომლის მცდარობას აღნიშნავდა ფ. ენგელსი. წმინდა კორომებზე ხეების კვდომა, სინათლის, ტენისა და მინერალურ ნივთიერებათა ნაკლებობისა და ხეებს შორის კონკურენციის შედეგია, მაგრამ მას არასოდეს არ მოსდევს სახეობის დაღუპვა.

ცხრილი 2

კორომის ხნოვანება ჯიში და კორომის ბონიტეტი	კორომის ხნოვანება					
	20	40	60	80	100	120
წი ფ ე ლ ი						
I ბონიტეტი	100	48	21	13	9	7
II ბონიტეტი	100	46	18	10	6	5
ს ო ჭ ი						
I ბონიტეტი	100	37	13	8	6	5

მეტად მნიშვნელოვანია საკითხი — უპასუხებს თუ არა თვითგამოხშირვის პროცესში ხეებს შორის ურთიერთობა, რომლის შედეგად ხეების ნაწილი კვდება, ხოლო ნაწილი რჩება, არსებობისათვის ბრძოლისა და ბუნებრივი შერჩევის დედაარსს და წარმოადგენს თუ არა ეს ურთიერთობა ევოლუციის ფაქტორს? რუსეთის ბიოლოგიური მეცნიერების საუკეთესო წარმომადგენლები ი. ი. მეჩნიკოვი და ტ. დ. ლისენკო ამას უარყოფენ. მართლაც, თუ ფიჭვის კორომებში ურთიერთობა ხეებს შორის უპასუხებს არსებობისათვის ბრძოლისა და ბუნებრივი შერჩევის დედაარსს, მაშინ, იმის გამო, რომ ფიჭვი გვალვაგამძლე და ნიადაგის მიმართ ნაკლებ მომთხოვნია, მაგრამ ამასთანავე მეტად სინათლის მოყვარული ჯიშია, უნდა ვიფიქროთ, რომ ფიჭვის კორომ-

თა თვითგამოხშირვის დროს გადარჩებოდა შედარებით უფრო მეტად ჩრდილის ამტანი ხეები და ეს სახეობისათვის სასარგებლო გადახრა არსებობისათვის ბრძოლისა და ბუნებრივი შერჩევის კანონით უნდა გაძლიერებულიყო, მემკვიდრეობით დამყარებულიყო და ფიჭვი უნდა გარდაქმნილიყო ჩრდილის ამტან ჯიშად, რაც ფიჭვის ტყეების მრავალი საუკუნით არსებობის მიუხედავად არ მომხდარა. ცნობილია, რომ ნაძვი ჩრდილის ჯიშია და იმავე დროს წყლისა და ნიადაგის მიმართ საკმაო დიდ მოთხოვნილებას აყენებს. თუ დავუშვებთ, რომ წმინდა ნაძვნარებში ხეების ერთი ნაწილის კვდომა და მეორე ნაწილის გადარჩენა არსებობისათვის ბრძოლისა და ბუნებრივი შერჩევის შედეგია, მაშინ უნდა ვიგულისხმოთ, რომ გადარჩება ის ხეები, რომლებიც ყველზე უფრო მეტად ეგუებიან ტენისა და საკვებ ნივთიერებათა სიმცირეს. არსებობისათვის ბრძოლისა და ბუნებრივი შერჩევის კანონით ეს სასარგებლო თვისება მომავალ თაობაში უნდა ძლიერდებოდეს და მყარდებოდეს. შემდგომი გადახრა ამ მხრით უნდა გაძლიერებულიყო და ნაძვი თანდათანობით უნდა გარდაქმნილიყო გვალგვაგამძლე, ნიადაგის სიმდიდრის მიმართ ნაკლებად მომთხოვნ ჯიშად. ეს პროცესი ნაძვნარ ტყეებში საუკუნეებით მიმდინარეობს, მაგრამ ნაძვი ტენისა და ნიადაგის სიმდიდრის მიმართ მომთხოვნ ჯიშად დარჩა.

ამრიგად, ერთი სახეობისაგან შემდგარ ტყის ცენოზში ხეებს შორის ურთიერთობა, კონკურენცია და თვითგამოხშირვის პროცესი არ უპასუხებს არსებობისათვის ბრძოლისა და ბუნებრივი შერჩევის ცნებას და არავითარ შემოქმედებით როლს არ თამაშობს მერქნიან ჯიშთა ევოლუციაში ახალ ფორმათა შექმნასა და მემკვიდრეობის ახალ თვისებათა გამომჟღავნებაში.

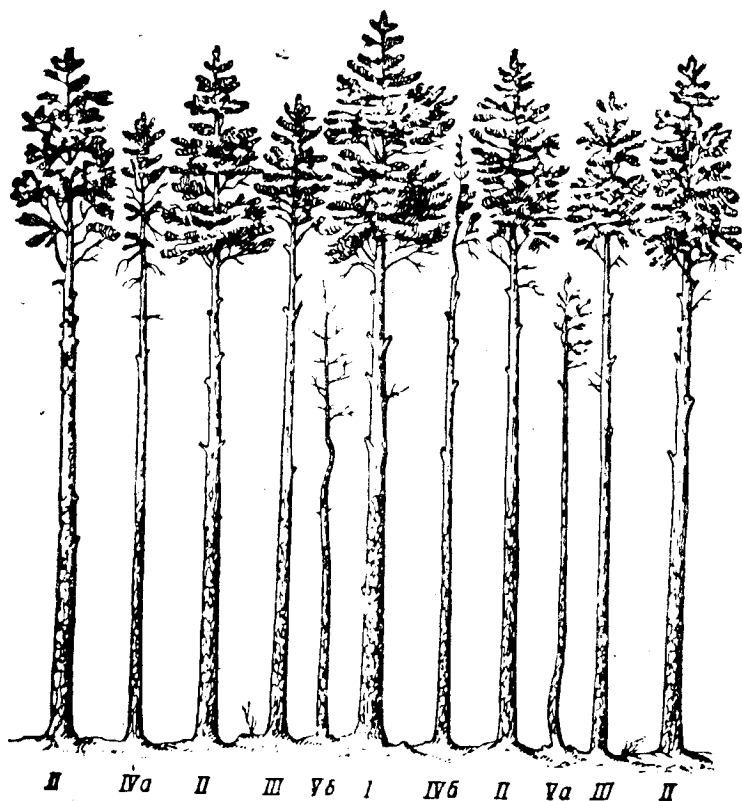
კორომში ხეებს შორის კონკურენციისა და თვითგამოხშირვის პროცესი, ხეების საშუალო და ხშირი განლაგების დროს, უპირველესად ყოვლისა, ზეგავლენას ახდენს ხის გარეგნობაზე. ტყეში გაზრდილი ხე არსებითად განირჩევა თავისუფლად მდგომი ხისაგან. თავისუფლად გაზრდილი ხე ხასიათდება დაბლა დაშვებული, მეტად განვითარებული ვარჯითა და ატანწვრილებული, ტოტებისაგან გაუწმენდავი ღეროთი. ასეთი ხის ღერო დასახერხად და მშენებლობისათვის ვარგის სამასალე მერქანს არ იძლევა; ისინი ძვირფასია მხოლოდ ბაღებისა და პარკების გასაშენებლად. ტყეში გაზრდილი ხე კი ხასიათდება შედარებით მცირედ განვითარებული ვარჯით, ტოტებისაგან გაწმენდილი, ცილინდრული ფორმის ღეროთი. ტყეში გაზრდილი ხეები მშენებლობისა და სამრეწველო მიზნებისათვის იძლევა გამოსადეგ, მეტად ძვირფას მერქანს; ამიტომ ტყეში ხშირ ხევნარს აქვს არა მარტო ბიოლოგიური, არამედ დიდი სამეურნეო მნიშვნელობაც.

ერთი ჯიშისაგან შემდგარ ტყეში თვითგამოხშირვა ფრიად თავისებურად წარმოებს. უკვე ნორჩნარობის ასაკში კონკურენციის შედეგად ხეებს ემჩნევა დიფერენციაცია; გამოიყოფა კარგი ზრდისა და ზრდაში ჩამორჩენილი ხეები, მაგრამ ლატნარობის ასაკიდან დაწყებული ეს დიფერენციაცია უფრო რთულდება და გარეგნობასა და ზრდაში ხეების განსხვავება უფრო მკვეთრი ხდება.

მეტყველებაში მეტად გავრცელებული იყო კრავტის მიერ გამომჟღავნებული ხეების კლასიფიკაცია, რომლის მიხედვით გამოყოფილი იყო — ზეგაბა-

ტონებული, გაბატონებული, თანაგაბატონებული, დაჩაგვრის კანდიდატი და დაჩაგრული ხეები. ამ კლასიფიკაციით წინათ ხეებს შორის ურთიერთობას შეცდომით აძლევდნენ სოციოლოგიურ შინაარსს. საბჭოთა მეცნიერები კი მას საფუძვლად უდებს ხეების ზრდასა და განვითარებას.

ტყეში ხეები განიყოფება ხუთ კლასად. ცალკეული კლასის ხეები შემდეგი ნიშნებით ხასიათდება: I კლასს მიეკუთვნება განსაკუთრებით განვითარებული, დიდვარჯიანი ხეები, რომლებიც ტყის საერთო საბურველს აჭარბებს სიმაღლით; II კლასს მიეკუთვნება ხეები, კარგად განვითარებული ვარჯით, რომლებიც ტყის მთავარ საბურველს შეადგენს; III კლასს — ხეები, რომლებიც თავისი სიმაღლით შედის საბურველში და ვარჯი ორივე მხრით, გვერდებიდან, შეზღუდული აქვს. ზრდის ამ სამივე კლასის ხეები ჰქმნის ტყის მთავარ საბურველს; IV-ა კლასს მიეკუთვნება ხეები, რომლებიც სიმაღლით ტყის



კრატის კლასიფიკაცია

სურ. 3. ხეების კლასიფიკაცია კრატის მიხედვით.

მთავარი საბურველის ქვედა ნაწილშია მოთავსებული. ამ კლასის ხეებს ვარჯი სამი მხრით შეზღუდული აქვს. IV-ბ კლასს — ხეები ცალმხრივ განვითარებული ვარჯით, რომლებიც მხოლოდ თავისი წვეროთი შედის ტყის მთავარ საბურველში; V-ა კლასს — ხეები, რომელთა ვარჯი მთლიანად იმყოფება საბურველის ქვეშ, მაგრამ ჯერ კიდევ ცოცხალია; V-ბ კლასს — ხეები, რომელ-

თა ვარჯიც ასევე მთლიანად იმყოფება ტყის საბურველის ქვეშ, მაგრამ მკვდარია.

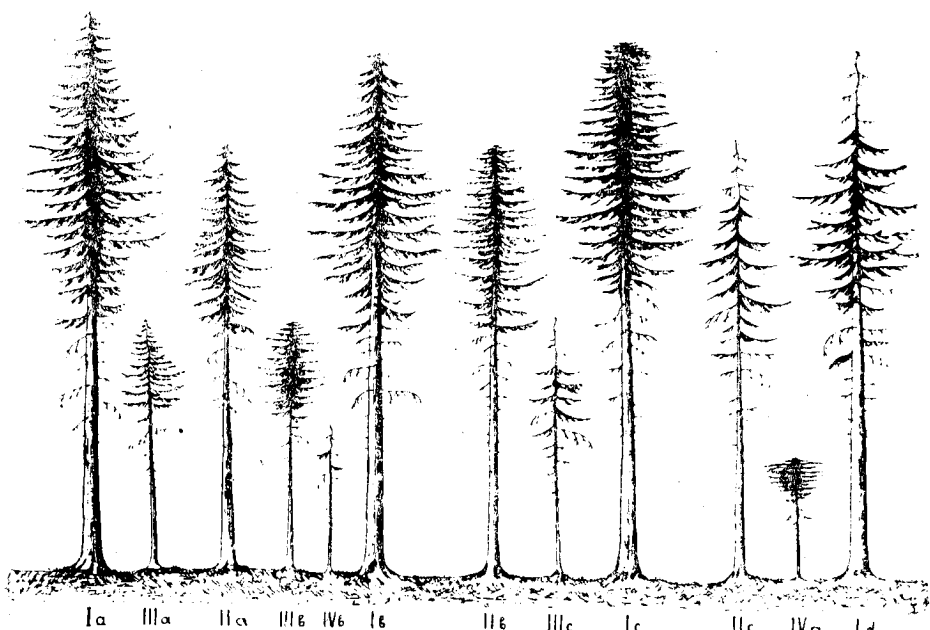
ზრდის IV და V კლასის ხეები ტყის საბურველის დაქვემდებარებულ ნაწილს წარმოადგენს.

ფრიად მნიშვნელოვანია ის გარემოება, რომ თესლნაყოფიერებაში უმთავრესად I — II — III კლასის ხეები ღებულობენ მონაწილეობას.

კონკურენციის შედეგად თვითგამოხშირვის პროცესში კვდება ზრდის IV და V კლასის ხეები. კონკურენცია და თვითგამოხშირვა ცენოზის მთელი სიცოცხლის განმავლობაში წარმოებს, თანაც ნორჩობის ასაკში დიდი ინტენსივობით, ხოლო შემდეგ თვითგამოხშირვის ინტენსივობა მცირდება. კონკურენციის შედეგად ხეების ზრდის კლასებად დიფერენციაციას მეტყვევებაში სთვლიდნენ როგორც არსებობისათვის ბრძოლისა და ბუნებრივი შერჩევის პროცესის შედეგს. ეს ღებულება არ შეიძლება ჩაითვალოს სწორად და ამის დამამტკიცებელია ის, რომ კორომში ამა თუ იმ ზრდის კლასის ხე შეიძლება, როგორც ეს დამამტკიცეს თავისი გამოკვლევებით გ. რ. ვიტინგენმა და ფლიურიმ, თავისი სიცოცხლის განმავლობაში ერთი ზრდის კლასიდან სხვა ზრდის კლასში გადავიდეს და, გარდა ამისა, ხის ეს ზრდის თვისება არ გადადის მემკვიდრეობით. ამის შედეგად ზრდის I კლასის ხემ შეიძლება მოგვეცეს მომავალში როგორც V და IV კლასის, ისე I, II და III კლასის ხეები.

ტყის განვითარების ზემოთ აღწერილი პროცესები დამახასიათებელია სინათლის ჯიშების (ფიჭვის, არყის) ერთხნოვან და ერთსართულიან კორომებისათვის. ჩრდილის ჯიშების (ნაძვი, წიფელი) კორომების განვითარებაც მიმდინარეობს მუდმივი მოთესვით, განახლებით და ნაწილი ხეების კვდომით. ჩრდილის ჯიშები, რომელნიც კარგად იტანენ ახალგაზრდობაში დაჩრდილვას, ქმნიან ნაირხნოვან კორომებს, სადაც სხვადასხვა ხნოვანების ხეები კორომის სხვადასხვა სართულებშია მოქცეული. ამ სახის კორომში ბრძოლა არსებობს არა მარტო აღმონაცენსა და დედა ხეებს შორის, არამედ ცალკეული სართულის ხეებს შორის, რადგან ყველა მათგანს სჭირდება სინათლე და კვებისათვის საჭირო არე. ჩრდილის ჯიშების ნაირხნოვან კორომებში გამოიყოფა ოთხი სართული: პირველი სართული, ანუ კორომის გაბატონებული ნაწილი, სადაც მოქცეულია დიდხნოვანი ხეები, მეორე სართული, სადაც მოქცეულია შუახნის ხეები, მესამე დაქვემდებარებული სართული, რომელიც წარმოდგენილია ახალგაზრდა ლატნარი ხნოვანების ხეებით და ბოლოს მეოთხე სართული, რომელშიც შედის მოზარდი. ბრძოლა და ხეების დიფერენციაცია ნაირხნოვან კორომში ატარებს სულ სხვა ხასიათს, ვიდრე ერთხნოვან კორომში. აქ კონკურენცია და ბრძოლა მიმდინარეობს როგორც ცალკეულ სართულში მოქცეულ ხეებს შორის, ისე სხვადასხვა სართულის ხეებს შორის. განსხვავებით ერთხნოვანი და ერთსართულოვანი კორომებისაგან, სადაც ხეების კრონებს ახასიათებს უმთავრესად ერთმანეთის გვერდითი შეხება და გვერდითი დაჩრდილვა, აქ, ნაირხნოვან კორომში ხეების კრონის შეხებასა და დაჩრდილვას ადგილი აქვს აგრეთვე ზემოდან ქვემოთ სხვადასხვა სართულების ხეებს შორის. ამის შედეგად ხეების დიფერენციაციასა და კვდომას ადგილი აქვს ყოველ სართულში. პირველ სართულში კვდომა დამახასიათებელია გადაბერებული ხეებისათვის — ისინი იღებენ სრულ განათებას და კვდებიან, რადგან აღწევნ ზღვრულ ხნოვანებას; ამასთან არ შეიძლება ვიფიქროთ, რომ ისინი არ

განიცდიან კონკურენციას ქვედა სართულის ხეებიდან — ისინი მათ ართმევენ წყალს და სამარაგო ნივთიერებებს. მეორე და მესამე სართულის ხეები განიცდიან დიფერენციაციას. აქ გამოიყოფა ჯანმრთელი, დაზარალებული, მომაკვდავი და გამხმარი ხეები. მე-2 და მე-3 სართულის და ასევე მოზარდი ხეების კვდომა არის სინათლის, წყლისა და საკვები ნივთიერებების არადამაკმაყოფილებელი რაოდენობის შედეგი. ზედა სართულების ხეებით, მოზარდის დაზარალების შედეგად, დიდია კვდომა მოზარდში.



სურ. 3. ა მაღალი სიხშირის ნაირხნოვანი კორომების ბიოლოგიური კლასიფიკაცია სართულების მიხედვით.

მასობრივ კვდომას ადგილი აქვს აღმონაცენში, რომელიც განუწყვეტლივ წარმოიშობა დიდი რაოდენობით, საიდანაც ერთი ან ორი თუ მიაღწევს მე-3, მე-2 და ბოლოს I სართულს.

აღმონაცენისა და მოზარდის გამოჩენისას თანაბრად შეკრული კორომის ქვეშ, მათი შემდეგი ბედიბალი ხეების სიხშირეზე ანუ ტყის საბურველის შეკრულობაზეა დამოკიდებული. ჩრდილის ამტანი ჯიშებისაგან შემდგარ კორომებში უხვი აღმონაცენებისა და მოზარდის ნორმალური განვითარების ოპტიმალური პირობა საშუალო სიხშირეა. საშუალო სიხშირის კორომებში აღმონაცენისა და მოზარდის მაქსიმალური რაოდენობა ხარობს. შედარებით მაღალი სიხშირის პირობებში გადარჩენილი აღმონაცენისა და მოზარდის რაოდენობა კლებულობს, მათი კვდომის გამო. მცირე რაოდენობით გვხვდება აღმონაცენ-მოზარდი საშუალოზე დაბალი სიხშირის კორომებშიც. ერთი სახეობისაგან შემდგარ დიდი სიხშირის კორომებში აღმონაცენისა და მოზარდის ხმოვა წინააღმდეგობათა ბრძოლის, მოთესვა-განახლებისა და ხმოვა-თვითგამოხშირვის ერთ-ერთ მხარეს წარმოადგენს.

აღმონაცენის და მოზარდის კვდომა აგრეთვე გამოწვეულია დედახეებსა

და მოზარდს შორის არსებული კონკურენციის შედეგად, სინათლის, ტენისა და ნიადაგში საკვებ ნივთიერებათა სიმცირით, მაგრამ ეს ურთიერთობა მოზარდსა და ღედაჯიშებს შორის არ შეესაბამება არსებობისათვის ბრძოლის არსს და ბუნებრივი შერჩევის პროცესს. ამას ამტკიცებს თუნდაც ის მოვლენა, რომ სინათლის ჯიშის ერთი სახეობისაგან შემდგარ ტყის ცენოზში მისი აღმონაცენი რამდენიმედ ჩრდილის ამტანი მხოლოდ განვითარების პირველ წლებში, ახალგაზრდობაშია, მაგრამ შემდეგში მას ეს თვისება ეკარგება და მემკვიდრეობით არ გადადის. თუმცა, ამ თვისების მემკვიდრეობით გადაცემა მოზარდ-აღმონაცენის დიდი რაოდენობის გახარებას გამოიწვევდა, რაც სახეობისათვის მეტად სასარგებლო მოვლენა იქნებოდა. ამას გარდა, ამ პროცესს რომ არსებობისათვის ბრძოლისა და ბუნებრივი შერჩევის ხასიათი, ჰქონოდა, ნაძვის, სოჭისა და წიფლის დარჩენილი მოზარდი ტენიანობის, მინერალური მარილებისა და სხვ. მიმართ უფრო ნაკლები მომთხოვნი უნდა ყოფილიყო, სახეობისათვის სასარგებლო ნიშნები მემკვიდრეობით უნდა დამყარებულიყო და გაძლიერებულიყო. ამის გამო ნაძვი, სოჭი და წიფელი უნდა გარდაქმნილიყო ქსეროფიტულ და ნიადაგის სიმდიდრის მიმართ მცირე მომთხოვნ ჯიშად, მაგრამ, მიუხედავად მრავალსაუკუნოვანი პროცესებისა, ეს არ მომხდარა.

აღმონაცენისა და მოზარდის მაქსიმალური ოდენობა მიიღება ხევნარის საშუალო სიხშირის (0,5—0,6) პირობებში: ამ შემთხვევაში აღმონაცენ-მოზარდი დატულია ყინვების, მაღალი ტემპერატურისა და, რაც მთავარია, მერქნიან მცენარეთა ყველაზე ძლიერი კონკურენტის — ბალახოვანი საფარის მავნე მოქმედებისაგან.

მაღალი სიხშირის კორომებში და ღია, ტყით დაუფარავ ადგილებზე კარგი განახლების საშუალებას მოკლებული არაა მთელი რიგი მერქნიანი ჯიშები, როგორიცაა: ფიჭვი, არყი, რცხილა და სხვა. რომელთა აღმონაცენი არ ზიანდება ყინვებისაგან, მაგრამ ამას ადგილი აქვს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ის ადგილი ბალახოვანი საფარით ჯერ არ დაფარულა და არ დაკორდებულა.

ტყის განახლება არათანაბრად შეკრული საბურველის ქვეშ, ფანჯრებში იმავე კანონზომიერებით წარმოებს. მცირე დიამეტრის ფანჯრებში, სადაც ხეების ვარჯები უახლოვდება ერთმანეთს, მოზარდი კვდება. ამ დიამეტრის ფანჯრების ნაპირში ხეებს ტოტები ეზრდება. აღმონაცენი და მოზარდი ხდება სინათლისა და საკვებ ნივთიერებათა ნაკლებობის გამო.

მოზარდ-აღმონაცენის ყველაზე მეტი რაოდენობა გვხვდება საშუალო სიდიდის ფანჯრებში, სადაც საკმაო რაოდენობითაა სინათლე, ტენი, საკვები ნივთიერება და სადაც წაყინვების მავნე გავლენა თითქმის არ არის.

დიდი დიამეტრის ფანჯრებში კი მოზარდ-აღმონაცენი მცირეა ან სრულიად არ არის, რადგან ილუპება ყინვების, მაღალი ტემპერატურის ან ბალახის საფარის კონკურენციისაგან. დიდი დიამეტრის ფანჯრებში მოზარდი იმ შემთხვევაშია, თუ ამ ტყის ჯიშის აღმონაცენი ყინვითა და მაღალი ტემპერატურით არ ზიანდება და თუ ფანჯრის ფართობი დაფარული არ არის ბალახოვანი საფარით. საშუალო ზომის ფანჯრები ხასიათდება მოზარდის ზრდა განვითარებისათვის ოპტიმალური პირობებით. ამ ზომის ფანჯრები თითქმის ზღვარია, სადაც გვაქვს პირობები სახეობის განახლებისათვის. ამ ზღვარის იქით, დიდი ზომის ფანჯრებში, სახეობას საშიშროება მოელის ტემპერატურის უკიდურესობისა და ბალახის საფარისაგან. ერთი სახეობისაგან შემდგარ ტყე-

ში განახლება და კვდომა ხევნარის სიხშირის მომწესრიგებელი პროცესია, რაც სახეობის არსებობისათვის აუცილებელი პირობაა. ეს პროცესები სახეობასა და გარემოს შორის განუხრელ მთლიანობასა და ურთიერთკავშირის პირობებში მიმდინარეობს.

რამდენიმე ჯიშისაგან შემდგარ შერეულ ტყეებში ეს ურთიერთქმედება სულ სხვა ხასიათისაა. აქ ადგილი აქვს სახეობათა შორის როგორც ურთიერთხელშეწყობას, ისე კონკურენციასა და ბრძოლას. ამის ნათელ მაგალითს ვერხვის, არყის, ფიჭვისა და ნაძვისაგან შემდგარ შერეულ კორომებში სახეობათა შორის ურთიერთობა წარმოადგენს. ტყის წარმოშობის მომენტში პირველად არყი და ვერხვი იკავებს ღია ადგილს, ნაძვის აღმონაცენი ადრეული და გვიანი ყინვებითა და უკიდურესი მაღალი ტემპერატურის გავლენით იღუპება. არყისა და ვერხვის ნორჩნარის შეკვრის შემდეგ მათი საბუტველის ქვეშ აღარ აქვს ადგილი ყინვებსა და უკიდურეს მაღალ ტემპერატურას, რის გამოც ნაძვი სახლდება.

ამ სტადიაში ჩვენ ვხვდებით ნაძვსა და ფოთლოვან ჯიშებს შორის დახმარებისა და მფარველობის მოვლენას, ხოლო შემდგომში ნაძვის ზრდასთან ერთად, მისი არყითა და ვერხვით დაჩრდილვა, მათ შორის კონკურენციისა და ბრძოლის მოვლენას წარმოადგენს. უფრო დიდ ხნოვანებაში კი ნაძვი დაიკავებს თუ არა პირველ სართულში ადგილს, ჩაგრავს არყსა და ვერხვს, რომლებიც სინათლის ნაკლებობის გამო განახლებას არ იძლევიან.

სახეობათა შორის ბრძოლის შედეგად ერთი რომელიმე სახეობა შეიძლება სულ მოისპოს, სახეობის შიგნით კონკურენციის შედეგად კი, რაც არ უნდა ძლიერი იყოს იგი, სახეობის მოსპობა არ ხდება და კორომი რჩება და ვითარდება. ზემოაღნიშნულ შემთხვევაში ბრძოლა მთავრდება არყისა და ვერხვის მოსპობით.

პირწმინდა ტყეკაფზე ნეკერჩხალი, რცხილა, ჯაგრცხილა. ცაცხვი, შინდი პირველ ხანებში ასწრებენ ზრდაში და ჩაგრავენ მუხას, მაგრამ ამასთანავე ერთად იცავენ უკანასკნელს გვიანი და ადრეული ყინვებისა და სარეველა ბალახებისაგან. ამრიგად, რამდენიმე სახეობისაგან შემდგარ ტყის ცენოზისათვის სხვადასხვა ჯიშის ხეებს შორის დამახასიათებელია ურთიერთდახმარება და ბრძოლა.

მერქნიან მცენარეთა სახეობათა შორის ურთიერთობა არსებობისათვის ბრძოლისა და ბუნებრივი შერჩევის ხასიათს ატარებს. ამიტომ სახეობათა შორის ურთიერთობა არსებითი ფაქტორია მერქნიანი ჯიშების ევოლუციაში. თუ ხეებს შორის ურთიერთობა და თვითგამოხშირვის პროცესი ერთი ჯიშისაგან შემდგარ კორომებში ვერ უბასუხებს არსებობისათვის ბრძოლასა და ბუნებრივ შერჩევას, ეს იმას არ ნიშნავს, რომ ერთი სახეობისაგან შემდგარ ტყის ცენოზში არ წარმოებს არსებობისათვის ბრძოლა და ბუნებრივი შერჩევა. ტყეში არსებობისათვის ბრძოლა და ბუნებრივი შერჩევა განუწყვეტლივ წარმოებს. მერქნიანი ჯიშების მემკვიდრეობით თავისებურებასა და გარემოს პირობებს შორის არსებული წინააღმდეგობები ამ პროცესის საფუძველს წარმოადგენს, ხოლო მის შედეგად გამოწვეული ცვლილება მერქნიანი ჯიშების შემდგომი ევოლუციის ფაქტორია.

ენგელსმა პირველმა აღნიშნა სახეობათა ცვლილება გარეშე პირობების ზეგავლენით: „საჭიროა გამოიყოს ის შემთხვევები, როდესაც სახეობები იც-

ვლება, ძველები კვდება და მათ ადგილს იკავებენ ახლები არა ზედმეტი გამრავლების შედეგად, არამედ, მაგალითად, მცენარეებისა და ცხოველების ერთი ადგილიდან მეორე ადგილზე გადასახლების შემდეგ, როდესაც ახალი კლიმატური და ნიადაგობრივი პირობები იწვევენ მათში ცვალებადობას“. ი. ვ. მიჩურინმა ღრმად დაამუშავა ცვლილებათა წარმართვის თეორია გარემო პირობების ზეგავლენით და ფართოდ გამოიყენა იგი პრაქტიკაში.

მემკვიდრეობითი თავისებურებები, რითაც ჩვენი მერქნიანი ჯიშები ხასიათდება, მუშავდებოდა გარემოს ცვალებად პირობებთან შეგუების პროცესში. მერქნიანი ჯიშების მემკვიდრეობითობის ჩამოყალიბებისათვის, ყველაზე მნიშვნელოვანია გარემოს პირობები სახეობის განვითარების პირველი ეტაპზე და გარემოს ფაქტორების ის ძლიერი ცვლილებები, რომელთაც ადგილი ჰქონდა ამ სახეობის შემდგომი ისტორიის პერიოდში. მემკვიდრეობითობის ჩამოყალიბების დროს არანაკლებ მნიშვნელოვანი ფაქტორი იყო ცალკეული მერქნიანი ჯიშების სახეობათა შორის კონკურენცია, მეტადრე სახეობის განვითარების დაწყებით პერიოდში.

ახლაც წარმოებს არსებობისათვის ბრძოლის, ცვალებადობის და ბუნებრივი შერჩევის მოვლენები ჩვენს ტყეებში გარეშე წინააღმდეგობათა შედეგად ტყის ცენოზებსა და გარემოს პირობებს შორის. რამდენიმე სახეობისგან შემდგარ ცენოზებში კი სახეობათა შორის ბრძოლის შედეგადაც განსაკუთრებით ამას ადგილი აქვს იმ ჯიშებში, რომლებიც ხასიათდება გავრცელების ფართო არეალით, რომელიც მოიცავს ნაირგვარ ნიადაგობრივსა და კლიმატურ პირობებს, რომლის დროს ხშირად წარმოიქმნება სატყეო მეურნეობისათვის მეტად ძვირფასი ფორმები; ასეთებია გვალვაგამძლე და მლაშე ნიადაგების ამტანი ჯიშები, მარდმზარდი, იმუნიტეტის მქონე დეკორაციული ვარჯიანი ფორმები და სხვა. ასეთი ძვირფასი ფორმების შერჩევა აუცილებელია ჩვენი მეურნეობის ცალკეულ დარგებში ფართო დანერგვისათვის.

ტყის მეტად მნიშვნელოვანი თვისებაა მისი გავლენა გარემოზე. ტყე ზეგავლენას ახდენს გარემოზე ჰავისა და ნიადაგის ცალკეული ელემენტების შეცვლით და ამავე დროს თვითონ არსებობს და ვითარდება მისგანვე შექმნილ გარემო პირობებში. ტყის ყველა ცოცხალი ორგანიზმისა და გარემოს ერთიანობა, რაც მუდმივ დინამიკურ ზემოქმედებაში იმყოფება, ტყის არსებითი ნიშანია.

II თავი

კორომის დახასიათება გარემოში ნიშან-თვისებების მიხედვით

ტყის იმ ნაწილს, რომელიც თავისთავად ერთგვარა და მკვეთრად განსხვავდება მეზობელი ნაწილებისგან — მეტყევეობაში კორომს უწოდებენ.

კორომის აღწერისთვის საჭიროა მის ნიშან-თვისებათა დახასიათება. კორომის ძირითადი ნიშან-თვისებებია: შემადგენლობა, ფორმა, ხნოვანება, წარმოშობა, სიხშირე, ბონიტეტი და ღირსება. ამის გარდა, მნიშვნელოვანია კორომის მოზარდის ქვეტყისა და ცოცხალი საფარის დახასიათება.

კორომის შემადგენლობა. შემადგენლობის მიხედვით ასხვავებენ წმინდა

და შერეულ კორომებს. წმინდა კორომი მხოლოდ ერთი ჯიშისგან შედგება, შერეული კი ორი და მეტი ჯიშისგან. კორომის შემადგენლობა პრაქტიკაში გამოისახება მერქნის საერთო მარაგში თითოეული ჯიშის მონაწილეობის მიხედვით. კორომის მთელი მარაგი შემადგენლობის 10 ერთეულს ეტოლება. წმინდა კორომებში მერქნის მთელი მასა ერთი ჯიშისაგან იქმნება და ამიტომ შემადგენლობის ათივე ერთეული ერთ ჯიშზე მოდის. შერეულ კორომებში კი შემადგენლობის 10 ერთეული ნაწილდება კორომის შემადგენელ ჯიშებს შორის მერქნის მარაგის წარმოქმნაში მათი მონაწილეობის პროპორციულად.

პრაქტიკაში კორომის შემადგენლობის დასადგენად, მთელი კორომისა და თითოეული ჯიშის მარაგის განსაზღვრის ნაცვლად, საზღვრავენ კორომში არსებულ ყველა ხის ღეროების კვეთის ფართობის ჯამს, მკერდის სიმაღლეზე ხეების დიამეტრის გაზომვით. თითოეული ჯიშისთვის ცალ-ცალკე. თითოეული ჯიშის ხეების კვეთის ფართობის ჯამის შეფარდებით კორომის ყველა ხის კვეთის ფართობის ჯამთან, რომელიც მიღებულია შემადგენლობის 10 ერთეულად, განისაზღვრება კორომის შემადგენლობა, ანუ თითოეული ჯიშის შერევის კოეფიციენტი. ასე იმიტომ აკეთებენ, რომ კორომის კვეთის ფართობის ჯამსა და მარაგს შორის პირდაპირ პროპორციული დამოკიდებულება არსებობს.

ბუნებაში გვხვდება როგორც წმინდა, ისე შერეული კორომები. კორომის ნაირჯიშიანობას განსაკუთრებით ადგილი აქვს ტროპიკებში, სადაც ტროპიკული წვიმის ტყეების შემადგენლობაში 1 ჰექტარზე ზოგჯერ რამდენიმე ათეული ჯიშია. ამ ტყეებში შეუძლებელია ტყის მთავარი შემქმნელი ჯიშის გამოყოფა. ზრდის პირობების გაუარესებასთან ერთად კორომის შემადგენელ ჯიშთა რაოდენობა კლებულობს.

ტროპიკებში ამ მოვლენას ადგილი აქვს ტენის ნაკლებობის დროს. ტროპიკული სავანების ტყეები, რომლებიც მართალია, სითბოს ფრიად ხელსაყრელ პირობებში არსებობენ, მაგრამ წელიწადის განსაზღვრულ პერიოდში წყლის ნაკლებობის გამო მხოლოდ რამდენიმე ჯიშისგან შედგება. ჩრდილოეთის მიმართულებით კორომის შემადგენელ ჯიშთა რიცხვი აგრეთვე კლებულობს. ზომიერი ჰავის ზონაში, სადაც სსრ კავშირის, ევროპისა და სხვა ქვეყნების ტყიანი ოლქი, კორომებში უკვე აშკარად გამოიყოფა ტყის მთავარი შემქმნელი ჯიში და კორომის შემქმნელი ჯიშების რიცხვიც ძლიერ კლებულობს, მეტადრე ჩრდილოეთის ტყეებში, სადაც კორომები ხშირად მხოლოდ ერთი ჯიშისგან შედგება — ფიჭვის ან ნაძვისაგან, ხოლო უფრო იშვიათად ორი, ან სამი ჯიშისაგან. სწორედ ასევე, მთიან პირობებში, ზღვის დონიდან სიმაღლეზე კლიმატური პირობების გაუარესებასთან ერთად კორომის შემადგენელ ჯიშთა რიცხვი მცირდება.

კორომის შემადგენლობა ნიადაგის პირობების თავისებურებითაც განისაზღვრება. მდიდარ ნიადაგებზე უფრო ხშირად შერეული კორომები ვითარდება, დაჭაობებულ, დამლაშებულ თხელ განუვითარებელ და ქვა ღორღიან ნიადაგებზე. სადაც ზრდა შეუძლია ჯიშთა მხოლოდ მცირე რაოდენობას, უმთავრესად წმინდა კორომები წარმოიშობა.

დაჭაობებულ ნიადაგებზე, როგორც წესი, სახლდება ფიჭვი და ლარიქსი. რომლებიც შეკუმშულია ნიადაგში ჰაერაციის ნაკლებობას: თხელ, განუვითარებელ ნიადაგებზე გვხვდება ფიჭვს. ან მუხის წმინდა კორომები. რომ-

ლებიც ასეთ ნიადაგებს კარგადაა შეგუებული: დამლაშებულ ნიადაგებზე კი რსფსრ-ის სამხრეთის პირობებში მუხა და ამიერკავკასიაში საღსალაჯი ანუ კევის ხე და სხვა.

კორომის შემადგენლობა დამოკიდებულია აგრეთვე ტყის მთავარი შემქმნელი ჯიშის ეკოლოგიურ თავისებურებებზე. სინათლის ჯიშები — ფიჭვი, არყი, მუხა ხელს უწყობს შერეული კორომების შექმნას, მეტადრე მდიდარ ნიადაგებზე. მთიან პირობებში ამას ადგილი აქვს ღრმა ნიადაგის მქონე მცირე ქანობის ფერდობებზე. ეს იმით აიხსნება, რომ ეს ჯიშები თავისი საბურველის ქვეშ, ვარჯის ფარჩხატიანობისა და ჭეების შედარებით იშვიათი დგომის გამო, სინათლის საკმაო რაოდენობას ატარებს, რაც სხვა ჯიშებს არსებობის საშუალებას აძლევს.

ჩრდილის ჯიშები, როგორცაა ნაძვი და წიფელი, ხეების ხშირი დგომისა და სქელი ვარჯის გამო, თავის საბურველის ქვეშ სხვა ჯიშთა არსებობისათვის სინათლის საკმაო რაოდენობას არ ატარებს. მხოლოდ ძლიერ ჩრდილისამტან ჯიშებს, როგორცაა უთხოვარი, ბუჩა და სხვ. შეუძლია მათი საბურველის ქვეშ დასახლება, ამიტომაც, რომ ჯიშები, უმეტეს შემთხვევაში, წმინდა კორომებს ქმნიან. შერეულ კორომებს ისინი ზოგჯერ ქმნიან ჩრდილის ჯიშებთან, რომელთაც მათი მსგავსი მეტყვევობითი და ეკოლოგიური თავისებურებები ახასიათებს, როგორც, მაგალითად, ნაძვი სოჭთან, წიფელი რცხილასთან და სხვ. სხვადასხვა მერქნიანი ჯიშის ხეები კორომში შეიძლება შერეული იყოს ერთმანეთთან ან ჯგუფურად. ან ცალკეულად. ჯიშთა შერევის ხასიათს მერქნიან ამ ჯიშთა შორის სახეობათა ურთიერთდამოკიდებულების თვალსაზრისით. დიდი მნიშვნელობა აქვს.

ჯგუფური შერევის დროს როგორც კონკურენცია, ისე ურთიერთდახმარება ნაკლებადაა გამოსახული, ვიდრე ცალკეული ხეების შერევის დროს.

კორომის ფორმა. ფორმის მიხედვით კორომები შეიძლება იყოს მარტივი და რთული. მარტივი ეწოდება ერთი სართულისგან შემდგარ კორომს, ხოლო რთული — ორი, სამი ან მეტი სართულისგან შემდგარ კორომებს. ასეთ კორომებს ორსართულიანი ან მრავალსართულიანი კორომები ეწოდება.

ორსართულიანი შეიძლება ეწოდოს კორომს მხოლოდ იმ შემთხვევაში. თუ მეორე სართულის ხეების სიმაღლე, პირველი სართულის ხეების სიმაღლის ნახევარს არ აღემატება და მისი სიხშირე 0,3 დაბალი არ არის.

რთულ კორომს ჩვეულებრივ ქმნიან სინათლის ჯიშები, რომლებიც თავისი კალთის ქვეშ არსებობისთვის სინათლის საკმაო რაოდენობას ატარებს. რთული კორომები ხშირად წარმოიქმნება ღია ფართობებზე, ნახანძრალეზე, მიგდებულ სახნავეებსა და პირაღებითი ჭრების ტყე-კაფებზე, როდესაც ამ ფართობებზე სახლდება პიონერი ჯიშები — არყი, ვერხვი და ზოგჯერ ფიჭვიც. შემდეგში, ამ ჯიშთა საბურველის ქვეშ სახლდება ნაძვი, სოჭი, წიფელი — ჩრდილის ჯიშები და შეიქმნება, როგორც წესი, ორსართულიანი კორომი.

ყველაზე რთული კორომები გვხვდება ტროპიკებში, ტროპიკული წვიმის ტყეები 4—5 და მეტი სართულისგან შედგება. რთული კორომებია ტენიან სუბტროპიკული ზონის ტყეებშიც. მაგრამ მშრალ ტროპიკებსა და სუბტროპიკებში ტენის ნაკლებობა ხელს უწყობს მარტივი, ერთსართულიანი ტყეების შექმნას. ასეთებია სავანის ტყეები ტროპიკებში, წიწვიანი ტყეები მშრალ

სუბტროპიკებში, ხმელთაშუაზღვისპირეთის ხეშეშფოთლიანი ტყეები და ა. შ. ჩვენს ზომიერ განედებში ყველაზე რთული ფორმის კორომებს მუხა ქმნის.

ამიერკავკასიაში არის ოთხსართულიანი მუხის ტყეები: პირველ სართულში იფანია, მეორეში მუხა, მესამეში რცხილა, მინდვრის ნეკერჩხალი, თელა, ცაცხვი; მეოთხეში ჯაგრცხილა, თამელი და სხვ. ჩრდილოეთისკენ ნიადაგისა და კლიმატური პირობების გაუარესებასთან ერთად ჭარბობს მარტივი ფორმის კორომები. სწორედ ასევე, მთის ფერდობების ზედა სარტყელში ზრდის პირობების გაუარესებასთან ერთად უმთავრესად მარტივი კორომები გვხვდება.

კორომის ფორმა უშუალო გავლენას ახდენს საბურველის შეკრულობაზე. ერთსართულიან კორომებში ხეების ვარჯები დაახლოებით ერთ სიბრტყეშია განწყობილი და ხასიათდება ე. წ. საბურველის „ჰორიზონტალური შეკრულობით“. მრავალსართულიანი კორომების ვარჯები კი, სხვადასხვა სიბრტყეშია განწყობილი. ქვედა სართულიდან დაწყებული პირველი სართულის ყველაზე მაღალი ხეების წვერობამდე. ისინი ხასიათდებიან ე. წ. საბურველის „ვერტიკალური შეკრულობით“. რთულ კორომებში დამახასიათებელი ელემენტების — სიმაღლის, დიამეტრის, ხნოვანებისა და სხვათა აღწერა თითოეული სართულისთვის ცალკე წარმოებს.

კორომის ხნოვანება. ხნოვანების მიხედვით კორომები იყოფა ერთხნოვან და ნაირხნოვან კორომებად. კორომის ხნოვანების განსაზღვრის დროს საზომი ერთეულია ხნოვანების კლასი. ხნოვანების კლასი წიწვოვანი ჯიშებისთვის — ფიჭვის, ნაძვის, სოჭის, ლარიქსის — 20 წელიწადს უდრის. აქედან ხნოვანების მე-5 კლასის ხე 80-100 წლისა იქნება. სწორედ ასევე, თესლითი წარმოშობის მაგარი ფოთლოვანი ჯიშების ხნოვანების კლასი 20 წელიწადს უდრის.

ამონაყრით წარმოშობილი და თესლითი წარმოშობის რბილი ფოთლოვანი ჯიშების (ცაცხვი, ვერხვი) კორომთა ხნოვანების კლასი 10 წელიწადს უდრის. ამრიგად, მუხის ამონაყრითი წარმოშობის კორომისა და ვერხვის თესლითი წარმოშობის კორომის მე-7 კლასის ხნოვანება 60—70 წელს უდრის.

ჩრდილოეთში, სადაც მერქნიან ჯიშთა ზრდის პირობები მეტისმეტად მკაცრია და ამის გამო მათი (ფიჭვი, ნაძვი) ზრდა მეტად ნელია, ხნოვანების კლასად მიღებულია 40 წელი. მეორეს მხრივ. ისეთი სწრაფმოზარდი ჯიშებისთვის, როგორიცაა ევკალიპტი, კრიბტომერია, კანადის ვერხვი, თეთრი აკაცია და სხვ., რომლებიც ჩვენი ქვეყნის სამხრეთში 15—20 წლის ხნოვანებაში უკვე ტექნიკური სიმწიფით ხასიათდება და მათ კორომებში ტარდება მთავარი სარგებლობის ჭრები, — ხნოვანების კლასი 5 წელიწადით განისაზღვრება.

კორომის ხნოვანების განსაზღვრა შეიძლება აგრეთვე ბიოლოგიურ ნიშან-თვისებებზე დამყარებული კლასიფიკაციის საფუძველზეც. ამ ნიშან-თვისებათა თანახმად, შემოღებულია ასეთი სახელწოდებები: აღმონაცენი, ნორჩნარი, მოზარდი, ლატნარი, შუახნოვანი, მომწიფო, მწიფე და გადაბერებული კორომი. თუ კორომში ხეების ხნოვანება მერყეობს ხნოვანების ერთი კლასის ფარგლებში, ასეთ კორომს ერთხნოვანი ეწოდება, ხოლო თუ ცალკეული ხეების ხნოვანება ერთი კლასის ფარგლებს ცილდება, მაშინ კორომი ნაირხნოვანი იქნება.

თესლითი წარმოშობის ერთხნოვანი კორომები დამახასიათებელია სინათლის ჯიშებისთვის (ფიჭვი, არყი, მთრთოლავი ვერხვი) და აგრეთვე იმ ჩრდილის ჯიშებისთვის, რომლებიც ადრეული და გვიანი ყინვებით არ ზიანდებიან (რცხილა). ეს კორომები წარმოიშობიან ღია ფართობებზე, ნახანძრალეებზე, მიგდებულ მიწებსა და ახალ ტყე-კაფებზე. ასეთი ფართობები ხშირი მოთესვით, სწრაფად იფარება. ამ ჯიშების აღმონაცენით ბალახოვანი საფარის განვითარებამდე. შემდეგში ყველა აღმონაცენის ზრდა-განვითარება ერთდროულად ხდება და ერთხნოვანი კორომი წარმოიქმნება. აღმონაცენის გაჩენა შეიძლება გრძელდებოდეს 3—5 და 10 წელიწადს, სანამ აღმონაცენით დაუკავებელი ფართობები ბალახოვანი საფარით არ დაიფარება. ამიტომ, ასეთ შემთხვევებში ცალკე ხეების ხნოვანება მერყეობს ხნოვანების კლასის ფარგლებში და კორომი ერთხნოვანი იქნება.

ამონაყრითი წარმოშობის კორომიც, როგორც წესი, ერთხნოვანია, რადგან ჭრის შემდეგ ძირკვიდან ამონაყრის მოცემის უნარი ხეებს დიდხანს არ რჩება. მაგრამ, ზედა ზონაში, სუბალპურ მეჩხერში, ამონაყარი, რომელიც აქ არყის, მთის ნეკერჩხლისა და ჭნავის თითოეული ხის გარშემო ბუდობრივად წარმოიქმნება, ნაირხნოვანია. ეს იმით აიხსნება, რომ ეს ხეები ამონაყარს იძლევიან ღეროს ძირიდან თითქმის განუწყვეტლივ, თავისი სიცოცხლის მანძილზე. ამონაყრის ნაირხნოვანება უზრუნველყოფს სუბალპური სარტყლის მკაცრ პირობებში ამ მერქნიანი ჯიშების არსებობას.

ჩრდილის ჯიშები — ნაძვი, სოჭი, წიფელი ხშირად ქმნის ნაირხნოვან კორომებს. ეს მოვლენა აიხსნება ამ ჯიშების მოზარდის დიდი ხნის განმავლობაში დაჩრდილვის ატანის უნარით. ამის გარდა, ამ ჯიშების ხელუხლებელი ტყეების განახლება, უმეტეს შემთხვევაში, ბუნებრივი წარმოშობის ფანჯრებში ხდება, რაც იწვევს ნაირხნოვანი კორომის შექმნას.

კორომის წარმოშობა. კორომში ხეები შეიძლება წარმოშობილი იყოს თესლიდან, ძირკვის ამონაყრიდან ან ფესვის ნაბარტყიდან. თესლით წარმოშობილ კორომს მაღალღეროვანი, ანუ მაღლარი კორომი ეწოდება, ამონაყრით ან ნაბარტყით მიღებულ კორომს კი — დაბალღეროვანი, ანუ დაბლარი კორომი.

თესლით წარმოშობილ კორომში ხეები ხასიათდებიან ახალგაზრდობაში ნელი ზრდით. ზოლო შემდეგში მათი ზრდა უფრო ინტენსიური და ხანგრძლივია. ვეგეტატურად წარმოშობილ კორომში კი, ხეები ახალგაზრდობაში ინტენსიურად იზრდებიან, მაგრამ შემდეგში ისინი იზრდებიან ნელა, ამასთანავე მათი ზრდა სიმაღლეზე შედარებით ადრე მთავრდება, დაბლარი კორომებისთვის ჭრის ბრუნვა მაღლარ კორომებთან შედარებით დაბალია, ე. ი. დაბლარ კორომებს უფრო ახალგაზრდა ხნოვანებაში ჭრიან და ამიტომ ისინი თესლით წარმოშობილ კორომებზე დაბალია. სწორედ აქედან წარმოდგა ეს სახელწოდება „მაღალღეროვანი“. ე. ი. თესლიდან წარმოშობილი და „დაბალღეროვანი“ — ვეგეტატური გზით წარმოშობილი კორომები. ამონაყრით წარმოშობილი ხეები ადვილი გასარჩევია ბუდობრივი განლაგებითა და სიცოცხლის საწყის პერიოდში განიერი წლიური რგოლებით, რაც ადვილი შესამჩნევია ღეროს გადანაჭერზე.

ფესვის ნაბარტყიც ადვილი საცნობია ახალგაზრდობაში. დედახის კოორდინატული ფესვის საშუალებით. შემდეგში იგი ივითარებს საკუთარ ფესვთა

სისტემას, კავშირი დედახის ფესვთან იკარგება და ამ ნიშანთვისებით უკვე ძნელია მისი წარმოშობის დადგენა. მხოლოდ მისი სიცოცხლის დაწყებითი პერიოდის განიერი წლიური რგოლებით შეიძლება დადგენილი იქნეს მისი წარმოშობის ვეგეტატური ხასიათი.

ვეგეტატური წარმოშობის ხეები, სწრაფად ზრდის გამო, ხასიათდება განიერი წლიური რგოლებითა და ფაშარი მერქნით, იგი ადვილად ავადდება და ამიტომ მეურნეობაში ნაკლებად ფასობს, ვიდრე თესლით წარმოშობილი ხეების, რომელთა მერქანი ნელა ზრდისა და ვიწრო წლიური რგოლების მეშვეობით სიმკვრივითა და მაღალი ტექნიკური თვისებებით ხასიათდება. მაგრამ როგორც მაღალღეროვანი, ისე დაბალღეროვანი კორომების მერქანი სათანადო გამოყენებას პოულობს სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში.

წიწვიანი ჯიშები, უთხოვრის, ჭაობის კვიპაროსისა და მარადმწვანე სექვოიას გარდა, მხოლოდ თესლით მრავლდება და მაღალტანოვან კორომებს ქმნის, ხოლო ფოთლოვანი ჯიშები ქმნიან როგორც მაღალ, ისე დაბალტანოვან კორომებს.

მთის კალთების ზედა სარტყელში, სუბალპურ მეჩხერში, რომელიც არყის, ჭნავის, მთის ნეკერჩხლისა და სხვათაგან შედგება, სადაც არახელსაყრელი პირობების გამო, მერქნის ჯიშთა თესლითი განახლება გაძნელებულია, გამრავლება უმთავრესად ვეგეტატური გზით ხდება.

ასევეა მთის კალთების ქვედა ნაწილშიც, ნათელ ტყეებში, რომლებიც ნახევრად უდაბნოს ზონას ესაზღვრება და ხშირად შემდგარია საღსალაჯით (კევის ხით), აკაკით, ღვით, ბროწეულითა და სხვ. იმავე მიზეზით მერქნიანი ჯიშები უმთავრესად ამონაყრით მრავლდებიან.

კორომის ბონიტეტი. კორომის ბონიტეტად მისი პროდუქციულობის მაჩვენებელს გულისხმობენ. კორომის ზრდა და წარმადობა ნიადაგსა და კლიმატურ პირობებზეა დამოკიდებული. კორომის წარმადობა ერთი ჰორიზონტალური ზონის, ან მთის კალთების ვერტიკალური სარტყლის ფარგლებში, რომელიც ერთნაირი კლიმატური პირობებით ხასიათდება, ძირითადად ნიადაგის პირობებით განისაზღვრება. დიდი წარმადობის, მაღალი ბონიტეტის კორომები შექმნილია მდიდარ და ღრმა ნიადაგებზე, ხოლო დაბალი წარმადობის კორომები — ნაკლებად მდიდარ, თხელ ნიადაგებზე.

მეტყველებაში მიღებულია კორომების დაყოფა ბონიტეტის ხუთ კლასად. კორომის ბონიტეტის კლასი მისი წარმადობით, ე. ი. კორომის მარაგით განისაზღვრება; მაგალითად, ბონიტეტის სხვადასხვა კლასის 100-წლოვანი წიფლის კორომები ერთ ჰექტარზე მერქნის შემდეგ მარაგს იძლევა: პირველი ბონიტეტის კორომები 678 მ³; მეორე ბონიტეტის — 582 მ³; მესამე ბონიტეტის — 486 მ³; მეოთხე ბონიტეტის — 390 მ³ და მეხუთე ბონიტეტის — 294 მ³. როგორც ჩანს, ბონიტეტის სხვადასხვა კლასის კორომთა მარაგში არსებითი განსხვავებაა. პრაქტიკაში კორომის მარაგის გამოანგარიშების სირთულის გამო ბონიტეტს საზღვრავენ არა მარაგით, არამედ კორომის გაბატონებული ხეების საშუალო სიმაღლითა და ხნოვანებით. კორომის ბონიტეტის კლასების მიხედვით ერთი და იგივე ხნოვანების საშუალო ხეების სიმაღლე სხვადასხვაა.

ბონიტეტის კლასების განმსაზღვრელი ცხრილების თანახმად, 100 წლის ხნოვანების ხეების სიმაღლე ასეთია: ბონიტეტის I კლ. — 30 — 27 მ,

II კლ. — 26—24 მ, III კლ — 23—20 მ, IV კლ. — 19—16 მ და V კლ. — 15—13 მ. ამ ცხრილებით სარგებლობისას საჭიროა ზრდის მეორე, ანუ გაბატონებული კლასის ხის სიმაღლისა და მისი ხნოვანების გარდა, ვიცოდეთ აგრეთვე კორომის წარმოშობა, რადგან ბონიტეტის ცხრილები თესლითა და ამონაყრით წარმოშობილი კორომებისთვის ცალ-ცალკეა შედგენილი.

მთიან პირობებში კორომის ბონიტეტი ერთი ვერტიკალური სარტყლის ფარგლებში, ძირითადად ფერდობების ქანობზეა დამოკიდებული, ვინაიდან ნიადაგის სიღრმე, ნოყიერება და ტენიანობა ფერდობის ქანობთან მჭიდროდაა დაკავშირებული. მაღალი ბონიტეტის კორომები განლაგებულია ძირითადად ტერასებსა და მცირე ქანობის ფერდობებზე, ხოლო ციცაბო ფერდობების განუვითარებელ ნიადაგებზე — დაბალი ბონიტეტის კორომებია შექმნილი. იმ შემთხვევაში, თუ მერქნიანი ჯიში თავის სარტყლის ფარგლებს სცილდება — კორომის ბონიტეტი იმდენად ნიადაგის სიმდიდრით არ განისაზღვრება, რამდენადაც კლიმატური პირობების ხასიათით; მაგალითად, აღმოსავლეთის წიფელი კავკასიონის სამხრეთ კალთებზე თავის სარტყლის ფარგლებში (ზღვის დონიდან 1000—1500 მ), თუ მცირე ქანობის ფერდობებზე — ღრმა ნიადაგებზე — მაღალი ბონიტეტის (1—11) კორომებს ქმნის. იმავე პირობებში, მაგრამ თავის სარტყლის გარეთ, ზღვის დონიდან თუნდაც 1900—2000 მ სიმაღლეზე იძლევა დაბალი ბონიტეტის (III, IV) კორომებს. ეს მოვლენა ძირითადად ამ სარტყლის არახელსაყრელი კლიმატური პირობებით უნდა აიხსნას.

კორომის სიხშირე. კორომის სიხშირეს ხეების დგომის სიმჭიდროვე განსაზღვრავს. სიხშირე მნიშვნელოვანი ნიშან-თვისებაა, რომელსაც აქვს როგორც სამეურნეო, ისე ბიოლოგიური მნიშვნელობა. სიხშირე თვალზომურად განისაზღვრება. თუ ხეების დგომის სიმჭიდროვე იმდენად დიდია, რომ მათ შორის ამავე სიდიდის ხის ჩამატება უკვე აღარ შეიძლება, ასეთ კორომს ნორმალური ეწოდება და მისი სიხშირე მიღებულია 1,0-ად. ასეთი კორომები ყველაზე მაღალი წარმადობით ხასიათდება.

ნაკლები სიხშირის კორომები შესაბამისად ერთი მეათედი ნაწილებით აღინიშნება. თუ არსებული ხეების რიცხვს შესაძლოა ჩაემატოს იმავე ზომის ხეების ისეთივე რიცხვი, ამ კორომის სიხშირე 0,5 იქნება. 0,3-ზე ნაკლები სიხშირის კორომებს „მეჩხერი“ ეწოდება. მეჩხერი უკვე მოკლებულია ტყის ყველა დამახასიათებელ თვისებებსა და აგრეთვე წყალშემნახავ და ნიადაგ-დაცვით ფუნქციებს.

კორომის სიხშირის ზუსტად დადგენისთვის საჭიროა 1 ჰა სანიმუშო ფართობზე აიზომოს ყველა ხის დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე (ფესვის ყელიდან 1,3 მ-ზე). ანაზომები გადაიყვანება კვეთის ფართობზე და ჯამდება, მიღებული ჯამი კი ეფარდება ნორმალური კორომის ზრდის მსვლელობის ცხრილებში მოცემულ ამავე ჯიშის ხნოვანებისა და ბონიტეტის შესატყვის კორომის კვეთის ფართობის ჯამს. რის საფუძველზეც განისაზღვრება ამ კორომის სიხშირე.

ნორმალური კორომები ბუნებაში წარმოიშობა ფართობზე ხშირი აღმონაცენის გაჩენისა და მათი ნორმალური განვითარების პირობებში. თუ კორომის შემდგომი ზრდაგანვითარება უკატასტროფოდ (ქარქვევადობა, თოვლტყდომა, ზანძარი და სხვ.) მიმდინარეობს, მას დიდ ხნოვანებაშიც მაღალი

სიხშირე ექნება, ე. ი. კორომი ნორმალური იქნება. მაგრამ ბუნებაში, კორომის ცხოვრებაში ხშირად ხდება ნაწილობრივი კატასტროფები თოვლტყდომით, მავნე მწერებით, ქარქცევადობითა და სხვ. ამის გამო კორომებს სიხშირე ნორმალურზე ნაკლები აქვს. კორომის წარმოშობის დროს, ფართობის ნაწილობრივი დაკორდების შემთხვევაში, მოთესვის შემდეგ აღმოჩენის გაჩენა შესაძლოა მთლიანი არ იყოს. ამ შემთხვევაში კორომი თავისი განვითარებისას ნორმალურზე ნაკლები სიხშირით ხასიათდება. კორომის სიხშირე მნიშვნელოვნად ასახავს მის წარსულ ისტორიას. კორომის სიხშირისგან ასხვავებენ ცნებას მისი სავსეობის შესახებ, რომელიც ხასიათდება განსაზღვრულ ხნოვანებაში 1 ჰა-ზე ღეროების რაოდენობით.

დიდი სიხშირით ხასიათდება საუკეთესო კლიმატურ და ნიადაგობრივ პირობებში განვითარებული კორომი, ნიადაგისა და ჰავის პირობების გაუარესებასთან ერთად ხევნარი უფრო თხელია, რაც უფრო მატულობს ზღვის დონიდან ჰიმაღლე, ეს მოვლენა მით უფრო მკვეთრად გამოსახული. ზედა ვერტიკალური სარტყლის ტყეები ხეების იშვიათი დგომით ხასიათდება, ტყის სარტყელი ალპურ საზღვართან თავდება აშკარად გამოსახულ მეჩხერად მდგომი კორომით, რომელსაც „სუბალპურ მეჩხერს“ უწოდებენ.

მთის ტყეების ქვედა ზონაში ნახევრად უდაბნოებისა და უდაბნოების საზღვართან გავრცელებულია დაბალი სიხშირის კორომები, რომელთაც „ნათელი ტყეები“ ანუ „არიდული მეჩხერები“ ეწოდება. ისინი შედგებიან სალსალაჯის (ყვეის ხის), აკაკის, ღვიისა და სხვ. ჯიშებისგან. ამ ტყეების მეჩხერი დგომა ძირითადად ტენის ნაკლებობით აიხსნება. მათი მეჩხერიანობა ბუნებრივ მოვლენად უნდა ჩაითვალოს. ბუნებრივი მეჩხერები ტყის შუა სარტყელშიც გვხვდება ციცაბო ქანობის ფერდობებზე, თხელი, განუვითარებული ნიადაგებით. ეს მეჩხერები უფრო მეტად შექმნილია ფიჭვით, არყით, იშვიათად მუხით. ამ შემთხვევაში ხეების მეჩხერი დგომის მიზეზად ტენისა და საკვებ ნივთიერებათა ნაკლებობა უნდა ჩაითვალოს.

ტყის საბურველის შეკრულობა. კორომის საბურველის შეკრულობა განისაზღვრება ხეების ვარჯების შეკრულობით ფართობის ერთეულზე. საბურველის შეკრულობა უშუალოდ დამოკიდებულია ხევნარის სიხშირესა და ხეების ვარჯების განვითარებაზე. კორომის საბურველის შეკრულობა შეიძლება თვალზომურად განისაზღვროს. თუ ხეების ვარჯები ერთმანეთს თითქმის მთლიანად ეხება და საბურველში შუქს არ ატარებს, მაშინ საბურველის შეკრულობა უდრის 1,0, წინააღმდეგ შემთხვევაში საბურველის შეკრულობა სათანადოდ აღინიშნება ერთეულის მეათედი ნაწილებით — 0,9 — 0,8 — 0,7 და ა. შ.

საბურველის შეკრულობის ზუსტი განსაზღვრისთვის საჭიროა ფართობის ერთეულზე პროექტომეტრით განისაზღვროს ყველა ხის ვარჯის ჰორიზონტალური პროექციის ფართობი და შეჯამდეს. თუ მაგალითად საბურველის პროექცია 1 ჰექტარზე 7000 მ² უდრის, მაშინ საბურველის შეკრულობა 0,7 იქნება.

უნდა ითქვას, რომ კორომის საბურველის შეკრულობა პირდაპირ დამოკიდებულებაშია კორომის სიხშირესთან. რაც უფრო მაღალია სიხშირე, მით უფრო დიდია საბურველის შეკრულობა. მაგრამ არის შემთხვევები, როდესაც კორომის სიხშირე ერთზე ნაკლებია, მაგ., 0,5, ხოლო საბურველის შეკ-

რულობა კი 0,7 — 0,8. ეს მოვლენა განსაკუთრებით ხშირია ფოთლოვანი ჯიშების, მაგ., წიფლის კორომებში ხეების ნაწილის მოჭრის შემდეგ. ტყეში დარჩენილ ხეებს რამდენიმე წლის განმავლობაში ძლიერ უვითარდება ვარჯი და საბურველი ხელმეორედ იკვრება. წიწვოვან ჯიშებში ეს მოვლენა იშვიათია.

ასხვავებენ საბურველის ჰორიზონტალურ შეკრულობას, რომელიც ერთ-ხნოვანი კორომებისთვისაა დამახასიათებელი და ვერტიკალურ შეკრულობას, რომელიც დამახასიათებელია ნაირხნოვანი კორომებისთვის. საბურველის შეკრულობას დიდი მნიშვნელობა აქვს მიკროკლიმატის რეგულირებაში; იგი გავლენას ახდენს აგრეთვე კორომის სინათლის რეჟიმზე, ბალახოვანი საფარის განვითარებისა და ტყის განახლების პროცესებზე.

კორომის საქონლიანობა. კორომის საქონლიანობა მისი ეკონომიური შეფასების მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია, იგი განისაზღვრება საქმისი მერქნის გამოსავლიანობით. დღეს უმთავრესად მიღებულია კორომის საქონლიანობის სამკლასიანი სკალა, რომელშიც საქონლიანობის კლასები არაბული ციფრებით — 1, 2 და 3 აღინიშნება.

კორომის საქონლიანობის კლასები

საქონლიანობის კლასები	საერთო მარაგიდან საქმისი მერქნის გამოსავლიანობის % ჯიშების მიხედვით	
	წიწვოვანები	ფოთლოვანები
1	71-ზე მეტი	51-ზე მეტი
2	51 — 70	31 — 50
3	50-ზე ნაკლები	30-ზე ნაკლები

როგორც სკალიდან ჩანს, საქონლიანობის პირველ კლასს მიეკუთვნება ისეთი კორომები, რომლებიც საქმისი მერქნის მნიშვნელოვანი გამოსავლიანობით ხასიათდება და, პირიქით, ყველაზე დაბალ, მესამე კლასს ეკუთვნის ისეთი კორომები, სადაც საქმისი მერქნის გამოსავლიანობა დაბალია.

მოზარდი. მოზარდს კორომის ქვედა სართული უკავია. მოზარდი ეწოდება მერქნიანი ჯიშების ახალგაზრდა ხეებს, რომლებიც მომავალში შექმნის კორომის მთავარ საბურველს. კორომში მოზარდი თანაბარი ან ჯგუფური გავრცელებით ხასიათდება. მოზარდის ჯგუფურ განლაგებას აპირობებს კორომში არსებული ფანჯრები. მოზარდის სიხშირის დასახასიათებლად მიღებულია სამი საფეხური: ხშირი, საშუალო და დაბალი. ამას გარდა, მოზარდი იყოფა „საიმედოდ“ და „უიმედოდ“.

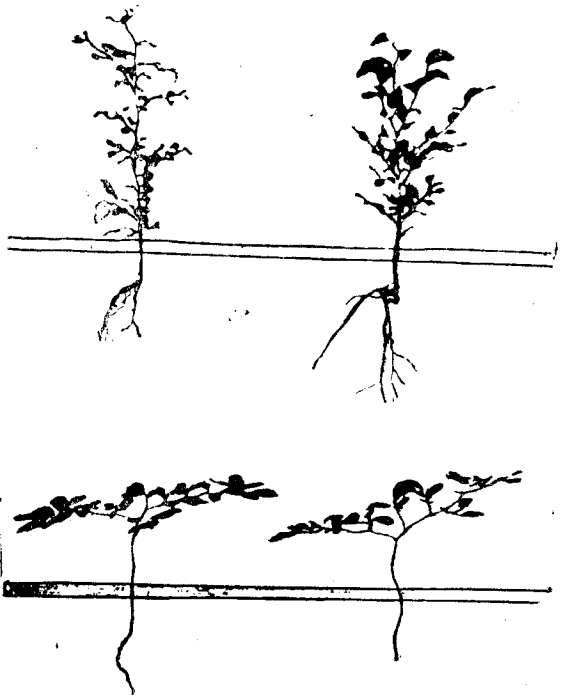
პირველი დამახასიათებელია საშუალო სიხშირის კორომებისთვის, სადაც მოზარდი საკმაო რაოდენობის სინათლის პირობებში ვითარდება; ასეთი მოზარდის ვარჯი კარგადაა განვითარებული, მისი კენწერო ინტენსიური ზრდის გამო წაწვეტილია. ასეთი მოზარდი ტყის მთავარი საბურველის შექმნილი ხეების მოჭრის შემდეგ ინტენსიურად იზრდება და ქმნის კორომს. „უიმედო მოზარდი“, როგორც წესი, გვხვდება მაღალი სიხშირის ტყის საბურველის ქვეშ. სინათლის ნაკლებობის გამო, მოზარდი სუსტად ვითარდება. ნაძვისა და სოჭის არასაიმედო მოზარდს კენწერო ქოლგისმაგვარი აქვს.

ფოთლოვანი ჯიშების — წიფლის, რცხილის, უიმედო მოზარდს ვარჯი ცალმხრივ აქვს განვითარებული. „უიმედო მოზარდი“ მთავარი საბუტრველის ხეების მოჭრის დროს, ე. ი. განათების დროს იღუპება. ეს იმიტომ ხდება, რომ განათების დროს, სინათლის, სითბოსი და ქარის ზემოქმედებით, მატულობს ტრანსპირაცია. ასეთი მოზარდის ფესვთა სისტემა სუსტადაა განვითარებული. წყლის მოწოდებასა და ტრანსპირაციას შორის ირღვევა წონასწორობა და მცენარე იღუპება. უიმედო მოზარდს კორომის შექმნა არ შეუძლია. ასეთ მოზარდს ხშირად „დაჩაგრულს“ უწოდებენ. ეს სახელწოდება ამართლებს თავისთავს როგორც შერეულ კორომებში, სადაც მოზარდი მართლაც შეიძლება დაჩაგრული იყოს სახეობათა შორის კონკურენციის გამო, ისე წმინდა კორომებში, სადაც მოზარდის კვდომა თვითგამოხშირვის პროცესში ასევე კონკურენციის შედეგია. იმისათვის, რომ კორომში არ გვქონდეს უიმედო მოზარდი, კორომში თავის დროზე უნდა გამოიხშიროს, რათა შეიქმნას მოზარდის ზრდისათვის ნორმალური პირობები.

გამრეკი ჯიშები. კორომში იმ ხეებსა და ბუჩქებს, რომლებიც ხელს უწყობს მთავარი ჯიშის ზრდის აჩქარებასა და ღეროს ფორმის გაუმჯობესებას, გამრეკი ჯიშები ეწოდება.

ქვეტყე. კორომის ქვედა სართულში მოზარდ მერქნიან ჯიშებს, რომლებიც მომავალში არასოდეს ტყის მთავარ საბუტრველს არ შექმნის, ქვეტყე ეწოდება. მთელ რიგ შემთხვევებში მთავარი მერქნიანი ჯიშები ქვეტყედ იქცევა ხოლმე. ეს ხდება განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ნიადაგისა და კლიმატური პირობები ხელს არ უწყობს მათ ზრდას; ასე, მაგალითად. ცაცხვი პოვოლუიეში (ვოლგისპირეთში) ფიჭვის ქვეშ, ქვიშნარებზე ქვეტყედ იქცევა.

ასევე გადაღის ქვეტყეში მუხა და წიფელი მჭირ ქვიშნარ ნიადაგებზე. ქვეტყის დახასიათების დროს აღინიშნება მისი სახეობრივი შემადგენლობა, გავრცელების ხასიათი — თანაბარია თუ ჯგუფური და სიხშირე. ქვეტყის სიხშირე სამნიშნაირი სისტემით ხასიათდება: ხშირი, საშუალო სიხშირის და თხელი. ხშირი ქვეტყე, განსაკუთრებით თუ იგი შემდგარია მარადმწვანე ბუჩქებისგან — წყავი, შქერი, ჭყორი და სხვ. ძლიერ უშლის ტყის ბუნებრივ განახლებას. ქვეტყის განვითარების შეზღუდვა შესაძლებელია კორომის საბუტრველის შეკრულობის რეგულირებით.



სურ. 4. ზემოთ — ინტენსიური განათების პირობებში გაზრდილი წიფლის საიმედო მოზარდი. ქვემოთ — ჩრდილში გაზრდილი უიმედო მოზარდი (ენგლერი).

ცოცხალი საფარი. კორომის არსებით ნაწილს ცოცხალი საფარი წარმოადგენს. ცოცხალ საფარს მნიშვნელობა აქვს ნიადაგთწარმოქმნის პროცესებში. ეროზიული პროცესებისგან ნიადაგის დაცვაში. ამასთანავე ცოცხალი საფარი დიდ გავლენას ახდენს მერქნიან მცენარეთა თესლით განახლებაზე. ტყის ტიპების შესწავლის დროს ცოცხალ საფარს აგრეთვე არსებითი მნიშვნელობა აქვს, როგორც ნიადაგის პირობების, განსაკუთრებით ნიადაგის ზედა ფენების, ინდიკატორს.

ფრიად არსებითია ცოცხალი საფარით ნიადაგის დაფარულობის დადგენა. ცოცხალი საფარით ნიადაგის დაფარულობა თვალზომიერად წარმოებს და გამოისახება ერთი ათეული ნაწილებით. თუ ნიადაგის ზედაპირი მთლიანად ცოცხალი საფარითაა დაფარული, მაშინ დაფარულობის ხარისხი, 1,0-ს უდრის. ნიშანი 0,5 გვიჩვენებს, რომ ნიადაგის ზედაპირის ნახევარი ბალახოვანი საფარითაა დაფარული და ა. შ. მეტად მნიშვნელოვანია აგრეთვე ბალახოვანი საფარის სახეობითი შემადგენლობისა და ბალახოვან საფარში ცალკეულად, თითოეული სახეობის მონაწილეობის ან, როგორც ამბობენ „მისი სიუხვის“ დადგენა. უკანასკნელი უკეთესია წარმოებდეს დრუდეს მეთოდით. ბალახოვანი საფარის შექმნაში მონაწილე მცენარის ცალკეული სახეობის სიუხვე დრუდეს მეთოდით განისაზღვრება თვალზომიერად და აღინიშნება შემდეგნაირად:

Soc (socialis) — მცენარე მოდებულია მთლიანად და შესაბამისად ქმნის ფონს. მისი მიწისზედა ნაწილები უმეტესად შეკრულია და ფარავს ფართობის არა ნაკლებ $\frac{3}{4}$ ნაწილს.

Cor (copiosus) — მცენარე დიდ მონაწილეობას ღებულობს ცოცხალი საფარის შექმნაში. მისი გაბატონება მნიშვნელოვანია, მაგრამ ფონს არ ქმნის და ფარავს ფართობის არა ნაკლებ $\frac{1}{20}$ ნაწილს. მიღებულია ამ ნიშნის დეტალიზება მონაწილეობის კლებადობის მიხედვით სამ ხარისხად: Cop³, Cop² და Cop¹.

Sp (Sparsus) — მცენარე მნიშვნელოვანი რაოდენობით გვხვდება, მაგრამ მისი მონაწილეობა ცოცხალი საფარის შექმნაში დიდი არ არის და უკავია ფართობის $\frac{1}{20}$ -ზე ნაკლები ზედაპირი.

Sol (Solitarius) — მცენარე ფრიად მცირე რაოდენობით, ერთეულად გვხვდება.

Unc (Unicum) — ნაპოვნია მცენარის ამ სახეობის მხოლოდ ერთი ეგზემპლარი.

მკვდარი საფარი. მართალია, მკვდარი საფარი ნიადაგის ნაწილია, მაგრამ საჭიროა მისი ცალკე დახასიათება, რამდენადაც იგი უშუალო გავლენას ახდენს ზამთარში თესლის შენახვაზე, მის გაღივებასა და აღმოცენებაზე. ნიადაგის მკვდარი საფარით დაფარულობის ხარისხი %-ობით გამოისახება. თუ ნიადაგის ზედაპირი მთლიანად დაფარულია მკვდარი საფარით, რასაც ვხვდებით დიდი სიხშირის კორომებში, მაშინ დაფარულობა იქნება 100%. საჭიროა აღინიშნოს მკვდარი საფარის სისქე და მისი კონსისტენცია, ე. ი. მისი სიმკვრივის ხარისხი.

ბოლოს წარმოებს კორომის ნიადაგის დახასიათება ჩვეულებრივი, მიღებული მეთოდით იქვე მოთხრილი ნიადაგის ორმოს პროფილის აღწერით.

ბუჩქების გეოგრაფია

ფართოდ გავრცელებული ტყის მცენარეულობა, სამხრეთ და ჩრდილო ნახევარსფეროში, დიდი სხვადასხვაობით ხასიათდება, როგორც ჯიშობრივი შედგენილობით, ისე ეკოლოგიური თავისებურებითა და სამეურნეო მნიშვნელობით. მორფოლოგიური ნიშან-თვისებების მიხედვით ტყეები იყოფა: მარადმწვანე ფოთლოვან, წიწვოვან და პერიოდულად მწვანე ფოთლოვან ტყეებად. ასეთი დაყოფა მეტად ზოგადია, ვინაიდან თუნდაც მარტო მარადმწვანე წიწვოვანი ტყეები რომ ავიღოთ, რომლებიც ერთნაირი საასიმილაციო აპარატით — წიწვით ხასიათდება, თავისი ეკოლოგიური და სატყეო-სამეურნეო თავისებურების მიხედვით, ტყეების ისეთ მრავალფეროვან და განსხვავებულ კატეგორიებს შეიცავს, როგორცაა, კუნინგამიის, ცეფალოტაქსუსისა და სხვა ჯიშებისაგან შემდგარი სამხრეთ ჩინეთში გავრცელებული სუბტროპიკული წიწვოვანი ტყეები. ჩვეულებრივი ფიჭვის, ევროპული ნაძვისა და ციმბირის სოჭისაგან შემდგარი ჩვენი ჩრდილოეთის წიწვოვანი ტყეები. ეს ტყეები ცალ-ცალკე უნდა გამოვყოთ და შევისწავლოთ.

ტყის მცენარეულობა განსაკუთრებით მკვეთრად იცვლება გეოგრაფიულ განედთან დაკავშირებით, ე. ი. პარიზონტალური ზონების მიხედვით, რადგან თითოეული ზონა თავისებური ნიადაგითა და კლიმატური პირობებით ხასიათდება, ტყეები ეგუება ამ პირობებს, აქვს ძლიერ განსხვავებული ეკოლოგიური თავისებურებები და ტყისათვის დამახასიათებელი მეტყევეობითი ნიშან-თვისებები.

მასალის უკეთესად ათვისების მიზნით ტყეების დახასიათებას დავიწყებთ ტროპიკული სარტყლის ტყეებიდან, შემდეგ ტყეებს გამოვყოფთ და დავახასიათებთ ჩრდილოეთის მიმართულებით პოლუსამდე გავრცელების მიხედვით.

1. ტროპიკული „წვიმის ტყეები“

ტროპიკული „წვიმის ტყეები“ დამახასიათებელია ტროპიკული სარტყლისათვის. ჰავა, სადაც ამ კატეგორიის ტყეებია გავრცელებული, წლის ყველა პერიოდში თანაბარი სითბოთი, ნალექების დიდი რაოდენობით, ჰაერის მაღალი შეფარდებითი ტენიანობითა და პასატის ტიპის ქარებით ხასიათდება. ტროპიკული წვიმის ტყეების ჰავას ახასიათებენ შემდეგი მონაცემებით: ნალექების წლიური ოდენობა — 2000—4000 მმ (კამერუნი 3880 მმ, ცეილონი 2400—3870 მმ), ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა — 90%, ხშირად დღის მეორე ნახევარში — 95%, საშუალო წლიური ტემპერატურა — არანაკლები 20°. ტემპერატურათა სხვაობა ყველაზე თბილ და ყველაზე ცივ თვეებს შორის უმნიშვნელოა. წლის პერიოდები გამოსახული არ არის.

ტროპიკული ტყე მრავალსართულიანობით ხასიათდება და უმეტეს შემთხვევაში 4—5 სართულისგან შედგება. ზედა სართულის ხეები, შევალის მონაცემებით, სიმაღლით 40—50 და ხშირად 70 მეტრს აღწევს; მათი ღერო გაშენილია ტოტებისგან 30—40 მეტრის სიმაღლემდე; ამ ხეების ვარჯი მცირეა და განწყობილია ღეროზე ძლიერ მაღლა. ასეთი ხეები ჰექტარზე 3—4, იშვიათად 6—8 ძირია. მეორე სართულის ხეების სიმაღლე 25—35 მ

და მეტია. ამ სართულის ხეების რიცხვი ჰექტარზე 20 ძირამდე აღწევს. გაცილებით მეტი რაოდენობით გვხვდება მესამე სართულის ხეები, რომელთა სიმაღლე 10—20 მეტრია. მესამე სართულში ხშირია პალმები (*Euterpe edulis*). მეოთხე სართული კი წარმოდგენილია განსაკუთრებით ჩრდილის ამტანი და ჰიგროფილური მცენარეებით, როგორიცაა, მაგალითად, ხისმაგვარი ვვიმრები, საგოვანები და სხვა. ქვეტყის ჯიშების ვარჯი თხელი (ფაშარი) აღნაგობით ხა-

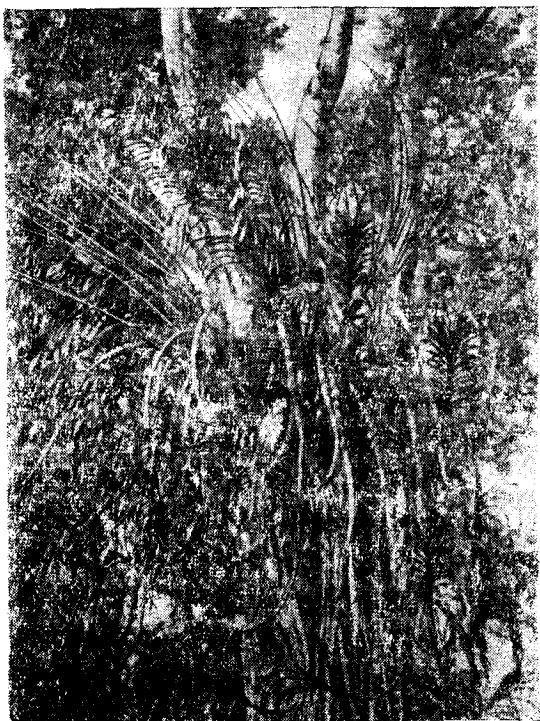


სურ. 5. მრავალსართულიანი ტროპიკული „წვიმის ტყე“
(შენკის ფოტო).

სიათღება (მაგ. პალმები). ქვეტყეში გვხვდება აგრეთვე ბუჩქები და ნახევრად ბუჩქები *Urticaceae*-ს, *Piperaceae*-ს, *Myrsinaceae*-ს, *Rubiaceae*-ს და სხვა ოჯახებიდან. იქ, სადაც ხშირ საბურველში დღის სინათლე გადის და ნიადაგის ზედაპირს აღწევს, ვითარდება ხავსების, გვიმრებისა და სელაგინელებისგან

შემდგარი ცოცხალი საფარი. ტროპიკული ტყეებისათვის დამახასიათებელია დიდი რაოდენობით ეპიფიტურ მცენარეთა, ე. ი. „მდგმურ მცენარეთა“ არსებობა, რომლებიც ტოტებზე, ღეროებსა და მათ ძირებზე სახლდება. ეპიფიტები ხავსებითა და მლიერებით. კი არ არის წარმოდგენილი, რომლები-მაც ჩვენი განედების ტყეები ხასიათდება, არამედ მსხვილი ხისმაგვარი მცენარეებით *Orchidaceae*-ს, *Araceae*-ს, *Bromeliaceae*-ს და *Piperaceae*-ს თჯახებიდან. ეს მსხვილი ხისმაგვარი, მაღალღეროიანი და ვარჯიანი ეპიფიტები

დიდი რაოდენობით სახლდება ტოტებსა და ღეროებზე და ხშირად მთლიანად ფარავენ მათ. ისინი არ არიან პარაზიტები, არ ავნებენ იმ ხეებს, რომლებზეც სახლდებიან, არამედ იყენებენ მათ, როგორც დასახლების ადგილს და აწარმოებენ ასიმილაციას საკუთარი ფოთლებით. ეპიფიტები ხე-თა ვარჯების ზედა ნაწილშიც კი სახლდებიან, ასე, მაგ., შიმპერის ცნობით ბაიტენზორგის მაზლობლან, სადაც ცნობილი ბოტანიკური ბაღია, იავის შქერი (*Rhododeidron javanicum*) ყველაზე მაღალი ხეების კენწეროზე გადის. ეპიფიტების გარდა, ტროპიკულ „წვიმის ტყეებში“ ფართოდაა გავრცელებული მხეიარა მცენარეები და ლიანები. ისინი ეხვევიან ხის ჯეროს, ადიან მის კენწეროზე და სარგებლობენ წვეროზე ინტენსიური განათებით. შემდეგ ეშვებიან ქვემოთ, გადაფარა სხვა ხეებზე და ა. შ. ზოგიერთი ლიანა, როგორიცაა მაგ., *Ficus pumila*, *Ficus favelata* და მათი მსგავსნი, ისე არიან გადახლართული ერთმანეთზე, რომ მათი დაშორება მხოლოდ ცუდილი შეიძლება.



სურ. 6. ტროპიკული „წვიმის ტყე“ ხეზე განვითარებული ეპიფიტი *Drammatophllum speciosum* (ვახერის ფოტო).

ლიანების ამ კატეგორიას მიეკუთვნება „ხის მახრჩობელი“ ლიანა *Ficus*-ების ვარიანტი. ეს ლიანები ისე მჭიდროდ ეხვევა ხეს, რომ ლიანებით ხშირად მთლიანად დაფარული მისი ღერო აღარ მოჩანს და ლობას იწყებს. თუ წარმოვიდგენთ იმ მრავალსართულიან ტროპიკულ ტყეს, რომელიც გადახლართულია ლიანებითა და საესვა ხისმაგვარი ეპიფიტებით, რომლებიც დიდი რაოდენობით სახლდებიან ღეროებზე, ტოტებზე და ა. შ., მოგვაგონდება ლიანათუნი სიკეთები: „ტროპიკულ ტყეს სიკარბილისა ეშინია“-ო. მთელი სიკეთე, ნაფუცის ზედაპირიდან ხეების კენწეროზე, ასიმილაციის მწარმო-

ებელი მწვანე მასითაა დაკავებული. ამის გამო ტროპიკული ტყე ფრიად მძლავრ ბიოცენოზს წარმოადგენს.

ტროპიკული ტყეების ეკოლოგიური თავისებურებებია: ტროპიკული წვიმის ტყეების მერქნიანი ჯიშები მარადმწვანეა, რაც აიხსნება წლის განმავლობაში თანაბარი თბილი ჰავით. ფოთოლცვენა აქაც ხდება ზოგიერთ მერქნიან ჯიშს ფოთლები წელიწადში 2—3-ჯერ ცვივა. მიუხედავად ამისა, მარადმწვანეობის შთაბეჭდილება მაინც რჩება და იგი აიხსნება შემდეგით:



სურ. 7. ტროპიკული „წვიმის ტყე“. ლიანი (*Entada phaseolodes*) გადახლართული ხეები (ფაბერის ფოტო).

ერთი წყება მერქნიანი ჯიშების ფოთლის შეცვლა ხდება ერთბაშად და მოკლე დროში, მეორეებისა კი თანდათანობით, და სანამ ვარჯის რომელიმე ნაწილიდან უკანასკნელი ფოთლები ჩამოცვივა, ვარჯის სხვა ნაწილები უკვე ასწრებენ შეფოთვლას.

ფოთოლცვენის პირველი ტიპით, ფოლკენსის თანახმად, სსხითდება, მაგ. *Ficus hirta*, *Sterculia laevis*, რომლებიც ფოთლებს ყოველ 4—5 თვეში ერთხელ იცვლიან. ფოთოლცვენა 8—10 დღეში ხდება და ხე გაშიშვლებულია მხოლოდ 3—5 დღის განმავლობაში და 7—10 დღის შემდეგ ხელახლა შეიფოთლება. *Leguminosae*-ს ოჯახის წარმომადგენელი *Pongamia glabra*

ფოთლებს წელიწადში ორჯერ იცვლის ივლისსა და იანვარში. ფოთოლთცვენის მეორე ტიპი ახასიათებს *Strychnos nux vomica*-ს; ამ მერქნიან ჯიშს ტოტების ერთ ნაწილზე ფოთოლი ცვივა აპრილში და მაშინვე იმოსება წითელი ფერის ახალი ფოთლით, მაგრამ ამავე დროს სხვა ტოტები შემოსილია ძველი მუქი მწვანე ფოთლებით, რომლებიც ორი კვირის შემდეგ ჩამოცვივა და შეიცვლება ახლით. ტოტებზე ფოთლების ნაწილობრივი შეცვლის შემწეობით ცალკეული ხე ახდენს მარადმწვანეობის შთაბეჭდილებას.

ფოთოლთა ცვლის გამომწვევი მიზეზების შესახებ აზრთა სხვადასხვაო-



სურ. 8. ტროპიკული „წვიმის ტყე“ საყრდენი ბიკვსებრი ფესვები შუაში *Ficus variegata* სიღრმეში მარცხნივ — *Ficus cordifolia* (ფაბერის ფოტო).

ბაა: ამტკიცებენ, რომ ფოთოლთა ცვლა ტროპიკებში ჰავის თანაბრობისა და წლის პერიოდების არარსებობის გამო, არ შეიძლება აიხსნას ზრდის გარემო პირობებით და თითქოს ფოთოლცვენა ხდება გარემოს ზეგავლენის გარეშე მერქნიან მცენარეთა შინაგან თავისებურებათა თანახმად. ამას ვერ დავეთანხმებით: ეს საკითხი სწორად აქვს გაშუქებული აკად. კელერს, რომლის თანახმად ფოთლების შეცვლა ტროპიკებში ხდება მათი დაბერების შედეგად, რაც გაპირობებულია ფოთოლში მინერალურ ნივთიერებათა დაგროვებით.

ტროპიკული წვიმის ტყეების მერქნიან ჯიშთა ფოთლები როგორც ფორმით, ისე სიდიდით მეტად ნაირგვარია. პალმებისა და ბანანების ერთმეტრიანი სიგრძის ფოთლებს გვერდით არის მცირე ზომის ფოთლებიც. გვხვდება უმეტესად მუქი მწვანე ფერის როგორც მარტივი, ისე რთული ფოთლები, რომელთა ზედაპირიც უფრო ხშირად კრიალაა, ფოთლის წვერო კი წაგრძე-

ლებული და წაწყვეტილია. ეს თვისებები გამომუშავდა დიდ რაოდენობის ნალექებთან შეგუების პროცესში; წვიმის დროს წყალი ფოთოლზე არ ჩერდება, სწრაფად ჩამოედინება და ფოთოლი არ გადიტვირთება. ასევე ხსნიან პალმების ფოთლის ნაკვთიანობას.

შტოკერის გამოკვლევით ხეების მიერ ფოთლის ფართობის ერთეულზე შეთვისებულ ნახშირორჟანგის ოდენობა სხვა კლიმატური ზონების ხემცენარეებზე მეტი არ არის. სწრაფი შემატება ტროპიკულ ტყეებში გაპირობებულია არა ასიმილაციის მაღალი ინტენსივობით, არამედ მთელი წლის განმავლობაში ასიმილაციის შესაძლებლობით.

თავისებურია აგრეთვე მათი ზრდის რიტმიც. ფიქრობდნენ, რომ ტროპიკულ ხეებს შორის გვხვდება ჯიშები თანაბარი და მუდმივი ზრდით; როგორც მაგალითი მოყავდათ *Albizzia molluccana*, მაგრამ გამოირკვა, რომ ამ ჯიშის დიდხნოვან ხეებს ყლორტების ზრდაში აშკარად გამოსახული შეჩერების პერიოდი აქვს. ამ ხეების ზრდა ნახტომებით — აფეთქებით წარმოებს წელიწადში რამდენიმეჯერ, იმ დროს, როდესაც ზომიერი სარტყელის მერქნიან ჯიშთა დიდ უმრავლესობას ზრდა წელიწადში ერთხელ აქვს. ტროპიკული ტყის ხეებისათვის დამახასიათებელია სწრაფი ზრდა. 17 წლის *Albizzia molluccana*-ს ბიუტენზორგის ბაღში სიმაღლე 44 მ ჰქონდა და დიამეტრი — 1,1 მ. წლიური რგოლის სიგანე 3,26 სმ წლიური რგოლები თანაბარი ჰავის გამო ან სრულიად არ ემჩნევა, ან ცუდადაა გამოსახული.

ტროპიკული ტყეების მერქნიან ჯიშთა ფესვები მეტად თავისებურია. ძალიან ხშირად ტყეში ხეებს აქვს ე. წ. „საყრდენი ფესვები“, რომლებიც ნიადაგის ზედაპირიდან საკმაოდ მაღლა ამოდის ღეროს ძირთან. ეს მოვლენა შეინიშნება იქ, სადაც ნალექები უზომოდ დიდი რაოდენობით მოდის. კოსტერი თავის გამოკვლევების საფუძველზე ასკვნის, რომ ტყეების მერქნიან ჯიშებს ზედაპირული ფესვთა სისტემა აქვს, რადგან ნალექების დიდი რაოდენობის გამო ნიადაგის ქვედა ფენები ჭარბი ტენიანობითა და ცუდი აერაციით ხასიათდება. ტროპიკული ტყეების ნიადაგები წითელმიწა ნიადაგების ტიპს მიეკუთვნება. ჰავის ხელსაყრელი პირობების გამო აქ დიდი რაოდენობითაა ჩამონაყარი, მაგრამ მისი გახრწნა განუწყვეტილად და სწრაფად მიმდინარეობს, ამიტომ ამ ადგილებში ჰუმუსის საფარის შექმნა არაა შემჩნეული. წითელმიწა ნიადაგების ზედა ჰორიზონტები ღარიბია ჰუმუსით და მარილების ნაწილი გამოირეცხილია.

პერიოდულობა ხეების ყვავილობაშიც არის შემჩნეული. მერქნიან ჯიშთა ერთი ნაწილი განსაზღვრულ ფართობზე ერთდროულად ყვავის, მაგრამ ჯიშთა მთელი რიგი ამჟღავნებს ინდივიდუალიზაციას, ხეების სხვადასხვა დროს ყვავების საქმეში. როგორც აკადემიკოსი კელერი მიგვითითებს, ინდივიდუალიზაცია დამახასიათებელია ერთი და იმავე ხის ცალკეული ტოტებისათვისაც. ერთი შეხედვით ძნელია ყვავილობის შემჩნევა, იმის მიუხედავად, რომ ყვავილები ნაირგვარად არის შეფერილი. ეს იმით აიხსნება, რომ ტროპიკულ ტყეებში სუსტი განათების გამო ყვავილები განწყობილია ხეების ვარჯის კენწეროზე. ყვავილები ხშირად ძლიერ წვრილია (ოჯახ. Lauraceae, Popilinaeae) და სხვ.. ტროპიკული ტყეების მერქნიანი ჯიშები ყვავილობენ თითქმის მთელი წლის განმავლობაში, რასაც დრუდე ხსნის იმ გარემოებით, რომ მერქნიანი ჯიშები ან ხანგრძლივად ყვავიან, ან ყვავიან მოკლე პერიოდის განმავლო-

ბაში, ოღონდ ამასთანავე ყვავილობის განმეორება ხშირია. როგორც დამტვერვა, ისე თესლების გავრცელება უმთავრესად მწერებისა და ფრინველების საშუალებით ხდება, რომლებითაც ტროპიკული ტყეები მეტად მდიდარია. ტროპიკული ტყის მერქნიან ჯიშთა თესლის აღმოცენების უნარი ზუსტად არაა გამოვლინებული, მაგრამ ცნობილია, რომ ამ ტყეების განახლება ხდება ან ჯგუფურად, ან ცალკეულ ხეებად. პირაღებითი კრის შემთხვევაში ტროპიკული ტყეები სწრაფად განახლდება და ხელახლა იკავებს პირაღებითი კრის ტყეკავს.

ტროპიკული ტყეები მრავალჯიშოანია. ფიებრიმ ჰერცი 1 ჰექტარზე 50-მდე ჯიშს აღნიშნავს, ვარმინგი კი, 3 კვადრ. მილის ფართობზე — 400 სახეობას. რომელიმე ჯიშის გაბატონება, როგორც ამას ჩვენს ზომიერ ზონის ტყეებში აქვს ადგილი, აქ არაა შემჩნეული.

ზარავის შესახებ არსებობს მოსაზრება, რომ კამერუნის ტროპიკული ტყეები ერთ ჰა-ზე იძლევა 640 — 990 მკვრივ მ³. მათგან საქმისი და მშენებლობაში გამოსაყენებელია მხოლოდ 180—520 მკვრივი მ³. კარგი სამასალე ღეროები საერთოდ ცოტაა, ამიტომ პირდაპირი სარგებლობის, ე. ი. მერქნის მიღების თვალსაზრისით ტროპიკული ტყე დიდი ღირებულების არაა. ექსპლოატაციის პირობები ხელსაყრელი არ არის, რადგანაც ტყეები ლიანებითაა გადახლართული და ამავე დროს არსებული კლიმატური პირობები ავადმყოფობას ავრცელებს.

ტროპიკული ტყეები მეტად ძვირფასია არაპირდაპირი სარგებლობით. ეს ტყეები იძლევა კაუჩუკს, ქინაქინს, კაკაოს, ეთეროვან და ტექნიკურ ზეთებს. ხილეულსა და სხვ.

ტროპიკული ტყეები გავრცელებულია ტროპიკულ სარტყელში, ზღვებისა და ოკეანეების სანაპიროებზე ინდოჩინეთის სამხრეთსა და ინდოეთის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილებში, ზონდისა და მალაის კუნძულებზე: სუმატრაზე, იავაზე, ბორნეოზე, ცელებესზე, ახალ გვინეაზე, კუნძულ მადაგასკარის აღმოსავლეთ ნაწილში. აფრიკის სამხრეთ დასავლეთ ნაწილში, სამხრეთ ამერიკაში მდ. ამაზონკის აუზში და ა. შ.

სავანები და სავანის ტყეები

სავანები გავრცელებულია ტროპიკულ სარტყელში: აფრიკაში, ავსტრალიაში, ინდოეთში და სხვ. სავანებში ბალახოვანი საფარის ცალკეული მერქნიანი ჯიშები, როგორიცაა ბაობაბი (*Adanisonia digitata*) და *Cavanillesia arborea*, შიმპერის მიხედვით ე. წ. ღეროს სუკკულენტები, წლის ტენიან პერიოდში თავის მეტხსმეტად სქელ ღეროებში აგროვებენ ტენს, რომელსაც ხარჯავენ გვალვიან პერიოდში. ზოგიერთ მერქნიან ჯიშებს, როგორც მაგ., *Adenium socotranum*, ფონზე იშვიათადაა გაფანტული ხეები და ბუჩქები. თუ ბალახოვანი საფარი თითქმის მთლიანადაა მოკლებული ბუჩქებს და ხეებს მას უწოდებენ ბალახოვან სავანეს, როდესაც ბალახოვან საფარზე გაფანტულად იზრდება ბუჩქები მას უწოდებენ ბუჩქოვან სავანეს, ხოლო თუ გაფანტულად იზრდება ხეები, მაშინ მას უწოდებენ სავანის ტყეებს.

სავანის ტყეები, რომლებიც აერთიანებენ დედამიწის ზურგის ცალკეულ ნაწილებში საკმაოდ მნიშვნელოვანი რაოდენობით გავრცელებულ ტყეებს. დამახასიათებელია. აგრეთვე, ტროპიკული სარტყელისათვის. მაგრამ ტროპი-

კების იმ ნაწილის ჰავა, სადაც სავანის ტყეებია გავრცელებული, არსებითად განსხვავდება იმ ნაწილების ჰავისაგან, რომელშიც გავრცელებულია ტროპიკული ტყეები. მართალია თერმული რეჟიმი ისეთივე თანაბარია, მაგრამ წლის ყველაზე ცივი და თბილი თვეების ტემპერატურათა სხვაობა ცოტა მეტია.

მართალია, ტემპერატურების მიხედვით წლის პერიოდები გამოსახული არ არის, მაგრამ ტროპიკების იმ ნაწილებისაგან განსხვავებით, სადაც წვიმის ტყეებია გავრცელებული, აქ მკვეთრადაა გამოსახული ნალექების პერიოდულობა. წლის ერთ ნახევარში, ზამთრის თვეებში, როდესაც ჰქრის დასავლეთის მუსონის ქარები, ნალექების რაოდენობა დიდია — 1000 მ/მ., ხოლო წლის მეორე ნახევარში, სახელდობრ გაზაფხულისა და ზაფხულის თვეებში, როდესაც ჰქრის აღმოსავლეთის მიმართულების მუსონის მშრალი ქარები, ნალექები თითქმის არ მოდის და დგება გვალვა. ამ ოლქის ტყეები შეგუებულია ასეთ კლიმატურ პირობებს იმ ადგილებში, სადაც ნალექების მინიმუმი მოდის. ზუფხულის თვეებში ხეები ფიზიოლოგიური მოსვენების მდგომარეობაშია, მათ ცვივა ფოთლები, ხოლო ზამთრის ტენიან თვეებში იმოსება ფოთლებით და აწარმოებს ასიმილაციასა და ფეკეტაციას. ამის გამო მათ ზამთარმწვანე ტყეებს უწოდებენ.

გაზაფხულისა და ზაფხულის თვეების მეტისმეტი სიმშრალე აპირობებს ხეების თხლად, იშვიათად დგომას. რაც სავანის ტყეებისათვისაა დამახასიათებელი.

Brachychiton rupestris აქვს ქვედა და შუა ნაწილში გასქელებული, პოთლისებრი ღეროები.

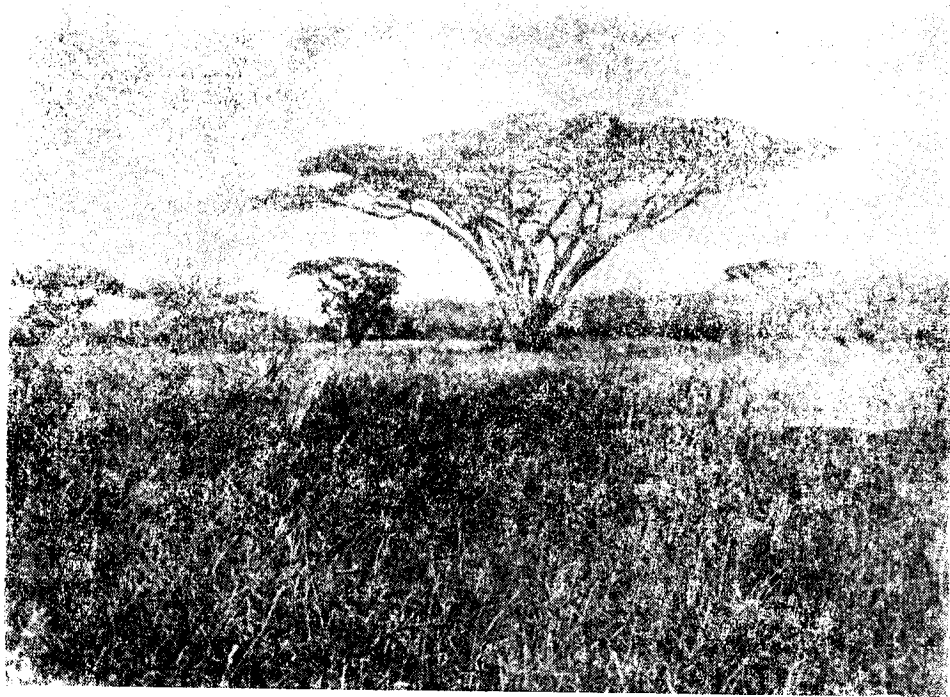
სავანებში ძლიერაა კონკურენცია ხემცენარეებსა და ბალახოვან საფარს შორის. ამ ბრძოლაში ხემცენარეებს ხელს უწყობს ხანძრები, რომელიც ხშირია სავანებში. ხანძრების ზეგავლენით სავანებში მხოლოდ ცეცხლის წინააღმდეგ მდგრადი ხეები იზრდება. მთელ რიგ მერქნიან მცენარეებს, რომლებიც გავრცელებულია სავანებში, მიძინებული კვირტები აქვთ ფესვის ყელზე ნიადაგის ზედაპირიდან 20-სმ სიღრმეზე. ეს მიძინებული კვირტები ხანძრის დროს არ ზიანდება და ხანძრის შემდეგ იძლევიან ამონაყარს. ზოგ მერქნიან მცენარეს მაგალითად, ავსტრალიაში გავრცელებული გვარის *Hakea*, *Xulmelum* წარმომადგენლებს ახასიათებთ გახევებული ნაყოფები, რომელნიც წლობით ჰკიდიან ხეზე, იხსნებიან და თესლს ჩამოყრიან ხანძრის შემდეგ. ხანძრის შემდეგ წარმოქმნილი ნაცარი გაცივებულია და თესლს შექმნილი აქვს გაღივების პირობები.

სატყეო მეურნეობის თვალსაზრისით ზამთარმწვანე ტყეებიდან ყველაზე საინტერესოა ე. წ. მუსონის ტყეები, რომელთაც აგრეთვე მთავარი ჯიშის *Fectona grandis* — „ტიკის“ ანუ „ჯატის“ ხის სახელწოდების მიხედვით, ჯატის ტყეებს უწოდებენ. ჯატის ტყეები, თუ ბუჩქებს არ ჩავთვლით, უმთავრესად ერთსართულიანობით ხასიათდება. იშვიათად მდგომი ხეებისაგან შემდგარი მეორე სართული წარმოდგენილია ჯატის ხის თანამგზავრებიდან, როგორიცაა: *Acacia leucophloea*, *Albizzia procera*, *Butea monosperma*, *B. frondosa* და სხვ. ლიანები აქ ძლიერ ცოტაა, ხოლო მშრალ ადგილებში სრულიად არაა. ეპიფიტებიც იშვიათად გვხვდება.

ხეების შედარებით იშვიათობის გამო, მათ შორის ძალიან განვითარებუ-

ლია ბალახოვანი საფარი, წარმოდგენილი ტენიან პირობებში *Zingiber aromaticum*, *Gastrochilus panduratum*, ხოლო უფრო მშრალ პირობებში — ალანგალანგიით (*Imperata arundinaceae*), გარეული შაქრის ლერწმით (*Sacharum spontaneum*) და სხვ.

ტროპიკულ სარტყელში გავრცელებულ ამ ტყეების ასეთი მარტივი აღწავლა უნდა აიხსნას წლის ერთი ნახევრის გვალვიანობით.



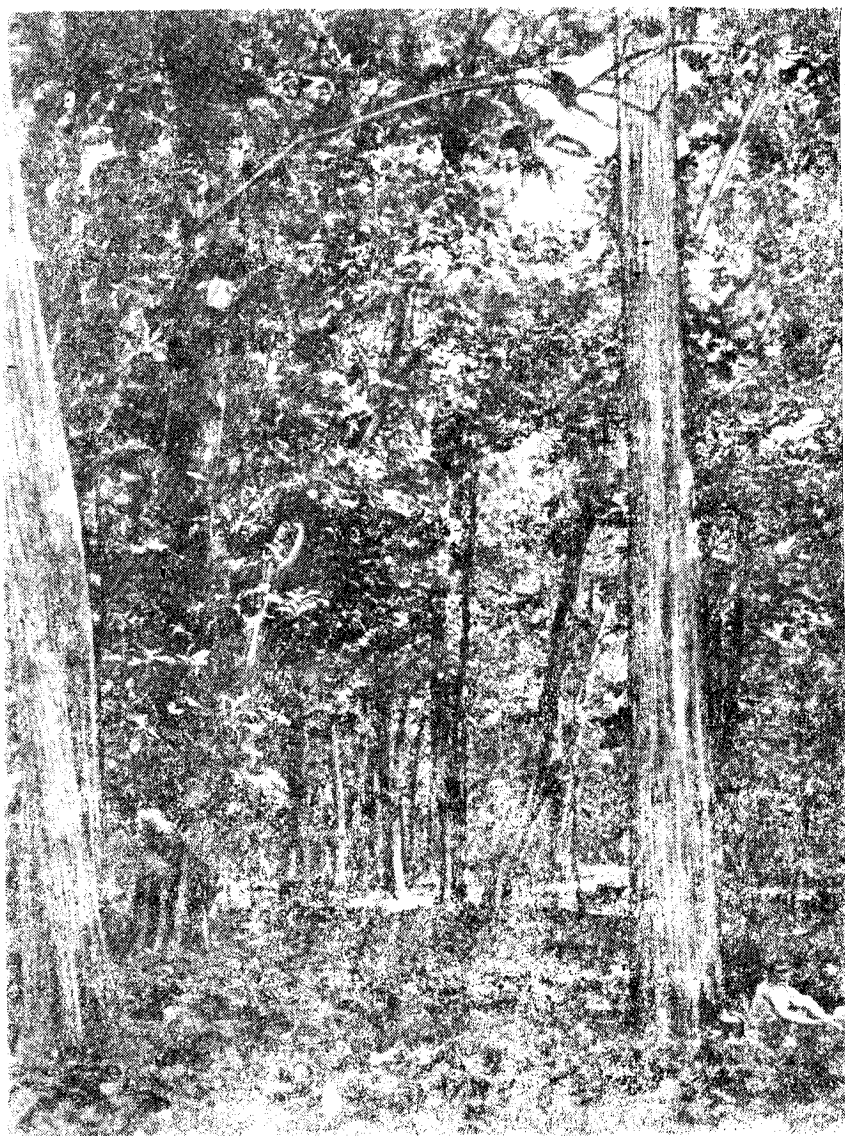
სურ. 9. სავან-ს ტყე *Acacia spirosorpi*-სავან შემდგარი, აღმოსავლეთი აფრიკა (ბუტეს ფოტო).

ჩატის ხეს — *Tectona grandis* კარგად განვითარებული სწორი ღერო აქვს. მისი სიმაღლე 25—30 მეტრია, ხოლო ცალკეული ხეები 40 მეტრის სიმაღლეს აღწევს. ახალგაზრდობაში ჩატის ხე ხასიათდება სწრაფი ზრდით — წლიური შემატება სიმაღლეზე 2 მეტრს უდრის, 40—50 წლის ხნოვანებაში მისი ზრდა ნელდება. ჩატის ხე იფოთლებს ოქტომბერში. ფოთლები მსხვილი, განიერი და მეზოფილური სტრუქტურისაა, რაც იმით აიხსნება, რომ ისინი ვითარდებიან და აწარმოებენ ტრანსპირაციასა და ასიმილაციას წლის წვიმიან პერიოდში. ამავე პერიოდში ჩატის ხე ყვავილობს. ყვავილები თეთრი ფერისაა, ზაფხულის თვეებში მუსონის ტყეს ფოთოლი ცვივა და გვაგონებს ჩვენი ტყეების მდგომარეობას ზამთრობით.

ჩატის ტყეებში განვითარებული ბალახოვანი საფარი, შემდგარი ალანგალანგისა და გარეული შაქრის ლერწამისაგან, ძალიან უშლის ხელს ჩატის ხისა და მისი თანამგზავრების ბუნებრივ განახლებას.

ზაფხულის პერიოდში ხშირად ჩნდება ხანძრები; იწვება როგორც ბალახოვანი საფარი, ისე ჩატის ხის თანამგზავრი ჯიშები, გადარჩება ხოლმე მხოლოდ

ჯატის ხის როგორც მსხვილი ეგზემპლარები, ისე მისი მოზარდი. ხანძრის შემდეგ, გარკვეული პერიოდის განმავლობაში ვითარდება მხოლოდ ჯატის ხისაგან შემდგარი წმინდა კორომი. მუსონის ტყეები იზრდება წითელმიწა თიხებსა და მერგელებზე.

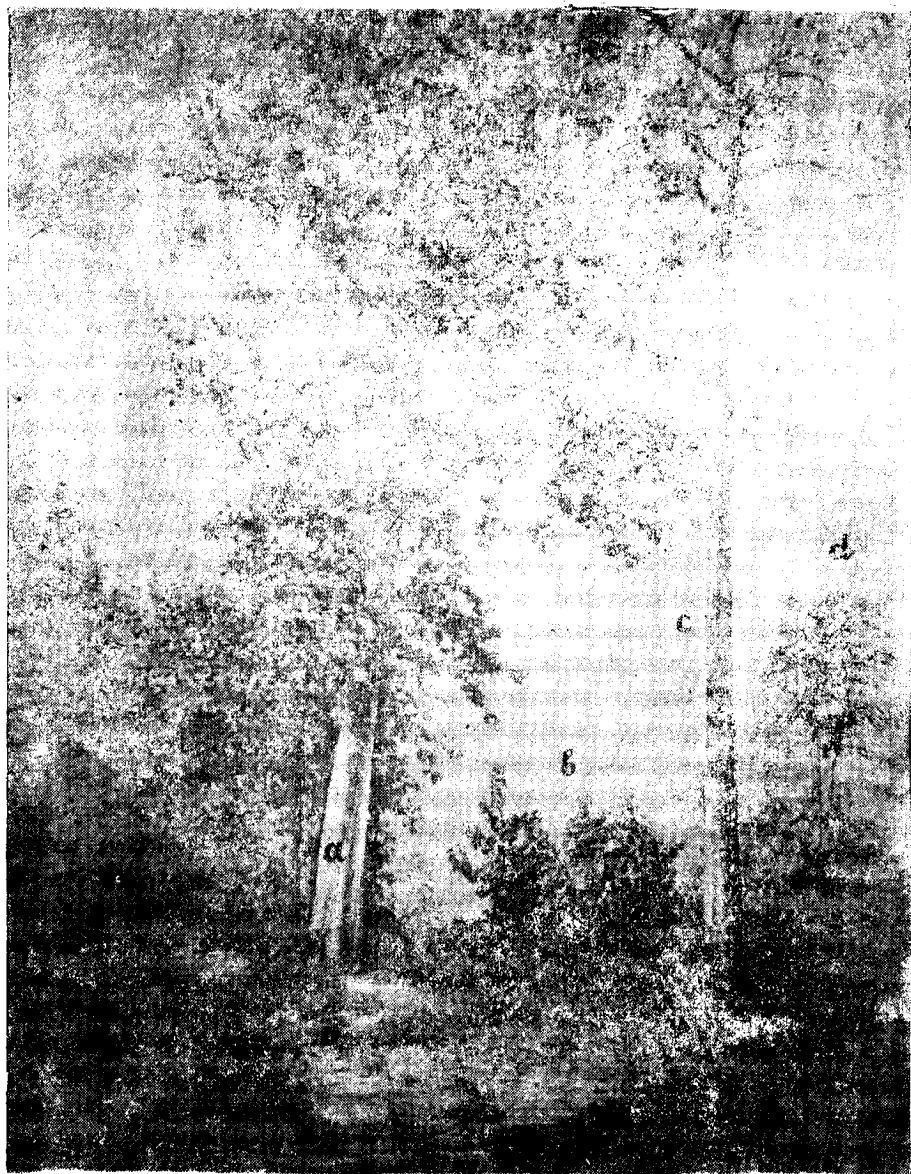


სურ. 10. ზამთარმწვანე „ჯატის ხის“ (*Tectonia grandis*) ტყე, აღმოსავლეთი იავა.

ჯატის ხის ტყეები იძლევა საკმაოდ ძვირფას მერქანს. ტროპიკებში იგი ფიჭვის მაგივრობას სწევს. ჯატის ტყეების მარაგები ხეების იშვიათი დგომის გამო, შედარებით მცირეა: — ჰექტარზე 200—500 მეკრივი მ³. ჯატის ხის ძნელი ბუნებრივი განახლების გამო, მას ხშირად ხელოვნურად აშენებენ.

ზამთარმწვანე ტყეებს მიეკუთვნება აგრეთვე სავანების მეჩხერი ტყეები. ცალკეულად მდგომი ხეები იზრდება ბალახოვანი საფარის ფონზე.

სავანის ტყეებში საბურველი შეუკვრელია, ამიტომ მათ ხშირად ტყესტებებს უწოდებენ. ამ განედებზე ისინი წარმოადგენენ ხშირი ტყეებიდან



სურ. 11. ზამთარმწვანე მუსონის ტყე. a. *Tectona grandis* ხნიერი ხე, b მოზარდი c. *Butea frondosa*. d. *Acacia catchu*.

ტყეს მოკლებულ უდაბნოსავენ გარდამავალ სარტყელს. სავანის ტყეებში ხეები დაბალი ტანისაა, და ცუდი ფორმის ღერო აქვს, ამის გამო მათი სამეურ-

ნეო მნიშვნელობა დაბალია; მაგალითად, ბაობაბს (*Adansonia digitata*) აქვს რა დიდი დიამეტრი, სიმაღლით მხოლოდ 8 მეტრს აღწევს; სხვა ჯიშები 7—8 მეტრის სიმაღლისაა და დიდი დიამეტრიც არა აქვთ. ყველა ეს ჯიშის სამეურნეო ღირებულებას არ წარმოადგენს.

ზამთარმწვეანე მუსონისა და სავანის ტყეები გავრცელებულია ტროპიკულ სარტყელში — ინდოჩინეთში, ინდოეთის ცენტრალურ ნაწილებში, კუნძულ იავას აღმოსავლეთ ნაწილში, აფრიკაში, ავსტრალიაში და სხვ.

სუბტროპიკული ტყეები

სუბტროპიკული ტყეების გავრცელების სარტყელი ხასიათდება წლის საკმაოდ კარგად გამოსახული პერიოდებით. ყველაზე დიდი თვის საშუალო ტემპერატურა 20°-ს აღემატება, ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა კი 0°-ზე მაღალია. ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი — 2,6°, იშვიათად 10° აღწევს. თოვლის საფარი ან სულ არ არის, ან ხანმოკლეა. კარგადაა განვსახელებული ზაფხული და ზამთარი. ზამთრიდან ზაფხულში გადასვლა სწრაფია, ხოლო ზაფხულიდან ზამთარში — თანდათანობითი. წლიური ნალექების რაოდენობა 700 მმ — 1500 მმ-დგა. ზაფხული შეიძლება იყოს გვალივანი, როგორც, მაგალითად, სამხრეთ კორდილიერებში.

სუბტროპიკული ტყეები, ტროპიკული ტყეების სარტყელსა და ზაფხულმწვეანე ტყეების ზომიერ სარტყელს შუაა მოქცეული. ამით აიხსნება სუბტროპიკული ტყეების მრავალფეროვნება.

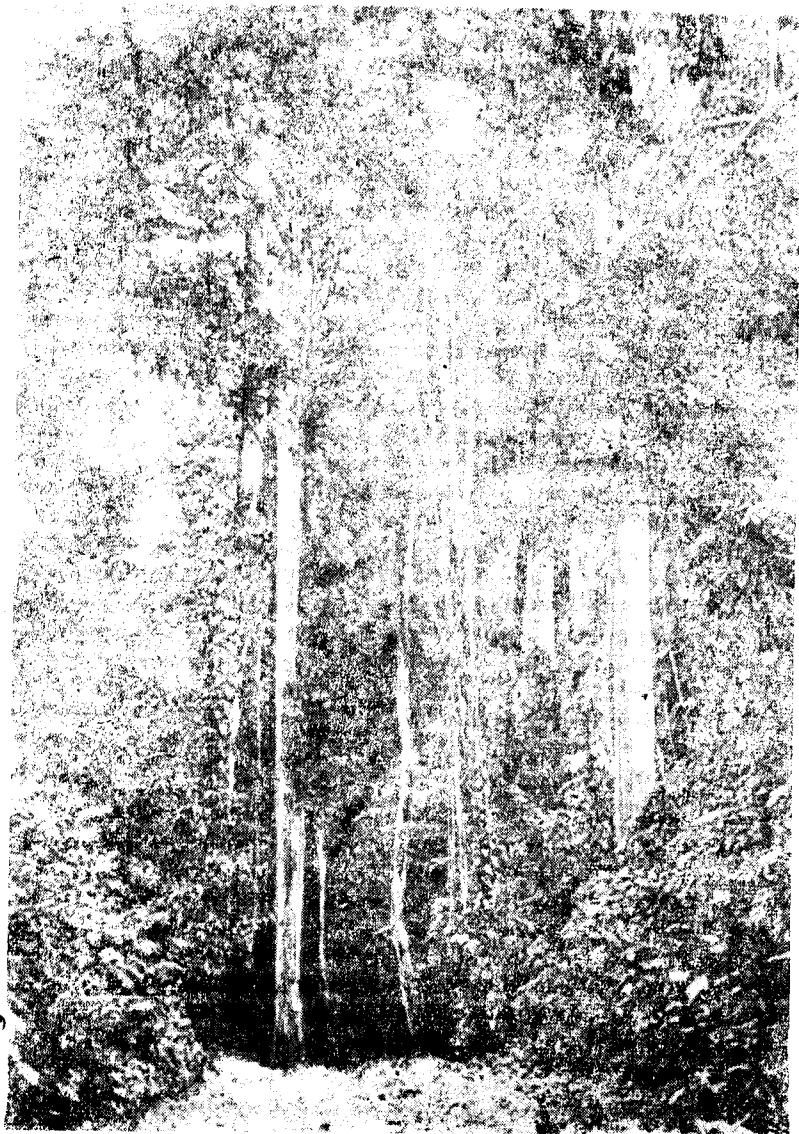
სუბტროპიკული ტყეების შემადგენლობაში შედის როგორც ფოთლოვანი, ისე წიწვოვანი ჯიშები (*Araucaria*, *Cunninghamia* და სხვა). სუბტროპიკული ტყეების ფოთლოვანი ჯიშები შეიძლება იყოს მარადმწვანე (*Cinnamomum*, *Queques acuta* და სხვა.), მაგრამ შეიძლება იყოს პერიოდულად მწვანე ფოთოლმცვენი (*Platanus*, *Liquidambar* და ა. შ.).

სუბტროპიკული ტყეები გავრცელებულია დედამიწის ზურგის როგორც სამხრეთ, ისე ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში. პერიოდულადმწვანე (ფოთოლმცვენი) და წიწვოვანი ჯიშები უფრო მეტად დამახასიათებელია ჩრდილოეთ ნახევარსფეროსათვის (იაპონია, ფლორიდა). სუბტროპიკული ტყეების ყველაზე ჩრდილოეთი ნაწილის წარმომადგენლებად დრუდე თვის კაკლის ხეს, ლიქვიდამბრს, ლედვს, თუთასა და გლედიჩიას, რომლებიც პერიოდულადმწვანეა და ძლიერ ახლო დგანან ზომიერი სარტყელის ტყეების პერიოდულადმწვანე ჯიშებთან.

სუბტროპიკული ტყეების ეკოლოგიური თავისებურებებიც არააა ერთნაირი. ამ თვალსაზრისით სუბტროპიკული ტყეები შეიძლება გაიყოს ორ კატეგორიად: ტენიან და მშრალ სუბტროპიკულ ტყეებად.

ტენიან სუბტროპიკული ჰავის ტყეებს სუბტროპიკული წვიმის ტყეებს უწოდებენ. ისინი ძალიან მოგვაგონებენ ტროპიკული წვიმის ტყეებს, თუმცა მათგან საკმაოდ განსხვავდებიან. სუბტროპიკული წვიმის ტყეების მერქნიანი ჯიშების შემადგენლობა, ტროპიკულ ტყეებთან შედარებით, მნიშვნელოვნად ღარიბია, მერქნიანი ჯიშების ფოთლები უფრო მცირეა, მხვიარა ლიანებითა და ეპიტეტებით ეს ტყე უფრო ღარიბია, ვიდრე ტროპიკული ტყე. ტყეში ალაგ-ალაგ ჩნდება ღია ადგილები, თავისუფალი სივრცეები. ყველაფერი ეს, ტროპიკული წვიმის ტყეებთან შედარებით, ამ ტყეების სიღარიბეზე მიგვიბრუნებს.

ტენიან სუბტროპიკულ ტყის ჯიშების ფოთოლცვენა თავისებურია. პერიოდულად მწვანე ჯიშები, როგორც არის ტუნგო, ბროწეული, ლელვი, ჭადარი, ისე როგორც ზომიერი ჰავის ტყის ჯიშები, ფოთოლს ჩამოყრიან შემოდგომაზე (ჭადარი გვიან შემოდგომაზე) და გაზაფხულზე გამოიტანენ ახალ ფოთოლს. მარადმწვანე მუხების (*Quercus acuta*, *Q. myrsinaefolia*), ქაფუ-



სურ. 12. სუბტროპიკული ტყე. ჩრდილოეთი მექსიკა (კარსტენის ფოტო).

რის ხის (*Cinnamomum camphora*) და სხვ. ინტენსიური ფოთოლცვენა მიმდინარეობს გაზაფხულზე, როდესაც ეს მცენარეები იძლევიან პირველ ნაზარდს და ნაზარდთან ერთად ახალ ფოთოლს. ძველი ფოთოლი მთლიანად არ ცვივა, შემდგომში ზაფხულის და შემოდგომის განმავლობაში ცვივა თითო-

ორლა ფოთლი. ამიტომ მარადმწვანეობას ისინი ინარჩუნებენ და ფოთოლ-
ცვენა კი შეუმჩნეველი რჩება.

რაც შეეხება სუბტროპიკული ტყის ჯიშების ზრდის რიტმსა და ყვავი-
ლობას — იგი ნაწილობრივ მოგვაგონებს ტროპიკული ტყის ჯიშებს. ნაწილობ-
რივ კი ზომიერი ჰავის ტყის ჯიშებს. იაპონიის და ჩინეთის ზოგიერთი სუბ-
ტროპიკული ხემცენარე ხასიათდება ზრდის სამი პერიოდით (*Sapium sibi-*
forum), ჩვენი მცენარეებიდან ელდარის ფიჭვი და სხვა სუბტროპიკული მცე-
ნარეების უმეტესი ნაწილი კი ხასიათდება ორი ზრდის პერიოდით და აძლე-
ვიან ორ ნაზარდს. ასეთებია იაპონია-ჩინეთის ხემცენარეებიდან *Cinnamomum camphora* და მარადმწვანე მუხები (*Quercus serrata*, *Q.*
nursinaefolia), მაგრამ მათი ზრდის რიტმი განსხვავდება ტროპიკული ტყის
ჯიშების ზრდის რიტმისაგან იმით, რომ ტროპიკული ტყის ჯიშები მთელი
წლის განმავლობაში იზრდებიან, სუბტროპიკული ტყის ჯიშები კი მხოლოდ წლის
თბილ პერიოდში.

სუბტროპიკული ტყის ზოგიერთი ჯიშები ხასიათდებიან ისე, როგორც
ზომიერი ჰავის ტყის ჯიშები. მხოლოდ ერთი ზრდის პერიოდით და იძლევიან
ერთ ნაზარდს. ასეთებია იაპონია-ჩინეთის სუბტროპიკული ჯიშებიდან მარად-
მწვანე მუხები — *Quercus acuta*, *Q. glauca* ტუნგი — *Aleurites fordii* მაგნო-
ლია (*Magnolia dentata*) და სხვ.

სუბტროპიკული მცენარეების უმეტესი ნაწილი ყვავის ისე, როგორც
ზომიერი ჰავის მცენარეები წელიწადში ერთჯერ — ისიც განმარტულზე ან
ზაფხულში. ასეთებია: მუხებიდან *Quercus acuta*, *Q. glauca* ტუნგი — *Ale-*
urites Fordii მაგნოლია — *Magnolia dentata*, მაგრამ ზოგიერთი მათგანი
როგორც მაგალითად, *Sapium sibiricum*, *Magnolia liliflora* და ჩვენი ხე-
მცენარეებიდან კი ლეღვი და ბროწეული, ყვავის ორჯერ და ამით წააგვანან
ტროპიკული ტყის ჯიშებს. ზოგი მათგანი ყვავის ზამთარშიც — ასეთებია
Eriobotria japonica, *asmanthus fragrans* და სხვ., რითაც ასევე მოგვაგონე-
ბენ ტროპიკულ ტყის მცენარეებს. ტენიანი სუბტროპიკული ჰავის ტყეების
მაგალითად მოგვყავს ტაივანის ტყის აღწერა. ტაივანის სუბტროპიკული წვი-
მის ტყეები ხასიათდება შემდეგი შედგენილობით: მარადმწვანე მუხები
(*Quercus cuspidata*, *Q. glabra*, *Q. thalsiana*, *Q. acuta*, *Q. glauca*), ქა-
ფურის ხე და დაფნისებრთა სხვა წარმომადგენლები. მეორე სართული წარ-
მოდგენილია საკმაოდ მაღალი და მსხვილი დიამეტრის კამელიებით — (*Ca-*
melia Sasanqua და სხვა). ქვეტყეშიც აგრეთვე მარადმწვანე ბუჩქებია, რო-
გორც მაგალითად *Ternstroemia japonica*, *Thea japonica*, *Pitosporum to-*
bira და სხვ. ლიანები და ეპითეტები საკმაოდ რაოდენობითაა. ეპითეტები წარ-
მოდგენილია გვიმრებითა და ორხიდეებით, რომლებიც ხის ღეროებსა და
ტოტეებზე სახლდებიან.

მეორე ტიპის მშრალი სუბტროპიკული ტყეები გავრცელებულია ან ტე-
ნიან სუბტროპიკულ ტყეებთან ერთად, სადაც მათ მშრალი ჰავა ნიადაგები
უკავია, ან სუბტროპიკული სარტყლის სხვა ნაწილებში, რომლებიც ხასიათ-
დება მცირე ნალექებით, წლის გვალვიანი პერიოდით და ა. შ. ორივე შემ-
თხვევაში მშრალი სუბტროპიკული ტყეები წარმოდგენილია წიწვიანი ჯიშე-
ბით. ჰავისა და ნიადაგის სიმშრალე აპირობებს მშრალი სუბტროპიკების
ტყეების მარტივ აღნაგობას. მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ ჩინეთის სამ-

ბრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილის სუბტროპიკული ტყეები, რომლებიც შემდეგი წიწვიანი ჯიშებისაგან შედგება: *Cunninghamia lanceolata*, *Cephalotaxus Fortunei*, *Podocarpus neriifolius*, *Keteleeria Davidana* და სხვ. მშრალი, წიწვიანი სუბტროპიკული ტყეების მარტივი აღნაგობა განსაკუთრებით კარგად ჩანს ფლორიდის ტყეების აღწერილობიდან. პირველ სართულს შეადგენს *Pinus heterophylla*, ქვეტყეში გავრცელებულია პალმა (*Sabal serulata*), ლიანები თითქმის არ გვხვდება, ეპიფიტები მცირე რაოდენობითაა. აღსანიშნავია, რომ სუბტროპიკებში დაჭაობებული ნიადაგებიც წიწვოვანებს უყავია, სახელობრ ჭაობის კვიპაროსს (*Taxodium distichum*).

შემოწამებულია კიშების ქვეტყის ნაწილს ინტროდუცირებულია საბჭოთა კავშირში შავი ზღვის სანაპიროზე, სადაც ბევრი მკვანი აკლიმატიზებულია და დასთანაა გავრცელებული. პრიკას, აღსანიშნავია სუბტროპიკული ტყეების მრავალფეროვნება, რაც ადვილი გასაგებია, თუ შევადარებთ მისი მდებარეობას იმ ევროპულ ტყეებს, რომლებშიც მხოლოდ ერთი სახეობაა წარმოდგენილი. ისინი ესაზღვრება ტროპიკულ ტყეებს და ბევრი საერთო აქვს მათთან. მეორე მხრით, ისინი ესაზღვრება ჩრდილოეთის ნახევარსფეროში ზომიერი ჰავის ზაფხულმწვანე ტყეებს და ამ შემთხვევაში სუბტროპიკული ტყეების წარმომადგენლები აგრეთვე პერიოდულად მწვანეა. ამას გარდა, ტენიანი სუბტროპიკების ოლქები წარმოდგენილია ჰიგროფილური ჯიშებისაგან შემდგარი ფოთლოვანი ტყეებით. ეს ტყეები აღნაგობითა და მერქნიანი ჯიშების შემადგენლობით საკმაოდ რთულია. მშრალი სუბტროპიკების ოლქები და ტენიანი სუბტროპიკების ქვიშნარი ნიადაგები წარმოდგენილია წიწვიანი ტყეებით.



სურ. 13. სუბტროპიკული წიწვიანი ტყე. ფიჭვნარი (*Pinus heterophylla*), ქვეტყეპალმა (*Sabal serulata*).

წიწვიანი ჯიშები ხასიათდება მერქნის ქსერომორფული აგებულებით. ჭურჭელობკოვანი კონები მათ შეცვლილი აქვთ ტრაქეებით და თვით წიწვიც ქსერომორფულობით ხასიათდება, ამიტომ ისინი უფრო მეტადაა შეგუებული მშრალი ადგილსამყოფელის პირობებს.

სამეურნეო შეფასების თვალსაზრისით, სუბტროპიკული ტყეები უფრო ძვირფასია, ვიდრე ტროპიკული ტყეები. სუბტროპიკული ტყის შემადგენელი ჯიშები, განსაკუთრებით წიწვიანები, საუკეთესო ღეროებსა და მერქანს იძლევა. სუბტროპიკულ სატყეო მეურნეობაში მერქნის პირდაპირ გამოყენებას მეტად არსებითი მნიშვნელობა აქვს. არანაკლები მნიშვნელობა აქვს აგრეთ-

ვე არაპირდაპირ სარგებლობას ქაფურის, ვანილის, ეთეროვანი და ტექნიკური ზეთების სახით და სხვ.

სუბტროპიკული ტყეები გავრცელებულია როგორც ჩრდილოეთ. ისე სამხრეთ ნახევარსფეროში. სახელდობრ. კალიფორნიაში, ფლორიდაში, ჩინეთში, იაპონიის კუნძულებზე. ავსტრალიაში. სამხრეთ ამერიკის მთიან ნაწილებში და სხვ.

ხეშეუფოთლიანი „ღაფნის ტყეები“

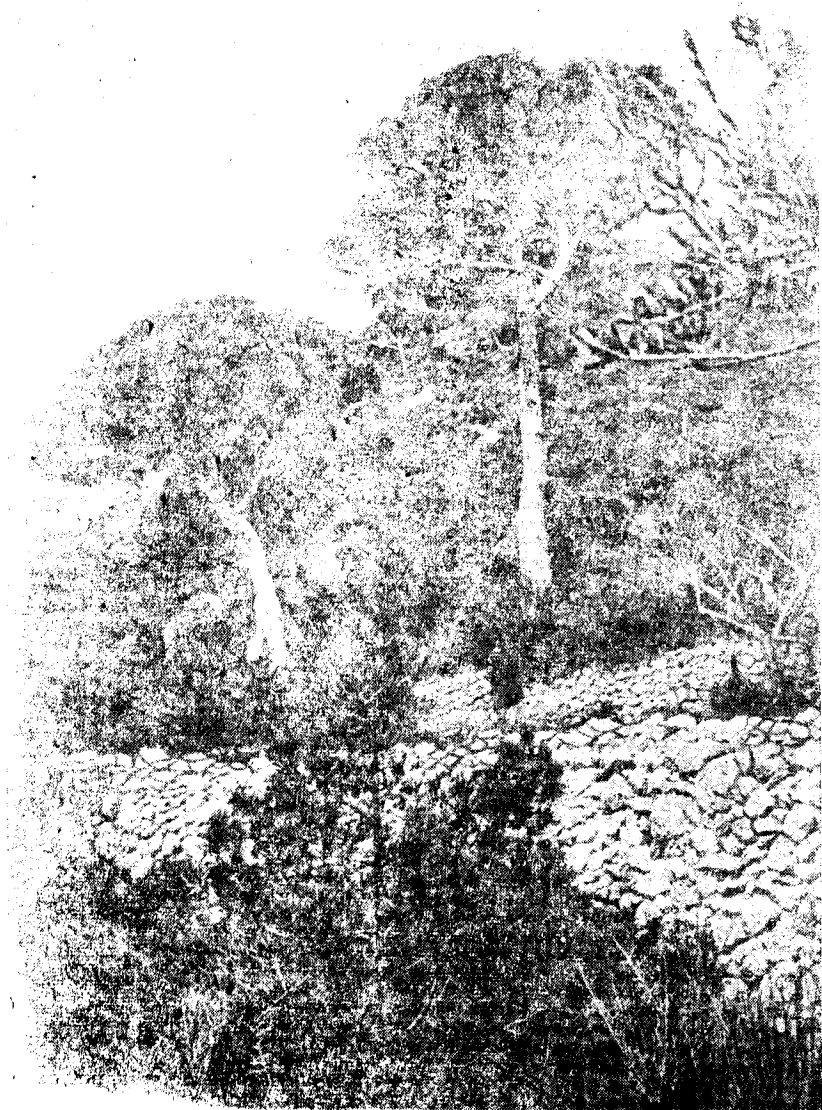
ხეშეუფოთლიანი ღაფნის ტყეები ძირითადად სუბტროპიკულ სარტყელშია გავრცელებული. მათგან ნაწილობრივ იჭრება ზომიერი სარტყლის სამხრეთ ნაწილებშიც. იმის გამო, რომ ამ ტყეებს ხმელთაშუა ზღვის სანაპირო ეკავია, მათ უწოდებენ ავსტაუე ხმელთაშუა ზღვის ტყეებს. ამ ტყეებიდან მრავალი ნერქიანი ჯიშო შემოტანილია ჩვენში, მეტადრე შავი ზღვის სანაპიროზე. ძირითადად ეს ტყეები შედგება კორპის მუხის (*Quercus suber*), კყორ-მუხის (*Q. ilex*), ზეთის ხილისა (*Olea europaea*) და ღაფნისაგან (*Laurus nobilis*). ამის გარდა, წიწვიანი ჯიშებიდან აღსანიშნავია: იტალიური ფიჭვი (*Pinus pinea*), ზღვისპირის ფიჭვი (*Pinus maritima*), ალბოს ფიჭვი (*Pinus halepensis*) და სხვ. ავსტრალიაში რუბელის თანახმად ეკოლოგიურად ანალოგიური კორომები იქმნება ევკალიპტებისაგან (*Eucalyptus marginata*, *E. loxophleba* და სხვ.), *Acacia acuminata*-ს შერევით. რომელსაც ასევე მკვრივი, ხეშეში და შებუსხილი ფოთლები აქვს. ამ ტყეების გავრცელების ოლქის ჰავა შემდეგი მონაცემებით ხასიათდება:

ცხრილი 4

ადგილებს დასახელება	სიხშირ გრადუსობით				ნალექები მილიმეტ.		
	ივლისი	იანვარი	ივლისის მაქსიმუმი	იანვრის მინიმუმი	შ. კ.	ნოემბერი	დეკემბერი
1	2	3	4	5	6	7	8
პარსელონა	23,3	8,0	34,2	-14,5	23	84	537
მონპელიე	22,7	5,0	—	-8,8	45	107	770
ნიცა	23,2	8,0	32,8	-6,0	26	160	828
ნეაპოლი	24,2	8,2	37,3	-13,4	15	111	832
კორფუ	25,9	10,4	—	-2,6	23	159	1217
ათინა	27,3	8,6	—	-6,9	8	74	90
ალყირი	25,3	11,9	38,7	-2,0	2	80	576
ტრიპოლია	26,4	12,3	—	-1,2	0	39	401
ტუნისი	26,6	9,8	—	-2,0	8	—	455
						ნოემბერი 74	204
ალექსანდრია	26,9	14,9	—	—	0	დეკემბერი 67	

ამრიგად, ზაფხული ძალიან ცხელია, ტემპერატურის მაქსიმუმი აღწევს 38,7° (ალყირი), ზამთარი თბილია, იანვრის საშუალო ტემპერატურა 5,0° დაბალი არ არის. აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა მერყეობს 1,2—

14,5°-მდე, ზაფხული მეტად გვალვიანია. ტრიპოლში ზაფხულის 2 თვე სრულიად უნალექოა. ალექსანდრია 5 თვის განმავლობაში თითქმის სრულიად მოკლებულია ნალექებს, სამაგიეროდ შემოდგომა — ოქტომბერი, ნოემბერი და დეკემბრის პირველი თვე — დეკემბერი საკმაოდ ტენიანია.



სურ. 14. ხეშეშფოთოლა ხმელთაშუაზღვის ტყის ტიპი. იტალიის ფიკვი, ზეთის-ხილი, ჭყორმუხა და სხვ.

თბილ პავსთან შეგუების შედეგად ხეშეშფოთლიანი დაფნის ტყეების ყველა ზემოჩამოთვლილი მერქნიანი ჯიში მარადმწვანეა და ამიტომ ეს ტყეებიც მარადმწვანეთა კატეგორიას მიეკუთვნება. ზაფხულის გვალვების და, საერთოდ, მცირე ნალექების გავლენის შედეგად ეს ტყეები, უმეტეს შემთხვევაში, მარ-

ტივი აგებულებისა — ერთსართულიანი, იშვიათად ორსართულიანი. ხეობა დგომა შედარებით მეჩხერია. მეორე სართული წარმოდგენილია ბუჩქებით — *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Juniperus oxycedrus*, *Paliurus australis* და სხვ. ლიანები იშვიათია და წარმოდგენილია ძირითადად შემდეგი სახეობით: *Lonicera implexa* და *Smilax aspera*. ეპიფიტებით, ხავსებითა და მლიერებით ეს ტყეები ღარიბია.

აქ, კარგად განვითარებულ კირით ღარიბ ნიადაგებზე, ყველაზე უფრო გვხვდება კორპის მუხა ქმნის, მეტადრე იქ, სადაც ნალექების წლიური რაოდენობა 1300 სიმაღლემდე აღწევს. კორპის მუხა კორთმებს ქმნის ქვემო-ნახევრითან (*Quercus ilex*), ალუბის ღიქვთან (*Pinus halepensis*), იტალიურ ფიჭვთან (*Pinus pinea*) და სხვ. ერთად. კორპის მუხის კორთმს ქვეტყის სახით გვხვდება მცენარეები ახასიათებს:

Cistus salvifolius, *Lavandula stoechas*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* და სხვ.

ამ მერქნიანი მცენარეების ფოთლები მკვეთრად და სწრაფად იშლება. ამ დაცვის საშუალებაა მზის სხივების ძლიერი რადიაციისაგან. ამ მუხა-ნახევრითან ფოთოლი ლაპლაპა და კარგად არეკლავს მზის სხივებს. მეორე მხარე, რომელიც იზრდება ამ ტყეებში, უფროა და მშვენივრად ახდენს ასიმილაციას, მაგ., *Spartium junceum*. ამ ტყეებში გავრცელებულია ჯიშების (კორპის მუხა, ზეთის ხილი და სხვ.) ფოთოლი სქელი ზეშეშვით და ტყავისებრია, მისი სისქე 3-4-ჯერ აღემატება ჩვენი ტყის ჯიშების (ნაგებ-ნახლის, ცაცხვის და სხვ.) ფოთლის სისქეს. ხეში ფოთლის კუთხულ და ეპიდერმისი ძლიერ განვითარებულია. აღწერილი ნიშან-თვისებები ამოწმობს ფოთლების ქსერომორფობას, რაც ამ ჯიშების შეგუების მაჩვენებელი გვაღვიან პერიოდთან. ეგუება რა გვაღვიან პერიოდს, დაფნის ტყის შემადგენელი ჯიშები, ზაფხულობით, მეტადრე ცხელ დღეებში და მშრალ ნიადაგებზე, პ. გუტენბერგის თანახმად, კეტავს ბაგეებს და თავს იცავს ზედმეტი ტრანსპირაციისაგან; ამის მიუხედავად, მათი კუთხულარული ტრანსპირაცია საგრძნობლად ძლიერია, რის დასაყმაყოფილებლად უვითარდება ძლიერი და ღრმა ფესვთა სისტემა. ზაფხულის პერიოდში ბაგეების დაკეტვის ღრის ასიმილაცია ნელდება. ასიმილაციისა და ვეგეტაციის მთავარ პერიოდად თბილი და ტენიანი შემოდგომაა. ამ ტყეების მთელი რიგი მერქნიანი ჯიშები ყვავილობს შემოდგომით. კვირტები დაფარული არ არის ქერქლებით, რაც თბილი ზამთრის ზეგავლენით აიხსნება.

ამრიგად, დაფნის ტყეების შემადგენელი ჯიშების როგორც ფოთლის ქსერომორფობა, ისე ასიმილაციისა და ტრანსპირაციის პირობები იმას გვიჩვენებს, რომ ისინი შეგუებულია თავისი გავრცელების ზონის ჰავის თავისებურებებს. საკმაოდ თბილი ზამთარი ამ ტიპის ტყის ჯიშებს მარადმწვანეობის შესაძლებლობას აძლევს, მაგრამ ცხელი და მშრალი ზაფხული თავის დასასვენებას ამ ტყეებსა და აქ გავრცელებული ჯიშების ფოთლის აღნაგობას.

რაც შეეხება ზრდის რიტმს, ხმელთაშუა ზღვის ტყეების ზოგი ჯიშები წელიწადში ორი ზრდის პერიოდით, ანუ ორი ნაზარდით ხასიათდება. ასეთებია ზეთისხილი, ჭყორფოთოლა მუხა, კორპის მუხა, ბოლგარის ბუჩა, დაფნა. ხე-

შეშფოთილ ტყის ჯიშები წელიწადში ერთჯერ — გაზაფხულსა და ზაფხულში ყვავილობენ. ასეთებია კორპის მუხა, ზეთისხილი და სხვ., მაგრამ ხეშეშფოთილ ტყის ზოგი წარმომადგენელი, მაგალითად, ბუჩქი როზმარინი (*Rosmarinus officinalis*) და მარადმწვანე ძახველა (*Murtus communis*) ყვავიან მუორედაც — გვიან შემოდგომაზე.

ამ ტყეების პირადებითი ჭრების შედეგად ჯიშთა შემადგენლობა ძლიერ იცვლება. ზღბა ტყის გარდაქმნა — დეგრადაცია. გარდაქმნის პირველ სტადიაში წარმოიშობა ბუჩქნარი შემდეგი ჯიშებისაგან: *Arbutus unedo*, *Paliurus australis*, *Viburnum tinus*, *Murtus communis* — ლიტერატურაში ფართოდ ცნობილი „მაკეის“-ის სახელწოდებით. გარდაქმნის შემდგომ სტადიაში წარმოიქმნება შემდეგი შემადგენლობის ბუჩქნარი: *Cistus salvifolius*, *Thymus capitatum*, *Hypericum empetrifolium*, *Quercus coccifera*, ასევე ლიტერატურაში ფართოდ ცნობილი „გარიგა“-ს სახელწოდებით.

ამ ტყეების სამეურნეო მნიშვნელობა დიდი არაა, ვინაიდან მათი მარაგი უმნიშვნელოა და თვით ხეები უსწორ-მასწორო ღეროების გამო გამოუსადეგარია. არაპირდაპირი სარგებლობა კი საკმაოდ მნიშვნელოვანია: ამ სახის ტყეებიდან მიიღება ზეთის ხილი, კორპი, დაფნის ფოთოლი და სხვ.

ამ ტიპის ტყეები გავრცელებულია ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროებსა და ავსტრალიის აღმოსავლეთ ნაპირებზე. ზოგი მკვლევარის შეხედულებით ეს ტყეები წარმოდგენს წარსულში კულტურულ, ხოლო შემდეგში გაველურებულ ტყეებს. ამ აზრს ასაბუთებენ, როგორც თვით ამ ტყეების შემადგენლობით, ისე იმით, რომ ისინი გავრცელებული არის ძველი ანტიკური კულტურის ქვეყნებში (საბერძნეთი, იტალია, მაროკო და სხვ). მაგრამ მათი მეტად ფართო ჰორიზონტალური და არა ნაკლებად ფართო ვერტიკალური გავრცელება მთელი რიგი რაიონების მაღალ მთებში. არ გვაძლევს უფლებას დავეთანხმოთ ამ დებულებას. ხეშეშფოთიანი ტყეები მათი გავრცელების ფარგლებში ბუნებრივ მცენარეულობას წარმოდგენს.

ზაფხულმწვანე ტყეები

ზაფხულმწვანე ტყეები გავრცელებულია ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს ზომიერი ჰავის ზონაში. მერქნიანი ჯიშები, რომლისგანაც ეს ტყეები შედგება, განსაზღვრული პერიოდის განმავლობაში, სახელდობრ ზამთარში, უფოთლოდ დგანან. ხოლო რამდენიმე თვის განმავლობაში (უმეტეს შემთხვევაში 5-8 თვეს) შეფოთილია. ეს მოვლენა მჭიდროდაა დაკავშირებული ჰავის თავისებურებასთან. ამ ტიპის ტყეები გავრცელებულია დელამიწის ზურგის იმ ნაწილებში, რომლებიც ზომიერი ან ცივი ჰავითა და კარგად გამოხატული ზამთრის პერიოდით ხასიათდება. ჰავის დასახასიათებლად ქვემოთ მოგვყავს სათანადო მონაცემები:

ამრიგად, ზაფხულმწვანე ტყეების გავრცელების ფარგლებში ტემპერატურების მიხედვით ნათლად გამოხატულია ზამთრის პერიოდი, მხოლოდ ნალექების რაოდენობის მიხედვით მინიმუმი ზამთრის თვეებში გვაქვს. რაც ხელს უწყობს ზამთრის სიმშრალეს, ხოლო გაზაფხული და ზაფხული თბილია და საკმაოდ ტენიანი.

ამასთან დაკავშირებით ამ ტიპის ტყეებს კარგად გამოსახული პერიოდულობა ახასიათებს: ზამთარში სიმშრელე, ხოლო ზაფხულში შეფოთვა. ამ ტი-

პის ჯიშების ფოთოლი მეზომორფულია: კარგად განვითარებული, ფართო, მაგრამ ამასთან ერთად თხელი, სუსტად განვითარებული ეპიდერმისით (ცაცხვი, ნეკერჩხლები და სხვ.).

ცხრილი 5

პუნქტების დასახელება	მედიანური საშუალო ტემპერატურა გრადუსებით	მედიანური თვის საშუალო ტემპერატურა გრადუსებით	მედიანური ნალექ- ების ოდენობა მლ/მეტრებით	მედიანური მინიმალური ტემპერატურა გრადუსებით	ნალექების მაქსიმალური მდგრადობა
ციურიხი (შვეიცარია)	- 14	18,4	1147	ინვარი 49	ივნისი 133
ნიუ-იორკი (ამერიკა)	-0,9	23,6	1680	დეკემბერი ინვარი ინვარი ინვარი	აგვისტო 119
თბილისის ქელი	-0,7	21,7	693	ინვარი 24	მაისი 102

ფოთოლცვენა იწყება შემოდგომაზე, რომლის წინ ფოთოლი ან შეყვითლდება, ვინაიდან ამ დროისათვის ქლოროფილი კარგავს ფერს ან შეწითლდება, რადგან ფოთოლში წარმოიშობა ანტოციანი (ფოთოლცვენა დაკავშირებულია ცივი პერიოდის ზამთრის დაწყებასთან). ფოთოლცვენა გამოწვეულია არა იმდენად სიცივის და დაბალი ტემპერატურის გავლენით, არამედ ზამთრის პერიოდის სიმშრალით, ამ ტყეების გავრცელების სარტყელში ზამთარში ნალექები თოვლის სახით მოდის, რაც არსებითად გამოყენებულია მერქნიანი მცენარისათვის. ამის გამო წარმოიქმნება ფიზიოლოგიური სიმშრალის პირობები.

ზამთრის პერიოდის მცირე ნალექებთან და ფიზიოლოგიურ სიმშრალესთან შეგუებული მერქნიანი მცენარე ზამთრისათვის ფოთოლს კარგავს და ამით ამცირებს ტრანსპირაციას. პერიოდულად ფოთლის ჩამოყრას ზოგი ჯიშები იმდენად შეგუებულია, რომ ზოგიერთ არანორმალურ კიბილ ზამთარშიც ფოთოლს ჩამოყრის ხოლმე, მაგ. ჩვეულებრივი წაბლი, ცხენის წაბლი და სხვ. ზაფხულში კი მათი ფოთოლი ინტენსიურ ასიმილაციასა და ტრანსპირაციას აწარმოებს. ამ დროს ხდება მათი ზრდა და შემატება. ზოგიერთი ჯიშის, როგორც მაგალითად, მუხის, წიფლის ახალგაზრდა ხეები შემხმარ ფოთლებს არ ჩამოყრიან და ინარჩუნებენ ზამთარშიც. ამასაც თვლიან მათი ტროპიკული წარსულის ნიშნად.

ზაფხულის მწვანე ტყეების შემადგენელი ჯიშები ხასიათდებიან წელიწადში ზრდის ერთი პერიოდით. ნაზარდს იძლევიან გაზაფხულზე. ზრდის ხანგრძლივობა მოკლეა. მაის-ივნისში ამ ტყეების ჯიშების უმეტეს ნაწილს სიმადლეზე ზრდა დამთავრებული აქვთ. იბადება კითხვა, რით აიხსნება მათი ზრდის ასეთი ხანმოკლე პერიოდი? ეს აიხსნება გამყინვარების პერიოდში შექმნილი ზრდის რიტმით. მაშინ ეს მცენარეები თავშესაფარებში განიცდიდ-

დნენ გამყინვარების პერიოდის მკაცრი ჰავის გავლენას, რომელსაც ახასიათებდა ხანმოკლე ზაფხული. ხემცენარეები ამ პირობებში ზრდას მალე ამთავრებენ და ამით თავს იცავენ შემოდგომის ყინვებისგან. ამ პერიოდში შეძენილი ზრდის ხანმოკლეობა მათ შეინარჩუნეს დღემდე, მიუხედავად იმისა, რომ დღეს სავეგეტაციო პერიოდი გაცილებით ხანგრძლივია. ვიდრე გამყინვარების პერიოდში.

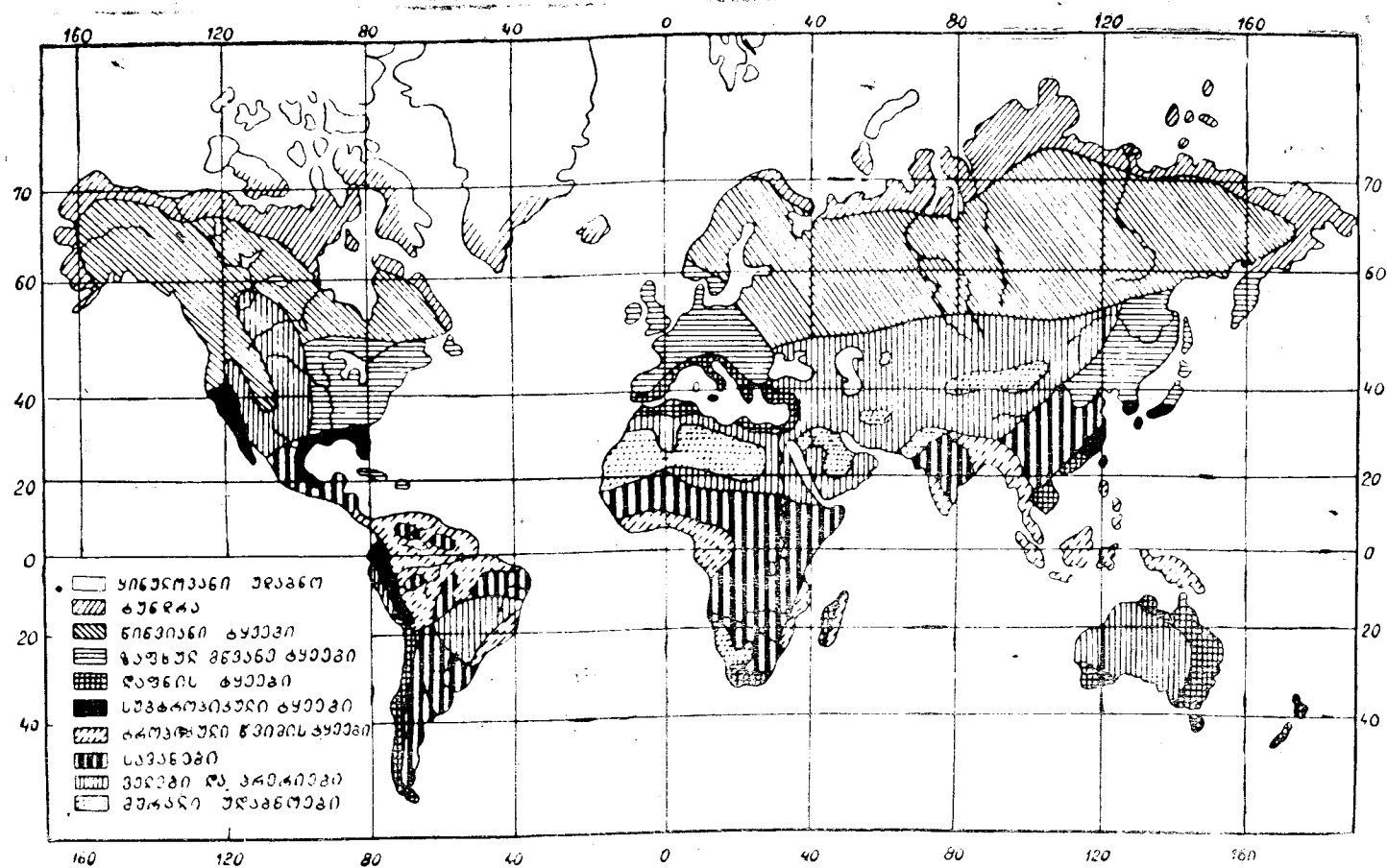
ზოგიერთი ჯიში (წიფელი, მუხა, რცხილა და სხვ.) ხასიათდება ზრდის ორი პერიოდით, ანუ ორი ნაზარდით. პირველ ნაზარდს იძლევიან მაისში და ხანმოკლე შესვენების შემდეგ. ივნისში იძლევიან მეორე ნაზარდს, რომელსაც ივანობისთვის ნაზარდს უწოდებენ. ესენიც ადრე ამთავრებენ ზრდას, მეორე ნაზარდს თვლიან მათი ტროპიკული წარმოშობის ნიშნად. ყვავილი შეუმჩნეველი აქვთ და მათი უმეტესობა ყვავილობს შეფოთვლასთან ერთად, (ნეკერჩხალი ან ფოთლის გაშლის შემდეგ (ცაცხვი). დამტევრვა უმთავრესად ქარის მეოხებით ხდება და ახასიათებთ წელიწადში ერთჯერ ყვავილობა, მხოლოდ ზოგიერთი ამ ტყეების ჯიშები, როგორიც არის გრძელყუნწა მუხა (*Querus longines*) და წაბლი ზოგჯერ ორჯერ ყვავიან. ქვეტყის ჯიშებიდან კი იელი. ხეშავი, კავკასიური მოცვი და სხვ. ყვავიან ორჯერაც და სამჯერაც. ყველა ეს მათი ტროპიკული წარსულის მაჩვენებლად უნდა ჩაითვალოს, როგორც საყვავილე, ისე საფოთლე კვირტები მათ დაცული აქვთ ქერქლებით, რითაც ისინი ზამთრის ყინვებისაგან იცავენ თავს.

ამრიგად, ზაფხულმწვანე ტყეები შეგუებულია გავრცელების სარტყელის ჰავის თავისებურებასთან — ცივსა და შშრალ ზამთარსა და თბილსა და ტენიან გაზაფხულ-ზაფხულთან. ზამთარში ზაფხულმწვანე ტყის ჯიშებს კვირტები დაცული აქვს ყინვებისაგან მფარავი ქერქლებით. ყვავილი შეუმჩნეველი აქვთ და ყვავის შეფოთვლასთან ერთად (ნეკერჩხალი). ან ფოთლის გაშლის შემდეგ (ცაცხვი). დამტევრვა უმთავრესად ქარის საშუალებით ხდება.

ზაფხულმწვანე ტყეები ხასიათდება საკმაოდ დიდი სიხშირითა და სართულიანობით. აღსანიშნავია, რომ აქ გაბატონებული და ტყის ცენოზის მთავარი ედიფიკატორი ერთი რომელიმე ჯიშია. იმის მიხედვით, თუ რომელი ჯიშია გაბატონებული, კორომიც ამ ჯიშის სახელს ატარებს: მუხნარი, წიფლნარი და სხვ. გვხვდება როგორც ერთი, ისე ორი, სამი და ოთხსართულიანი კორომები, მაგ., მუხნარები გვხვდება ოთხსართულიანი კორომის სახით. პირველ სართულში კობიტია, მეორეში მუხა, მესამეში ნეკერჩხალი, ჯაგრცხილა და მეოთხეში ქვეტყე (კუნელი, თხილი, შინდი, ჭანჭყატი და სხვ.). ეპიფიტები უმთავრესად ხავსებითა და მლიერებითაა წარმოდგენილი, იშვიათად *Polipodium*-ები და სხვა გვიმრებიც გვხვდება.

ლიანებით ეს ტყე მდიდარი არ არის. აქ გვხვდება სურო, სვია, კატაბარდა, ღვედკეცი და სხვ. ცოცხალი საფარი წარმოდგენილია ან ფართოფოთლოვანი ბალახოვანი მცენარეებით — *Sanicula*, *Convallaria* ან ხავსებით. მკვდარი საფარი აქ უკვე ნათლადაა წარმოდგენილი და მისი სისქე ცვალებადობს 0,5 — 0,7 სანტიმეტრიდან 3,5 სანტიმეტრამდე.

ეს ტყეები გავრცელებულია მხოლოდ ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში. სადაც წლის განმავლობაში კარგად არის გამოსახული ჰავის პერიოდულობა გაზაფხულის, ზაფხულის, შემოდგომისა და ზამთრის სახით. საბჭოთა კავშირის ფარგლებში ამ სახის ტყეები უმთავრესად მის სამხრეთ-დასავლეთ ნა-



სურ. 15. მსოფლიოს მცენარეული საფარის რუკა (დეტალურიდან, მკითხე დამატებით).

წილშია გავრცელებული მუხნარების, აგრეთვე არყნარებისა და ვერხვნარების სახით (სამხ. კიშბირი), ამას გარდა, დიდი რაოდენობით ვხვდებით ყირიმში, კავკასიასა და შორეულ აღმოსავლეთში. ეს ტყეები გავრცელებულია აგრეთვე ევროპაში, იაპონიასა და ჩრდილოეთ ამერიკაში. ჩვენში და ევროპაში იგი შედგება შემდეგი გვარის წარმომადგენლებისაგან: მუხა (*Quercus*), წიფელი (*Fagus*), თელა (*Ulmus*), იფანი (*Fraxinus*), მურყანი (*Alnus*), რცხილა (*Carpinus*), ნეკერჩხლები (*Acer*), ძელქვა (*Zelcova*), ცაცხვი (*Tilia*), წაბლი (*Castanea*), უხრაი (*Ostrua*), აკაკი (*Celtis*), ლაფანი (*Pterocarya*), ხურმა (*Diospyros*), კაკალი (*Juglans*), არყი (*Betula*), ვერხვი (*Populus*) და სხვ. ქვეტყის ჯიშები: თხილი (*Corylus*), კუნელი (*Crataegus*), ჭანჭყატი (*Evonymus*), შინდი



სურ. 16. ზაფხულმწვანე ტყე (ფოტო შიშვერიდან).

(*Cornus*) და სხვ. ამ მთავარი ჯიშების სიმაღლე 25 — 27 მეტრს აღწევს და ასწლიანი სრული კორომის მარაგი 400—500 მ³ უდრის. აღნიშნული ტყის ჯიშები ძვირფასია თავისი მერქნით და მათ დიდი მნიშვნელობა აქვს სახალხო მეურნეობაში. ტყის არაპირდაპირი სარგებლობა უმნიშვნელოა — სოკო, კენკრა, ნადირი.

ჩრდილო ამერიკის ზაფხულმწვანე ტყეები წარმოდგენილია შემდეგი გვარებით: *Carua*, *Betula*, *Ulmus*, *Celtis*, *Fraxinus*, *Fagus* (*F. ferruginea*), *Castanea*, *Qstrya*, *Acer*, *Populus* და სხვ. ქვეტყის ჯიშები: *Sambucus*, *Cornus*, *Ribes* და სხვ. ჩრდილო ამერიკის ზაფხულმწვანე ტყეების წარმადობა დიდია. ხეების საშუალო სიმაღლე 25 — 30 მ უდრის, ზოგ შემთხვევაში იგი 40 მ აღწევს, ხოლო დიამეტრებით 1 მეტრს უახლოვდება. ასწლიანი კორომის მარაგი ერთ ჰექტარზე 500 — 700 მ³ შეადგენს.

იაპონიის ზაფხულმწვანე ტყეებიც მდიდარია ჯიშებით; ამ ტყეებში

გვხვდება: Zelcova, Juglans, Pterocarya, Betula, Frax nus, Magnol a, Aescu-
lus და სხვ.

ზაფხულმწვანე ტყეები გავრცელებულია უმთავრესად ჩრდილოეთ განე-
დების 30° — 50° შორის, ხოლო თბილი ჰავის პირობებში აღწევს ჩრდ. გა-
ნედის 60° (ინგლისი, სამხრეთ შვეცია და სხვ.). ზაფხულმწვანე ტყეების სამე-
ურნეო მნიშვნელობა მეტად დიდია.

მარადმწვანე წიწვოვანი ტყეები

მარადმწვანე წიწვოვანი ტყეების მთავარი შემადგენელი ჯიშები ეკუთ-
ვნის წიწვოვანთა კლასს. მათი სასიმილაციო აპარატი ვიწრო და მცირეზედა-
პირიანია. წიწვოვანი ტყეები გავრცელებულია უმთავრესად ჩრდილოეთში.
სადაც ისინი ტყის გავრცელების პოლარულ საზღვრამდე აღწევს და მთის
ზედა ნაწილებში, სადაც აღწევს ალპურ საზღვარს. გავრცელების სარტყელი
ხასიათდება ცივი ჰავით, კარგად გამოსახული მკაცრი ზამთრით, თოვლის
საფარითა და ყინვებით. წიწვოვანების გავრცელების სარტყლის ჰავა შეიძლე-
ბა დახასიათებულ იქნას შემდეგი მონაცემებით:

ცხრილი 6

დაკვირვების ადგილი	ყოველზე ცივი თვის საშუალო ტემპ. გრადა- სობით	ყოველზე თბილი თვის საშუალო ტემპ. გრადასო- ბით	წლიური ნალე- ვის საშუალო ქმ. მ. ოდენობა მელნ-მ-ის
მოსკოვი	-11,0	13,6	550
ვერხოვანსკი	-50,5	15,4	100
ვინიპეგი (ჩრდ. ამერიკა)	-16,2	13,8	530
სილს-მარია (ალპები)	-8,7	11,2	960
ორილენის ქედი (აფიკასია)	-5,3	14,3	823

წიწვოვანების გავრცელების სარტყელი არ ხასიათდება ნალექების დიდი
რაოდენობით. ზამთარში ნალექები თოვლის სახით მოდის, ისე, რომ ზამთრის
პერიოდი ხასიათდება ფიზიოლოგიური სიმშრალით, ე. ი. ტენი აქ მცენარი-
სათვის შეუთვისებელი სახითაა მოცემული. ზაფხულმწვანე ტყეები ფიზიო-
ლოგიურად მშრალ ზამთარს ეგუება ფოთლის ჩამოცვივით. წიწვოვან ტყე-
ებში კი სუბათი სხვაგვარია.

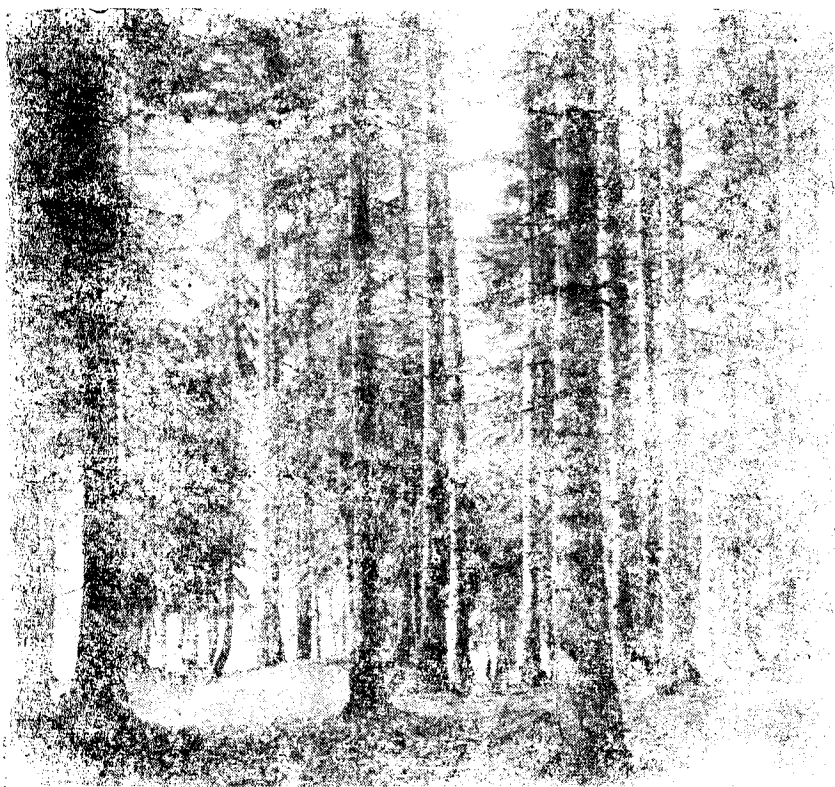
თვით წიწვის აღნაგობა ქსერომორფულია. წიწვის ზედაპირი მცირეა.
აღჭურვილია ძლიერ კუტიკულიზებული ეპიდერმისით, რითაც იგი ამცირებს
ტრანსპირაციას. მათი წყლის გამტარი სისტემა — ტრაქეები, ნაკლები წყალ-
გამტარობით ხასიათდება. სტომებისა და გრომის მიხედვით წიწვოვანების
მერქნის აღნაგობა ქსეროფილური არქიტექტონიკით ხასიათდება. გრომის
მიხედვით ფიჭვის სახეობები, რომელთაც ვიწრო ტრაქეები უვითარდება.
უფრო მეტი ქსეროფიტობით ხასიათდება, ვიდრე ის სახეობები, რომლებიც
განიერი ტრაქეებითაა აღჭურვილი.

მარადმწვანე წიწვოვანი ხეების ქსერომორფულობა ზამთრის პერიოდის
ფიზიოლოგიურ სიმშრალესთან მათი შეგუების შედეგია. წიწვოვანების მა-
რადმწვანეობა კი უნდა აიხსნას მოკლე სავეგეტაციო პერიოდთან შეგუებით.
მოკლე სავეგეტაციო პერიოდის დასაწყისს წიწვოვანები ხვდება გამზალებუ-

ლი სასიმილაციო აპარატით — წიწვებით და მათი მეოხებით მთლიანად იყენებს სასიმილაციოდ სავეგეტაციო პერიოდის სითბოს, დაწყებული ადრე გაზაფხულიდან დამთავრებული შემოდგომით.

ამრიგად, წიწვოვანები ქსერომორფული აღნაგობით ეგუება ფიზიოლოგიურად მშრალ ზამთარს, მარადმწვანეობით კი ცივი ჰავის მოკლე სავეგეტაციო პერიოდს. წიწვოვანები წიწვს იცვლის 3—5—7 წელიწადში ერთხელ.

წიწვოვანი ტყეების შემადგენელი ჯიშები განირჩევა თავისი ეკოლოგიით. ნიადაგის მიმართ ყველაზე ნაკლები მოთხოვნილების ჯიშად ჩაითვლება ფიჭვი, რომელიც იკავებს ქვიშიან ნიადაგებს და დაჭაობებულ ადგილებს. მდიდარი თიხნარი ნიადაგები დაკავებული აქვს ნაძვსა და სოკს. წიწვოვან ტყეებში შენარევის სახით გვხვდება აგრეთვე ზოგი ფოთლოვანი ჯიშები: არყი, ვერხვი და სხვ., მათი შერევა უმნიშვნელოა და ზრდა ნაკლებად ინტენსიური.



სურ. 17. სოჭნარი (ასპლენდის სატყეო).

მარადმწვანე წიწვოვანი ჯიშების ტყეები ღარიბია ჯიშთა შემადგენლობით, შედგება ერთი, ორი ან სამი ჯიშისაგან. მათ შორის ერთ-ერთი გაბატონებულია და კორომიც მის სახელს ატარებს, მაგ., ფიჭვნარი, ნაძვნარი, სოჭნარი და სხვ. თუ კორომი ორი ჯიშისაგან შედგება და ორივე დაახლოებით თანაბრად მონაწილეობს კორომის შექმნაში, მაშინ ასეთი კორომი ორივე ჯიშის სახელს ატარებს: მაგ., ფიჭვნარ-ნაძვნარი, ფიჭვნარ-სოჭნარი და სხვ.

ამით წიწვოვანი ტყეები, ისე როგორც ზაფხულმწვანე ტყეები, დიდად განსხვავდებიან ტროპიკული ტყეებისაგან.

ტროპიკულ ტყეებში განსაკუთრებით ხელსაყრელი ჰავა და ზრდის პირობები ხელს უწყობს მრავალი ჯიშის ერთად არსებობას. ამ პირობებში სახეობათა შორის მძაფრი ბრძოლის შედეგად არ ეძლევა გამარჯვების შესაძლებლობა ერთ-ერთ რომელიმე ჯიშს, რის გამოც ტროპიკული ტყის შექმნაში მონაწილეობას იღებს მრავალი ჯიში, მხოლოდ მცირე ოდენობის ეგზემპლარებით.

ზომიერი სარტყლისა და ჩრდილოეთის მკაცრი ჰავა და ზრდის პირობები უკვე საშუალებას არ იძლევა მრავალი ჯიშის არსებობისათვის. აქ უკვე გარემოსთან შეგუების შედეგად გადარჩება ერთი ან რამდენიმე ჯიში, რომელთა მრავალი ეგზემპლარი იღებს მონაწილეობას როგორც ზაფხულმწვანე, ისე წიწვოვანი ტყეების შექმნაში.

წიწვოვანი ტყეების კორომები უმეტესად მარტივი აღნაგობით ხასიათდება: ერთი ან ორი, იშვიათად სამი სართულით. საბურველი კარგი შეკრულობისა, ვინაიდან ხევნარი საკმაოდ ხშირია, თუმცა მათი საბურველის შეკრულობა და, საერთოდ, სიხშირე გაცილებით ნაკლებია ტროპიკული ტყეების შეკრულობასა და სიხშირეზე.

ზოგიერთი მკვლევარი (ვიზნერი) ამ მოვლენას ჩრდილოეთის ჯიშების სინათლის მეტი მოთხოვნილებით ხსნის, ამ სარტყელში ნაკლები ინტენსივობის სინათლესთან დაკავშირებით. იშვიათი ხეა ღვომა ტყეში მათ საშუალებას აძლევს მიიღოს სინათლის საკმაო რაოდენობა. ზოგიერთნი კი (აალტონენი) ჩრდილოეთის ტყეების შედარებით ნაკლებ სიხშირეს ჩრდილოეთის ცივი ჰავის ეწერი ნიადაგის ნაკლები წარმადობით ხსნიან, მაგრამ მთის ტყეების ზედა სარტყელში ნიადაგი ხშირად არ არის გაეწვრიანებული (ყირიმი, კავკასია), სინათლე განსაკუთრებით ინტენსიურია, ხოლო კორომი მაინც დაბალი სიხშირითა და იშვიათი ხევნარით ხასიათდება. იშვიათ ხეთადგომას ამ შემთხვევაში სიბოხს ნაკლებობით ხსნიან.

მერქნიანი ჯიშები ასეთ მდგომარეობაში მზის რადიაციის უშუალო ზეგავლენით სარგებლობს, რაც დიდი სიხშირის პირობებში საბურველის შეკრულობის დროს შეუძლებელი იყო. როგორც ჩანს, წიწვოვანი ტყეების შედარებით იშვიათი ხეთადგომის მიზეზი ზრდის ფაქტორთა კომპლექსშია, თანაც ერთ პირობებში უფრო მეტად გამოხატულია ერთი ფაქტორის, ხოლო სხვა პირობებში კი მეორე ფაქტორის ზეგავლენა. ლიანები აქ იშვიათად გვხვდება, ეპითეტები კი ხავსებისა და მღიერების სახითაა წარმოდგენილი.

ცივი ჰავის გამო ჩამონაყარი ვერ ასწრებს გახრწნას, ამის შედეგად აქ საკმაო სისქის მკვდარი ანუ ჰუმუსის საფარის ინტენსიური დაგროვება ხდება. მეტად ცუდ ნიადაგობრივ პირობებში ჰუმუსის საფარის ნაკლები ინტენსივობით გახრწნის გამო წარმოიქმნება მნიშვნელოვანი სისქის ე. წ. „უხეში“ ანუ „მჟავე“ ჰუმუსი.

წიწვოვან ტყეებს უკავია ევროპის, აზიისა და ამერიკის ჩრდილოეთი ნაწილები. საბჭოთა კავშირში მათ ყველა სხვა ჯიშის ტყეებზე მეტი ფართობი უკავია და უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ჩვენი სატყეო მრეწველობისათვის. როგორც საბჭოთა კავშირში, ისე ევროპასა და ლედამიწის ზურგის სხვა ხა-

წილებში წიწვოვანი ტყეები დიდი რაოდენობითაა გავრცელებული მთის ზედა სარტყელში.

საბჭოთა კავშირისა და ევროპის ფარგლებში წიწვოვანი ტყეები ძირითადად წარმოდგენილია Pinus, Picea, Abies, Larix-ის სახეობებით. ისინი სიმაღლით 25 მ, ხოლო დიამეტრით 50—100 სმ აღწევენ. 100-წლიანი კორომის მარაგი ჰექტარზე საშუალოდ 250—500 მ³ უდრის. დიდი წარმადობით ხასიათდება კავკასიის წიწვოვანი ტყეები. სოჭისა და ნაძვის სიმაღლე ზოგიერთ შემთხვევაში 40—50 მ, ხოლო დიამეტრი 100—150 სმ აღწევს. მარაგი 1 ჰექტარზე — 800—1000 მ³.

ჩრდილოეთ ამერიკის წიწვოვანი ტყეები წარმოდგენილია Pinus, Picea, Libocedrus, Abies, Tsuga, Pseudotsuga, Sequoia-ს სახეობებით. წიწვოვანი ტყეების შემადგენელი ჯიშები საუკეთესო სამშენებლო სამასალე მერქანს იძლევა. არაპირდაპირ სარგებლობასაც — ფისის, სოკოს, ხილის და სხვა სახით. აგრეთვე დიდი სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს.

საბჭოთა კავშირის მცენარეულობის ზონები

ბუნების ზონალობა და კერძოდ, მცენარეულობის ზონები კარგადაა გამოსახული საბჭოთა კავშირის უზარმაზარ ფართობზე, ჩრდილოეთიდან სამხრეთამდე. ბუნებრივი და მცენარეულობის ეს ზონები დიდი ხანია რაც შემჩნეულია რუსი მოწინავე მეცნიერების მიერ. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ამ მხრივ რუსეთის დიდი მეცნიერის ვ. ვ. დოკუჩაევის ღვაწლი. მან დაადგინა ჰავის, მთის ქანის, ნიადაგის, მცენარეულობისა და ცხოველთა სამეფოს, აგრეთვე ადამიანის სასოფლო-სამეურნეო მოღვაწეობას შორის კანონზომიერი კავშირი, რომელიც თითოეულ გეოგრაფიულ სარტყელში არსებობს. ვ. ვ. დოკუჩაევის დამსახურება იმაშიც მდგომარეობს, რომ მისი ცნებით გეოგრაფიული ზონა ჰავის, დედა ქანის, რელიეფის, ნიადაგის, მცენარეულობის, ცხოველთა სამეფოს და ბუნების სხვა ელემენტთა კანონზომიერი ურთიერთკავშირის უბრალო ოლქი კი არაა, არამედ წარმოადგენს გენეტიკურ სარტყელს, რომელიც უსათუოდ განიხილება ისტორიულად, ბუნების მარადი ცვალებადობის თვალსაზრისით, დროსა და სივრცეში. ვ. ვ. დოკუჩაევის მიერ გამოყოფილი ზონები — ისტორიულ გენეტიკური ზონებია. ვ. ვ. დოკუჩაევის მიმდევრები — ლ. ს. ბერგი, ვ. ნ. სუკაჩევი, ბ. პოლენოვი ასევე იხილავენ საბჭოთა კავშირის გეოგრაფიულ ზონებს.

საბჭოთა კავშირში გამოიყოფა შემდეგი გეოგრაფიული ზონები (მცენარეულობის ზონების ჩათვლით): ტუნდრა, წიწვოვანი ტყეების ზონა ანუ ტაიგა, შერეულ ფოთლოვანი ტყეების ზონა, ტყე-სტეპების ზონა, სტეპების ზონა, და ნახევარუდაბნოებისა და უდაბნოების ზონა. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ვ. რ. ვილიამსის ღვაწლი, რომელმაც დაასაბუთა გეოგრაფიული ზონების შეცვლის პროცესები ერთიანი ნიადაგწარმოქმნის პროცესის თეორიასთან დაკავშირებით.

ტუნდრის ზონა

ტუნდრის ზონას უკავია ევროპის, აზიისა და ამერიკის ჩრდილოეთის ნაპირა ნაწილი. საბჭოთა კავშირის ტუნდრის სარტყელს, პრასოლოვის გამოანგარიშებით 3116500 კმ² უკავია, რაც მთელი კავშირის ტერიტორიის

14,7%-ს შეადგენს. ტუნდრის სარტყელისათვის დამახასიათებელი ნიშანი უტყეობაა, მხოლოდ ალაგ-ალაგ მდინარის ნაპირებზე თუ შევხვდებით მერქნა მცენარეებს. მათი სამხრეთი საზღვარი საბჭოთა კავშირის ფარგლებში ჩრდილოეთ განედის 67°-ზე გადის, ხოლო აღმოსავლეთ ნაწილის ფარგლებში (ციმბირში) კი ეს საზღვარი ჩრდილოეთ განედის — 70° აღწევს. ტუნდრა სამხრეთით თანდათანობით ტყე-ტუნდრაში გადადის, ამ უკანასკნელის შემდეგ კი იწყება წიწვოვანი ტყის ზონა.

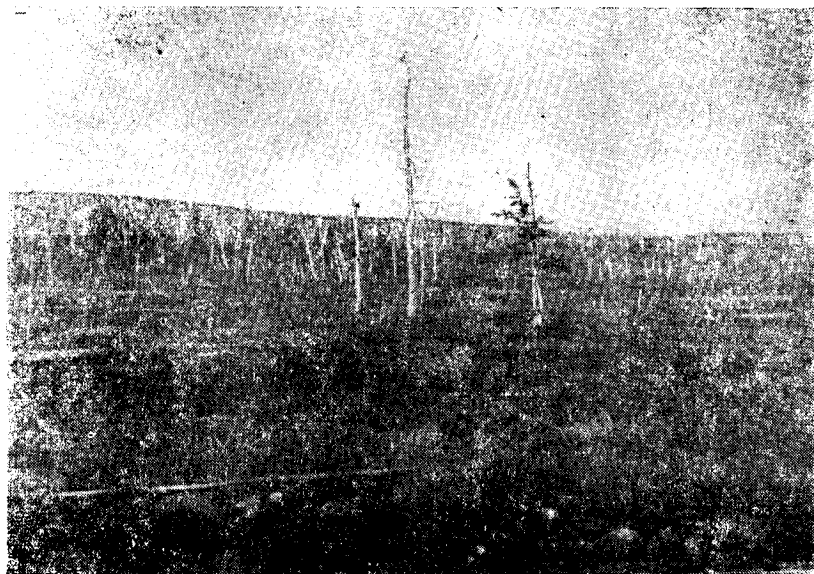
ტუნდრის ჰავა ცივია, მისი სამხრეთი საზღვარი დაახლოებით ემთხვევა ივლისის 10°-ს იზოთერმას, რომელიც ყინულოვანი ოკეანის ნაპირის პარალელურად გადის. ზაფხული გრილია, სავეგეტაციო პერიოდი მოკლეა და საშუალოდ 2 — 2½ თვეს უდრის. ზამთარი ხანგრძლივია, დიდი ყინვებით, მეტადრე მის აღმოსავლეთ ნაწილში (ციმბირში), სადაც იგი — 50° აღწევს. ზამთრის პერიოდში ტუნდრა პოლარული დამეებით ხასიათდება, ზაფხულს პერიოდში კი აქ ხანგრძლივი განათების დღეები იცის. დადგენილია, რომ ტუნდრა მდიდარია ულტრაიისფერი სხივებით, რასაც ხსნიან იმით, რომ ტუნდრის ჰაერი გამჭვირვალეა და მტვრიანი არ არის (ლ. ა. ივანოვი). ამას გარდა, შუა განედებთან შედარებით, ატმოსფეროსაც ნაკლები სიღრმე აქვს (ცესტნერი). ნალექების რაოდენობა წლის განმავლობაში მცირეა 200 დან 300 მმ-მდე. მათი უმეტესი რაოდენობა წვიმების სახით მოდის. ნალექთა მაქსიმუმი ტუნდრაში მოდის ზაფხულის ბოლოს, ზოგჯერ სექტემბერსა და ოქტომბერში. ნალექთა მინიმუმი — თებერვალსა და მარტშია. დაბალი ტემპერატურის გამო ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა მაღალია და 70%-ს აღწევს. ნალექების მცირე რაოდენობის მიუხედავად, იმის გამო, რომ ტემპერატურა დაბალია და აორთქლება შემცირებული, ტუნდრა ხასიათდება მაღალი ტენიანობით. თოვლის საფარი ტუნდრაში უმნიშვნელოა, მიუხედავად იმისა, რომ თოვლი შეიძლება მოვიდეს წლის ყველა თვეში — აგვისტოშიც კი. ძლიერი ქარები (პურგა), რომელთა სისწრაფე ზოგჯერ წამში 40 მეტრს აღწევს, ჰგვის თოვლის საფარს.

ტუნდრის ნიადაგები, მოკლებულია თოვლის საფარს, ხანგრძლივი ზამთრის განმავლობაში დიდ სიღრმეზე იყინება. ზაფხულობით ნიადაგი, მექანიკური შედგენილობის მიხედვით, სხვადასხვა სიღრმეზე ღვება. ტანფილიევის მიხედვით წყალგამტარი ქვიშიანი ნიადაგები 1,5 სიღრმეზე ღვება, თიხა-1, 25 მ სიღრმეზე, ზოლო ტორფი, რომელსაც ცუდი წყალგამტარიანობა ახასიათებს, ღვება სულ 25—40 სმ სიღრმეზე. ამ სიღრმეების ქვევით „მუდმივი გაყინულობა“. ნიადაგის გაყინულობა ნალექთა სიმცირესთან დაკავშირებით, აპირობებს ფიზიოლოგიური სიმშრალის მოვლენას.

ტენი ნიადაგის გაყინულობის გამო მცენარისათვის მიუწვდომელია, მდნარი თოვლის წყალი ძლიერ ცივია და ისიც მიუწვდომელია. ძლიერი ქარები აძლიერებს აორთქლებასა და ტუნდრის სამყოფელო პირობების სიმშრალეს.

მცენარეულობა. ტუნდრა თავის ჩრდილოეთ ნაწილში სრულიად მოკლებულია ხეებსა და ბუჩქებს. უფრო სამხრეთ ნაწილში ვხვდებით ტყის

მცენარეულობას, მხოლოდ მდინარეთა სანაპიროებზე. მცენარეულობის ძირითადი ტიპი — ბალახები და ბუჩქებია. ბუჩქებს შორის ჭარბობს ჭონდარაჩრეი (*Betula nana*), ბუჩქისებრი ტირიფები (*Salix glauca*), ლურჯი მოცვი (*Vaccinium uliginosum*), სელშავი (*Vaccinium vitis idaea*), *Cassandra calyculata*, *Vaccinium oxycoccus* და სხვ. ფრიად გავრცელებულია ტორფის ხავსები (*Polytrichum*, *Sphagnum*) და მლიერები (*Cladonia*, *Alectoria*). ტუნდრაში მარადმწვანე მცენარის — სელშავისა და სხვათა მნიშვნელოვანი რაოდენობით არსებობა აიხსნება მათი შეგუებით მოკლე სავეგეტაციო პერიოდთან,



ტუნდრა, მოსჩანს ტყის პოლარული საზღვარი (გედევანიშვილის ფოტო).

ტუნდრის მცენარეთა დაბალტანიანობას ხსნიან ნიადაგის მუდმივი გაყინულობის ზეგავლენით, რადგან ლხვება ნიადაგის მხოლოდ ზედა ნაწილი, სადაც ვითარდება მცენარეთა ზედაპირული ფესვთა სისტემა.

ტუნდრის მცენარეების დაბალტანიანობა იფარავს მათ ცივი ქარებისაგან, მეტადრე ზამთარში, როდესაც იგი დაფარულია თოვლის საფარით. მერქნაანი მცენარეები ტუნდრაში ძირითადად იზრდება მდინარეთა ნაპირების დაქანებულ ფერდობებზე. აქ ნიადაგი, კარგი დრენაჟის გამო, ზაფხულში საკმაო სიღრმეზე ლხვება და ეს ხელს უწყობს მერქნიანი ჯიშების გახარებას. ზამთარში კი აქ გროვდება თოვლი დიდი რაოდენობით, რომლის ქვეშაც მცენარე დაცულია ქარებისა და ყინვისაგან. ტუნდრაში ჭონდარა არყის გარდა გვხვდება გართხმული ფიჭვი (*Pinus pumila*).

მთელ რიგ მკვლევართა თანახმად, მერქნიანი ჯიშების ზრდა ტუნდრის პირობებში ძლიერ სუსტია, მაგალითად, 8 სმ დიამეტრის ღვია (*Juniperus nana*) 500 წლისა იყო. სიმაღლეზე ზრდაც მეტად უმნიშვნელოა. ჩილმანის მონაცემებით პოლარული ტირიფის (*Salix polaris*) ყლორტების წლიური შემატება 1—5 მმ-ს შეადგენდა. ხშირად ბუჩქების სიმაღლეს თოვლის საფარის

სიღრმე საზღვრავს; თოვლის ზევით დარჩენილი ნაწილები ყინვებისა და ქარებისაგან ყოველწლიურად იყინება. ამის გამო, ეს ბუჩქები ხშირად ხასიათდება გართხმული ფორმით.

საინტერესოა მთელი რიგი მკვლევარების მიერ აღნიშნული მოვლენა იმის შესახებ, რომ *Pinus pumila* ზამთარში წვება და ამით ამცირებს თავის სიმაღლეს. ლ. ტიულისას მონაცემებით, ეს ფიჭვი 55 სმ სიმაღლიდან ზამთარში შემცირდა 15 სმ-მდე, ე. ი. შეიმცირა სიმაღლე დაწოლის საშუალებით 40 სმ-ით. ამით იგი მოექცა თოვლის საფარის ქვეშ და დაცულ იქნა ზამთრის ყინვებისაგან.

ტუნდრის უტყეობის მიზეზი დიდი ხანია იპყრობს მკვლევარების ყურადღებას. გრიზებახი ტუნდრის უტყეობას სითბოს ნაკლებობით ხსნის, მიდენდორფი — იმ ცივი ქარებით, რომლებიც უბერავს ყინულოვანი ოკეანიდან, ტანფილიევი — ნიადაგის დაბალი ტემპერატურით, ჩილმანი ტუნდრის უტყეობას ზამთრის ტრანსპირაციას მიაწერს. ზამთრის ტრანსპირაცია, მისი აზრით, ღუპავს მცენარეების ნორჩ ყლორტებს, რადგან გაყინული ნიადაგიდან ზამთრის პირობებში წყდება წყლის მოწოდება. გოროდკოვის აზრით, ზამთარში გამოშრობას არ უნდა ჰქონდეს დიდი მნიშვნელობა, ვინაიდან 20—25° ყინვების დროს, ყლორტების ტრანსპირაციას ქარიშხლის პირობებშიც * კი, ადგილი არ ექნება. მისი აზრით, მერქნიანი მცენარეებისათვის უფრო საშიში და დამლუპველია ზაფხულის პერიოდის ტრანსპირაცია, რადგან ნიადაგი ტუნდრაში მაშინ დაბალი ტემპერატურით ხასიათდება, რის გამოც წყლის შეწოვა საგრძნობლად დაბრკოლებულია: ამავე დროს, ჰაერის მაღალი ტემპერატურა ხელს უწყობს შედარებით გაძლიერებულ ტრანსპირაციას. შესაძლებელია მერქნიან მცენარეთა დაღუპვას ტუნდრებში იწვევდეს როგორც ზამთრის, ისე ზაფხულის ტრანსპირაციის მძიმე პირობები, ნიადაგის თავისებურებანი და აგრეთვე დაბალი ტემპერატურა. ცალკეულ მომენტში და ადგილსამყოფელის ცალკეულ პირობებში შეიძლება ამა თუ იმ ფაქტორმა ძლიერი ზეგავლენა იქონიოს, მაგრამ ტუნდრის უტყეობა ფაქტორთა კომპლექსით განისაზღვრება.

შროთიერთდაზოკიდაზულება ტუნდრასა და ტყის შორის

საზღვარი ტუნდრასა და ტყეს შორის წარსულში გაცილებით ჩრდილოეთით იყო. ამის დამადასტურებელია ის გარემოება, რომ ტუნდრის სიღრმეში ხშირად იყო აღმოჩენილი ხავსით დაფარული მორები და ხის ძირკვები. დროთა ვითარებაში მოხდა ტუნდრის ჩამოწევა სამხრეთით და ტყის უკან დახევა. ამ პროცესს ტანფილიევი ასე ხსნის: ტუნდრის ტყის პირის შედარებით მშრალი, მდიერებით დაფარული ნიადაგი, თანდათან ტენიანდება. შეიძლება ამას ხელს უწყობდეს ის მოვლენაც, რომ თოვლის საფარი ტყის პირას უფრო გროვდება და დიდ სისქესაც აღწევს. თანდათან დატენიანებულ ნიადაგზე ჩნდება დაჭაობების დამახასიათებელი ხავსი *Polytrichum juniperinum*, რომელიც მოკლე ხანში ქმნის ხავსის კორდს. ამის შემდეგ დაჭაობება უფრო მეტი ინტენსივობით მიმდინარეობს. თანდათან ჩნდება ტორფიანი ჭაობის ტიპური ხავსი *Sphagnum*-ი. *Sphagnum*-ის სქელი ფენა აუარესებს ნიადაგის აერაციის პირობებს და ამით ხელს უშლის აღმოცენებას. ამავე დროს ხავსის ფენა ხელს უწყობს ნიადაგის გაყინვას, საბოლოოდ ტყის პირის ხეები ისპობა

და მათ ადგილს თანდათანობით ტუნდრა იკავებს. გ. ი. ტანფილიევის საწინააღმდეგო აზრს გამოსთქვამს ვ. რ. ვილიამსი. მისი თეორიით ტყე იკავებს ტუნდრის ადგილს. ეს პროცესი, ვ. რ. ვილიამსის თანახმად, იმის გამო ხდება, რომ ტუნდრის პირას ზეები აკავებს თოვლს და აგროვებს დიდი რაოდენობით. თოვლი ამცირებს ნიადაგის ვაყინვას და მერქნიან მცენარეებს ამით უადვილდება ტუნდრის ადგილების დაკავება. ტორფის მასაში იჭრება მერქნიან ჯიშთა ფესვები მიკრობებით. უკანასკნელთა ზეგავლენით ტორფის ფენები იშლება და მაშინ ტყის მცენარეულობა საბოლოოდ იკავებს ტუნდრის ფართობს და იწყებს ნიადაგწარმოქმნის პროცესის ახალ სტადიას მინერალურ დედა ქანებზე. ლ. ნ. ტიულინას გამოკვლევები მდ. ანადირისა და ხატანგის ნაპირებზე და გ. ი. გალაზისა აღმოსავლეთ ციმბირის მთიან რაიონებში ადასტურებენ ტყის მცენარეულობის ტუნდრაში შეჭრას. ამას გარდა, საზღვარგარეთელი მკვლევარებიც, გრიგე ალიასკაზე, ხუსტიგა და მარი ლაბრადორზე ადასტურებენ ვ. რ. ვილიამსის თეორიის სისწორეს.

წიწვოვანი ტყეების ზონა, ანუ ტაიგა

წიწვოვანი ტყეების ზონა ტუნდრას სამხრეთით მისდევს. ტაიგის ზონის სამხრეთი საზღვარი მუხის გავრცელების ჩრდილოეთ საზღვარს შეესაბამება, საბჭოთა კავშირის აღმოსავლეთ ნაწილში — ციმბირში კი იგი ტყე-სტეპის ჩრდილო საზღვარს ემთხვევა.

ტაიგის ჰავა ხასიათდება შედარებით თბილი, საკმაოდ ტენიანი ზაფხულითა და ცივი ზამთრით. ყველაზე თბილი თვის იელისის საშუალო ტემპერატურა 10° -ზე ნაკლები არ არის, მაგრამ არც 19° — 20° -ს აღემატება. თვით ტაიგა ჰავის მიხედვით შეიძლება გაიყოს ორ ნაწილად: დასავლეთი ნაწილი, რომლის აღმოსავლეთი საზღვარი მდ. ენისეიზე გადის, ხასიათდება უფრო ტენიანი და რბილი ჰავით. წლიური საშუალო ტემპერატურა ამ ნაწილში $+2^{\circ}$ $+5^{\circ}$ -ს უდრის. წლიური ნალექები საშუალოდ 500 მმ აღწევს, იშვიათად 600—700 მმ-ია. აღმოსავლეთი ნაწილი კი უფრო მეტად კონტინენტური და მშრალი ჰავით ხასიათდება.

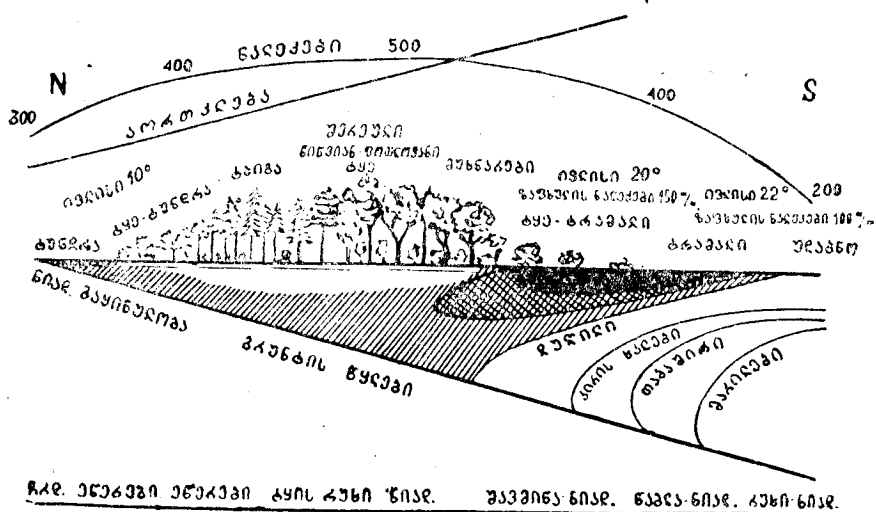
ზამთარი ძლიერ მკაცრია. ყინვები მაგ. იაკუტსკში აღწევს 64° -ს. ზაფხული კი ძალიან ცხელია; ზაფხულში ტემპერატურა აქ 35° -ს და მეტსაც აღწევს. ნალექთა წლიური რაოდენობა აქ ნაკლებია, ვიდრე ამ ზონის დასავლეთ ნაწილში.

ტაიგის ზონას ეწერი ნიადაგები ახასიათებს. გაეწერიანების პროცესი სხვადასხვა ინტენსივობისაა. ამ ზონის აღმოსავლეთ ნაწილში ნიადაგის მუდმივი გაყინულობაა. მუდმივი გაყინულობის ნიადაგებზე გავრცელებულია ტყის მცენარეულობა. ზაფხულში ნიადაგი აქ სხვადასხვა სიღრმეზე ღვება: აბოლინის ცნობით, არყნარებში 125—150 სმ სიღრმეზე, ლარიქსის ტენიან ტყეებში — 80—125 სმ სიღრმეზე, ფიჭვნარ-ფოთლოვან ტყეებში, მშრალ ქვიშებზე — 190—210 სმ და სხვ. ამრიგად, ტაიგის ზონაში ნიადაგის მუდმივი გაყინულობა ტყეების არსებობისათვის დაბრკოლებას არ წარმოადგენს.

ნიადაგის გაეწერიანების ხარისხი ძირითადად დამოკიდებულია ნიადაგის ტენიანობის ხარისხზე. სამხრეთის მიმართულებით ნიადაგის გაეწერიანება კლებულობს, ხოლო ტაიგის შუა და ჩრდილო ნაწილი დიდი ეწერიანობით ხასიათდება. ტაიგის ზონაში, დასავლეთ ნაწილში გავრცელებულია ნაძვნარები

(*Picea excelsa*), ფიჭვნარები (*P. silvestris*)), არყის, ვერხვის, ზოგჯერ ფართოფოთლოვანი ჯიშების შერევით: სოჭნარები (*Abies sibirica*), რომლებსაც ჩვეულებრივ ნაძვი აქვს შერეული, ლარიქსის ტყეები (*Larix sibirica*), ფიჭვნარფოთლოვანი და ნაძვნარ-ლარიქსიანი ტყეები. აქ გავრცელებულია არყისა და ვერხვის ტყეებიც, რომლებიც, როგორც წესი, მეორეული წარმოშობისაა.

არცის ტყეებში მეორე საბაჟოში ხშირად ნახვი გვხვდება. ტაიგის აღმოსავლეთ ნაწილში, ევროპულ ნაძვთან ერთად მონაწილეობს ციმბირის ნაძვი (*Picea obovata*). მისი შერევა აღმოსავლეთით მატულობს. არსებითი როლი აღმოსავლეთ ტაიგის ტყეების შექმნაში უკავია აგრეთვე კედარს (*Pinus sibirica*), ციმბირის ლარჩქსს, ხოლო ენისეის აღმოსავლეთით, დამურის ლარჩქსს (*Larix dahurica*).



სურ. 19. სსრკ. ევროპული ნაწილის მცენარეულობის და ნიადაგის საფარის სქემატური პროფილი ჩრდილოეთიდან სამხრეთით. (გ. ნ. ვისოცკიტა და გ. თ. მოროზოვით).

ტაივის ზონის ტყეების ქარიშხლოთა და ხანძრით დღიანებას ზოგჯერ მოსდევს ნიადაგის დაჰაობება და აგრეთვე ჯიშთა ცვლა — წიწვოვანებისა ფოთლოვანებით — არყითა და ვერხვით. ტაივის ზონის ტყეები მაღალხარისხოვან მერქანს იძლევა ჩვენი ქვეყნის სახალხო მეურნეობისათვის.

შერეული ტყეების ზონა

შერეული ტყეების ზონაში წიწვოვან ჯიშებს ერევა ფართოფოთლოვანი ჯიშები. ამ ზონის ჩრდილოეთის საზღვარი გადის ტაიგის სამხრეთ საზღვარზე, სამხრეთისა — ტყე-ველების ჩრდილო საზღვარზე. დასავლეთ ციმბირში შერეული ტყეების ზონა არ არსებობს და აქ ტაიგა უშუალოდ ესაზღვრება ტყე-სტეპს.

შერეული ტყეების ზონის ჰავა უფრო ზომიერია, ვიდრე ტაიგისა, ზაფხუ-
ლი ზომიერად თბილია, ყველაზე თბილი თვის — ივლისის საშუალო ტემპე-

რატურა 18°-ს უდრის, მაქსიმალური ტემპერატურა 35°-ს აღწევს. ჩამონალექთა რაოდენობა — 500—600 მმ-ია, ფარდობითი ტენიანობა 75% და მეტია. ტაიგასთან შედარებით ზამთარი აქ უფრო თბილია. იანვრის საშუალო ტემპერატურა — 10,8°-ს უდრის, ზამთარში კი იშვიათად აღწევს — 40°.

შერეული ტყეების ზონის ნიადაგები ძირითადად გაეწერიაებულია. მათ სამხრეთ საზღვარზე ტყის რუხ თიხნარებს ეხვდებათ. თუ დედა ქანი კირქვიანია, ანდა მორენას კარბონატებითაა მდიდარი, ვითარდება ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები — რენძინები.

შერეული ტყეების ზონის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში გავრცელებულია მუხა, რცხილა, ევროპული ნაძვი, სოჭი (*Abies sibirica*) ბელოვეჟის ტევრში მცხოვრები ფიჭვი და სხვ. მდ. ვეტლუგის აღმოსავლეთით რცხილა არაა, ტყეებში კი გვხვდება მუხა, ნაძვი, (*Picea excelsa*), ცაცხვი, იფანი, მახვილფოთლიანი წიფურა და სხვ. შერეული ტყეების ზონა აღმოსავლეთით ურალის ქედს იჭრს არ გადადის. ფოთლოვანი ტყეები აქ წყდება და ვრცელდება გაწყვეტის შემდეგ კვლავ იჩენს თავს შორეულ აღმოსავლეთში, სადაც წარმოდგენილია მონღოლეთის მუხით (*Quercus mongolica*) ამურზე დაპუტრის ლარიქსისა და ფიჭვის წიწვოვან ტყეებს ცვლის მონღოლეთის მუხა, შავი წიფურა (*Acer ginnala*) დაპუტრის არყი (*Betula dahurica*) თელა. იფანი, აგრეთვე ნაძვი (*P. obovata*) და სხვ. მდინარეების ნაპირებზე კი ვხვდებით ვერხვის (*Populus suaveolens*), ცაცხვს (*Tilia amurensis*), მანჯურიის იფანს, მანჯურიის კაკალს (*Juglans mandshurica*), ხვერდის ხეს (*Phellodendron amurense*) და სხვ.

შერეული ხეების ტყეების ზონის კორომები თავისი ჯიშობრივი შემადგენლობით მეტად ძვირფასია და მაღალხარისხოვან მერქანს იძლევა.

ჰავა-ველის ზონა

ტყე-ველის ზონა, რომელიც შერეული ტყეების ზონის სამხრეთითაა განლაგებული, თავისებური სარტყელია, სადაც ტყის მასივების დიდ ფართობებს ცვლის სტეპების ბალახოვანი მცენარეულობის მასივები.

ტყე-ველის ზონის ჰავა რბილი ზამთრითა და ზომიერად თბილი ზაფხულით ხასიათდება. ივლისის საშუალო ტემპერატურა 21—22°-ს უდრის. ნალექების რაოდენობა მის დასავლეთ ნაწილში (ურალის დასავლეთით) 450 მმ-მდე აღწევს. აქედან სავეგეტაციო თვეებზე 150 მმ მოდის. აღმოსავლეთ ნაწილში ნალექები ტყე-ველის ჩრდილოეთ ნაწილში 400 მმ, ხოლო სამხრეთ ნაწილში 300 მმ უდრის. ნალექების მაქსიმუმი მოდის ივნისში, — მინიმუმი იანვარსა და თებერვალში.

თუ მხედველობაში მივიღებთ ნალექების შედარებით სიმცირეს და მაღალ ტემპერატურას ზაფხულის პერიოდში, რაც ხელს უწყობს აორთქლების ინტენსივობას, დავასკვნით, რომ ამ ზონას ახასიათებს საკმაოდ დიდი სიმშრალე, ეს კი იწვევს ტყეებთან ერთად ველის მცენარეულობის წარმოშობას.

ამ ზონის ნიადაგები წარმოდგენილია ტყის „რუხი თიხნარებით“, რომლებიც სუსტად გაეწერიაებულ ნიადაგებს მიეკუთვნება. ეს ნიადაგები, როგორც წესი, დამახასიათებელია ამ ზონის ტყის მცენარეულობისათვის, სადაც ტყის მასივების ქვეშ გვხვდება აგრეთვე ტყის თიხნარები, რომელშიც ტყის ზეგავლენით ჩარეცხვის პროცესები უკვე დაწყებულია. ველის ბალახოვანი

მცენარეულობის ქვეშ, ამ ზონაში უმთავრესად „შავმიწა ნიადაგებია“. ციმბირის ტყე-ველის ზონას კი ახასიათებს უმთავრესად ბიცობი ნიადაგები.

ტყე-ველის ზონაში ტყის მცენარეებიდან ძირითადად გვხვდება ფართო-ფოთლოვანი ჯიშები: ზაფხულის მუხა, მახვილფოთლოა ნეკერჩხალი, იფანი, ცაცხვი, რცხილა, (დასავლეთ ნაწილში), თელა, მინდვრის ნეკერჩხალი, არყი, ვერხვი და სხვ. ტყე-ველის აღმოსავლეთი ნაწილი, ანუ ციმბირის ტყე-ველი, ხასიათდება უკვე წმინდა არყნარებითა და ვერხვნარებით, რომლებიც გაფანტულია ტყის პატარა მასივებად.

ფრიად საინტერესოა ამ ზონაში ტყისა და ველის მცენარეულობის ურთიერთდამოკიდებულების საკითხი. ს. ი. კორჟინსკი, გ. ი. ტანფილიევი, ლ. ს. ბერგი და სხვ. ფიქრობენ, რომ ტყის მცენარეულობა იჭრება ველის მცენარეთა ფართობებში. აქ ჩვენ არ შევჩერდებით იმ მიზეზების ჩამოთვლაზე, თუ რა აპირობებს, მათი აზრით, ამ პროცესს, მხოლოდ აღნიშნავთ, თუ როგორ წარმოებს იგი.

ტანფილიევი ამ პროცესს ახასიათებს შემდეგნაირად: ამ ზონის ფარგლებში ტყისა და ველის მცენარეთა შორის ფართობის განაწილება ნიადაგის ქიმიური თავისებურებებით აიხსნება. ტყე-ველის ზონაში, ტყის საკმაოდ ჩარეცხილი ნიადაგები უკავია, ველის მცენარეულ დაჯგუფებას კი მარილებით შეღარებით მდიდარი ნიადაგები.

დიდ მნიშვნელობას აძლევს იგი ამ ბრძოლაში ბუჩქნარებს, რომლებიც წარმოდგენილია შემდეგი ჯიშებით: *Caragana frutescens* (მინდვრის აკაცია), *Prunus fruticosa* (მინდვრის ბალღოჯი), *Prunus spinosa* (კვრინჩხი), *Amygalus nana* (თაგვის ნუში) და სხვ. ეს ბუჩქები წინ უძღვის ტყეს, ისინი სახლდებიან ტყისპირებზე ველის მცენარეებს შორის. ამ გარემოებას ხელს უწყობს, როგორც ე. მ. ლავრენკო აღნიშნავს, მათი ვეგეტაციურად გამრავლების უნარი.

ამ ბუჩქნარებში საკმაო რაოდენობით გროვდება ქარით მოტანილი თოვლი. ზაფხულში, თოვლის დნობის დროს, ველი ტენს მცირე რაოდენობით ღებულობს, იმ დროს, როდესაც ტყისპირებზე დაგროვილი თოვლის დნობის შედეგად ხდება ნიადაგის ჩარეცხვა და კლებულობს მარილების კონცენტრაცია. ამ ჩარეცხილ ნიადაგებზე უკვე ადვილად სახლდება ტყის ჯიშები და საბოლოოდ ტყე იმარჯვებს სტეპზე. მეორეს მხრით ამ თეორიას უარყოფენ გამოჩენილი ბოტანიკოსები: პ. ნ. კრილოვი და ვ. ი. ტალიევი. ვილიამსის მიხედვით, ჯერ კიდევ მყინვარის დახვეის შემდეგ, იწყება მცენარეულობის თანდათანობითი შეცვლა: ტუნდრა იცვლება ტყის მცენარეულობით, ტყის მცენარეულობა ველის მცენარეულობით, უკანასკნელი — უდაბნოს მცენარეულობით.

ფოთლოვანი ტყეების ველის მცენარეულობით შეცვლა მეორე მიზეზითაც ხდებოდა, მაგ., წარსულში ადამიანის მოქმედების ზეგავლენით ტყეების გაკაფვის დროს, ველის მცენარეულობა იკავებდა ტყის ფართობებს, რომელთა მეოხებით, ი. ვ. ტიურინის, თ. კ. კაბტარენკოს, პ. ი. შავერიგინის აზრით, წარმოებს ტყის, მეტადრე ოდნავ გაეწერიანებული ნიადაგების, პროგრადაცია. ამ პროცესის შედეგად ტყის ნიადაგები შავმიწა ნიადაგებს ემსგავსება. ტყე-ველის ზონის კორომები როგორც ჯიშთა შერევით, ისე მარაგითა და მერქნის თვისებით მეტად ძვირფასია და დიდი მნიშვნელობა აქვს სახალხო მეურნე-

ობაში. ამ სახის ტყე-ველი, როდესაც შეკრული მასივები მონაცვლეობენ ველის ბალახით დაფარულ ფართობებთან, დამახასიათებელია ჩრდილოეთის, ზომიერი ჰავის ქვეყნებისათვის.

სამხრეთის ქვეყნებში, რომელნიც ხასიათდებიან თბილი ჰავით, ტყე-ველი უკვე სხვა სახეს ატარებს. ამ ადგილებში ველებს მაგიერ გავრცელებულია ნახევრადუდაბნოები და უდაბნოები. ტყეებიდან უდაბნოზე და ნახევრადუდაბნოზე გარდამავალი ზონა წარმოდგენილია სავანების, ან როგორც ამიერკავკასიაში და შუა აზიის ქვეყნებში, „არიდული მეჩხერი ტყეებით“ („ნათელი ტყეებით“), სადაც ხეები და ბუჩქები იშვიათადაა მოფანტული ბალახოვანი საფარის ფონზე.

კერძოდ, ჩვენთან აღმოსავლეთ საქართველოში და ამიერკავკასიის აღმოსავლეთ ნაწილში, სადაც პირველადი ხასიათის, ე. ი. ჰავითა და ნიადაგებით განპირობებული ველები არა გვაქვს, გარდამავალი სარტყელი მუხნარი ტყის სარტყელით ან ნახევრად უდაბნოს სარტყელითაა წარმოდგენილი („ნათელი ტყეებით“), სადაც კევის ხე, აკაკი, ღვიბი და სხვ. ხემცენარეები მოფანტულია ურბალახის ფონზე.

ტყე-ველის ზონა დღეს, სოციალისტური სახელმწიფოს პირობებში, სახეს იცვლის. სახელმწიფოს მიერ გაშენებული ტყის ზოლები მდინარეთა ნაპირების ვასწვრივ და წყალგამყოფებზე, საბჭოთა და კოლექტიურ მეურნეობათა ქარსაფარი ზოლები, ხელოვნური საგუბარები ძირფესვიანად ცვლის ტყე-ველის ზონის სახეს სოციალისტური საზოგადოების საკეთილდღეოდ.

ველის ზონა

ტყე-ველის ზონის სამხრეთით მდებარეობს ველების ზონა. ეს ზონა ჰავის სიმშრალით ხასიათდება. ველების (სტეპის) ზონის ზაფხულის თვეების საშუალო ტემპერატურა 20°-ზე ნაკლები არ არის და არც 23,5°-ს აღემატება, წლიური ნალექები 300—450 მმ-ს უდრის (სამხრეთ ნაწილში კი 300 მმ-ზე, ნაკლებიცაა). ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ივნისსა და ივლისში შუადღისას 35—45%-მდე ჩამოდის. ნალექების მაქსიმუმი ზაფხულის პირველ ნახევარზე მოდის. ზაფხული ცხელი და მშრალია, რაც არსებობის ქსეროფილურ პირობებს ქმნის. აღმოსავლეთისა და სამხრეთ-აღმოსავლეთის მშრალი ქარები უფრო აძლიერებს ჰავის სიმშრალეს.

ველის ზონის ჩრდილო ნაწილი ხასიათდება შავმიწა ნიადაგებითა და მისი სახესხვაობებით; სამხრეთ ნაწილი კი წაბლა ნიადაგებით. აქა იქ, შავმიწა და წაბლა ნიადაგებს შორის ბიცობი ნიადაგებიც გვხვდება.

ველი უმთავრესად ბალახოვანი მცენარეულობით ხასიათდება. მათი უმეტესი ნაწილი ქსეროფიტებს ეკუთვნის. ველის მცენარეულობის მთავარი წარმომადგენელია ვაციწვერა *Stipa capillata* და *Stipa stenophylla*, ამას გარდა, ხშირია წივანა *Festuca sulcata*, *Koeleria gracilis* და სხვა. დამახასიათებელია აგრეთვე ველის ბუჩქები: გრაცლა (*Spiraea crenata*, *S. hypericifolia*), ველის ალუბალი (*Cerasus fruticosa*), თავვის ნუში (*Amygdalus nana*), ველის აკაცია (*Caragana frutescens*) და სხვა. ტყეები ამ ზონაში არ არის და თუ სადმეა, ისიც მდინარეთა ნაპირებსა და ხევებში.

საკითხი იმის შესახებ. წარსულში იყო თუ არა სტეპი დაფარული ტყე-ველი. ლიტერატურაში ხშირად იყო დასმული, როცა ლაპარაკია სტეპის

უტყეობაზე, ძველი დროიდანვე გამყინვარების შემდგომ პერიოდს გულის-
ხმობენ. გამყინვარებათა შორის ცალკეულ პერიოდებში, მეტადრე უკანას-
კნელ (რისს-ვიურმის) პერიოდში, თანამედროვე სტეპის ზონა საკმაოდ ტენი-
ანი იყო, რასაც აღნიშნავდა აკად. ვ. რ. ვილიამსი. ვ. ნ. გრიჩუკის ანალიზების
თანახმად გამყინვარებათა შორის ეპოქაში ფიჭვის, არყის, თხმელის და სხვ.
მასივებით დაფარული ტყე-ველი შავ და აზოვის ზღვამდე აღწევდა. უკანას-
კნელი გამყინვარების შემდეგ ტყეები სამხრეთით ისე შორს აღარ მიდიოდა.
სტეპის უტყეობის მიზეზიც მრავალი მკვლევარის ყურადღებას იპყრობდა.



სურ. 20. ვ.-ციურეირანი ველი (გორიშეის ოლქი) (პოპოვის ფოტო).

ვ. ი. ტალიევი უტყეობის მიზეზად ადამიანის ზეგავლენას თვლიდა. ამ
აზრის იყენენ ა. ი. გორდიაგონი, ბ. ა. კელერი, პ. ნ. კრილოვი და სხვ. მაგრამ
ახლა ამ აზრს უკვე აღარ იზიარებენ. მრავალი მკვლევარი: კ. ბერგი, გ. ვი-
სოცკი, გრიზებახი, მილენდორფი, შიმპერი და სხვ. ხაზს უსვამს სტეპის თა-
ვისებურებას, სახელობრ, ნალექთა არასაკმაო რაოდენობას, ჰაერის ფარდო-
ბითი ტენიანობის სიმცირეს, დიდი რაოდენობით აორთქლებას, როგორც მისი
უტყეობის მიზეზს. გ. ი. ტანფილიევის აზრით, ველის უტყეობის მთავარი მი-
ზეზი ნიადაგის ქიმიური თვისებები უნდა იყოს.

ნიადაგის მარილებით სიმდიდრე ხელს უშლის მერქნიანი მცენარეების
არსებობას, რომლებიც, მისი აზრით, უფრო შევუებულია ჩარეცხილ ნიადა-
გებს. პ. ა. კოსტიჩევი ამის მიზეზად ნიადაგის თავისებურ ფიზიკურ თვისე-
ბებს თვლის.

ეჭვს გარეშეა, რომ სტეპის უტყეობის მიზეზად უნდა ჩაითვალოს რო-
გორც კლიმატური; ისე ნიადაგობრივი ფაქტორების ჯამი. ერთ-ერთ არსებით

ფაქტორს — ბალახოვან საფარს (რომლის მნიშვნელობაც წინათ რატომღაც დიდად არ მიაჩნდათ), განსაკუთრებული ყურადღება მიაქცია ვ. მ. ლავრენკო.

ბალახოვანი საფარი ტყის კონკურენტია, იგი აბრკოლებს სტეპის ტერიტორიაზე ტყის დასახლებას და მის შემდგომ განვითარებას. სტეპის მცენარეულობის ამ დიდ მნიშვნელობას აღნიშნავდნენ პ. ა. კოსტიჩევი და გ. ნ. ვი-სოცკი. ამ უკანასკნელმა სტეპებში ბალახოვან საფართან ბრძოლის მიზნით წამოაყენა ტყის კულტურების განსაკუთრებული ტიპი (შემდგარი ხეებისა და ბუჩქებისაგან).

სტეპებში ტყეების გაშენების ისტორია გვიჩვენებს, რომ მათ მნიშვნელოვან ნაწილში, ჩვეულებრივ და ნაწილობრივ პოხიერ შავმიწა ნიადაგებზე, ბალახოვანი საფარის მოცილებისას ტყე შეიძლება გაშენდეს და არც ჰავა და არც ნიადაგი ამ შემთხვევაში მერქნიან ჯიშთა ზრდა-განვითარებას არ აბრკოლებს, მაგრამ სამხრეთის ბიცობიან შავმიწა, მუქ და ღია წაბლა ნიადაგებზე ტყის გაშენება ნიადაგის მეღიორაციას მოითხოვს.

კომუნიზმის დიადი მშენებლობებისა და სტეპების გარდაქმნის გეგმის განხორციელება შეცვლის სტეპების ჰავასა და ნიადაგს, გააუმჯობესებს როგორც სოფლის მეურნეობის კულტურების, ისე ტყის მცენარეულობის გაზარების პირობებს.

უდაბნოების და ნახევრად უდაბნოების ზონა

ნახევრად უდაბნო და უდაბნოს ზონა სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის უკიდურეს სამხრეთ-აღმოსავლეთისა და აგრეთვე შუა აზიის ნაწილში მდებარეობს. ნახევრად უდაბნოს ზონა გარდამავალია სტეპისა და უდაბნოს შორის. უდაბნოს ზონა ვრცელდება კასპიის ზღვის სანაპიროებიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით ტიან-შანისა და პამირ-ალტაის კალთებამდე. უდაბნოს ჰავა კონტინენტურობითა და სიმშრალით ხასიათდება. საშუალო წლიური ტემპერატურები $+7^{\circ}$ -დან $+15^{\circ}$ -მდეა. საშუალო მაქსიმალური $+40^{\circ}$ -დან $+45^{\circ}$ -მდე. ტემპერატურის წლიური მერყეობის ამპლიტუდა აღწევს 65 — 74° , ეს ტიპურია კონტინენტური ჰავისათვის.

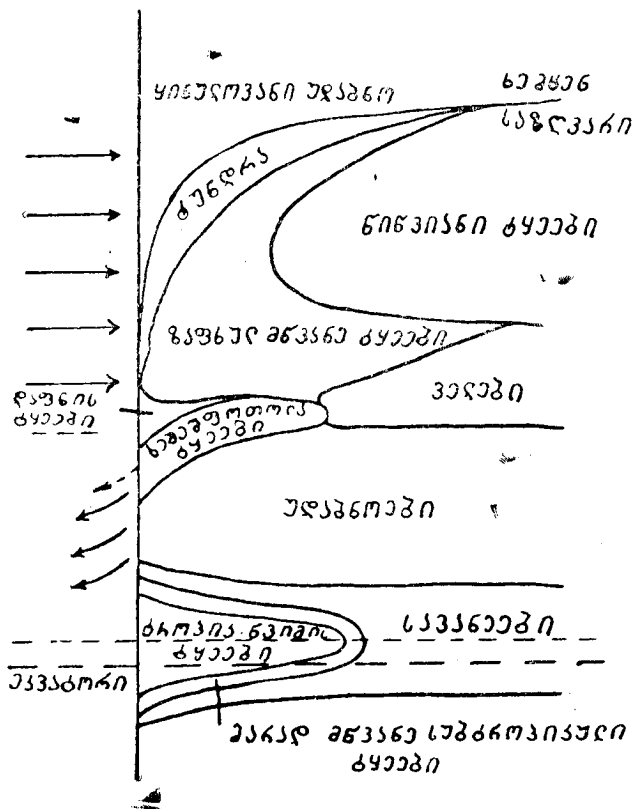
ნალექების რაოდენობა ნახევრად უდაბნოში 200 — 300 მმ-ით განისაზღვრება, ხოლო უდაბნოში 150 — 200 მმ-ით. განსაკუთრებით ძლიერი აორთქლება, რაც ნალექების წლიურ რაოდენობას აღემატება, ტენის უარყოფით ბალანსს იწვევს.

უდაბნო მარილებით მდიდარი, ღია ყომრალი და რუხი ნიადაგებით ხასიათდება. აქ ძირითადად ქსეროფიტი და გალოფიტი ბუჩქებია, როგორიცაა მაგ., ავშანი (*Artemisia caucasica*), ჩარანი (*Salsola ericoides*, *S. kali*) და სხვ. ესენი ღია ცენოზებს ქმნიან, რაც განპირობებულია ტენის ნაკლებობით. ტყის მცენარეულობა ნიადაგის სიმშრალისა და მარილებით სიმდიდრის გამო, ნახევრად უდაბნოებისა და უდაბნოების ზონებში არ გვხვდება, ხოლო ტენიანი ქვენიადაგის პირობებში ვხვდებით ისეთ ბუჩქებს, როგორიცაა: საქსაული (*Haloxylon aphyllum*), ტირიფები (*Salix caspica*, *S. songarica*), ფშატრ *Elaeagnus angustifolia*), (*Halimodendron argenteum*), ილლუნი (*Tamarix Pallasii*) და სხვ. სარწყავი არხების გაყვანა ცვლის ნახევრადუდაბნოებისა და უდაბნოების სახეს, საშუალებას იძლევა გავრცელდეს როგორც სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, ისე მერქნიანი მცენარეულობა.

დედამიწის ზურგის განსაზღვრული სივრცე უკავია ზემოაღნიშნული სახის ტყეებს, ტრამალეებს, უდაბნოებს, ტუნდრებს და სხვა დაჯგუფებებს. ყველა ხსენებული მცენარეული ფორმაციის განაწილება ჰავაზეა დამოკიდებული.

ბროკმან-იეროში ჰავის იმ ძირითად ელემენტებად, რომელნიც ზეგავლენას ახდენენ მთავარ მცენარეული ფორმაციების განაწილებაზე, სითბოსა და

ტენს თვლის. ყოველი განსაზღვრული გეოგრაფიული პუნქტის ჰავა დამოკიდებულია. ერთის მხრივ, მისი პოლუსიდან და ეკვატორიდან დაშორებაზე და, მეორეს მხრივ, ზღვის ან ოკეანის სიახლოვეზე. რამდენადაც ახლოა ეკვატორთან ესა თუ ის პუნქტი — იმდენად მეტად თბება მზის სხივებით, მით თანაბარია ტემპერატურა წლის განმავლობაში, და პირიქით, რამდენადაც ახლოს იქნება პუნქტი პოლუსთან, მით ნაკლებად თბება მზის სხივებით. რაც შეეხება ტენიანობას, იგი იმდენად უფრო მეტია, რამდენადაც ახლოა ესა თუ ის პუნქტი ზღვასთან. გულისხმობს რა, რომ ზღვიდან უბერავენ ტენიანი



სურ. 21. ძირითადი მცენარეული ტიპების განაწილების სქემა სითბოსა და ტენიანობასთან დაკავშირებით იდეალურ კონტინენტზე (ბროკმან-იეროშით).

ქარები — პასატები — ბროკმან-იეროში იძლევა იდეალური კონტინენტის სქემას. სადაც იცვლება ჰავის ეს ორი ელემენტი და მასთან ერთად მცენარეული ფორმაციების განაწილებაც. ამ სახის იდეალურ კონტინენტზე მთავარი მცენარეული ფორმაციები შემდეგნაირად განლაგდება:

1) ეკვატორზე და მის მახლობლად, ზღვის სანაპიროებზე, ჰავა თბილია. თანაბარზომიერი და იმავე დროს ნალექებიც დიდი რაოდენობითაა. სქემის მიხედვით გავრცელებული იქნება ტროპიკული წვიმის ტყეები. აქ არც სითბო, არც წყალი არ არის მინიმუმში. ტყის ცენოზი მეტად რთულია, მრავალსართულიანი. კონკურენცია და არსებობისათვის ბრძოლა ამ ცენოზში სი-

ნათლისათვის წარმოებს. ჩრდილოეთში ამ სახის ტყეების მხოლოდ ჩრდ. განედის 30°-მდე ვრცელდება.

2) წვიმის პერიოდში მწვანე ტყეები (ზამთარმწვანე ტყეები — სავანები), ე. ი. ტყეები, რომლებიც ფოთოლს ჩამოყრიან მშრალი პერიოდის დროს. მათ უკავიათ ტროპიკული სარტყლის კონტინენტური ნაწილი, სადაც ჰაერის ტემპერატურა წლის განმავლობაში მაღალი და თანაბარია, მაგრამ ნალექები წლის განმავლობაში თანაბრად არ ნაწილდება, რის გამოც გვაქვს მშრალი, უწვიმო პერიოდი. სქემაზე ამ სახის ტყეებს უკავიათ სივრცე ტროპიკული წვიმის ტყეების აღმოსავლეთით.

3) სუბტროპიკულ ტყეებს — უკავიათ ზღვის სანაპიროები, უფრო ჩრდილოეთით, ვიდრე ზემოთ აღწერილ ტყეებს. ტროპიკების ფარგლებში სუბტროპიკული ტყეები მთის ფერდობების შუა ნაწილში გვხვდება. მათი გავრცელების რაიონსაც საკმაოდ ტენიანი ჰავა და თანაბარი სითბოს რეჟიმი ახასიათებს წლის განმავლობაში, ხოლო ჰავა ტროპიკული ტყეების ჰავაზე უფრო ცივია.

4) ხეშეშფოთლიანი ტყეები — გვხვდება უფრო ჩრდილოეთით, კონტინენტური სუბტროპიკული ჰავის პირობებში, სადაც პერიოდულობა წლის განმავლობაში ზამთრისა და ზაფხულის სახით უკვე ნათლად გამოხატული. ამ ტყეებისათვის დამახასიათებელია გვალვიანი პერიოდი მცირე რაოდენობის ნალექებით.

5) ზაფხულმწვანე ტყეები — ჩრდილოეთის ნახევარსფეროს ზომიერი ჰავის ტყეებია, სადაც ნათლად გამოხატულია წლის ყველა დრო: გაზაფხული, ზაფხული, შემოდგომა და ზამთარი. ამ ტყეებს ზამთრის პერიოდში ფოთოლი სცვივა. მათ უკავიათ ტერიტორია ჩრდილოეთ განედის 50—60°-მდე. სქემაზე მათი ადგილი დაფნისა და ხეშეშფოთლიანი ტყეების ჩრდილოეთით არის ნაჩვენები ზღვის სანაპიროებზე და კონტინენტის შიგა ნაწილებში.

6) ველები, პრერიები და უდაბნოები დაფარულია ბალახოვანი საფარით. ამ ფორმაციებს უკავიათ კონტინენტის ისეთი შიგა ნაწილები, სადაც ტენის ნაკლებობის გამო მერქნიან მცენარეებს არ შეუძლიათ არსებობა.

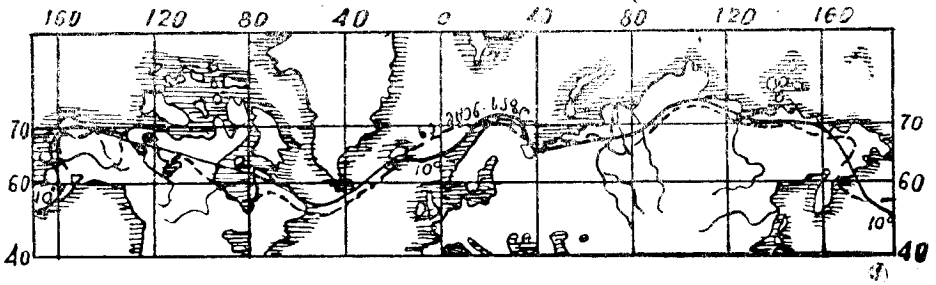
7) წიწვიანი ტყეები მარადმწვანე ტყეებია, რომელთა საასიმილაციო აპარატი წიწვითაა წარმოდგენილი, გავრცელებულია ჩრდილოეთ ნაწილში, კონტინენტის სიღრმეში. ამ ტყეების გავრცელებას ახასიათებს ნათლად გამოხატული კონტინენტური ჰავა. წიწვიანი ტყეები აღწევენ ტყის პოლარულ საზღვარს (ჩრდილოეთის განედის 70°-მდე).

8) ცივ უდაბნოებს, ანუ ტუნდრებს უკავია დედამიწის ზურგის უდიდესი ჩრდილოეთი ნაწილი. სქემითაც ჩრდილოეთი ნაწილი აქვთ დაკავებული როგორც ზღვის სანაპიროებზე, ისე მატერიკის შიგნითა ნაწილებში. თავისთავად ცხადია, მცენარეთა ძირითადი ფორმაციების მოცემული განაწილება მხოლოდ სქემაა.

სინამდვილეში ხშირია გადახვევები ამ სქემიდან, მაგრამ ბორკმან-იეროშის აღნიშნული სქემა მაინც იძლევა წარმოდგენას მცენარეთა ფორმაციების განაწილების კანონზომიერებაზე ჰავის პირობებთან დაკავშირებით.

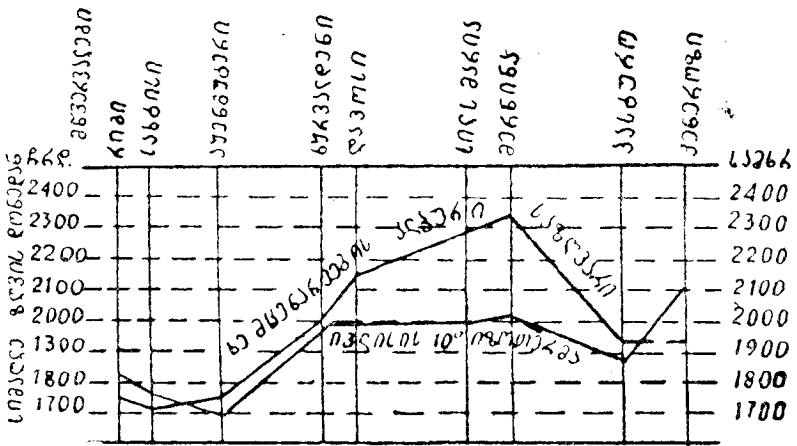
დედამიწის ზურგზე ტყეების გავრცელების კანონზომიერება

ტყეების გავრცელების სამ საზღვარს არჩევენ: ტყის პოლარული, ტყის ალპური და ტყის მატერიკული, ანუ ველის საზღვარი. ტყის გავრცელების პოლარული საზღვარი კიობენით ემთხვევა ივლისის თვის 10° იზოთერმას. მაგრამ ბროკმან-იეროშის გამოკვლევით აქ გადახვევას აქვს ადგილი. კონტინენტური ჰავის პირობებში ტყის პოლარული საზღვარი უფრო ჩრდილოეთით იწევს და ემთხვევა ივლისის 8° იზოთერმას, მხოლოდ ტენიანი, ზღვის ჰავის პირობებში იგი უფრო სამხრეთით იწევს და ივლისის 11° იზოთერმას ემთხვევა (იხ. სურ. 22). ასევე ტყის ალპური საზღვარი დაახლოებით აკრთვე



სურ. 22. ივლისის 10⁰ იზოთერმა და ტყის პოლარული საზღვარი.

ივლისის 10° იზოთერმას ემთხვევა, მაგრამ აქაც კონტინენტური ჰავის პირობებში მთაში უფრო მაღლა ადის და ივლისის 8° იზოთერმას ემთხვევა, მხოლოდ ტენიანი, ზღვის ჰავის პირობებში საზღვარი დაბლა იწევს და ივლისის 11° იზოთერმას ემთხვევა (იხ. სურ. 23). რაც შეეხება ტყის მატერიალ საზღვარს, იგი უფრო ტენის ნაკლებობასთანაა დააკვეთიებული.



სურ. 23. ივლისის 10⁰ იზოთერმა და ზემოქანალების ალბუმი საზღვარი (ბრაციან-ივო-
შით და შრიოტერით).

კამინსკი და მაირი ველის საზღვარს ზაფხულის თვეების ფარდობით ტენიანობას უკავშირებდნენ. მაირის აზრით, ტყის არსებობა შეუძლებელია იქ, სადაც ოთხი თვის — მაისის, ივნისის, ივლისის, აგვისტოს ცაშ. შეფარდებითი

ტენიანობა 50%-ზე ნაკლებია. ამ პირობებში ველია გავრცელებული. მართებულია და სწორი გ. ნ. ვისოცკის თეორია, რომლის მიხედვითაც ტყის არსებობისათვის საჭიროა, რომ წლიური აორთქლების ოდენობა არ აღემატებოდეს წლიური ნალექების რაოდენობას.

პერტიკალური ზონალობა და ტყის ალპური საზღვარი

დიდი ხანია, რაც რუსი მეცნიერები აწარმოებენ მცენარეულობის გავრცელების ვერტიკალური ზონალობის შესწავლას ცალკეული მთების სისტემებში. წარსული საუკუნის ჯერ კიდევ ორმოცდაათიან წლებში პ. პ. სემინოვ-ტიანშანსკიმ დაადგინა და აღწერა ილიისიკითა ალათაუს მთების ვერტიკალური ზონალობა. 1873 წ. სევერცოვმა დაადგინა ვერტიკალური ზონალობა შუა აზიის მთებისათვის. 1898 წ. ვ. ვ. დოკუჩაევმა მოგვცა ნიადაგების ვერტიკალურ სარტყელთა ანალიზი ამიერკავკასიაში. მას აქეთ, ჩვენმა მეცნიერებმა დიდი მუშაობა ჩაატარეს საბჭოთა კავშირის მთიანი ქვეყნების ცალკეულ სარტყელთა ბუნებრივი თავისებურების შესწავლის საქმეში.

ვერტიკალური ზონალობა აიხსნება იმით, რომ ზღვის დონიდან სიმაღლესთან დაკავშირებით მთიანი სისტემის კალთებზე იცვლება ჰავა, ნიადაგი და მცენარეულობა. მთაში ჰავა სიმაღლესთან ერთად შემდეგნაირად იცვლება: სიბოლო ყოველ 100 მეტრზე კლებულობს დაახლოებით 0,5°-ით, ამასთან დაკავშირებით იცვლება სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობაც (იხ. სურ. 24). ნალექების რაოდენობა მატულობს განსაზღვრულ სიმაღლემდე, რომლის შემდეგ იწყებს კლებას. სინათლის ინტენსივობა, ისევე როგორც პირდაპირი სინათლე, ზღვის დონიდან სიმაღლით, მატულობს. ქარების სიძლიერე და განსაკუთრებით ძლიერი ქარების განმეორება იზრდება. ამასთან დაკავშირებით იცვლება როგორც ნიადაგის, ისე მცენარეულობის საფარიც. მცენარეულობის ცვალებადობის თავისებურება ამა თუ იმ მთიანი ქვეყნის გეოგრაფიულ მდებარეობასთანაა დაკავშირებული.

ვერტიკალურ სარტყლად უნდა ჩაითვალოს მთის სისტემის ფერდობის განსაზღვრული ნაწილი, რომელიც ხასიათდება ერთი და იმავე ჰავით, ნიადაგით, მცენარეულობით და ფაუნით. მხედველობაში უნდა მივიღოთ ის გარემოება, რომ ერთი და იმავე ვერტიკალური სარტყლის საზღვარი შეიძლება აწეული ან დაწეული იყოს მთის კალთის ექსპოზიციის, ნიადაგობრივ თავისებურებასა და სხვა პირობებთან დაკავშირებით. ამ მოვლენას ვერტიკალური სარტყლის ინვერსია ეწოდება.

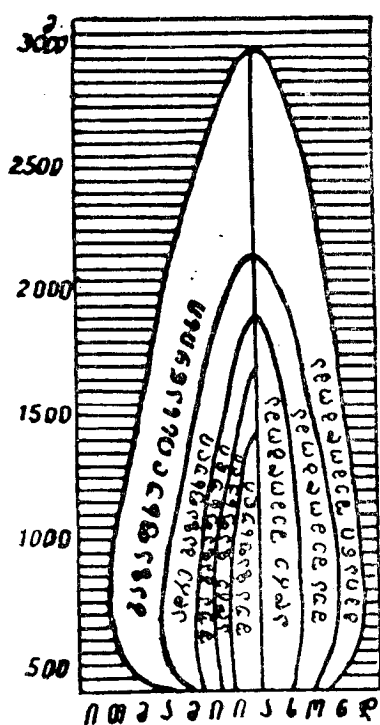
მერქნიანი ჯიშები, რომლებიც ამა თუ იმ ვერტიკალურ სარტყელში წმინდა კორომებს ანდა კორომებს ქმნიან თავისი გაბატონებით დიდი წარმადობით ხასიათდებიან და ვერტიკალური სარტყლის ინდიკატორს წარმოადგენენ.

ძალიან ხშირად ნიადაგისა და კლიმატური პირობების მეშვეობით ამა თუ იმ სარტყელში ერთსა და იმავე დროს რამდენიმე მთავარი მერქნიანი ჯიშია გავრცელებული და ამიტომ ამ ვერტიკალური სარტყლის გამოსახულება თითქმის ირღვევა. ასეთ შემთხვევაში ამ ვერტიკალური სარტყლის ინდიკატორად ის მერქნიანი ჯიშები ჩაითვლება, რომელიც ყველაზე მაღალი წარმადობის კორომს ქმნის.

მეტყველებაში ფართოდაა ცნობილი პროფ. მაირის ვერტიკალური ზონა-

ლობის სქემა. ვერტიკალურ ზონებს მაირი გამოყოფს და ახასიათებს მხოლოდ კლიმატური პირობების მიხედვით.

განსაკუთრებით დიდ მნიშვნელობას ანიჭებს 1) სავეგეტაციო პერიოდისათვის ოთხი თვის (მაისი, ივნისი, ივლისი, აგვისტო) საშუალო ტემპერატურას, რომელსაც ტეტრათერმას უწოდებს და რომელიც თითოეული ზონისათვის განსაზღვრული სიდიდით ხასიათდება. 2) „სავეგეტაციო თერმას“ რომელიც გამოსახავს თითოეული ჯიშის მოთხოვნილებას სითბოს მიმართ სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.



სურ. 24. წლის პერიოდების ცვლა მთაში. სიმაღლესთან დაკავშირებით. დაშტრისულია ყინვებით ან თოვლით გამოწვეული ზამთრის სვენების პერიოდი (ვალტერით).

ეს ოდენობა მაირით თითოეული ცალკე ჯიშისათვის მუდმივია, თანაც მინიმალური სავეგეტაციო პერიოდი თვენახევარს შეადგენს, ნაძვისათვის ეს სავეგეტაციო თერმა 14° -ს უდრის, ნაძვს შეუძლია ზრდა შუა და ზედა სარტყელში. შუა სარტყელში, სავეგეტაციო პერიოდი უფრო ხანგრძლივია, ზედა სარტყელში მოკლე, ხოლო თერმა ერთი და იგივეა. მაირით ვეგეტაციის დასაწყისი კვირტების გაშლაა, ხოლო დასასრული — ხის დიამეტრზე შემეტების შეჩერება.

ამას გარდა, ვერტიკალური სარტყლის დასახასიათებლად მას მოჰყავს 4 სავეგეტაციო პერიოდის თვის ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, ნალექების რაოდენობა ამ პერიოდის განმავლობაში და ზამთრის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები. ევროპის პირობებისათვის ვერტიკალური სარტყლები მას მოყვანილი აქვს შემდეგი სახით:

ა. ტროპიკული ტყის სარტყელი—Palmetum, ევროპის პირობებში არ მოიპოვება, არც საქართველოს პირობებშია.

ბ. სუბტროპიკული ტყის დაფნისა და მარადმწვანე მუხის სარტყელი—Lauretum, ევროპაში ეს სარტყელი წარმოდგენილია მის სამხრეთ ნაწილში (საფრან-

გეთი, იტალია, საბერძნეთი და სხვ.).

ჰავის პირობები: ოთხი სავეგეტაციო (მაისი-აგვისტო) თვის საშუალო ტემპერატურა 20° , 24° , ჰაერის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 50—60%, ჯამი ნალექებისა — 50 — 100 მმ, სავეგეტაციო თერმა 16° , 19° , ზამთრის მინიმალური ტემპერატურა — 5° ; ტყის მთავარი ჯიშები, რომლითაც ხასიათდება ეს სარტყელი, შემდეგია: *Quercus suber*, *Q. ilex*, *Laurus nobilis*, *Buxus sempervirens*, *Olea europaea*, *Pinus pinea*, *P. canariensis*, *P. maritima*, *P. halepensis*, პალმა *Chamaerops*. სასოფლო-სამეურნეო კულტურე-

ბიდან ამ სარტყლისათვის დამახასიათებელია: ციტრუსები, ბამბა, შაქრის ლერწამი, ბრინჯი.

საბჭოთა კავშირში ეს სარტყელი ნაწილობრივ მოცემულია დასავლეთ საქართველოში. მართალია, ყველა ზემოაღნიშნული ტყის ჯიშები არ მოგვეპოვება საქართველოს პირობებში. მაგრამ ზოგიერთი, როგორც, მაგალითად, დაფნა. მთავარი მაჩვენებელი ამ სარტყლისა, სამკაოდ გავრცელებულია. ამრიგად, სუბტროპიკული სარტყელი გვაქვს შავი ზღვის სანაპიროზე. სიმაღლე ამ სარტყლისა აღწევს 500 მ ზღვის დონიდან.

ამ სარტყელის ფარგლებში კულტურების სახით კარგად იზრდება კორპის მუხა (*Quercus suber*), ზღვის პირის ფიჭვი (*Pinus maritima*). ზეთის ხილი (*Olea europaea*) და, გარდა ამისა, სწრაფად ვითარდება ჩვენი სუბტროპიკული კულტურები — ციტრუსები, ჩაი, ტუნგო და სხვ.

გ. ზომიერი თბილი სარტყლის თბილი ნაწილი — წაბლის სარტყელი — *Castanetum*. ეს სარტყელი ევროპის სამხრეთ ნაწილში მოცემულია ზ. დ. 500-დან 1000 მეტრამდე. იგი წარმოდგენილია საბერძნეთში, საფრანგეთის სამხრეთ ნაწილში და სხვაგან. ჰავა ხასიათდება შემდეგი მონაცემებით: ოთხი სვეგეტაციო თვის საშუალო ტემპერატურა 20°, 23°, შეფარდებითი ტენიანობა 50—60%, ნალექების რაოდენობა 100—200 მილიმეტრი, სვეგეტაციო თერმა 10°, 17°, ზამთრის მინიმალური ტემპერატურა — 11°.

ამ სარტყლისათვის დამახასიათებელი მთავარი ტყის ჯიშებია: *Castanea vesca*, *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Ostrya*, *Celtis* *Platanus*, *Aesculus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Pinus maritima*, *P. austriaca*. კავკასიისათვის ამ ჯიშებს დაემატება *Pterocarya*, *Zelkova*, *Q. iberica* და სხვ. სასოფლო-სამეურნეო კულტურებიდან ამ სარტყელისათვის დამახასიათებელია: ვაზი, თამბაქო, თუთა და სხვ.

წაბლის აღნიშნული სარტყელი კარგად არის წარმოდგენილი როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოში — კახეთში. დასავლეთ საქართველოში ამ სარტყელის ფარგლებში თუ კირიანი ნიადაგებია — წაბლის ადგილს მუხა იკავებს, რადგან წაბლი კირს ვერ იტანს.

აღმოსავლეთ საქართველოს ზოგიერთ ნაწილში — ქართლში, გარე კახეთში. ტენიანობის სიმცირის გამო, წაბლის მაგიერ ქართული მუხაა გავრცელებული; ამრიგად, ამ სარტყელში მუხა არის წაბლის შემცვლელი ჯიშია. იგი ცვლის წაბლს ან ჰავის სიმშრალის, ან ნიადაგობრივი პირობების — კირიანობის გამო, როგორც ამას ადგილი აქვს კახეთში ალაზნის მარჯვენა მხარეს. ცივ-გომბორის ქედის კალთებზე, სადაც ტენი საკმაოდ ნაკლებად მოიპოვება, მაგრამ ნიადაგი კარბონატებით არის მდიდარი.

დ. ზომიერი თბილი სარტყელის ცივი ნაწილი — წიფლის სარტყელი — *Fagetum*. ევროპაში წიფლის ტყის სარტყელს უკავია სიმაღლე ზღვის დონიდან 900-დან 1400 მეტრამდე. ამ სარტყელის ჰავის პირობები შემდეგი მაჩვენებლებით ხასიათდება: ოთხი სვეგეტაციო თვის საშუალო ტემპერატურა 16°, 18°, ფარდობითი ტენიანობა — 70%. ამ პერიოდის ნალექების ჯამი — 250 მილიმეტრია. სვეგეტაციო პერიოდის (მაისი-სექტემბერი) თერმა 7°-დან 12°-მდე. ზამთრის მინიმალური ტემპერატურა — 25°. ამ სარტყელისათვის დამახასიათებელია შემდეგი მთავარი ტყის ჯიშები: *Fagus silvatica*, *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Acer*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Alnus*, *Populus*, *Fraxinus*,

Salix, *Tilia*, *Pinus peuce*, *P. silvestris*, *P. austriaca* და სხვა. კავკასიისათვის *Fagus orientalis*. ამ სარტყელისათვის დამახასიათებელი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებია ხორბალი (პური), სვია, ქერი, ხეხილი (წიპწორვანები).

საქართველოში ეს სარტყელი კარგად არის გამოხატული, იგი არ გვაქვს მხოლოდ ჰავის კონტინენტურობის გამო მესხეთ-ჯავახეთში. წიფლის სარტყელი იწყება ზ. დ. 800—900 მეტრიდან, თვით წიფლის სარტყელი აღწევს ზ. დ. 1500—1600 მ-მდე. ზოგ შემთხვევაში წიფელი თავის სარტყლის ზევით — წიწვოვანების სარტყელში გადადის. სადაც იგი ნაძვსა და სოჭს ცვლის და მათ ადგილს იკავებს. ვინაიდან ზღვის დონიდან 1500—1600 მ-ზე ზევით მას ჰავის პირობები ხელს არ უწყობს, მას არა აქვს ინტენსიური ზრდა და ამ შემთხვევაში ღრმა, მდიდარ ნიადაგებზედაც კი ცუდი ზრდითა და დაბალი ტანით ხასიათდება.

ე. ზომიერად ცივი სარტყელი ნაძვის, სოჭის ან ლარიქსისა. *Piceetum*, ან *Abietum* ან *Laricetum*, ევროპაში ეს სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1300—2300 მეტრამდე. ამ სარტყელის ჰავის პირობები შემდეგია: ოთხი სავეგეტაციო თვის საშუალო ტემპერატურა 10°, 14°, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა — 75%, ნალექების ჯამი — 600—800 მმ, სავეგეტაციო პერიოდის (მაისი-სექტემბერი) თერმა 3-დან 7°-მდე, ზამთრის მინიმალური ტემპერატურა — 25°. ამ სარტყელისათვის დამახასიათებელი ტყის ჯიშებია: *Picea excelsa*, *P. omerica*, *Abies pectinata*, *A. pinsapo*, *A. cephalonica*, *P. silvestris*, *P. cembra*, *Larix europaea*, *Sorbus*, *Alnus*, *Betula*, *Salix*, *Populus* კავკასიისათვის *Abies Nordmanniana*, *Picea orientalis*. სასოფლო-სამეურნეო კულტურებიდან ამ სარტყელში გვხვდება ჭვავი, კარტოფილი და სათიბები. კავკასიისა და საქართველოს პირობებში ეს სარტყელი კარგად არის გამოხატული დასავლეთ ნაწილში. აღმოსავლეთ საქართველოში ეს სარტყელი ვრცელდება სოჭისა და ნაძვის გავრცელების აღმოსავლეთ საზღვრამდე. დასავლეთ საქართველოში იგი იწყება ზოგჯერ ზ. დ. 1400—1500 მ-დან და ხშირად აღწევს ტყის ალპურ საზღვარს; აღმოსავლეთ საქართველოშიც აღნიშნული სარტყელი იწყება ზ. დ. 1500—1600 მ-დან და აღის 2100—2200 მ-მდე. თვით ნაძვი და სოჭი ხშირად ჩამოდის აღნიშნული სიმაღლეების დაბლა და იჭრება წიფლის სარტყელში. რაც შეეხება იმ რაიონებს, სადაც ეს სარტყელი არა გვაქვს (ჩრდილო კავკასიის აღმოსავლეთი ნაწილი, გარე კახეთი, შიდა კახეთი, აზერბაიჯანი და სომხეთი), აქ მის მაგივრად ჩვენ გვაქვს წიფელი, რომელიც აგრძელებს თავის გავრცელებას თავის სარტყელის ზევით და იკავებს ნაძვისა და სოჭის სარტყელს, ხოლო, როგორც აღნიშნული იყო, ამ შემთხვევაში იგი მცირე ინტენსივობის ზრდითა და დაბალი წარმადობით ხასიათდება ღრმა, მდიდარ ნიადაგებზედაც.

ვ. ცივი ალპური მდელოს, ქონდარა და დაბუჩქული მერქნიანი მცენარეების სარტყელი. ამ სარტყელს მაირით ეწოდება *Alpinetum* — *Polaretum*. სამხრეთ ევროპაში ეს სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 2500 მეტრამდე. ჰავის პირობები შემდეგია: ოთხი სავეგეტაციო თვის საშუალო ტემპერატურა 8-დან 10°, ფარდობითი ტენიანობა 80%, ნალექების ჯამი — 400 მმ, სავეგეტაციო პერიოდის (ივნისი-აგვისტო) თერმა 1—3°-მდე, ზამთრის მინიმალური ტემპერატურა — 35 ან — 45°. ამ სარტყელისათვის დამახასიათებელია შემდეგი მთავარი ჯიშები: დაჯავული სახის *Picea excelsa*, *Pinus cembra*, *P. pumila*,

Larix europaea. კავკასიისათვის დეკა (*Rhododendron caucasicum*), ქონდა-
რა ღია.

მაირის სარტყელიანობის სქემა ჩვენ არ შეიძლება უსიტყვოდ მივიღოთ. მას ახასიათებს მთელი რიგი ნაკლოვანებანი, სახელდობრ: ვერტიკალური სარტყელის გამოყოფას არ შეიძლება საფუძვლად დავუდოთ მხოლოდ კლიმატური პირობები და ანგარიში არ გაეწიოს ნიადაგის პირობებს. ამის მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ შავი ზღვის ნაპირები. დასავლეთ საქართველოს ფარგლებში წაბლის ტყეების სარტყელში კავკასიონის ქედის კალთების ტერიტორიის თითქმის ნახევარი მუხნარებს უკავია. ეს აიხსნება იმ გარემოებით, რომ ამ სარტყელის ფარგლებში კირიანი ნიადაგები გვხვდება. რომელზეც წაბლს, როგორც კალცეფობ მცენარეს, ზრდა-განვითარება არ შეუძლია. არც ტეტრათერმა, რომელიც ვერტიკალური სარტყელის დახასიათებას უდევს საფუძვლად, უძლებს კრიტიკას. დამტკიცებულია, რომ ტეტრათერმა შეიძლება იყოს ერთნაირი ორ პუნქტზე, რომელთა სავეგეტაციო პერიოდი სხვადასხვა ხანგრძლივობით ხასიათდება და ეს სხვაობა ევროპის სხვადასხვა პუნქტისათვის, როგორც მაგ., ჰანოვერისა და დანციგისათვის, რომელთა ტეტრათერმა უდრის $15,4^{\circ}$ -ს, შეიძლება 18 დღეს აღწევდეს.

ცხადია, რომ სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობის ასეთი სხვაობა უფლებას არ გვაძლევს ვიფიქროთ ამ ორი პუნქტის ერთგვარი კლიმატური პირობების შესახებ.

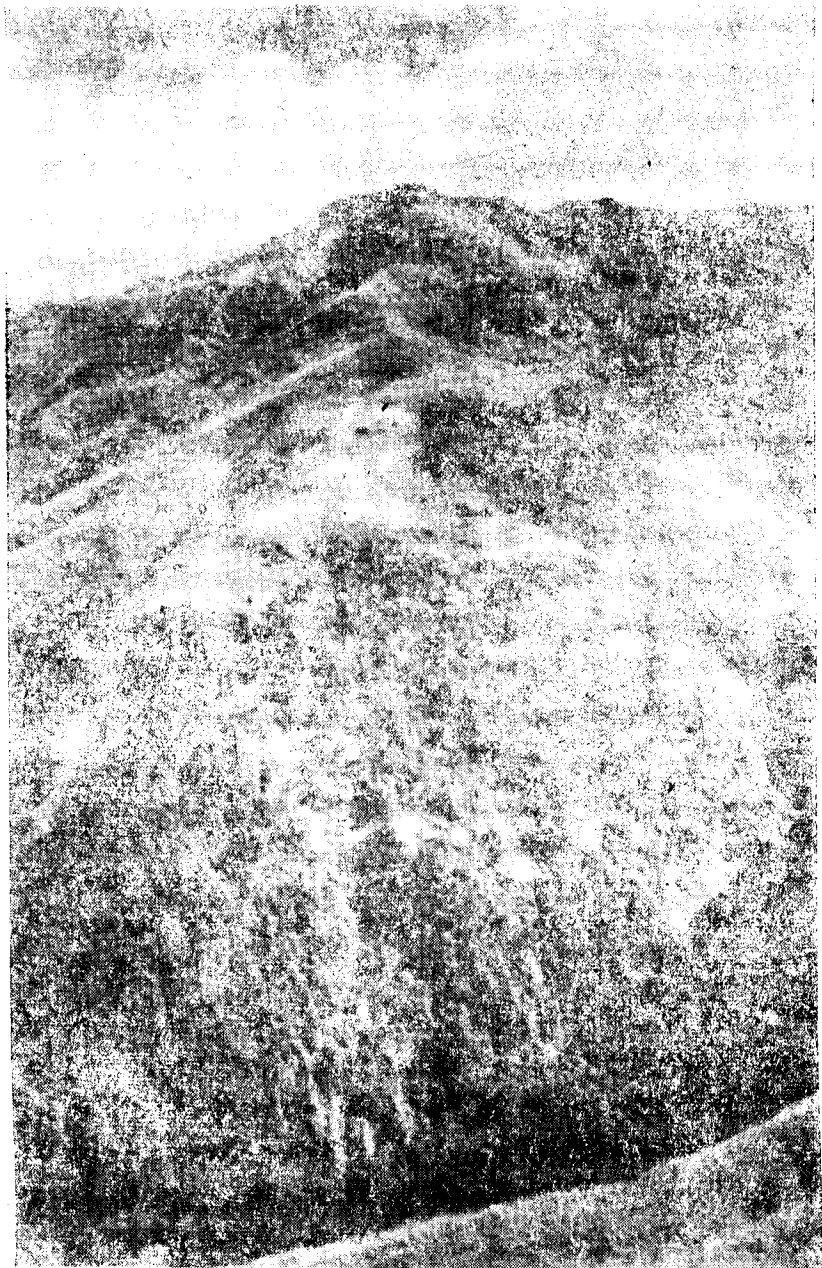
არ შეიძლება აგრეთვე სავეგეტაციო თერმა მივიღოთ, როგორც სითბოს რაოდენობის მუდმივი სიდიდე, რომელიც ესაჭიროება თითოეულ ჯიშს სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში. ჯერ ერთი იმისათვის, რომ იგი გულისხმობს სითბოს მიმართ მცენარის მოთხოვნილების უცვლელობას, იმ დროს, როდესაც საბჭოთა აგრობიოლოგიურმა მეცნიერებამ დამტკიცა, რომ იგი ცვალებადობს ბუნებაში გარემო პირობების ზეგავლენით. ამის გარდა, ცხადია, ფრიად ძნელია სავეგეტაციო პერიოდის დამთავრების განსაზღვრა სიმსხოზე ზრდის შეჩერებით და სხვ.

ვერტიკალური სარტყელის ჰავის დასახასიათებლად ნალექების საშუალო თვეებისა და წლიური მაჩვენებლების, ჰაერის ტემპერატურისა და ფარდობითი ტენიანობის გარდა, საჭიროა მხედველობაში მივიღოთ სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა, ტემპერატურა, ნალექების რაოდენობა, ტენიანობა ამ პერიოდში, ყინვების დადგომისა და დამთავრების მომენტები, აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები ზამთრის პერიოდში, რადგან ამ ფაქტორებზეა დამოკიდებული მერქნიან მცენარეთა ზრდა-განვითარება. ამასთან თითოეული ვერტიკალური სარტყელის დასახასიათებლად საჭიროა მისი ნიადაგების ზუსტი დახასიათებაც.

ტყის მცენარეულობა მთებში განსაზღვრულ სიმაღლემდე აღწევს. ამის შემდეგ ალპური მდელოს სარტყელი იწყება. ალპური საზღვარი არ არის ხაზი, სადაც უცებ თავდება მაღალი სიხშირის კორომები და იწყება ალპური ზონა. ალპურ ზონაში გადასვლა თანდათანობით ხდება. ტყე გადადის სუბალპურ მეჩხერში, მას „ბრძოლის სარტყელი“ ეწოდება, რადგან ამ მეჩხერში წარმოებს ბრძოლა მერქნიანსა და ბალახოვან მცენარეთა შორის, რომე-

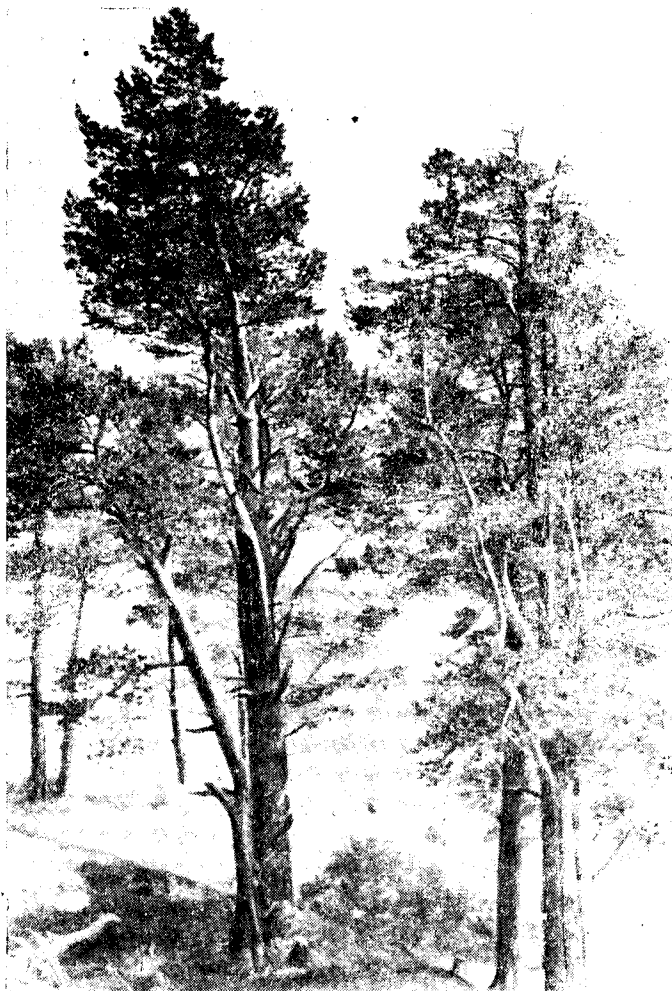
ლიც სუბალპური მაღალი ბალახებითაა წარმოდგენილი. სუბალპური მეჩხერები შედგება ყინვაგამძლე მერქნიანი ჯიშებისაგან, რომლებიც ყოველ მთიან სისტემას ახასიათებს.

კავკასიონზე სუბალპური მეჩხერისათვის შემდეგი ტყის ჯიშებია დამახასიათებელი: მაღალმთის ნეკერჩხალი (*Acer Trautvetteri*), არყი (*B. Litwinowii*), ჭნავი (*Sorbus*), მდგნალი, აღმოსავლეთის ნაძვი, აღმოსავლეთის მუხა, კაუჭა ფიჭვი.



სურ. 25. „ბრძოლის სარტყელი“, არყნარი.

სუბალპურ მეჩხერს პარკისმაგვარ ტყეებსაც უწოდებენ, რადგან აქ ხეები ერთიმეორის მოშორებით დგას, სუბალპური მაღალი ბალახების ფონზე. სუბალპური მეჩხერის სიგანე 80—100 მ-ით განისაზღვრება და მთელ რიგ ფაქტორებზეა დამოკიდებული. ქარისაგან დაცულ ფერდობებზე იგი ძალიან ვიწროვდება.



სურ. 26. ფიჭვი „ბრძოლის სარტყელში“, იალბუჯი.

ვიწროა იგი აგრეთვე დიდი დაქანების ხირხატიან კალთებზე. მეჩხერში ხეები ხასიათდება მცირე სიმაღლით, ღეროს არასწორი, მოღუნული ფორმით და ფართო-არასწორი შანდლისმაგვარი ვარჯით. ღეროსა და ვარჯის ასეთ ფორმას ძლიერი ქარებისა და თოვლის ზეგავლენით ხსნიან, რადგან ამ სარტყელისათვის დამახასიათებელია ძლიერი ქარები და დიდი თოვლი. იშვიათი ხეტადგომა სუბალპურ მეჩხერში კლიმატურ-ნიადაგობრივი პირობების კომპლექსით აიხსნება, რომელშიც განსაკუთრებით აღსანიშნავია ძლიერი ქარების ზეგავლენა და, ამის გარდა, სიბოხის სიმცირე.

ხეები ერთმანეთისაგან დაშორებით განლაგების დროს ხემცენარეებს

მზის რადიაცია და სითბო გამოყენებული აქვთ სრულად. აქ რომ ხეთადგომა ხშირი ყოფილიყო, საბურველის შეკრულობა დასწევდა გარემოს ტემპერატურას რამდენიმე გრადუსით და მაშინ ტყის მცენარეულობა სითბოს ნაკლებობის გამო დაბლა დაიწევდა. სიმეჩხერე თესლითი განახლების სიძნელითაც აიხსნება.

დაბალი ტემპერატურები, სითბოს სიმცირე, მოკლე სავეგეტაციო პერიოდი, ყოველივე ეს აფერხებს თესლის აღმოცენებასა და მცენარის ზრდა-განვითარებას. ამასვე ხელს უშლის სუბალპური მაღალი ბალახეულობა — მერქნიან მცენარეთა ძლიერი კონკურენტი. ამ პირობებთან შეგუების შედეგად, მერქნიანი ჯიშები ძირითადად ვეგეტატური გზით მრავლდება. ფოთლოვანი ჯიშები განუწყვეტლივ იძლევა ძირკვის ამონაყარს, ამის შედეგად იქმნება არყის, ჭნავის, მაღალი მთის ნეკერჩხლის თითოეული ხის გარშემო ნაირხნოვანი ამონაყრით წარმოშობილი ბუდე. ვეგეტატურად მრავლდება წიწვოვანი ჯიშებიც კი, კერძოდ, ძლიერ ხშირად გადაწვენიტ მრავლდება სუბალპურ მეჩხერში აღმოსავლეთის ნაძვი.

მერქნიანი ჯიშები ტყის ალპურ საზღვარზე ზრდის ფრიად სუსტი ინტენსივობით ხასიათდება, რაც არახელსაყრელი გარემოს პირობებით აიხსნება. ცხრაწყაროს მწვერვალზე, ტყის ალპურ საზღვართან 80 წლის აღმოსავლეთის ნაძვი აღწევდა 16 მ სიმაღლით და 11 სმ დიამეტრით. წლიური რგოლების სიგანე, ზრდის ადგილმდებარეობის სრული განსხვავებულობის მიუხედავად 1,3 მმ არ აღემატებოდა, ხოლო 27 წლის კაუჭა ფიჭვი, თრიალეთის ქედზე (ზ. დ. 2400 მ) სიმაღლით 65 და დიამეტრით 3 სმ აღწევდა, მისი წლიური რგოლების სიგანე 1,1 მმ უდრიდა.

სუბალპური მეჩხერი, დაბალი ხეებისა და მათი ღეროს ცუდი ფორმის გამო, რაიმე განსაკუთრებულ სამეურნეო ღირებულებას არ წარმოადგენს, მაგრამ განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს თოვლის ზედახეობისა და ქარების წინააღმდეგობაში, რომლებიც სუბალპურ ზონაში წარმოიქმნება და მთის ფერდობებზე ქვემოთ მიემართება. იგი ტყის მცენარეულობის ფორპოსტია და ალპური მცენარეულობის წინააღმდეგ ბრძოლაში მეტად ძლიერ ფაქტორს წარმოადგენს. მისი გაკაფვა ხელს უწყობს ტყის ალპური საზღვრის ქვევით განანაცვლებას. ასეთ შემთხვევაში საზღვარი შეიძლება 500—1000 მეტრით ქვევით ჩამოიწიოს.

სუბალპური მეჩხერებისა და ზედა ზონის ტყეების გაჩეხვის შემდეგ ტყეკაფეებზე იქმნება მეორეული წარმოშობის ალპური მდელო. ამ შემთხვევაში ტყის საზღვარიც მეორეული ხასიათისაა, რაც ადვილად მტკიცდება იმ გარემოებით, რომ ტყის პირი წარმოდგენილია კარგად განვითარებული ზეებით, კარგი ღეროთი და ნორმალური ვარჯით.

ხეების განლაგებაც ამ შემთხვევაში ხშირია და სრულიად არ გვაგონებს სუბალპურ მეჩხერს. ასეთი შემთხვევები საბჭოთა კავშირის ცალკეულ მთიან სისტემებში ხშირია. საქართველოში ამის მაგალითია ცივ-გომბორის ქედის ალპური სარტყელი, რომელიც ტყის გაკაფვის შედეგად წარმოიშვა და მეორეული ხასიათისაა.

ტყის ალპური საზღვარი საკმაოდ რთული მოვლენაა. ასხვავებენ „ტყის ალპურ საზღვარს“, რომელიც წარმოადგენს ტყის ცალკეული ჯგუფების შემაერთებელ ხაზს და „ხეების საზღვარს“, რომელიც წარმოადგენს უკანას-

კნელ. ცალკეულად მდგომი, უმეტეს შემთხვევაში, დაჯაგული ხეების შემადგენელ ხაზს და „ბუჩქნარების საზღვარს, რომელიც ზოგჯერ მთაში მალა ადის. ხეების ალბური საზღვარი ხშირად გვიჩვენებს წარსულში ტყეების გავრცელების საზღვარს, რომელმაც გადაინაცვლა ქვემოთ ადამიანის ზეგავლენით და მხოლოდ ცალკეული ხეებიღა დარჩენილა ტყეების დღევანდელი საზღვრის ზემოთ, რომლებიც მოწმობს ტყეების აქ არსებობას წარსულში.

მერქნიანი ჯიშების უკანასკნელი წარმომადგენლების ზემოთ ალბური ზონა იწყება. ალბური სარტყელი უტყეობით ხასიათდება და იგი დაკავებულია ალბური ბალახოვანი მცენარეულობით — ალბური ხალებით. ალბური ხალების მთავარი შემქმნელი მცენარეებია: *Sibbaldia parviflora*, *Alchemilla vulgaris*, *Carum carvi*, *Trifolium montanum*. ზოგჯერ ალბური ზონის ქვედა ნაწილი ბალახოვან საფართან ერთად დაკავებულია ბუჩქნარებით. კავკასიაში, მაგალითად, დეკით (*Rhododendron caucasicum*). ალბური მდელოების ზონის ზევით იწყება სუბნივალური და უფრო ზევით ნივალური — მუდმივი თოვლის სარტყელი.

ტყის მცენარეულობის ალბური საზღვარი ყველგან ეკოლოგიურად ერთნაირი როდია. ეს მტკიცდება, მაგალითად, იმ გარემოებით, რომ ტყის ალბური საზღვარი ერთი და იმავე ჯიშების წარმომადგენლებით არ ხასიათდება; მაგ., ამიერკავკასიის დასავლეთ ნაწილში ტყის მცენარეულობა ბოლოვდება მთის ნეკერჩხლით, არყით, ჭნავით, ნაძვით, სოჭით, იმ დროს, როდესაც აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაში — მხოლოდ აღმოსავლეთის მუხით. ამ ჯიშთა ეკოლოგიური თავისებურებები სხვადასხვაა და ამიტომ ლაპარაკი ყველა მთიან სისტემათა ალბური ზონის კლიმატურ და ნიადაგობრივი პირობების იდენტურობის შესახებ უსაფუძვლოა. ამასთან ის დებულება სწორია, რომ ტყის ალბური საზღვრისათვის გადამწყვეტ ფაქტორად ტემპერატურა უნდა ჩაითვალოს.

როგორც ირკვევა, სხვა სახის პირობებში, ხემცენარეების გავრცელების ალბური საზღვარი განპირობებულია ჰავის სხვა ელემენტებით. ასე მაგალითად:

ტროპიკულ ზონაში, სადაც წლის პერიოდები არ არის გამოხატული, ტყის გავრცელების ალბური საზღვარი განპირობებულია წაყინვებით, უარყოფითი ტემპერატურებით (ტროლი, ვალტერი). იმ სიმაღლეებიდან, სადაც წლის განმავლობაში, რომელიმე თვეში ტემპერატურა ეცემა 0°-ზე დაბლა, წყდება ხემცენარეების გავრცელება და იწყება ალბური ზონა. ძლიერ მშრალი და არიდული ჰავის პირობებში (შუა აზია, ირანი, ერაყი), სადაც მთაში სიმაღლესთან ერთად კლებულობს არა მარტო ტემპერატურა, არამედ ჰაერის ტენიანობაც, მერქნიანი მცენარეების გავრცელების ალბური საზღვარი განპირობებულია ჰაერის ტენის სიმცირით. აქ ხშირად ზაფხულის თვეების და ივლისის თვის ტემპერატურა 10°-ზე გაცილებით მეტია, მაგრამ მერქნიანი მცენარეების გავრცელება წყდება და იწყება ალბური სარტყელი. სუბალბური სარტყელის მაგიერ კი ქსეროფიტულ ეკლიან ბალიშისებურ მცენარეებს (ავატალიმანი, ღლერბა) ვხვდებით. ასეთი სახის კანონზომიერებას ტყისა და მერქნიანი მცენარეების მთაში გავრცელების შესახებ, ადგილი აქვს ერაყში — ქურთისტანის მთებში. ეს მოვლენა მხოლოდ ჰაერის ტენის სიმცირით აიხსნება.

ზოგიერთი მკვლევარი აღნიშნავს ტყის ალბური საზღვრის დამოკიდებულებას ივლისის 10°-ს ტემპერატურაზე, რაც, კიოპენის მიხედვით, მერქნიან

მცენარეთა არსებობის ზღვრულ პირობას წარმოადგენს. თუ ტყის ამ საზღვარს განვიხილავთ როგორც მთავარ კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთების, ისე მცირე კავკასიონის ცალკეული ქედებისათვის, იგი აქ დამოკიდებულია კლიმატური და ნიადაგობრივი პირობების კომპლექსზე.

ჰაერის ტენიანობა და ნალექთა რაოდენობა აპირობებს ტყის ალპური საზღვრის გადახრას ივლისის 10° -ს იზოთერმისაგან. ამ დამოკიდებულების ნათელსაყოფად ქვემოთ მოგვყავს სათანადო მონაცემები.

როგორც ქვემოთმოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, მერქნიან მცენარეულობას კონტინენტურ პირობებში შეუძლია გაზრდა, როდესაც ივლისის საშუალო ტემპერატურა 10° -ზე ნაკლებია (მცირე კავკასიონი — მურავდლის და სამხრეთ სევანის ქედები $t 8^{\circ}$), ზღვის ტენიანი ჰაერის პირობებში კი, მერქნიან მცენარეთა საზღვარი ემთხვევა ივლისის საშუალო ტემპერატურას 10° -ზე მეტს. სახელდობრ — მთავარ კავკასიონის ქედზე აფხაზეთში ივლისის საშუალო ტემპერატურის $11,6^{\circ}$ (მწვერვალი ძიხვა და კოტ-კოტი). ამ მოვლენათა მიზეზი უნდა ვეძიოთ ჰაერის თავისებურებაში: მცირე ღრუბლიანობა, ძლიერი რადიაცია, არსებობის საშუალებას აძლევს მერქნიან მცენარეულობას ივლისის 10° -ზე ნაკლებ ტემპერატურის პირობებში. ამ შემთხვევაში იგი სარგებლობს უშალოდ მზის რადიაციით, რასაც ადგილი არა აქვს ზღვის ტენიანი ჰაერის პირობებში. ამ პირობებში მერქნიან ჯიშთა გავრცელება ბოლოვდება იმ სიმაღლეებზე, რომელთა ივლისის საშუალო ტემპერატურა 10° -ზე მეტია. ერთ კანონზომიერებასაც აქვს ადგილი, კონტინენტური ჰავა ხელს უწყობს ტყის ალპური საზღვრის ზევით გადანაცვლებას, იმ დროს, როდესაც ზღვის ტენიანი ხასათის კლიმატური პირობები ხელს უწყობს ტყის საზღვრის ქვემოთ დახევას. ტყის ალპური საზღვრის დაწვევის თვალსაჩინო მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ მწვერვალები ძიხვა და კოტ-კოტი, რომლებიც ზაფხულის პერიოდში შავი ზღვის გამაგრილებელ ზეგავლენას განიცდიან და ხასიათდებიან ტენიანი ზღვის ჰავით. აქ ტყის საზღვარი 2050—2100 მეტრის სიმაღლეზე გადის, იმ დროს, როდესაც მცირე კავკასიონის სამხრეთ — სევანის ქედზე, რომელიც განსაკუთრებით კონტინენტური ჰავით ხასიათდება, ზღვის დონიდან 2700 მეტრის სიმაღლეზეა.

ლიტერატურაში აღნიშნავენ მეორე ფაქტორის არსებობასაც, რომელიც ზეგავლენას ახდენს ტყის ალპური საზღვრის მთის მწვერვალებზე მაღლა წაწევაზე. დიდი სიმაღლის მწვერვალი ხელს უწყობს ტყის საზღვრის მაღლა აწევას. ამის თვალსაჩინო მაგალითია ყაზბეგის მწვერვალი, რომელზედაც ტყის საზღვარი გადის ზღ. დონიდან 2550 მეტრზე, იმ დროს როდესაც მის მახლობლად მდებარე მწვერვალ კურკუტოზე, რომელიც მნიშვნელოვნად დაბალია ყაზბეგზე, ტყის ალპური საზღვარი გადის ზღვის დონიდან მხოლოდ 2350 მეტრის სიმაღლეზე.

ამ მოვლენას ხსნიან იმით, რომ მწვერვალის დიდი სიმაღლე დაკავშირებულია კლიმატურ პირობათა კომპლექსის ცვალებადობასთან. ამგვარი კანონზომიერება დადგენილია შვეიცარიის ალპებისათვის. უკანასკნელ ხანებში ყურადღებას აქცევენ ზამთრის პერიოდის კლიმატურ პირობათა თავისებურებას, როგორც ტყის მცენარეულობის გავრცელების ალპური საზღვრის განმსაზღვრელ ფაქტორს.

მერქნიანი ჯიშები მიაჩნიათ მგრძნობიარედ ხანგრძლივი და ცივი ზამ-

თრის მიმართ მისი თოვლიანი გრიგალებით. ამის გარდა, მიხაელისის გამოკვლევით, მერქნიანი ჯიშები ტრანსპირაციით, მთებში მზის ინტენსიური რადიაციის პირობებში, 0°-ზე დაბალ ტემპერატურის დროსაც კი, წყალს მნიშვნელოვანი რაოდენობით კარგავენ. წყლის მიწოდება ღეროს გაყინული მერქნის მეშვეობით შეუძლებელი ხდება, წყლის ბალანსი ირღვევა და ოსმოსური წნევა მატულობს. ეს მოვლენა შემჩნეული იყო ნაძვსა და ფიჭვზე ტყის საზღვართან, სადაც ორივე ჯიშში ყინვებისგან გახმა. ამ პროცესზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ზაფხულის პერიოდიც. თუ სავეგეტაციო პერიოდი მოკ-

ცხრილი 5

ქედისა და მწვერვალის დასახელება	ტყის ალბურის საზღვრის სიმაღლე ზ. დ. მეტრობით	იფლისის ტყის საშუალო ტემპერატურა	პაეის მოყვლე დასასათება	მერქნიანი, ჯიშები რომლითაც წარმოგენილია ტყის ალბური საზღვარი
1. მთავარი კავკასიონის ქედი. აფხაზეთი. მწვერვალი ძიხვა და კოტ-კოტი	2050—2100	11,6	ზღვის ძლიერტენიანი	წიფელი, არყი, პონტოს მუხა
2. მთავარი კავკასიონის ქედი. მამისონის გადასავალთან მდ. კანჭახის სათავეები	2350	11,4	სუსტ. ზღვის	არყი, კნავი
3. მთავარი კავკასიონის ქედი. მდ. ქსნის სათავე მწვერვალი კურკუტო	2400	10,7	საშ. კონტ.	არყი, კნავი, წიფელი
4. მთავარი კავკასიონის ქედი. მწვერვალი ყაზბეგი (მყინვარწვერი)	2550	10,0	„	არყი, კნავი
5. მთავარი კავკასიონის ქედი. კახეთი, მწვერვალი ხოჩალ დალი	2500	10,4	სუსტ. კონტ.	არყი, მთის ნეკერჩხალი
6. მცირე კავკასიონი. აჭარა-იმერეთის ქედი. მწვერვალი ბუქსიეთი და განდრეკილი	2350	11,0	ტენიანი ზღვა	წიფელი, არყი, მთის ნეკერჩხალი, კნავი
7. მცირე კავკასიონი. აჭარა-იმერეთის ქედი. მწვერვალი დედაბერი	2350	10,8	„	არყი, კნავი, მთის ნეკერჩხალი, კაუჭა ფიჭვი
8. მცირე კავკასიონი. თრიალეთის ქედი. ჩრდ. კალთა. მწვერვალი ცხრაწყარო	2350	10,5	სუსტ. კონტ.	არყი, კნავი, მთის ნეკერჩხალი
9. მცირე კავკასიონი. თრიალეთის ქედი, სამხრეთ კალთა. მწვერვალი ყადაყაია	2500	10,0	კონტინენტ	კაუჭა, ფიჭვი
10. მცირე კავკასიონი თრიალეთის ქედი, ჩრდილოეთის კალთა, მწვერვალი ჯამ-ჯამა	2350	10,5	„	კნავი, მთის ნეკერჩხალი
11. მცირე კავკასიონი. მურგვდაღის ქედი, ჩრდ. კალთა, მწვერვალი ქეზაპი.	2500	8,3	მკაც. კონტინენტალური	არყი, კნავი
12. მცირე კავკასიონი. დარაღეგეზი. სამხრეთ სევანის ქედი. მდ. აიდარის სათავეები	2700	8,4	„	ალმოსავლეთის მუხა

ლეა და ზაფხულის ტემპერატურები დაბალია, მაშინ კუტიკულა, რითაც წიწვები თავს იცავს ტრანსპირაციისაგან, აღარ წარმოიქმნება და ვერც ყლორტები ასწრებს გამერქნებას. ამ შემთხვევაში ზამთრის სიმშრალე იწვევს მერქნიან მცენარეთა დაღუპვას.

ხშირად დიდი ქანობის კალთებზე, ნიადაგის არყოფნის გამო, ტყის საზღვარი მისი გავრცელების კლიმატურ ზღვარზე გაცილებით დაბლა გადის. ამ შემთხვევაში ჩვენ საქმე გვექნება ტყის მცენარეულობის გავრცელების ნიადაგობრივ საზღვართან.

ტყის ალბური საზღვრის სიმაღლე მთის სისტემის გეოგრაფიულ მდებარეობაზეც არის დამოკიდებული. რაც უფრო ჩრდილოეთით მდებარეობს ესა თუ ის მთის სისტემა, მით უფრო ქვემოთ გადის ტყის ალბური საზღვარი. ამის მაგალითი შეიძლება ვნახოთ საბჭოთა კავშირის მთიან სისტემებში, რომლებიც საბჭოთა კავშირის ევროპულ ნაწილში მდებარეობს. ხიბინის მთებში, რომლებიც ჩრდილოეთით მდებარეობს, ტყის ალბური საზღვარი, ნ. ვ. პავლოვის ცნობით, ზღვის დონიდან 500 მეტრის სიმაღლეზე გადის. ტყიანი კარპატების სამხრეთ-დასავლეთ კალთაზე, რომლებიც ჩრდილო განედის 44,5°—50° მდებარეობს, ალბური საზღვარი ზღვ. დონ. 1500—1700 მ სიმაღლეზე გადის, კავკასიონის ქედზე კი, რომელიც ორივე ზემოხსენებული მთის სისტემის სამხრეთით მდებარეობს, ტყის ალბური საზღვარი უკვე ზღვ. დონ. 2100—2550 მ სიმაღლეზე გადის. ამრიგად, სამხრეთის მიმართულებით ტყის ალბური საზღვარი ზემოთ იწევს.

უნდა აღინიშნოს, რომ ტყის მცენარეულობის გავრცელების საზღვრის ყველაზე დიდი სიმაღლე მთელ დედამიწის ზურგზე ეკვატორზე როდია, როგორც ეს მოსალოდნელი უნდა ყოფილიყო, არამედ ცოტა უფრო ჩრდილოეთით — ჩრდილო განედის 20°-თან. ყველაზე მაღლა ეს საზღვარი, შიმპრეის ცნობით, ჰიმალაის მთებშია, სადაც იგი ზღვის დონიდან 3660 მ სიმაღლეს აღწევს. ამასთან მერქნიანი ჯიში, რომელიც ამ სიმაღლეზე იზრდება — არყია (*Betula Bhojpottra*). რიუბელის ცნობით, ტყის მცენარეულობის გავრცელების უმაღლესი საზღვარი ჩრდილო ამერიკაში გადის როკ-მუნტანის მწვერვალზე (ჩრდილო განედის 40°), სადაც ტყის მცენარეულობა ზღვ. დ. 3000 მ. აღწევს და ბოლოვდება ფიჭვით.

ეკვატორზე ალბური საზღვარი მნიშვნელოვნად დაბლა გადის. კამერუნიის კუნძულებზე, დრუდეს ცნობით, იგი მხოლოდ ზ. დ. 2150 მ სიმაღლეზე გადის. ამ მოვლენის მიზეზი ტროპიკების ჰავის თავისებურებაში უნდა ვეძიოთ.

ოკეანის ტენიანი ჰავა, ატმოსფერული ნალექებით მდიდარი, ღრუბლიანი დღეების დიდი რაოდენობით, როგორც ზემოთ კიდეც იყო მოხსენებული, ხელს უწყობს ტყის ალბური საზღვრის ქვემოთ დაწევას. უფრო კონტინენტური პირობებია ეკვატორის ჩრდილოეთით, სადაც ხმელეთი ზღვაზე მეტია და ტყის მცენარეულობაც უფრო მაღლაა გავრცელებული.

ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ზონალობათა შორის ანალოგია

ჰორიზონტალური ზონალობის მთავარი მიზეზი მდგომარეობს სითბოს ცვალებადობაში, ჰავის დანარჩენი ელემენტები რაიმე კანონზომიერ ცვალებადობას არ იძლევიან. მართალია, ნალექების რაოდენობა ტროპიკებში გაცი-

ლებით მეტია, ვიდრე ჩრდილოეთ განედებში, მაგრამ ეს მხოლოდ ზოგიერთ მის პუნქტებში.

ხშირია ტროპიკების ზონაში ადგილები ნაკლები რაოდენობის ნალექებით. ისე, რომ ჰავის ეს ელემენტი არ გვაძლევს კანონზომიერ ცვალებადობას.

სინათლის ელემენტი გვაძლევს ერთნაირ კანონზომიერებას ცვალებადობაში. სინათლე ჩრდილოეთ განედებში უფრო ღარიბია მოკლეთაღლიანი და მდიდარია გრძელთაღლიანი სხივებით, ვიდრე სამხრეთ განედებში. სამხრეთით მეტად დიდად იცვლება დღის განათების ხანგრძლივობა, რომელიც ჩრდილოეთით მატულობს.

ვერტიკალური ზონალობის პირობებში უკვე ნათლადაა გამოხატული შემდეგი კანონზომიერება ჰავის ცალკეულ ელემენტების ცვალებადობაში. ტემპერატურა სიმაღლის გადიდებასთან ერთად კლებულობს, ნალექების რაოდენობა სიმაღლის გადიდებასთან ერთად მატულობს, თუმცა განსაზღვრულ სიმაღლემდე, რომლის შემდეგ ისევ კლებულობს. ქარის სიძლიერე სიმაღლის ზრდასთან ერთად მატულობს, სინათლის ინტენსივობა მატულობს, მეტადრე მოკლეთაღლიანი (ულტრაიისფერი, იისფერი) სხივების რაოდენობა.

ამრიგად, ჰავის მხოლოდ ერთი ელემენტი — სითბო იძლევა ერთნაირ ცვალებადობას როგორც ჰორიზონტალურ, ისე ვერტიკალურ ზონალობასთან დაკავშირებით. მიუხედავად ამისა, ჰავის ამ ელემენტს იმდენად დიდი გავლენა აქვს მერქნიანი მცენარეების ზრდა-განვითარებაზე, რომ თითქმის ანალოგიურ ცვალებადობას იწვევს მცენარეების გავრცელებაში, როგორც განედების მიხედვით, ისე ვერტიკალური სარტყელების მიხედვით. ეს მოვლენა შემჩნეული იყო ჯერ კიდევ გეოგრაფ ალექსანდრე ჰუმბოლდტის მიერ, რომელმაც მოგვცა ტემპერატურისა და მცენარეულობის ცვალებადობის ქვემოთ მოყვანილი ცხრილი, ერთი მხრივ, სიმაღლეებთან და, მეორე მხრივ, გეოგრაფიულ განედებთან დაკავშირებით.

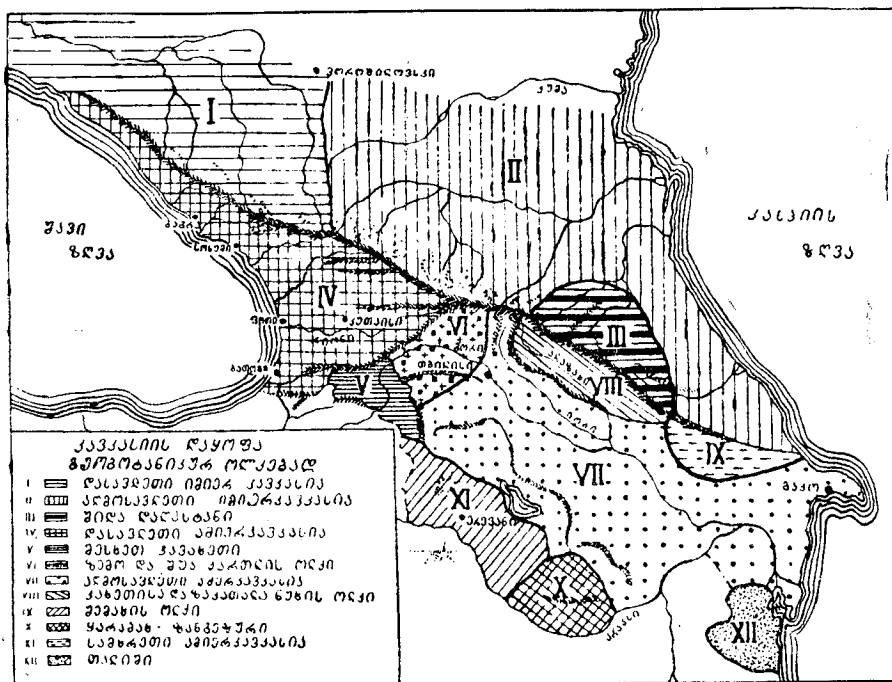
ცხრილი 7

ვერტიკალური ზონები (სიმაღლე ზღვის დონიდან)	საშუალო ტემპერატურა °C	დედამიწის ზურგის ჰორიზონტალური ზონები. ანალოგიური ვერტიკალური ზონებისა და სითბოს მიხედვით (განედი გრადუსობით)	დამახასიათებელი მცენარეები
0-600	27,5	0-15°	პალმები და ბანანები
600-1200	24,0	15-23°	ხისმაგვარი გვიმრები, ლეღვები
1200-1900	21,0	23-34°	მირტები და დაუნები
1900-2500	19,0	34-45°	მარადმწვანე ფოთლოვანი ხეები
2500-3100	16,0	45-58°	ზაფხულმწვანე ფოთლოვანი ქიშხები
3100-3700	13,0	58-66°	წიწვიანი მცენარეები
3700-4400	8,5	66-72°	ალპური ბუჩქები
4400-4800	4,5	78-82°	ალპური ბალახეული მცენარეები
4800 და ზევით	1,5	82-90°	კრიპტოგამები

შეიძლება ზოგიერთ დეტალში მოცემული სქემა არ იყოს მისაღები, მაგრამ ზოგადად იგი სწორად გვიჩვენებს ტექტონიკურ და მცენარეულობის ცვალებადობას ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ზონების მიხედვით. განსაზღვრული გეოგრაფიული განედები და ვერტიკალური სარტყელები, რომელთაც ახასიათებს სიბოროტი და იგივე პირობები, — უმეტესად ხასიათდება ერთი და იმავე ხასიათის მცენარეულობით.

კავკასიის ტყის მცენარეულობის ოლქები და ვერტიკალური ზონალობა

კავკასიის მთიანი სისტემა განლაგებულია საბჭოთა კავშირის სამხრეთ ნაწილში. მის ცალკეულ ნაწილებში ტყის მცენარეულობის ვერტიკალური სარტყელიანობა ერთნაირი არ არის და იგი მკვეთრად იჩენს თავს მათს განსხვავებულ ბუნებრივ პირობებში. კავკასიის მთიან სისტემთან ცალკეული ოლქების კლიმატური და ნიადაგობრივი პირობების თავისებურებები აპირობებენ ტყის მცენარეულობის ვერტიკალური სარტყელიანობის განსაკუთრებულ ტიპებს. მშრალი, კონტინენტური ჰავა აპირობებს მცენარეული საფარის ყველაზე მარტივ ვერტიკალურ სარტყელიანობას (დაღესტანი, სამხრეთ



სურ. 27. კავკასიის დაყოფა გეობოტანიკურ ოლქებად.

ამიერკავკასია) და, პირიქით, ტენიანი, ზღვის ჰავა ხელს უწყობს უფრო რთული და მრავალფეროვანი ვერტიკალური სარტყელიანობის წარმოქმნას (დასავლეთ ამიერკავკასია, თალიში და სხვ.). ჩვენ გვაქვს როგორც ნიადაგობრივი და კლიმატური პირობების, ისე მცენარეთა საფარის ცვალებადობის ურთი-

ერთდაპირობება სიმაღლესთან დაკავშირებით. ზემოხსენებულის თანახმად, მთავორიან პირობებში ტყის მცენარეულობის ოლქების გამოყოფას საფუძვლად უნდა ედოს მცენარეთა საფარის ვერტიკალური სარტყელიანობის ხასიათის ერთიანობა. გამოყოფილი ოლქი თავის საზღვრებში უნდა ხასიათდებოდეს ერთნაირი ვერტიკალური სარტყელებით. ქვემოთ მოყვანილია კავკასიის მთიან სისტემათა მოკლე ზოგადი დახასიათება და ცალკეული ოლქები, რომლებიც გამოყოფილია ზემოხსენებული პრინციპების თანახმად და მოცემულია ვერტიკალური სარტყელიანობის დახასიათება ცალ-ცალკე თითოეული ოლქისათვის..

კავკასია მდებარეობს ჩრდილო განედის 47°, 15' და 48°, 25'-ს შორის; იგი შესანიშნავია თავისი ბუნების არაჩვეულებრივი სხვადასხვაობით. კავკასიას განსაკუთრებულ თავისებურებას ანიჭებს მთავარი კავკასიონის მთის სისტემა, რომელიც სიგრძით დაახლოებით 1500 კმ და სიგანით 100 კმ უდრის; იგი მიმართულია ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ, შავი ზღვიდან კასპიის ზღვამდე. მაქსიმალურ სიმაღლეს იგი იალბუზთან (5633 მ) და მყინვარწყევთან აღწევს (5043 მ).

მთავარი კავკასიონის სამხრეთით მდებარეობს მცირე კავკასიონის მთის სისტემა, რომელიც მას ოროგრაფიულად უერთდება სურამის ქედით. სურამის ქედი ყოფს მთელ ამიერკავკასიას ორ ნაწილად: დასავლეთ ამიერკავკასია. რომელიც ხასიათდება მთის კალთების ქვედა ნაწილებში ტენიანი, ხოლო დაბლობებში თითქმის სუბტროპიკული ჰავით, და აღმოსავლეთ ამიერკავკასია, თავის მნიშვნელოვან ნაწილში, მშრალი, კონტინენტალური ჰავით კახეთისა და თალიშის, გარდა, სადაც ჰავა ტენიანსა და სუბტროპიკულს უახლოვდება.

სწორედ ასევე, ჩრდილოეთი კავკასია, რომელიც მოიცავს კავკასიის ჩრდილო კალთებს, სტავროპოლის მაღლობით ორად იყოფა: დასავლეთ კავკასია და დასავლეთი იმიერკავკასია, შედარებით ტენიანი ჰავით, და აღმოსავლეთი კავკასია და აღმოსავლეთი იმიერკავკასია, რომელსაც უფრო მშრალი და კონტინენტური ჰავა ახასიათებს.

ამრიგად, კავკასიის დასერილი რელიეფის სირთულე აპირობებს კლიმატურ, ნიადაგობრივ და მცენარეულ საფარის ნაირფეროვნებას როგორც ვერტიკალური, ისე ჰორიზონტალური მიმართულებით. ეს ვითარება რთულდება კიდევ იმით, რომ კავკასიაში შერჩენილია გამყინვარების პერიოდამდე არსებული მესამეული ფლორის რამდენიმე ცენტრი.

განსაკუთრებით კარგადაა შემონახული რელიქტური ფლორის ნაშთები დასავლეთ საქართველოში (კოლხეთის პროვინცია), თალიშსა (პირკანის პროვინცია) და კახეთში. რელიქტური ელემენტები, რომლებიც წარმოდგენილია ამა თუ იმ სახეობით, ზოგიერთ ოლქში უფრო მეტად ართულებს კავკასიის ცალკე ნაწილების ტყის მცენარეულობის ხასიათს. ოროგრაფიულად ურთიერთდაშორებული კავკასიის ცალკეული რაიონები ერთმანეთისაგან მეტად განსხვავდება თავისი ბუნებრივ-ისტორიული პირობებით და მცენარეულობის ხასიათით.

ტყის მცენარეულობის ვერტიკალური სარტყელიანობის დასახასიათებლად საჭიროა მთელი კავკასია ცალკეულ ოლქებად დაიყოს. მცენარეულობის ოლქებს საფუძვლად უნდა ედოს ვერტიკალური ზონალობის ერთიანობა

ოლქის ფარგლებში, რადგან იგი ზ. დ. სიმაღლის მიხედვით ასახავს ჰავის, ნიადაგისა და მცენარეულობის ცვალებადობის კანონზომიერებას, ისევე როგორც ნიადაგის, ჰავისა და მცენარეულობის ერთობლიობას გამოსაყოფ ოლქში. ამ თვალსაზრისით კავკასია საჭიროა დაიყოს შემდეგ ოლქებად.

დასავლეთ კავკასია და იმერკავკასიის დასავლეთი ნაწილი

ამ ოლქს უკავია იმერკავკასიის დასავლეთი ნაწილი და დასავლეთი კავკასია, რომლებიც მდებარეობენ ყუბანის მდლობის დასავლეთით. ეს ოლქი ხასიათდება ზომიერი, თბილი, ატმოსფერული ნალექებით მდიდარი ჰავით, რაც შავი ზღვის უშუალო სიახლოვეთ აიხსნება. ამითვე უნდა აიხსნას ამ ოლქის ტყის მცენარეულობაში უძველესი რელიქტური ტყის ჯიშების: წაბლის, ნაძვის, წყავის, შქერის საკმაო რაოდენობით მონაწილეობა. მისი დაბლობი წარმოდგენილია ყუბანის ველებით. დაბლობ ნაწილში ნალექების სიღარიბის გამო (400—500 მმ) ველების მცენარეულობის არსებობის პირობებია შექმნილი. მთავარი კავკასიონის კალთებზე კი, ზ. დ. სიმაღლის მატებასთან დაკავშირებით ნალექების ოდენობა იზრდება. შეამიწა ნიადაგების მაგივრად, რომელიც დამახასიათებელია ყუბანის ველებისათვის, აქ ტყის ყომაღ ნიადაგებსა და ტყის მცენარეულობას ვხვდებით.

ვერტიკალური სარტყელიანობა შემდეგი ხასიათისაა:

I სარტყელი ზ. დ. 1000 მ-დე მუხის სარტყელია. მის ქვედა ნაწილში, შავი ზღვის პირას ტყეები წარმოდგენილია ბუსუსიანი მუხით (*Quercus pubescens*), ყირიმის ფიჭვით (*Pinus Pallasiana*), ღეიბით (*Juniperus excelsa* და სხვა), იშვიათად გვხვდება ბუხა (*Buxus colchica*); ქვეტყეში — შქერი (*Rhododendron ponticum*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), ცოტა ზემოთ ტყის შემადგენლობაში მონაწილეობას ღებულობს კლდის მუხა (*Q. petraea*), უხუწყიანი მუხა (*Q. robur*) და მისი თანამგზავრები: რცხილა, მინდვრის ნეკერჩხალი, იფანი, თელა და სხვ. გვხვდება ამ სარტყლის ცალკეულ პუნქტებში წაბლიც (*Castanea sativa*). ამ სარტყელში გავრცელებულია აგრეთვე ფიჭვის ტყეები — კაუჭა ფიჭვისაგან (*Pinus hamata*).

II სარტყელი ზ. დ. 1000-დან 1500 მ-დე წარმოდგენილია აღმოსავლეთის წიფლით (*Fagus orientalis*). წიფელთან შერეული რცხილა, მახვილფოთოლ ნეკერჩხალი, იფანი, ბოყვი, ცაცხვი, მაქალო, პანტა, აგრეთვე აღმოსავლეთის ნაძვი და კავკასიის სოჭი. ქვეტყეში ხშირად ვხვდებით მარადმწვანე ბუჩქების წარმომადგენლებს — წყავს, ჭყორს (*Ilex aquifolium*), შქერს და სხვ. ამ სარტყელშიც ხშირად ვხვდებით კაუჭა ფიჭვის ტყეებს.

III სარტყელი ზ. დ. 1400-დან 1900—2000 მ სიმაღლემდე წარმოდგენილია აღმოსავლეთის ნაძვითა და კავკასიის სოჭით. ქვეტყის ჯიშებიდან აქ გვხვდება შქერი, ჭყორი, წყავი, ზოგჯერ კავკასიის მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*). ამ სარტყელში საკმაო რაოდენობით გვხვდება კაუჭა ფიჭვისა და ლიტვინოვის ტყის ტყეებიც. ამის ზევით იწყება „ბრძოლის სარტყელი“, ანუ სუბალპური მეჩხერი, რომელიც წარმოდგენილია მთის ნეკერჩხლით (*Abies Trautvetteri*), არყით (*B. Litwinowii*), კავკასიური ჭნავით, ზოგჯერ წიფლით (*Fagus orientalis*). ქვეტყეში გვხვდება დეკა (*Rhododendron caucasicum*).

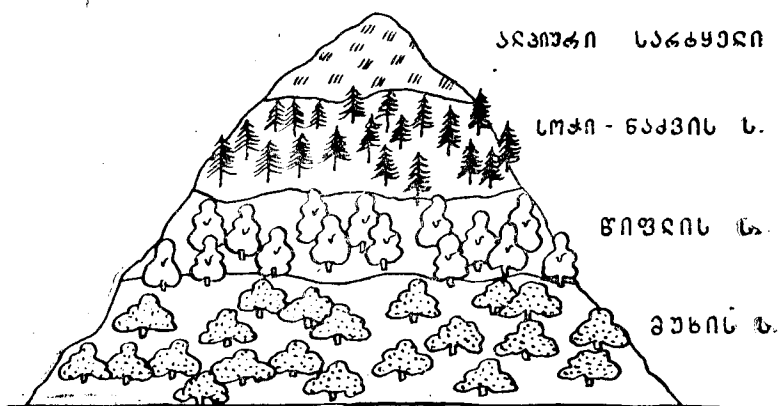
IV სარტყელი — ალპური მცენარეულობა. ამ სარტყელში ხშირად გვხვდება დეკიანები. ალპური სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 2200-დან 3000 მ-მდე.

მდ. ტებერდის აღმოსავლეთით, დასავლეთ იმიერკავკასიის ჰავა მშრალი ხდება;

მაგალითად, მდ. ყუბანის ხეობაში აღმოსავლეთის ნაძვისა და კავკასიის სოჭის ტყეები უფრო ნაკლებია. მათ სარტყელში ხშირად ვხვდებით ფიჭვისა და არყის ტყეებს. მცირდება კოლხეთის ელემენტებისა და მარადმწვანე ქვეტყის წარმომადგენლების მონაწილეობა, ხოლო სტაერობოლის მაღლობის აღმოსავლეთით ტყის მცენარეულობა და ვერტიკალური სარტყელიანობა სრულიად სხვა სახესღებულობს:

აღმოსავლეთ კავკასია და იმიერკავკასიის აღმოსავლეთი ნაწილი

აღმოსავლეთ იმიერკავკასია და აღმოსავლეთ კავკასია, ყუბის რაიონის მცირე ნაწილის გარდა, ხასიათდება მშრალი და კონტინენტური ჰავით, რითაც აიხსნება ამ ოლქში უძველესი რელიქტური მერქნიანი მცენარეების სიმცირე. მხოლოდ ყუბის ტყეებში გვხვდება წაბლი, ლაფანი, უთხოვარი და სხვ. კასპიისპირა დაბლობი წარმოდგენილია მშრალი ველებითა და ნახევრად უდაბ-



სურ. 28. დასავლეთ იმიერკავკასიის ზონალობის სქემა.

ნოთი. წაბლა და რუხი ნიადაგების ნაცვლად, რაც ნახევრად უდაბნოს დამახასიათებლად ითვლება, მთის კალთებზე ყომალი ნიადაგებია განვითარებული. ტყის მცენარეულობა შემდეგი სარტყლიანობით ხასიათდება.

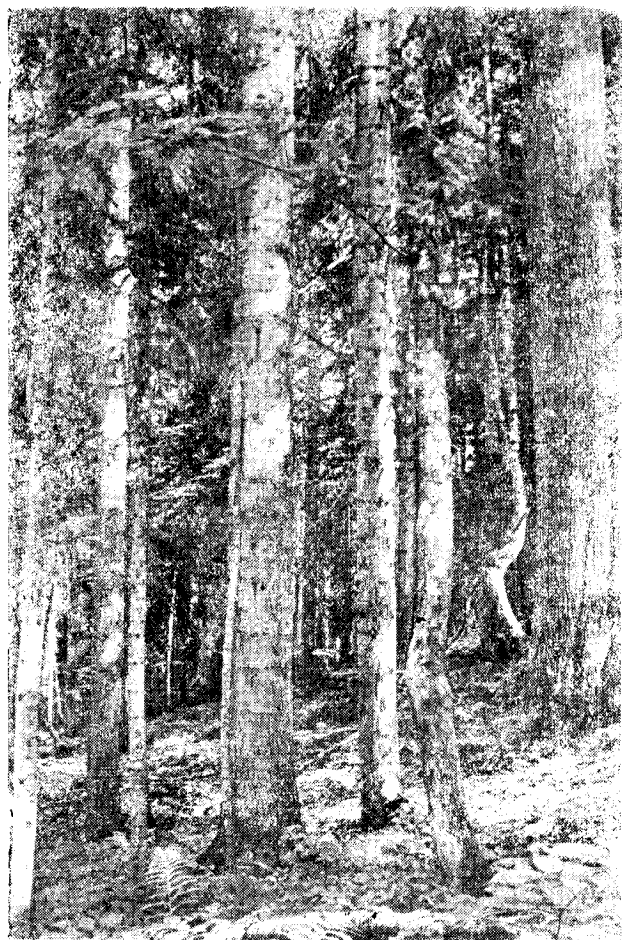
I სარტყელი ზ. დ. 800—900 მ სიმაღლემდე შედგება ნათელი ტყეებისგან, რომლებიც წარმოდგენილია სადსაღაჯით, ბროწეულით, ბერყენით, ძეძვითა და სხვ.

II სარტყელია მუხის, ზ. დ. 500-დან 1300—1400 მ სიმაღლემდე. იგი წარმოდგენილია კლდის მუხით (*Quercus petraea*), ქართული მუხით (*Q. ibe-rica*) და ყუნწიანი მუხით (*Q. robur*). მათთან შერეულია რცხილა, პანტა, მინდვრის ნეკერჩხალი, ლეკის ხე, იფანი, ცაცხვი და სხვ. ქვეტყეში: ზღმარტლი, შინდი, ტყემალი, შინდანწლა, ხეშავი და სხვ. მდ. კუსარჩაის დასავლეთით საკმაოდ ხშირად, როგორც ამ სარტყელში, ისე ზევით, გვხვდება კაუჭიანი ფიჭვის კორომები.

III სარტყელია წიფლის — ზ. დ. 1300—1400-დან 1700—1800 მ სიმაღ-

ლემდე. იგი წარმოდგენილია აღმოსავლეთის წიფლით, თელის, ცაცხვის, მახვილფოთოლა ნეკერჩხლის, ბოყვის, რცხილის, კობიტისა და თეთრი მურყნის შერევით, ქვეტყეში — იელი.

IV სარტყელი არყისა და ფიჭვის, მდებარეობს ზ. დ. 1700—1800-დან 2000—2100 მ სიმაღლემდე. ეს ტყეები შედგება არყის (*Betula verucosa*, *B. Litwinowii*) და კაუჭა ფიჭვისაგან, ჭნავის, მდგნალის, წიფლისა და სხვათა შერევით ზ. დ. 2200—2300 მ სიმაღლეზე გავრცელებულია სუბალპური ზონის მეჩხერი, შემდგარი ძირითადად არყისაგან, ამის შემდეგ კი ალპური მდელოს სარტყელია.

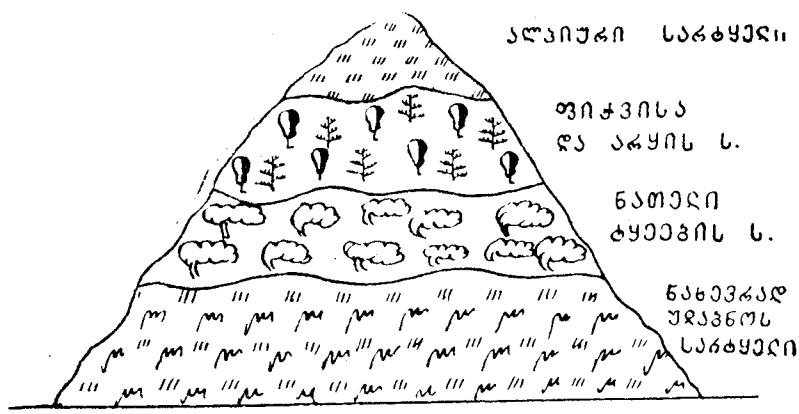


სურ. 29. სოჭნარ-ნაძენარი ტყე. მთავარი კავკასიონი. ტეგრ-დის ხეობა.

შიდა დაღესტანი

ჩრდილო-აღმოსავლეთ კავკასიის ფარგლებში განსაკუთრებით საჭიროა გამოყოფილ იქნას შიდა დაღესტანი, მდ. ყარაყოისუს, ავარიის ყოისუსა და ანდიის ყოისუს აუზების ზედა და შუა ნაწილი.

შიდა დაღესტანი მთის ქედებითაა ყოველი მხრიდან შემოსაზღვრული. იქ მეტად მშრალი და კონტინენტური ჰავაა, მთის კალთების უმეტესი ნაწილი დაუფარავია ტყით, მხოლოდ აქა-იქ შერჩენილია ტყის პატარა ნაკვეთები. რომლებიც დაღესტნის ყოფილ დიდ ტყიანობაზე მიგვიტოთებს. ტყე უფრო შერჩენილია მდ. ყარაყოუსის, ავარიისა და ანდიის ყოისუს აუზების ზედა ნაწილში. ჰავის სიმშრალის გამო დაღესტანში ვერტიკალური ზონალობა მეტად თავისებურია.



სურ. 30. შიდა დაღესტნის ვერტიკალური ზონალობის სქემა.

I სარტყელი ზ. დ. 1400—1500 მ სიმაღლემდე ნათელი ტყეების სარტყელია, რომელიც ადამიანის მოქმედებით ფრიად შეცვლილია. ამ ტყეებს შეადგენს ბუჩქები: ძეძვი, შავჯაგა, კავკასიის ცხრატყავა, ჯორის-ძუა და სხვ.

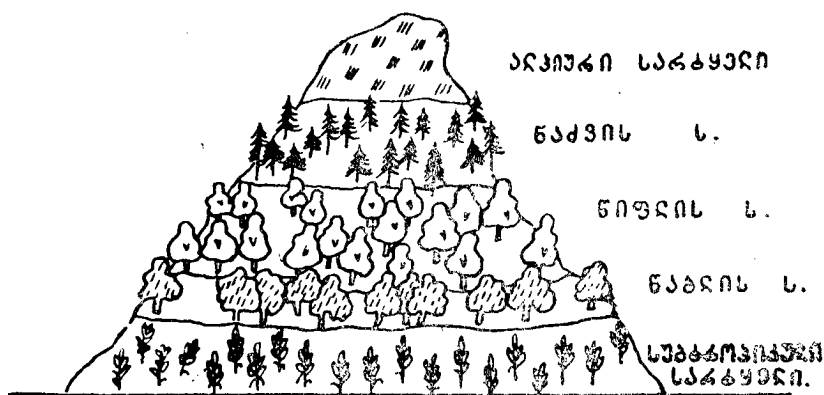
II სარტყელი ზ. დ. 1500-დან 2200—2300 მ სიმაღლემდე ფიჭვნარ-არყნარების სარტყელია. არყის ტყეები აქ წარმოდგენილია: მეჭეჭიანი, ლიტვინოვის და რადეს არყით. ქვედა ნაწილში ფიჭვსა და არყთან შერეულია რცხილა, ყუნწიანი მუხა, ცაცხვი. ზოგჯერ, მაგალითად, ავარიის ყოისუს ზედა ნაწილში შერეულია წიფელი, რომელიც კახეთის კავკასიონის ჩრდილო კალთებზე (თლიარათას მიდამოებში) კორომებსაც კი ქმნის.

III სარტყელი, ზ. დ. 2300—2500 მ სიმაღლეზე სუბალპური მეჩხერია, რომელიც წარმოდგენილია ძირითადად მეჭეჭიანი და ლიტვინოვის არყისაგან. უტყეო ფერდობები ძალიან ხშირად ნიადაგის საფარს სრულიად მოკლებულია, ხოლო, იქ, სადაც ნიადაგის საფარი არის, დაფარულია ქსეროფილარული ბალახოვანი საფარით. ამ უტყეო კალთების გატყეება დაღესტნის სატყეო მეურნეობის გადაუდებელი ამოცანაა.

ტყის მცენარეულობისა და მისი ვერტიკალური გავრცელების ხასიათის მიხედვით ამიერკავკასია საჭიროა დაიყოს შემდეგ ოლქებად.

დასავლეთი ამიერკავკასია

ეს ოლქი დასავლეთით შავ ზღვას აღწევს, ჩრდილოეთით მას კავკასიონი საზღვრავს, სამხრეთითა და აღმოსავლეთით აჭარა-ახალციხის, მესხეთისა და სურამის ქედებით ისაზღვრება. იგი ნალექების დიდი რაოდენობით ზღვის ტიპის ტენიანი ჰავით ხასიათდება. ეს ოლქი მდიდარია შემორჩენილი უძველესი მესამეული პერიოდის მცენარეულობის წარმომადგენლებით, როგორიცაა ძელქვა (*Zelkova carpinifolia*), ჭურმა (*Diospyros lotus*), ბიჭვინთის ფიჭვი (*Pinus pithyusa*), მარწყვის ხე (*Arbutus andrachne*), ჯონჯოლი (*Staphylea colchica*), კავკასიის მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), შქერი (*Rhododendron ponticum*) და სხვ. ამ ოლქის ტყის მცენარეულობის ვერტიკალური გავრცელება შეიძლება დავახასიათოთ შემდეგნაირად:



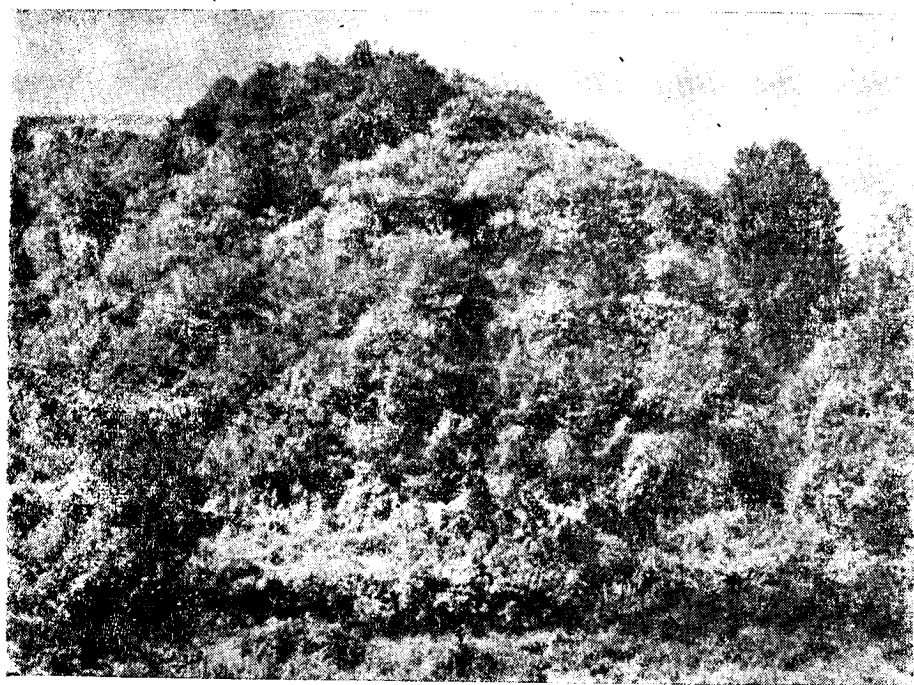
სურ. 31. დასავლეთ ამიერკავკასიის ვერტიკალური ზონალობის სქემა.

I სუბტროპიკული სარტყელი, რომელიც ზ. დ. 50° მ სიმაღლემდე ვრცელდება, ხასიათდება შერეული ფოთლოვანი ტყეებით, რომლის შემადგენლობაში გვხვდება: წაბლი, ქართული მუხა, იმერეთის მუხა, წიფელი, იფანი, კარგად განვითარებული მარადმწვანე ქვეტყე — შქერი, წყავი და სხვ. ჯიშთა შერევა მეტწილად თანაბარია, რაც დამახასიათებელია სუბტროპიკული ტყეებისათვის.

ამ სარტყლის დამახასიათებელ წარმომადგენლებად ითვლება: ღაფნა (*Laurus nobilis*), ბიჭვინთის ფიჭვი (*Pinus pithyusa*), იმერეთის მუხა (*Quercus imeretina*), ქართული მუხა, რცხილა, წაბლი, წიფელი, ღაფანი (*Pterocarya pterocarpa*), ჭურმა (*Diospyros lotus*), ძელქვა (*Zelkova carpinifolia*), მარწყვის ხე (*Arbutus andrachne*), ქვეტყის ჯიშებიდან — შქერი (*Rhododendron ponticum*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), ჯონჯოლი (*Staphylea colchica*, *S. pinvnta*) და სხვ. კოლხეთის დაბლობის ის ნაწილი, რომელიც ჭარბი ტენიანობით ხასიათდება, უკავია მურყნის ტყეებს (*Alnus barbatata*), იფნის (*Fraxinus excelsior*), წიფლის (*Fagus orientalis*), რცხილის (*Carpinus caucasica*) და სხვათა შერევით.

ეს სარტყელი რეკონსტრუქციის შემდეგ ძირითადად წარმოდგენილია სუბტროპიკული კულტურებით — ციტრუსების, ჩაის, ტუნგისა და ზეთისხილის პლანტაციებით, კორბის მუხითა და სხვ.

II წაბლის ტყეების სარტყელი გავრცელებულია ზ. დ. 500-დან 1000 მ-მდე. ამ სარტყლის ბუნებრივი მცენარეულობა წაბლის (*Castanea sativa*) ტყეებითაა წარმოდგენილი, რომლებიც დიდი ქანობისა და კირიანი ნიადაგებით მდიდარ კალთებზე ქართული მუხისა (*Quercus ibérica*) და პარტევის მუხის (*Q. Hartvissiana*) კორომებით იცვლება. ამ ტყეებში ვხვდებით აგრეთვე თელას (*Ulmus foliaceae*), რცხილას (*Carpinus caucasica*), ჭურმას (*Diospyros lotus*), ცაცხვს, (*Tilia caucasica*), ლელვს (*Ficus carica*), უთხოვარს (*Taxus baccata*), მინდვრის ნეკერჩხალს (*Acer campestre*), ლეკის ხეს (*Acer laetum*). ქვეტყეში ვხვდებით ბზას (*Buxus colchica*), შქერს (*Rhododendron ponticum*), წყავს (*Laurocerasus officinalis*), მოცესა და სხვ.



სურ. 32. შერეული კოლხური ტიპის სატყეო. გუდაუთის სატყეო.

III წიფლის ტყეების სარტყელი. წიფლის ტყეების სარტყელს უკავია ზ. დ. 1000—1100-დან 1500—1600 მ-მდე სიმაღლე. ამ სარტყელის ტყეები შედგება აღმოსავლეთის წიფლისაგან (*Fagus orientalis*), რცხილის (*Carpinus caucasica*), ცაცხვის (*Tilia caucasica*), მახვილფოთოლო ნეკერჩხლის (*Acer platanoides*), ბოყვის (*Acer pseudoplatanus*), იფნის (*Fraxinus excelsior*), პონტოს მუხას (*Quercus pontica*) და სხვათა შერევით. ქვეტყის ჯიშებიდან გვხვდება: კავკასიის მოცი (*Vaccinium arotostaphylos*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), ჭყორი (*Ilex aquifolium*) და სხვ.

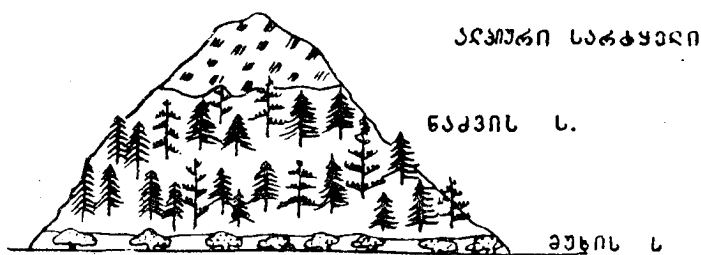
IV სოჭისა და ნაძვის ტყეების სარტყელი. ამ სარ-

ტყელს უკავია ზ. დ. 1500—1600-დან 2000—2200 მ-მდე სიმაღლე. ამ სართულის ტყეები შედგება კავკასიის სოჭისა (*Abies Nordmanniana*) და აღმოსავლეთის ნაძვისაგან (*Picea orientalis*), აღმოსავლეთის წიფლის (*Fagus orientalis*), ცაცხვის (*Tilia caucasica*), არყის (*Betula pubescens*), თელის (*Ulmus scabra*), ვერხვის (*Populus tremula*) და სხვათა შერევით. ქვეტყეში წყავი (*Laurocerasus officinalis*), ჭყორი (*Ilex aquifolium*), კავკასიის მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*) და სხვ.

ტყის ზოლი ზ. დ. 2000 მ-დან 2200 მ-მდე (ალპურ სართულამდე) წარმოდგენილია სუბალპური მეჩხერიით („ბრძოლის სართყელით“), რომელიც შედგება — მთის ნეკერჩხლის (*Acer Trautvetteri*), ჭნავის (*Sorbus Boissierii*), არყის (*Betula pubescens*) და დეკასაგან (*Rhododendron caucasicum*). ეს ზოლი ხშირად წარმოდგენილია კავკასიის სოჭის, აღმოსავლეთის ნაძვისა და აგრეთვე წიფლის მეჩხერით. ამის ზემოთ იწყება ალპური მდელოების სართყელი.

მესხეთ-ჯავახეთის ოლქი

ამ ოლქს საზღვრავს დასავლეთით არსიანის ქედი, ჩრდილო-დასავლეთით — აჭარა-იმერეთისა და თრიალეთის ქედები, აღმოსავლეთით ჯავახეთის (კეჩუთის) ქედი, სამხრეთით სახელმწიფო საზღვარი. იგი ხასიათდება პავის



სურ. 33. მესხეთ-ჯავახეთის ვერტიკალური ზონალობის სქემა.

სიმშრალითა და კონტინენტალობით. ამ ოლქის მცენარეულობა ტრიალ და რიბია ძველი მესამეული პერიოდის რელიქტური მცენარეებით. წიფლის და წაბლის სართყელი აქ არ არის: ამ ჯიშებს არსებობა აქ არ შეუძლია პავის სიმშრალისა და კონტინენტურობის გამო. წიფელი ზედა სართყელში გვხვდება — ნაძვთან და სოჭთან ერთად, ცალკეულად ან პატარ-პატარა ჯგუფებად. სადაც იგი დაჩაგრულია და თავის სართყელს ვერ ჰქმნის. ამ ოლქის მცენარეულობის ვერტიკალური გავრცელება შემდეგი სართყელებით ხასიათდება:

I მუხის სართყელი გასდევს ვიწრო ზოლით მდ. მტკვრის ხეობას ზ. დ. 1000 მ სიმაღლემდე. ტყეები ამ სართყელში შედგება ქართული მუხისაგან (*Quercus iberica*), რცხილისა, უხრავისა (*Ostrya carpinifolia*), მინდვრის ნეკერჩხლისა, ჯაგრცხილისა (*Carpinus orientalis*) და სხვათაგან. ქვეტყეში — თხილი (*Corulus avellana*), ტაბლაყურა (*Evonymus latifolius*), ჭანჭყატი (*Evonymus verucosus*) და სხვ.

წიფლის ტყეების სართყელი აქ არ არის.

II ნაძვის ტყეების სართყელი ზ. დ. 1000-დან 2000—2200 მ სიმაღლემდე ვრცელდება. აქ ტყეები შედგება აღმოსავლეთის ნაძვისაგან (*Picea orien-*

talis), კავკასიის სოჭის (*Abies Nordmanniana*) უმნიშვნელო შერევით. გავრცელებულია აქ აგრეთვე კაუჭა ფიჭვი (*Pinus hamata*), რომელიც ქმნის დიდ მასივებს როგორც წმინდა, ისე აღმოსავლეთის ნაძვთან შერეული კორომების სახით. ფოთლოვანი ჯიშებიდან გვხვდება იფანი (*Fraxinus excelsior*), ვერხვი (*Populus tremula*), პანტა (*Pyrus caucasica*), მაჟალო (*Malus orientalis*), აღმოსავლეთის მუხა (*Quercus macranthera*), არყი (*Betula verrucosa*) და სხვ.

ტყის ზედა ზოლს. სუბალპური მეჩხერის სახით („ბრძოლის სარტყელი“) უკავია ზ. დ. 2200—2300 მ-დან 2400—2500 მ-მდე სიმაღლე, იგი წარმოდგენილია შემდეგი ჯიშებით: არყით (*Betula verrucosa*), მაღალმთის ნეკერჩხლით (*Acer Trautvetteri*), ჭნავით (*Sorbus Biossierii*), აღმოსავლეთის მუხით (*Quercus macranthera*) და ფიჭვით (*Pinus hamata*).

ამ ოლქის ტერიტორიის დიდი ფართობი ჯავახეთის მთის სტეპებს (ახალქალაქის რაიონი) უკავია. ეს სტეპები მეორეული წარმოშობისაა, რომლებიც გაჩნდა ტყეების გაჩეხვის შედეგად. ამას ადასტურებს ისტორიული მონაცემები, რომელთა თანახმად ჯავახეთის დღევანდელი სტეპების ტერიტორია ჯერ კიდევ XVI საუკუნეში ტყით იყო დაფარული. ჯავახეთის ველების ცალკეულ პუნქტებში ჩვენ დღესაც ვხვდებით ერთეული ხეების ჯგუფებისა და ტყის პატარ-პატარა მასივების სახით ყოფილ ტყის ნარჩენებს — დერივატებს.

აღმოსავლეთ საქართველოს ტენიანი ნაწილი

ამ ოლქს დასავლეთით სურამის ქედი ესაზღვრება, აღმოსავლეთით იგი მიემართება მდ. მტკვრის ხეობის გასწვრივ, თითქმის თბილისის მერიდიანამდე. ჩრდილოეთით იგი კავკასიონის ქედით ისაზღვრება, ხოლო სამხრეთით — თრიალეთის ქედით. ეს ოლქი უშუალოდ დასავლეთ ამიერკავკასიის ოლქს ესაზღვრება. მართალია, იგი კონტინენტური ჰავით ხასიათდება, მაგრამ მაინც ტენიანდება დასავლეთ ამიერკავკასიიდან სურამის ქედზე გადმოსული ჰაერის ტენით. აღმოსავლეთის მიმართულებით მოძრავი ჰაერის ეს მასები თანდათან კარგავს ტენს და, განსაკუთრებით, მშრალი ხდება ქ. გორსა და თბილისის შორის, სადაც აღმოსავლეთის ნაძვისა და კავკასიის სოჭის აღმოსავლეთის საზღვარი გადის. შედარებითი კონტინენტურობისა და ჰავის სიმშრალის გამო, ეს ოლქი მაინცდამაინც მდიდარი არ არის მესამეული პერიოდის მცენარეულობის რელიქტებით. ამ ოლქის დასავლეთი ნაწილის ცალკეულ პუნქტებში გვხვდება წაბლი (*Castanea sativa*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), იმერეთის ხეშავი (*Rhamnus imeretina*) და სხვ.

ეს ოლქი ხასიათდება ტყის მცენარეულობის შემდეგი განაწილებით: ქალის ტყეები, რომლებსაც მდინარე მტკვრის, არაგვის, ლიახვისა და სხვა მდინარეთა პირველი ტერასები უკავია, შედგება გრძელყუნწა მუხის (*Q. longipes*), ვერხვის (*Populus hybrida*), მინდვრის თელის (*Ulmus foliacea*), ფშატის (*Elaeagnus angustifolia*), ზღმარტლისა (*Mespilus germanica*) და სხვა ჯიშებისაგან.

I მუხის სარტყელი. ამ სარტყელს უკავია ზ. დ. 500—600მ-დან 1000 მ-დე სიმაღლე, მთავარი კავკასიონისა და თრიალეთის კალთებზე.

ამ სარტყელის ტყეები შედგება უმთავრესად ქართული მუხის (*Quercus iberica*), რცხილის (*Carpinus caucasica*), ლეკის ხის (*Acer laetum*), მინდვრის ნეკერჩხლის (*Acer campestre*), თელის (*Ulmus foliacea*), იფნის (*Fraxinus excelsior*), ჯაგრცხილის (*Carpinus orientalis*), პანტის (*Pyrus caucasica*), თხილის (*Corylus avellana*), ზღმარტლის (*Mespilus germanica*), შინდის (*Cornus mas*) და სხვა ჯიშებისაგან.



სურ. 24. აღმოსავლეთ საქართველოს ტენიანი ნაწილის
ვერტიკალური ზონალობის სქემა.

II წიფლის სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1000-დან 1500 მ სიმაღლემდე, მთავარი კავკასიონისა და თრიალეთის კალთებზე. ამ სარტყელის ტყეები ძირითადად წარმოდგენილია აღმოსავლეთის წიფლით (*Fagus orientalis*), რომელსაც შერეული აქვს რცხილა, მახვილფოთოლა ნეკერჩხალი (*Acer platanoides*), ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ბოყვი (*Acer pseudoplatanus*), იფანი და სხვ. ამ სარტყელში გვხვდება აგრეთვე კაუჭა ფიჭვის ტყეები.

III ნაძვისა და სოჭის ტყეების სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1500-დან 2300 მ სიმაღლემდე, მთავარი კავკასიონისა და თრიალეთის კალთებზე. ეს ტყეები ძირითადად შედგება აღმოსავლეთის ნაძვის (*Picea orientalis*) და კავკასიის სოჭისაგან. მათთან შერეულია აღმოსავლეთის წიფელი (*Fagus orientalis*), თელა (*Ulmus scabra*), ცაცხვი (*Tilia caucasica*), იფანი, ვერხვი და სხვ. ამ სარტყელშიც გავრცელებულია აგრეთვე კაუჭა ფიჭვის კორომები. ტყის ზედა ზოლი სუბალპური მეჩხერის სახით („ბრძოლის სარტყელი“) წარმოდგენილია არყით (*Betula Litvinovii*), მალაღლი მთის ნეკერჩხლით (*Acer Trautvetteri*), კნავით (*Sorbus Boissieri*) და სხვ. ამის ზემოთ იწყება ალპური მდელოს სარტყელი.

აღმოსავლეთ აზიურკავკასიის ოლქი

ამ ოლქის დასავლეთი საზღვარი დაახლოებით თბილისის მერიდიანზე გადის და ემთხვევა აღმოსავლეთის ნაძვის გავრცელების აღმოსავლეთ საზღვარს. სამხრეთით ოლქი ისაზღვრება ბეზობდალის, შაღდალისა და მორგვადის ქედებით, უფრო ზუსტად — მდ. ტერტერის ხეობით, სადაც მცირე კავკა-

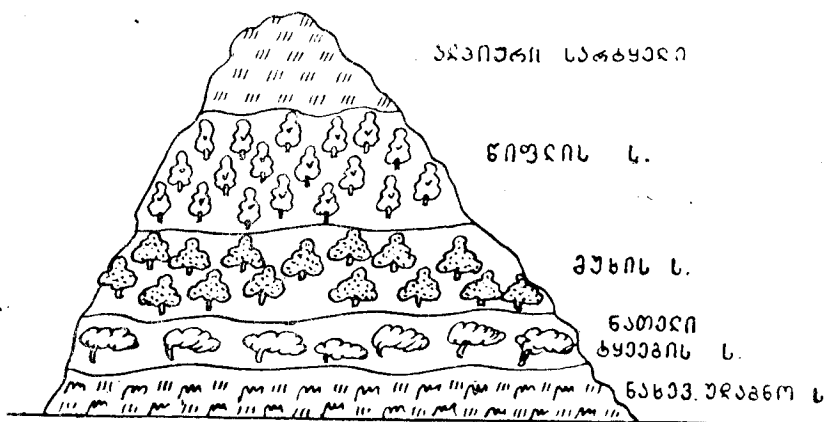
სიონზე წიფლის გავრცელების აღმოსავლეთი საზღვარი გადის.

ამ ოლქის ჩრდილოეთი საზღვარი გადის ცივ-გომბორის ქედსა და გარე-ჯის მთებზე. აღმოსავლეთით ოლქი ვრცელდება მდ. ალაზნისა და იორის მტკვართან შერთვის ადგილამდე.

ეს ოლქი მშრალი და კონტინენტური ჰავით ხასიათდება და მეტად და-რიბია უძველესი მესამეული რელიქტური მცენარეულობის წარმომადგენ-ლებით. მცენარეულობის ვერტიკალურ სარტყელიანობას, როგორც მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარეს — მცირე კავკასიონის ქედების ფერდობებზე, ისე მდ. მტკვრის მარცხენა მხარეზე — ცივგომბორის ქედის კალთებზე, ასეთი ხასიათი აქვს:

ამ ოლქის ფარგლებში მდ. მტკვრისა და იორის პირველი ტერასები ჭა-ლის ტყეებითაა დაკავებული, რომლებიც შემდეგი ჯიშებითაა წარმოდგენილი: ვერხვით (*Populus hybrida*), გრძელყუნწა მუხით (*Q. longipes*), თელით (*U. foliacea*), თუთით, ზღმარტლით, ხუთკურკა კუნლით და სხვ. ამ ტყეების არსებობა აიხსნება მდინარე მტკვრისა და იორის კვებით შექმნილი გრუნტის წყლების სიახლოვით.

I უდაბნოს და ნახევრად უდაბნოს სარტყელი მდებარეობს ზ. დ. 100-დან 400 მ სიმაღლემდე. ამ სარტყელის მცენარეუ-ლობა შემდეგი სახეობებითაა წარმოდგენილი: ავშანი (*Artemisia caucasica*), ხურღუშო (*Salsola ericoides*, *S. nodulosa*) და სხვ.



სურ. 35. აღმოსავლეთ-ამიერკავკასიის ვერტიკალური ზონალობის სქემა.

II „ნათელი ტყეების“ სარტყელი ზ. დ. 400-დან 500—600 მ სიმაღლემდე. იგი გარდამავალი სარტყელია უტყეო უდაბნოსა და ნახევ-რად უდაბნოს ზონიდან ტყის ზონაში. ამიტომაც, რომ მას აღმოსავლეთ ამიერ-კავკასიის ტყე-ველებს უწოდებენ. ნათელი ტყეები შედგება საღსლაჯის, ანუ კევის ხის (*Pistacia mutica*), აკაკის (*Celtis caucasica*), ღვიბის (*J. foeti- dissima*, *J. polycarpus*, *J. excelsa*), ძეძვის, ჭეშავის და სხვა დაბალტანოვანი ხეებისა და ბუჩქებისაგან, რომლებიც გაფანტულია ნათელი ტყეებისათვის დამა-ათებელ უროსა (*Andropogon Ischaemum*) და ავშნისაგან (*Artemisia cau- casica*) შემდგარი ველის მცენარეულობის ფონზე.

III ქართული მუხის ტყეების სარტყელი ვრცელდე-

ბა ზ. დ. 500—600-დან 1000 მ და წარმოდგენილია ქართული მუხით, მინდვრის ნეკერჩხლით, რცხილით, ჯაგრცხილით, ხოლო ქვეტყეში ჭანჭყატი, შინდით, ზღმარტლით და სხვა.

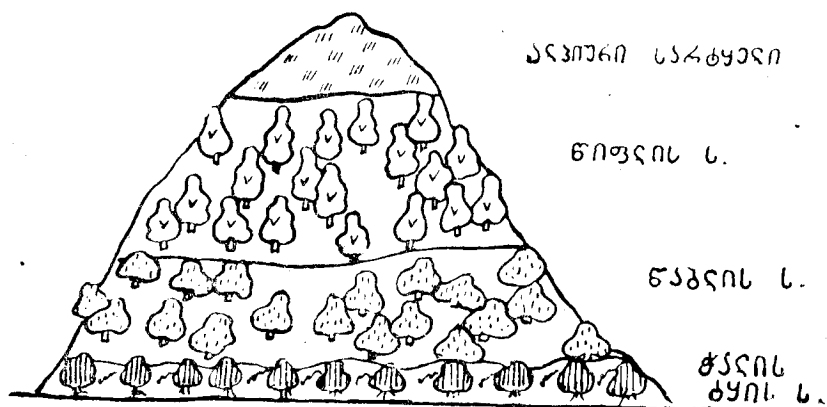
IV წიფლის ტყეების სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1000—1100-დან 1500—1600 მ და წარმოდგენილია აღმოსავლეთის წიფლით, რცხილის, მახვილფოთოლა ნეკერჩხლის, ბოყვის, ცაცხვის, თელების (*U. scabra*, *U. elliptica*) და სხვათა შერევით.

V აღმოსავლეთის მუხის ტყეების სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1500—1600-დან 2000 მ და წარმოდგენილია აღმოსავლეთის მუხის კორომებით, რომელსაც ერევა ვერხვი, არყი, პანტა (*Pyrus caucasica*) და სხვ. ჩრდილო ექსპოზიციის კალთებზე ერევა აღმოსავლეთის წითელი, რომელიც ზოგჯერ ქმნის კორომებს თავის გაბატონებით.

ტყის ზედა ზოლი — სუბალპური მეჩხერი („ბრძოლის სარტყელი“) უმთავრესად წარმოდგენილია არყით, აღმოსავლეთის მუხით, აღმოსავლეთის წიფლითა და ჭნავით. ამის ზემოთ იწყება ალპური მდელოების სარტყელი.

კახეთისა და ზაქათალა-ნუხის ოლქი

კახეთისა და ზაქათალა-ნუხის ოლქი შეიცავს მდ. ალაზნის ხეობას, რომელსაც ჩრდილოეთითა და ჩრდილო-აღმოსავლეთით საზღვრავს მთავარი კავკასიონი, დასავლეთითა და სამხრეთ-დასავლეთით ცივ-გომბორის ქედი. აღმოსავლეთით იგი ვრცელდება თითქმის კუტკაშენის რაიონამდე. ამ ოლქის ჰავა საკმაოდ ტენიანია, რბილი, ახლო დგას სუბტროპიკულ ჰავასთან. ჰავის



სურ. 36. კახეთისა და ზაქათალა-ნუხის ოლქის ვერტიკალური ზონალობის სქემა.

თავისებურება ხელს უწყობს ამ ოლქში კოლხური და ჰირკანული ტიპის უძველესი მესამეული რელიქტური მცენარეების შენარჩუნებას, როგორიცაა, მაგ., ლაფანი (*Pterocarya pterocarpa*), ხურმა (*Diospyros lotus*), დიადი ბოყვი (*A. velutinum*), წაბლი, ძელქვა, წყავი და სხვ. ამ ოლქის მცენარეულობას უკავია როგორც ალაზნისა და მის შენაკადთა აუზები, ისე მთავარი კავკასიონისა და ცივგომბორის ქედის კალთები. ტყის მცენარეულობის ვერტიკალური სარტყლიანობის სტრუქტურა ასეთია:

მდ. ალაზნისა და მის შენაკადთა ტერასები დაკავებულია ჭალის ტყე-

ებით, რომლებიც შედგება გრძელყუნწა მუხის (*Q. longipes*), ვერხვების (*P. hybrida*, *P. alba*), ლაფნის (*Pterocarya pterocarpa*), თელის (*U. foliaceae*), ზღმარტლის, შინდის და სხვ.

I წაბლისა და მუხის ტყეების სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 500-დან 1000 მ-მდე. მთავარი კავკასიონის სამხრეთ კალთებზე ამ სარტყლის ტყეები ძირითადად წარმოდგენილია ქართული მუხით, რცხილით, ძელქვით, მინდვრის ნაკერჩხლით, ბოყვით (*A. velutinum*), ხურმით (*Diospyros lotus*), ცაცხვით (*Tilia parvifolia*), ჭანჭყატი (*Evonymus latifolius*), ჩვეულებრივი კვიდოთი (*Ligustrum vulgare*), შინდითა და სხვა ჯიშებით. სამხრეთ ექსპოზიციის კალთებზე, ისევე როგორც კირით მდიდარ ადგილებზე, როგორიცაა მაგ., ცივგომბორის ქედი, წაბლი იცვლება ქართული მუხით იმის გამო, რომ წაბლი კირიან ნიადაგებს ვერ ეგუება.

II — წიფლის ტყეების სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1100-დან 2200 მ-მდე. წიფლნარები იკავებენ როგორც საკუთარ, ისე ტყეების ზედა სარტყელს. ზედა სარტყელში წიფელი ხასიათდება ცუდი ზრდით, მდიდარ ნიადაგებზედაც კი ამ სარტყლის ტყეები წარმოდგენილია აღმოსავლეთის წიფლით, რცხილით, ლეკის ხით (*Acer laetum*), იფნით, ბოყვით, დათვრის თხილით (*Corylus iberica*), ჭანჭყატებით (*E. latifolius*, *E. europaeus*, *E. verrucosus*) და სხვ.

ტყის ზედა ზოლი სუბალპური მეჩხერის სახით („ბრძოლის სარტყელი“) გავრცელებულია ზ. დ. 2200—2500 მ სიმაღლემდე და შედგება: მაღალმთის ნეკერჩხლის (*A. Trautvetteri*), არყის (*B. verrucosa*, *B. pubescens*), ჭნავის, აღმოსავლეთის მუხის, ალაგ აღმოსავლეთის წიფლის, დეკისა, (*Rhododendron caucasicum*) და სხვ. ამის ზევით ალპური მდელო იწყება.

შემახის ოლქი

დასავლეთით შემახის ოლქს ესაზღვრება კუტკაშენის რაიონი, ჩრდილოეთით — მთავარი კავკასიონი, სამხრეთით მდ. მტკვარი, ხოლო აღმოსავლეთით იგი მიიმართება კასპიის ზღვამდე.

ეს ოლქი მშრალი კონტინენტური ჰავით ხასიათდება და მეტად ღარიბია კოლხური და ჰირკანული ტიპის უძველესი მესამეული პერიოდის მცენარეულობის წარმომადგენლებით.

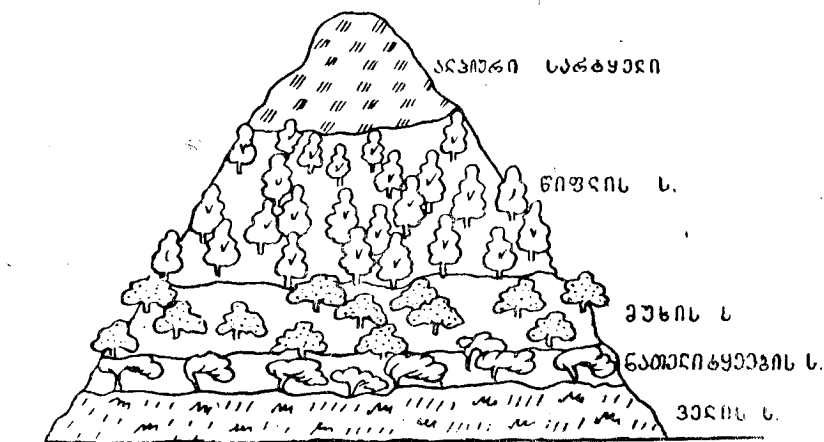
ამ ოლქის მცენარეულობის ვერტიკალური ზონალობის სტრუქტურა შემდეგნაირია: მდ. მტკვრის ტერასა დაკავებულია ჭალის ტყეებით, რომლებიც წარმოდგენილია გრძელყუნწა მუხით (*Q. longipes*), ვერხვით (*P. hybrida*), თელით (*Ulmus foliaceae*), თუთით (*Morus alba*), კოწახურით, ქაცვითა და სხვ. ამ ტყეების არსებობა აიხსნება მდ. მტკვრის კვებით შექმნილი გრუნტის წყლის სიახლოვით.

I უდაბნოებისა და ნახევრად უდაბნოების სარტყელი. ამ სარტყელს უკავია ზ. დ. 50-დან 200—300 მ სიმაღლე. ამ სარტყლის მცენარეულობა წარმოდგენილია ავშანი (*Artemisia caucasica*), ხურხუმოთი (*Salicornia herbacea*), ჩარანით (*Salsola ericoides*) და სხვ.

II ნათელი ტყეების სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 200—300 მ-დან 500—600 მ. ნათელი ტყეების წარმომადგენლებია სალსალაჯი (კე-

ვის ხე), აკაკი, ბერყენა (*Pyrus salicifolia*), ბროწეული, ძეძვი და სხვა, რომლებიც გაფანტულია ველის მცენარეულობის ფონზე უროსა (*Andropogon ischaemum*) და ავშანის (*Artemisia caucasica*) შემადგენლობით.

III მუხის სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 600-დან 1000 მ. ამ სარტყელის ტყეები წარმოდგენილია შემდეგი მერქნიანი ჯიშებით: ქართული მუხა, რცხილა, ჯაგრცხილა, თელა, ცაცხვი, მინდვრის ნეკერჩხალი, კუნელი, შინდი და სხვ.



სურ. 37. მუხის ოლქის ვერტიკალური ზონალობის სქემა.

IV წიფლის სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1000-დან 2000 მ-მდე. თავისი სარტყლის გარდა, წიფლის ტყეებს ზედა სარტყელიც უკავიათ. უკანასკნელ შემთხვევაში იგი ცუდი ზრდით ხასიათდება.

ამ სარტყლის ტყეები წარმოდგენილია შემდეგი ჯიშებით: აღმოსავლეთის წიფელი, რცხილა, იფანი, მახვილფოთოლა ნეკერჩხალი, აღმოსავლეთის მუხა, თელა და სხვ. ტყის ზედა ზოლი, რომელიც 2500 მ სიმაღლემდე აღის სუბალპურ მეჩხერს („ბრძოლის სარტყელს“) წარმოადგენს და შედგება არყისა, აღმოსავლეთის მუხის, აღმოსავლეთის წიფლისაგან და სხვ. ზემოთ ალპური მდელოს სარტყელი იწყება.

ჰარაბახ-ჯანგეზურის ოლქი

ჩრდილო დასავლეთიდან ეს ოლქი შემოსაზღვრულია მურავდაღის ქედით. დასავლეთ და სამხრეთ-დასავლეთიდან — ჯანგეზურის ქედით, აღმოსავლეთით საზღვარი მდ. არეზზე გადის, ხოლო ჩრდილოეთით — მდ. მტკვარზე. ეს ოლქი ხასიათდება საშუალო ტენიანობით და კონტინენტალობით. მისი მცენარეულობა ღარიბია უძველესი მესამეული პერიოდის ჰირკანული ტიპის მცენარეულობის წარმომადგენლებით. ამ ოლქისათვის დამახასიათებელია ის გარემოება, რომ წიფლის, ნაძვნარ-სოჭნარისა და ფიჭვის სარტყელები იქ არა გვაქვს და ვერტიკალური ზონალობა თავისებური ხასიათისაა. მდ. მტკვრის, არეზისა და ბაზარჩაის ნაპირების გასწვრივ გვხვდება ჭალის ტყეები, რომლებიც წარმოდგენილია გრძელყუნწა მუხით, ვერხვით, თელით, თუთითა და

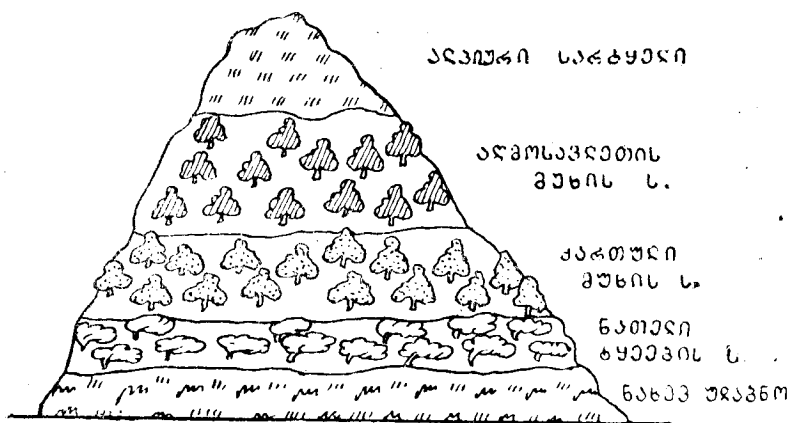
სხვ. ამ ტყეების არსებობა აქ აიხსნება მხოლოდ და მხოლოდ ამ მდინარეთა სიახლოვით.

I სარტყელი ზ. დ. 200—300 მ სიმაღლემდე წარმოდგენილია ნახევრად უდაბნოთი.

II—სარტყელი ზ. დ. 200—300-დან 800—900 მ წარმოდგენილია ნათელი ტყეებით. გარდამავალი სარტყელია უტყეო, უდაბნო და ნახევრად უდაბნოდან მუხის ტყეების სარტყელს შორის, ამიტომ ეს სარტყელი ტყე-ველად უნდა ჩაითვალოს. ამ ოლქის ნათელი ტყეები შედგება ცალკეულად მდგომი ღვივებით (*J. foetidissim*; *J. polycarpus*), საღსაღავით (*Pistacia mutica*), ფენცლის ნუშით (*Amygdalus Fenzliana*), ბროწეულით, ასურეთის ნეკერჩხლით (*A. assyriacum*), ლეღვით (*Ficus carica*), ქართული ნეკერჩხლით (*Acer ibericum*), აკაკით (*Celtis caucasica*) და სხვ., რომლებიც გაფანტულია უროსა (*Ardropogon ischaemum*) და ველების სხვა მცენარეების ფონზე.

III—მუხის სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 600—900-დან 1200 მ და შედგება ქართული მუხის *Q. iberica*), თელის, იფნის, მინდვრის ნეკერჩხლის, რცხილის, ჭაგრცხილისა და სხვა ჯიშებისაგან, ყარაბაზის ამ სარტყელში გვხვდება ძელქვაც.

IV—აღმოსავლეთის მუხის სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1200—1300-



სურ. 38. ყარაბაზ-ზანგეზურის ფერტიკალური ზონალობის სქემა.

დან 2300—2500 მ სიმაღლემდე. ამ სარტყელის ტყეები წარმოდგენილია აღმოსავლეთის მუხით (*Q. macranthera*), ჰირკანის ნეკერჩხლით (*Acer hyrcanum*), ასურეთისა (*Pyrus syriaca*) და ზანგეზურის (*Pyrus zangezura*) მსხლით და სხვ.

ტყის ზედა ზოლი სუბალპური მეჩხერის სახით, აქ ჩვეულებრივ დეგრადაცია ქმნილია და მხოლოდ ალაგ-ალაგ არის შერჩენილი ზ. დ. 2500—2700 მ სიმაღლემდე. ეს მეჩხერი შედგება აღმოსავლეთის მუხისა და არყისაგან. ამის შემოთ იწყება ალპური მდელოს საძოვრები.

უნდა აღინიშნოს, რომ როგორც ყარაბაზში, ისე ზანგეზურშიც, ადგილი ჰქონდა ტყეების განადგურებას, რაც მთელი რიგი მკვლევარების მიერ არის აღნიშნული (კუზნეცოვი, გროსპეიმი, დოლუხანოვი). ამით აიხსნება ტყის შემდგომი მეორეული ფორმაციების მეტად ძლიერი განვითარება უზარმაზარ

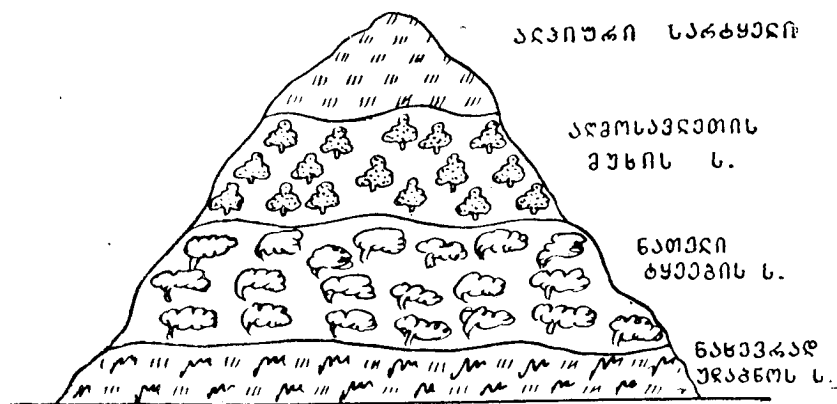
ფართობებზე ბუჩქნარების სახით: ნათელი ტყეების სარტყელში — მთის ღველრძიანი ველების სახით, ქართული მუხის სარტყელში და მომდევნო, აღმოსავლეთის მუხის სარტყელში კი მდელოების სახით.

სამხრეთ ამიერკავკასიის ოლქი

ეს ოლქი ესაზღვრება ჩრდილოეთით ბეზობდალისა და შახდაღის ქედებს, აღმოსავლეთით ზანგეზურის ქედს. ამ ქედებით ეს ოლქი მოწყვეტილია შავი და კასპიის ზღვების ზომიერი და ტენიანი ჰავის გავლენას, ამ ოლქის ჰავის დამახასიათებელი თვისებაა სიმშრალე და მკვეთრი კონტინენტურობა. სწორედ ამით აიხსნება ამ ოლქში, არამცთუ კოლხური და ჰირკანული ტიპის უძველესი მესამეული რელიქტების არყოფნა, არამედ ჩვეულებრივი, ამიერკავკასიის მრავალ რაიონში კარგად განვითარებული მეზოფილური ჯიშებისა ცი, როგორცაა მაგ., აღმოსავლეთის წიფელი, აღმოსავლეთის ნაძვი, კავკასიის სოჭი, ქართული მუხა, კაუჭა ფიჭვი და სხვ. ამითვე აიხსნება ამ ოლქში ვერტიკალური ზონალობის მეტად გამარტივებული სტრუქტურა და აგრეთვე ცალკეული ვერტიკალური ზონების მთაში მალა აწევა.

ამ ოლქის მეორე თავისებურებაა ტყის მცენარეულობის განსაკუთრებით ძლიერი დეგრადაცია და მცენარეულობის მეორეული ფორმაციების დიდი მასშტაბით განვითარება. ეს ძლიერი უტყეობა საკმაოდ კარგადაა გაშუქებული ლიტერატურაში (კუზნეცოვი, გროსჰეიმი, მაგაიანი, ტახტაჯიანი და სხვ).

ამ ოლქის ვერტიკალური სარტყლიანობა შემდეგნაირად ხასიათდება:



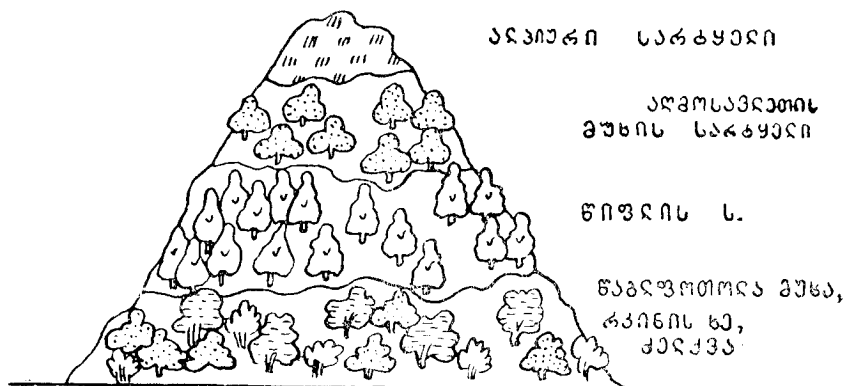
სურ. 39. სამხრეთ ამიერკავკასიის ვერტიკალური ზონალობის სქემა.

I — ნახევრად უდაბნოს სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1000—1100 მ სიმაღლემდე. ამ სარტყელის მცენარეულობა წარმოდგენილია ავშნისა და ხურხუმის დაჯგუფებებით.

II — ნათელი ტყეების სარტყელი გარდამავალია უტყეო ნახევრადუდაბნოდან აღმოსავლეთის მუხის ტყეების ზონაში, რის გამო იგი უნდა ჩაითვალოს ამ ოლქის ტყე-ველად. იგი ვრცელდება ზ. დ. 1000—1100-დან 1400—1600 მ სიმაღლემდე. ნათელი ტყეების სარტყელი წარმოდგენილია საღსაღაჯით, აკაკით, ნუშით, ქართული ნეკერჩხლით, შავჯაგათი ბალოჯით (*Cerasus incana*), ღვებით და სხვა მერქნიანი მცენარეებით,

რომლებიც გაფანტულია ველის მცენარეულობის ფონზე. გაჩეხისა და შემდეგში საქონლის ძოვების შედეგად, ნათელი ტყეები განიცდის დეგრადაციას და მათ ადგილს ქსერომორფული ბუჩქნარი, ან აგრეთვე მეორადი ხასიათის ფორმაციები — უროიანი და ნაირბალახოვანი ველები იკავებენ. ზედა ნაწილში მთის მდელოები მდიდარია ველის ელემენტებით. ქართული მუხისა და აღმოსავლეთის წიფლის სარტყელი აქ არ არის. ნათელი ტყეებიდან პირდაპირ გადავდივართ აღმოსავლეთის მუხის სარტყელში.

III — აღმოსავლეთის მუხის სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1900—2000 მ სიმაღლემდე. ამ სარტყლის ტყეები შედგება აღმოსავლეთის მუხის (*Q. macranthera*), ქართული ნეკერჩხლის (*A. ibericum*), იფანის (*F. excelsior*), აღმოსავლეთის მაჟალოს (*Malus orientalis*), ჭნავის (*Sorbus Boissieri*), პანტის (*P. caucasica*), კუნელის, ხეშავისა და სხვათაგან.



სურ. 40. თალიშის ვერტიკალური ზონალობის სქემა.

ტყის ზედა სარტყელი სუბალპური მეჩხერის სახით შერჩენილია აქა-იქ, მიუხედავად ადგილებში და წარმოდგენილია უმეტეს შემთხვევაში, აღმოსავლეთის მუხით. იგი ზ. დ. 2600—2700 მ სიმაღლეს აღწევს. მუხის კორომებიც ძლიერ გაჩანაგებულია ჭრებით და გაკაფულ ადგილებზე წარმოშობილია მეორადი ფორმაცია, რომელიც წარმოადგენს მთის მდელოს, ველის ელემენტების შერევით, მარცვლოვან ან ნაირბალახოვან სუბალპურ მდელოსა და სხვ.

თალიშის ოლქი

ეს ოლქი მოიცავს კასპიის ზღვის ნაპირებთან მდებარე თალიშის ქედის კალთებს, მთის ძირებსა და დაბლობებს. თალიშის ჰავა რბილია, ტენიანი, დაბლობებში სუბტროპიკული ჰავის ტიპს უახლოვდება. ამით აიხსნება ის გარემოება, რომ თალიშის მცენარეულობა მეტად მდიდარია პირკანულ-კოლხური ტიპის უძველესი მესამეული პერიოდის მცენარეულობის წარმომადგენლებით, როგორიცაა, მაგ., ხერკასა (*Parrotia persica*), აბრეშუმის აკაცია (*Acacia julibrissin*), ლათანი (*Pterocarya pterocarpa*), წაბლფოთოლა მუხა (*Q. castaneifolia*), ძელქვა (*Zelkova carpinifolia*), კავკასიის მოცვი და სხვ. თალიშის ვერტიკალური ზონალობის სტრუქტურა შემდეგით ხასიათდება:

I — წაბლფოთოლა მუხის სარტყელი ვრცელდება ზღვის

სანაპიროდან 1000 მ სიმაღლემდე. ამ სარტყლის ტყეები წარმოდგენილია შემდეგი ჯიშებით: წაბლფოთოლა მუხა (*Q. castaneifolia*), ძელქვა (*Zelkova carpinifolia*), ხერკინა (*Parrotia persica*), ხურმა (*Diospyros lotus*), გლედიჩია (*Gleditschia caspica*), აბრეშუმის აკაცია, ლეკის ხე, ბოყვი, შინდი, უზანი და ბზა.

II — წიფლის სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1000-დან 1500—1600 მ სიმაღლემდე. ამ სარტყლის ტყეები შედგება აღმოსავლეთის წიფლის, რცხილის, ჰირკანული ნეკერჩხლის (*A. hyrcanum*), დიადი ბოყვის (*Acer velutinum*), იფნის, პანტისა (*Pyrus caucasica*) და სხვა ჯიშებისაგან.

III — აღმოსავლეთის მუხის სარტყელი ვრცელდება ზ. დ. 1500—1600-დან 1800—2000 მ სიმაღლემდე. ამ სარტყლის ტყეები უმთავრესად შედგება აღმოსავლეთის მუხის (*Q. macranthera*), რცხილის, იფნის, ნეკერჩხლის (*A. platanoides*, *A. campestre*), ჭნავისა და სხვა ჯიშებისაგან.

ტყის ზედა ზოლი, სუბალპური მენხერის სახით („ბრძოლის სარტყელი“) ვრცელდება ზ. დ. 1800—2000-დან 2100—2200 მ სიმაღლემდე. იგი შედგება აღმოსავლეთის მუხის, აღმოსავლეთის წიფლისა და სხვა ჯიშებისაგან.

კავკასიის ტყის მცენარეულობის დღევანდელი სახე უშუალოდ დაკავშირებულია მის გეოლოგიურ წარსულთან. კავკასიის მცენარეულობის ისტორიული განვითარება საუკეთესოდ აქვთ დახასიათებული პროფ. ნ. ი. კუზნეცოვს, აკად. ა. ა. გროსჰეიმს და სხვებს. ცარცის ეპოქაში მთავარი კავკასიონი წარმოადგენდა ყოველი მხრიდან ზღვით შემორტყმულ მცირე ზომის კუნძულს. დღევანდელ ამიერკავკასიის უკიდურეს სამხრეთ ნაწილში. მაშინაც არსებობდა მცირე ზომის მთიანი კუნძული. ამ ეპოქის ჰავა კარგად გამოხატულ ტროპიკული ხასიათის ჰავას წარმოადგენდა და მცენარეულობაც ტროპიკული ხასიათისა იყო — იგი წარმოდგენილი იყო დაფნისებრთა, მაგნოლიისებრთა და სხვა ტროპიკებისათვის დამახასიათებელი მცენარეულობის წარმომადგენლებით.

მესამეული პერიოდის ცალკეული ეპოქების (ეოცენის, ოლიგოცენის, მიოცენის) მცენარეულობა კიდევ ატარებს ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ხასიათს. თვით კავკასიონი მესამეულ პერიოდში წარმოადგენდა კუნძულს, ზოგჯერ ნახევარკუნძულს, რომელიც შემორტყმული იყო ან სამი, ან ყოველი მხრიდან ზღვით. მესამეული პერიოდის ცალკეულ ეპოქებში ზღვა ხან კლებულობდა, ხან მატულობდა და ამასთან დაკავშირებით იკავებდა სხვადასხვა ფართობს. ამგვარად ამიერ და იმიერკავკასიის ველები და ნახევრად უდაბნოები ხშირად დაფარული იყო წყლით. თბილი ზღვით შემორტყმული დიდი და მცირე კავკასიონის მთების კუნძულისებრი მდებარეობა ხელს უწყობდა მასზე მეზოფილური ხასიათის ტროპიკული და სუბტროპიკული მცენარეულობის კარგად განვითარებას.

მესამეული ხანის მიოცენის ეპოქისათვის ცნობილია დიდი მთიანი ზღვის — სარმატის ზღვის არსებობა. ამ ეპოქაში კავკასიონი დიდოდ გაიზარდა და ამიერკავკასიის სამხრეთ ნაწილში არსებულმა ხმელეთმაც იმატა. ეს ხმელეთი კავკასიონიდან მაინც გამოიყოფოდა ზღვით.

სარმატის ზღვის არსებობის დროს განვითარებული ფლორა ისევე სიბოროს მოყვარული მცენარეებიდან შედგებოდა იგივე მაგნოლიასებრთა, დაფნისებრთა, ცინამომუმებისა და სხვა მაცვარებით. შემდგომ სარმატის ზღვაში

სამხრეთიდან იჭრება ხმელეთი, რომელიც უერთდება კავკასიონის კუნძულს და ყოფს მის დასავლეთ სანაპიროებს (შავი ზღვის) აღმოსავლეთ სანაპიროებიდან (კასპიის ზღვის). უკვე აქედან ძველი მესამეული პერიოდის სითბოს მოყვარული მცენარეულობის განვითარება განსხვავებულად მიმდინარეობს. აქედან იწყება მესამეული ხანის კოლხური ტიპის მცენარეულობისა და ამავე ხანის ჰირკანული ტიპის მცენარეულობის განშტოება და განვითარება. მესამეული პერიოდის უკანასკნელ ეპოქაში (პლიოცენში) კავკასიის ტყის მცენარეებში ჩვენ უკვე ვხვდებით იმ მერქნიან მცენარეებს. რომელნიც დღესაც გავრცელებულია კავკასიის ცალკეულ კუთხეებში, სახელდობრ ძელქვა, ლაფანი, აღმოსავლეთის წიფელი, შქერი, ბროწეული და სხვ.

როგორც ჩანს, მეოთხეული ხანის საწყისში ალბათ ჰავის გაცივების გამო კავკასიის მცენარეულობის ხასიათი იცვლება — ხდება მისი გარდაქმნა და იწყება ტროპიკული მცენარეულობის ნაცვლად ზომიერი ჰავის მცენარეულობის წარმოქმნა.

დიდი გავლენა მოახდინა კავკასიის მცენარეულობაზე რამდენიმეჯერ გამეორებულმა გამყინვარებისა და გამყინვარებათაშორისი პერიოდების შეცვლილმა ჰავამ. ამ კატასტროფამ, როგორც ჩანს, მესამეული პერიოდის მცენარეულობა მთლიანად ვერ მოსპო. ირკვევა, რომ იგი გადარჩა კავკასიის სხვადასხვა ნაწილში ეგრეთ წოდებულ თავშესაფრებში (რეფუგიუმებში). გამყინვარების დროს მეტად დიდი გავრცელება ჰქონდა სიცივის მოყვარულ ტყის ჯიშებს, მეტადრე არყსა და ფიჭვს, რომლებიც მყინვარის უკან დახევასთან ერთად იკავებდნენ მთის ფერდობებს. ამასთან ერთად ვრცელდებოდა, ვითარდებოდა თავშესაფრებში გადარჩენილი ტყის სხვა ჯიშებიც.

მცენარეულობა, რომელიც ახასიათებს დღეს დასავლეთ საქართველოს და თალიშს, წარსულში, მესამეულ ხანაში კავკასიონის ქედის ქვედა და შუა სარტყელსა და მცირე კავკასიონის ჩრდილო-აღმოსავლეთის ფერდობებს ფარავდა. დღევანდელი კოლხეთისა და თალიშის მცენარეულობა იმ ტყეების ნაშთია, რომლითაც მესამეულ ხანაში დაფარული იყო როგორც მთავარი კავკასიონის, ისე მცირე კავკასიონის ფერდობები. გამყინვარებისა და მის შემდეგ ჰავის გაუარესებასთან დაკავშირებით მესამეული ხანის რელიქტური ჯიშები კავკასიის მთელ რიგ ადგილებში გაქრა და გადარჩა მხოლოდ კავკასიის იმ კუთხეებში, რომლის ჰავა შედარებით თბილი და ტენიანია. ასეთი ჰავა მეტადრე კარგად არის გამოხატული კოლხეთსა და თალიშში და შედარებით მცირედ შიგნით კახეთში. მესამეული ხანის რელიქტური ტყის ჯიშები, რომლებიც დამახასიათებელია დასავლეთ ამიერკავკასიისათვის და მეტადრე კოლხიდისათვის, შემდეგია: მეღვედევის არყი (*Betula Medwedewi*), ბიჭვინთის ღიშვი (*Pinus pithyusa*), ხეჭრელი (*Rhamnus imeretina*), შქერი (*Rhododendron ponticum*) და სხვ. ამ ტყის ჯიშებს უწოდებენ კოლხური ტიპის მცენარეულობის რელიქტებს. მესამეული ხანის რელიქტური ტყის ჯიშები, რომლებიც დამახასიათებელია მარტო თალიშისათვის, შემდეგია: ხერკინა (*Parrotia persica*), აბრეშუმის აკაცია (*Albizia Julibrissin*), წაბლფოთილი მუხა (*Quercus castaneifolia*), გლედიჩია (*Gleditschia caspica*) და სხვ. ამ ტყის ჯიშებს უწოდებენ ჰირკანული ტიპის მცენარეულობის რელიქტებს. ამავე დროს არის საერთო წარმოშობის მესამეული ხანის რელიქტური ტყის ჯიშები, რომლებიც დამახასიათებელია როგორც კოლხიდისათვის, ისე თალიშისათვის და

ასევე კავკასიის სხვა კუთხეებისათვის, ასეთებია: ძელქვა (*Zelkova carpinifolia*), ხურმა (*Diospyros lotus*), ლაფანი (*Pterocarya pterocarpa*), ბზა (*Buxus colchica*), კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*) და სხვ.

დასავლეთ საქართველოსა და თალიშის გარდა, რელიქტური ტყის ჯიშები გვხვდება კავკასიის სხვა კუთხეებშიც, მესამეული ხანის რელიქტური ტყის ჯიშები საკმაო რაოდენობით გავრცელებულია კახეთშიც — აქ გვხვდება დიადი ბოყვი (*Acer velutinum*), რომელიც გავრცელებულია თალიშშიც, ხურმა, ლაფანი და სხვ. მცირეოდენობით მესამეული ხანის რელიქტური ტყის ჯიშები — წაბლის, შქერის, იმერული ხეჭრელის სახით გვხვდება ბორჯომის რაიონში — ბანისხევის ხეობაში. საგურამოს ქედზე, თბილისის მაზლობლად გვხვდება, ჭყორი, ბზა და სხვ. ყარაბაღში — ძელქვა, შემახასთან ახლოს ისმაილის რაიონში — წაბლფოთოლა მუხა, აღმოსავლეთ იმერეთის კავკასიაში ქ. ყუბის მაზლობლად — წაბლი, ლაფანი, დასავლეთ იმერეთის კავკასიაში — წაბლი შქერი, წყავი და სხვ.

ყველა ეს ფაქტი გვიჩვენებს, რომ წარსულ, მესამეულ ხანაში მთელი კავკასიონის ქედი დაფარული იყო მეტად მდიდარი დასავლეთ საქართველოსა და თალიშის ტიპის ტყეებით; ეს ტყეები შემდეგ სრულიად, ან ნაწილობრივ გაქრნენ იმ ოლქებში, რომლებშიც მოხდა ჰავის ძლიერი გაუარესება სითბოსა და ტენის მხრივ. გადარჩნენ დასავლეთ საქართველოში, თალიშსა და კახეთში, სადაც ჰავამ შეინარჩუნა სუბტროპიკული ჰავის იერი. იქ, სადაც ეს რელიქტური ჯიშები დღეისათვის გადარჩენილია, საჭიროა მათი დაცვა და გონივრული მოვლა-პატრონობა.

IV თავი

შრტიერთკავშირი ტყისა და ჰავას შორის ტყე და სინათლე

სინათლეს უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყისა და მერქნიანი მცენარეებისათვის. სინათლე ძირითადი ფაქტორია, რომელიც ფოტოსინთეზს აპირობებს. სინათლე, შედის რა საბუთველის შიგნით, ზეგავლენას ახდენს პლუმის გაფარის გახრწნასა, თესლის აღმოცენებასა და განახლების მსვლელობაზე.

სინათლის წყარო მზის რადიაციაა და მისი ინტენსივობა ამ უკანასკნელის ინტენსივობაზეა დამოკიდებული. მზის რადიაცია, რომელიც დედამიწის ზედაპირს აღწევს, დამოკიდებულია, უპირველეს ყოვლისა, მზის გამოსხივების უნარზე, ი. ი. ეგრეთ წოდებულ „მზის მუდმივაზე“. „მზის მუდმივას“ ქვეშ გულისხმობენ მზის ენერგიის რაოდენობას, რომელსაც დედამიწის ზედაპირის 1 სმ² 1 წუთში იმ პირობით, რომ მზის სხივები არ გაიქვლიან ატმოსფეროს ფენას, ე. ი. ატმოსფეროს ზეგავლენა გამოთიშულია დედამიწის კლიმატისა და გარემოს გარეგანი ფაქტორებისგან. ე. ი. კლიმატის თანახმად „მზის მუდმივა“ უდრის 1,94 კალორიას.

დედამიწის ზედაპირამდე ამ რადიაციის მხოლოდ ნაწილი აღწევს, რადგან უმეტესი ნაწილი ატმოსფეროში იფანტება, ხოლო ნაწილი შთაინთქმება. მზის რადიაციის ინტენსივობა ზღვის დონიდან სიმაღლესა და გეოგრაფიულ განედთან დაკავშირებით იცვლება. მზის რადიაციის მაქსიმალური ინტენსივობა მთების ცალკეულ მწვერვალებსა და სიმაღლეებზე (კალიტინის მონაცემებით) მოგვყავს ქვემოთ.

ცხრილი 8

მზის რადიაციის მაქსიმალური ოდენობანი ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე

დაკვირვების პუნქტები	სიმაღლე კმ-ში	რადიაცია კალორ-ში
ტორენსი	1,2	1,62
დავოსი	1,6	1,59
მთა აროზა	1,9	1,63
„ სეინიცა	2,3	1,64
„ ტაკუბაია	2,3	1,66
„ აქუსკო	3,0	1,66
„ ტლამაქასი	3,9	1,69
„ პოპოკატეპელ	5,3	1,71
აეროპლანი	5,4	1,71
აეროსტატი	7,5	7,72
საპაერო ბურთი — ზონდი	22,6	1,78

ამრიგად, ზღვის დონიდან სიმაღლის მატებასთან ერთად რადიაციის ინტენსივობა იზრდება და „მზის მუდმივას“ უახლოვდება.

თუმცა რადიაციის მაქსიმალური ინტენსივობა, ფიქსირებული ზღვის დონიდან 22,000 მეტრის სიმაღლეზე, უდრის 1,78 კალორიას, „მზის მუდმივას“ ოდენობაზე მაინც მცირეა დორნოს თანახმად მთის კალთები ზღვის დონიდან 1800 მეტრის სიმაღლეზე მთლიან რადიაციიდან 70%-ს ღებულობენ, ხოლო 0 მეტრზე მხოლოდ 50%-ს, დანარჩენი ნაწილი ატმოსფეროში შთაინთქმება.

განსაკუთრებული ინტენსივობით შთაინთქმება მზის რადიაცია ატმოსფეროს ფენით 1000 მეტრის სიმაღლემდე. ეს იმით აიხსნება, რომ ეს ფენა ყველაზე უფრო მდიდარია წყლის ორთქლითა და მტვრით.

ამრიგად, მთის ზედა სარტყელი, ალპური სარტყელი, მზის ინტენსიური რადიაციით სარგებლობს, ხოლო ქვედა სარტყელი — რადიაციის მნიშვნელოვნად ნაკლები ინტენსივობით.

მზის რადიაციის შეჯამებული ინტენსივობის ცვალებადობა განედებისა და წლის ცალკეულ პერიოდებთან დაკავშირებით კალიტინის ცნობით შემდეგ ხასიათს ატარებს (იხ. ცხრ. 9).

ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ნათლად ჩანს, რომ რადიაციის წლიური ჯამი ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ მატულობს.

ეს მოვლენა განსაკუთრებით აშკარად ჩანს ზამთარში, როდესაც ჩრდილო განედებში მზის რადიაცია პოლარული ღამეების გამო ჩამოდის ნულამდე.

ამასთანავე ერთად ზაფხულის პერიოდში მცენარის ვეგეტაციის დროს მზის რადიაცია ყველა განედში ერთნაირია, რასაც მეტად დიდი მნიშვნელობა

აქვს, განსაკუთრებით ჩრდილო განედებისთვის. ლ. ს. ბერგი აღნიშნავს, რომ ტუნდრის სარტყელში მზის პირდაპირი რადიაციის მაქსიმალური ინტენსივობა ტროპიკებზე ნაკლები არ არის.

ეს აიხსნება ატმოსფეროს გამჭვირვალობით, რაც თავის მხრივ მისი აბსოლუტური ტენიანობის სიმცირით პირობადდება.

თუკი ტემპერატურა მაისიდან აგვისტომდე ხელსაყრელია, ტუნდრაშიც კი, საკმაოდაა სინათლე მისთვის, რომ მცენარე შეესაძლოს ისეთივე მცენარეული მასის მოცემა, როგორც დასავლეთ ევროპაში (ბერგი).

ცხრილი 9

შეჯამებული რადიაცია (ათას კალორიებში)

დაკვირვების პუნქტები	განჯი	სინათლე ბ. ზ.	ზამთარი	გამზაზღი	ზაფხული	შემოდგომა	მათეო წლის განსვლობაში
ყურე ტიხაია	80 0'	10	0	24	31	2	57
პელსინკი (ფინეთი)	60°2'	20	3	26	37	9	75
სლუცკი (სსრკ)	59°7'	50	3	25	33	9	69
სტოკჰოლმი (შვედია)	59°4'	40	3	27	35	11	76
ვარშავა (პოლონეთი)	52°2'	120	5	31	41	14	91
პარიზი (საფრანგეთი)	48°8'	50	9	32	40	17	98
კონსტანტინო (იტალია)	45°9'	—	13	29	41	20	107
ვენეცია (იტალია)	45°4'	10	16	31	50	17	108
ფოდოსია (სსრკ)	45°0'	20	7	28	47	20	102
ნიცა (საფრანგეთი)	43°7'	10	20	43	56	29	148
ჩიკაგო (აშშ)	41°8'	210	9	28	37	16	90
ნიუ-იორკი (აშშ)	40°8'	50	11	30	35	19	95
ვაშინგტონი (აშშ)	38°9'	140	14	37	46	25	122
ტაკუზაია (მექსიკა)	19°4'	2300	26	50	36	32	155

დედამიწის ზურგზე სავეგეტაციო პერიოდში სინათლის ასეთი თანაბარი განაწილებით უნდა აიხსნას ის, რომ სინათლე მცირე გავლენას ახდენს როგორც საერთოდ მცენარეულობის, ისე ტყის მცენარეულობის გავრცელებაზე.

თუ სადმე უდაბნოებში, პოლარულ ქვეყნებში ან მაღლა მთის მწვერვალებზე სრულიად არ მოიპოვება მცენარეულობა, ან კერძოდ, ტყის მცენარეულობა, ეს სინათლით კი არ აიხსნება, არამედ სითბოს, ანდა წყლის ნაკლებობით.

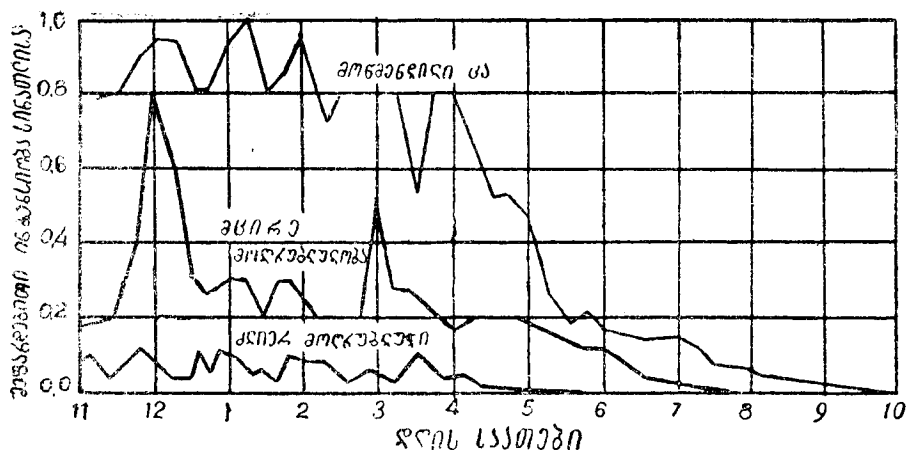
სინათლის მნიშვნელობა დიდია რომელიმე განსაზღვრულ ადგილზე მცენარეულობის დანაწილებაზე — აქ ჩვენ დაჩრდილულ და განათებულ ადგილსამყოფელოზე სხვადასხვა სინათლის მოთხოვნილების მცენარეებს ვხვდებით.

თვით სინათლის ინტენსივობა დღის ცალკე საათებში მზის სიმაღლეზე დგომასთან ერთად მეტად იცვლება. ამასთან იგი იცვლება მოღრუბლულობასთან დაკავშირებითაც. მოგვყავს სინათლის ინტენსივობის სათანადო დიაგრამა. სხვადასხვა საათში მოწმენდილი და მოღრუბლული ამინდის პირობებში.

როგორც ჩანს, მოღრუბლულ ამინდში სინათლის ინტენსივობა მეტად

მცირდება და ზოგ შემთხვევაში იგი დღის სრული განათების 1/100-მდე ეცემა.

მზის რადიაციის სპექტრალური შემადგენელი ნაწილები მკვეთრ ზეგავლენას ახდენენ მცენარეზე. რასაც ნათელყოფს ქვემო ცხრილში მოყვანილი მონაცემები.



სურ. 41. მზიან და სხვადასხვა ინტენსივობის მონათესაო სინათლის ცვალებადობა დღის განმავლობაში (ლუნდებერგი).

ცხრილი 10

სპექტრის ნაწილების შემადგენელი დასახელება	ტალღის სიგრძე	გავლენა მცენარეზე
რენტგენის სხივები	0,00001—0,00018 μ	უმეტეს შემთხვევაში მავნა დიდი რაოდენობით ძალიან მავნა
ულტრაიისფერი სხივები	0,042—0,40 μ	
იისფერი და ლურჯი სხივები მწვანე და წითელი	0,40—0,49 μ 0,49—0,76 μ	ახდენენ ფოტოტროპულ და ასიმილაციურ გავლენას ფოტოტროპული და ასიმილაციური
ინფრაწითელი სხივები ელექტროსხივები	0,76—600 μ 2 მმ და უფრო გრძელი	სითბოს ფაქტორია მათი გავლენა დადგენილი არ არის

კ. ა. ტიმირიაზევის მიერ დამტკიცებულია, რომ ქლოროფილი შთანთქმავს წითელსა და ლურჯ იისფერ სხივებს. ყვითელ-წითელი სხივები შეესაბამება ფოტოსინთეზის მაქსიმუმს, ლურჯი-იისფერი სხივები კი, ფოტოსინთეზის მეორე — მცირე მაქსიმუმს.

ქლოროფილის მწვანე ფერის გამო, ფოთოლი ატარებს მწვანე სხივებს. ფიქრობენ, რომ ამით ხდება განსაკუთრებით შუადღის საათებში ფოთლის გადახურების აცილება.

მნიშვნელოვანია საკითხი, თუ როგორ იცვლება მზის რადიაციის ცალკეული სპექტრალური შემადგენელი ნაწილების ოდენობა, რომელიც ასე განსხვავ-

ვებულად მოქმედებს მცენარეზე, ზღვის დონიდან სიმაღლესთან დაკავშირებით.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია რადიაციის მაგნე მოკლეტალღიანი ნაწილის ცვალებადობა. კალიტინი იმოწმებს მანს და აღნიშნავს, რომ ულტრაიისფერი სინათლის სიჭარბე აფერხებს მცენარის ზრდას.

კალიტინის მიხედვით მზის ულტრაიისფერი რადიაცია განედის მიხედვით კლებულობს წლის ყველა დროში. ულტრაიისფერი რადიაცია მიწის ზედაპირთან, მისდამი მისულ მზის საერთო რადიაციის მხოლოდ 1%-ს შეადგენს.

ატმოსფეროს გავლისას ულტრაიისფერი სხივები უფრო მეტად ინთქმება, ვიდრე გრძელტალღიანი სხივები; ამიტომ ულტრაიისფერი სხივების ოდენობა ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით იზრდება.

ალპური ზონისა და მაღალი მწვერვალების რადიაცია უფრო მდიდარია ულტრაიისფერი სხივებით, ვიდრე ტყის ზონისა და მთის ფერდობების ქვედა ნაწილების რადიაცია.

ამით განსხვავდება ალპური ზონის სინათლის რეჟიმი ტუნდრის მცენარეულობის ზონის სინათლის რეჟიმისაგან. ალპური ზონის სინათლე მდიდარია ულტრაიისფერი სხივებით, ტუნდრის ზონის სინათლე კი ღარიბია.

ატმოსფეროს მიერ შთანთქმება ხოლმე სხვა სხივებიც — ყვითელი, წითელი და სხვ, მაგრამ უფრო ნაკლებად, ვიდრე ულტრაიისფერი სხივები.

ამიტომ რადიაციის საერთო ინტენსივობაც ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით მატულობს.

ტყეებით დაფარული მთის ფერდობების ქვედა ნაწილები სინათლის მცირე ინტენსივობით სარგებლობს, ვიდრე ზედა ალპური სარტყელი.

მზის სხივების ნაწილი ატმოსფეროში გავლისას წყლის ორთქლის, მტერისა და სხვ. ზეგავლენით გაბნევის განიცდის. მეტადრე ძლიერია ეს გაბნევა ღრუბლიან ამინდში.

ამის გამო ასხვავებენ პირდაპირ და გაბნეულ სინათლეს. მზიან ამინდში პირდაპირი სინათლე ჭარბობს. გაბნეული სინათლე რადიაციის მხოლოდ 8—19%-ს შეადგენს.

ღრუბლიან ამინდში გაბნეული სინათლე ჭარბობს პირდაპირ სინათლეს და საერთო რადიაციის 61%-ს აღწევს. გაბნეული სინათლის რაოდენობა განედთან დაკავშირებით, კალიტინის მონაცემების თანახმად მატულობს.

საერთო რადიაციის გაბნეული სინათლის მონაწილეობა განსაკუთრებით მატულობს ტუნდრასა და არქტიკულ სარტყელში.

მთებში გაბნეული სინათლის ოდენობის ცვალებადობას შებრუნებული ხასიათი აქვს. ზ. დ. სიმაღლესთან დაკავშირებით გაბნეული სინათლის რაოდენობა კლებულობს, ხოლო პირდაპირი სინათლისა — მატულობს.

მეორე განსხვავება ტუნდრისა და ალპური სარტყლის სინათლის რეჟიმს შორის ის არის, რომ ტუნდრაში ჭარბობს გაბნეული სინათლე, ხოლო ალპურ სარტყელში — პირდაპირი.

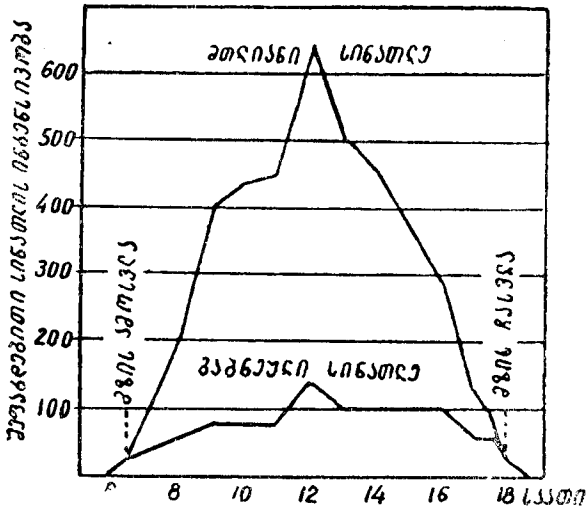
ფოტოსინთეზისთვის გაბნეული და პირდაპირი სინათლის მნიშვნელობა ერთნაირი არ არის.

ლ. ა. ივანოვმა განსაკუთრებული ხელსაწყოთი — ფოტოაქტინომეტრით შეძლო გაეზომა სხივთა ის ჯგუფი, რომელთაც ძირითადი როლი აქვს ფოტო-

სინთეზში. სხევთან ამ ნაწილს, რომელთაც ქლოროფილი შთანთქავს, იგი „ფიზიოლოგიურ რადიაციას“ უწოდებს.

ლ. ა. ივანოვის მონაცემებით, მცენარისათვის გაბნეული სინათლე უფრო კეთილმოფეულია, რადგან „ფიზიოლოგიურ რადიაციაზე“ გაბნეული სინათლიდან მოდის 50—60%, ზოლო მზის პირდაპირი სინათლიდან მხოლოდ 37%.

განსაკუთრებით კეთილმოფეულად თვლის ლ. ა. ივანოვი მოწმენდილი ცის გაბნეულ სინათლეს, თუმცა მისი რაოდენობა ამ შემთხვევაში პირდაპირი სხივების საერთო რადიაციის 1/10-ს უდრის, მაგრამ იგი შეიცავს ფიზიოლოგიური რადიაციის 90%-ს და ამიტომ მცენარის მიერ იგი თითქმის მთლიანად არის გამოყენებული.



სურ. 42. სინათლის ინტენსივობის ცვალებადობა დღის განმავლობაში. სექტემბრის თვის მზიანი დღე, ზ. დ. 700 მ (ვალტერით).

ამიტომ მთის ქვედა და შუა სარტყელებში, სადაც მცენარეებს გაბნეული სინათლით სარგებლობა უხდება, მისი დიდი რაოდენობის გამო ფოტოსინთეზის პირობები უფრო ხელსაყრელია, ვიდრე ალპურ სარტყელში. სადაც პირდაპირი სინათლე ჭარბობს გაბნეულ სინათლეს.

ხელსაყრელია აგრეთვე ასიმილაციის პირობები ჩრდილოეთის განედებში, სადაც ბევრია გაბნეული სინათლე.

გაბნეულ სინათლეს ტყისთვის სხვა მნიშვნელობაც აქვს. ნემფისა და კვაპილის გამოკვლევებით, გაბნეული სინათლე უფრო მეტად უწყობს ხელს ჰუმუსოვანი საფარის გახრწნას, ვიდრე პირდაპირი სინათლე.

სინათლის ინტენსივობის მიხედვით მარტო ცალკეული ვერტიკალური სარტყელები კი არ განსხვავდება, არამედ ერთი და იგივე სარტყელის ფარგლებში სხვადასხვა ექსპოზიციის ფერდობებიც. ქვემოთ მოგვყავს სინათლის შეფარდებითი ინტენსივობა სხვადასხვა ექსპოზიციის ფერდობებზე.

ცხრილი 11

ექსპოზიცია		მოწმენდილი ცის დროს	ღრუბლიანი ცის ქვეშ
ვერტიკალური ზედაპირი			
ჩრდილო ექსპოზიციაზე	.	1,00	1,00
დასავლეთ	.	1,12	1,23
აღმოსავლეთ	.	1,25	1,17
სამხრეთ	.	3,12	1,33

ამრიგად, როგორც მოწმენდილი, ისე ღრუბლიანი ცის დროს მაქსიმალური განათებით ხასიათდება სამხრეთ ექსპოზიციის, ხოლო მინიმალური განათებით — ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობები.

ბუნებაში, სინათლის ჯიშები — ფიჭვი, მუხა შეფარებულია სამხრეთ ექსპოზიციის, ხოლო ჩრდილის ჯიშები — წიფელი, ნაძვი, სოჭი, ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობებს.

ეს იმას არ ნიშნავს, რომ სინათლის ჯიშებს არ შეუძლია ზრდა ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე, ანდა ჩრდილის ჯიშებს სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე, მაგრამ ბუნებაში, სახეობათა შორის ბრძოლის და კონკურენციის გამო მერქნიანი ჯიშები იკავებენ მათი ეკოლოგიური თავისებურებისათვის უფრო შესაბამ ექსპოზიციებს.

ექსპოზიციის ფარგლებში განათება ფერდობის ქანობის სიმკვეთრესთან ერთად კლებულობს. დიდი დაქანების ფერდობები უფრო მცირე განათებით ხასიათდება, ვიდრე მცირე ქანობის ფერდობები.

მეტყვევების თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა აქვს განათების ხარისხსა და ხასიათს კორომის ცალკე ნაწილებში. ვიზნერის მიხედვით ტყის ცალკე ნაწილებს შემდეგი ხასიათის განათება აქვს:

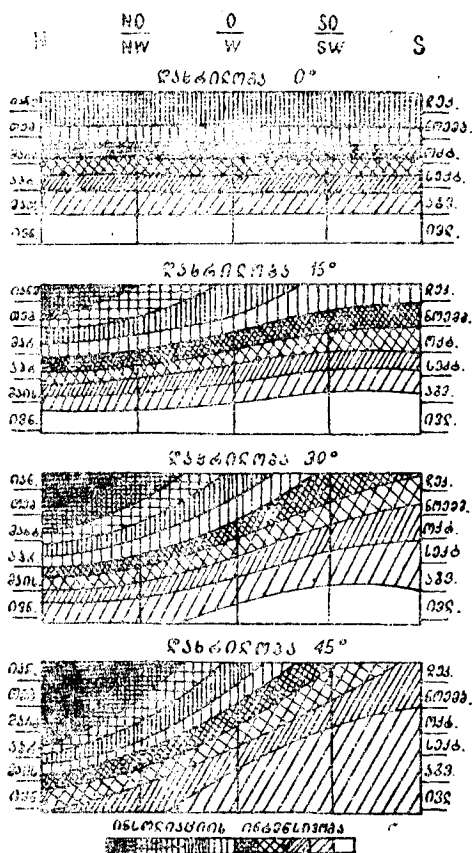
1. ზედა სინათლე — სინათლე, რომელიც ზევიდან ეცემა ტყის საბურველის პორიზონტალურ ზედაპირს. ეს სინათლე ძალიან ინტენსიურია, მით სარგებლობს ზედა საბურველის ხეები.

2. წინა სინათლე — სინათლე, რომელიც ვერტიკალურ ზედაპირზე ეცემა. ეს სინათლე მეტადრე დიდი ოდენობით გვაქვს ტყის პირებში: აქ სინათლე ეცემა ტყის პირის ხეებს, ბუჩქებსა და ცოცხალ საფარს. ეს სინათლე საკმაოდ ინტენსიურია.

3. უკანა სინათლე — ხეებისა, ბუჩქების ღეროებისა და ფოთლებიდან ანარეკლი სინათლეა. იგი მცირე ინტენსივობისაა;

ამ სინათლით სარგებლობს ქვედა სართულის ხეები, მოზარდი, ქვეტყე და სხვ.

4. ქვედა სინათლე — ნიადაგის ზედაპირიდან ანარეკლი, სინათლე, სუსტი ინტენსივობის სინათლეა და იმით სარგებლობს ცოცხალი საფარი, აღმონაცენი, მოზარდი და ქვედა სართულის სხვა მცენარეები.



სურ. 43. მთის კალთებზე ინსოლაციის ინტენსივობა ფერდობის ექსპოზიციის და დახრილობის მიხედვით.

ქვედა სინათლე ძლიერია ზამთარში, როდესაც თოვლის შედაპირიდან ანარეკლი სინათლე მზიან დღეს მთელი განათების 30%-ს აღწევს, მაგრამ მაშინ იგი მცენარისათვის ნაკლებ, ან სულ გამოუყენებელია.

სინათლის გაზომვის მეთოდები. სინათლის ოდენობითი გაზომვა წარსულში მხოლოდ ვიზნერის მეთოდით წარმოებდა. სინათლის გაზომვის დროს ვიზნერი სარგებლობდა ბუნზენ-როსკოს „ნორმალური ტონით“. რომელიც გაზომვის ერთეულად არის მიღებული.

ნორმალური ტონი წარმოადგენს შუქმგრძნობიარე (ფოტოგრაფიული) ქაღალდის შეფერვას, რომელიც მიიღება შუა ევროპის პირობებში. მაისის პირველ რიცხვებში მზის სინათლის შეგავლენის ქვეშ ამ ფოტოქაღალდის ერთი წუთის განმავლობაში ყოფნის დროს. თუ გვექნება შუქმგრძნობიარე ქაღალდი და „ნორმალური ტონი“, შეგვიძლია გავზომოთ ამა თუ იმ პირობებში განათების ინტენსივობა დროის ოდენობის აღრიცხვით, რომლის განმავლობაშიც შუქმგრძნობიარე ქაღალდი მიიღებს „ნორმალური ტონის“ შეფერვას.

ვინაიდან ამ მეთოდით სინათლის ინტენსივობის დადგენა წარმოებს ფოტო-ქაღალდით, ამიტომ იზომება მხოლოდ მასზე მოქმედი ლურჯი იისფერი სხივების ინტენსივობა.

ვიზნერის აზრით, ამ სხივების მოქმედების აღრიცხვით შეძლება სინათლის სიდიდეზე ვიმსჯელოთ, რადგან ამ სხივების ოდენობასა და მთლიან სინათლის საერთო ოდენობას შორის პირდაპირი დამოკიდებულება არსებობს. მაგრამ, ეს მეთოდი სრულიად არ აღრიცხავს ფიზიოლოგიურად მეტად მნიშვნელოვან ყვითელ-წითელ სხივებს.

ამ თვალსაზრისით აუცილებლად დიდ მიღწევად უნდა ჩაითვალოს სინათლის გაზომვის ლ. ა. ივანოვის მიერ დამუშავებული მეთოდი. ლ. ა. ივანოვის მიერ სინათლის გასაზომად გამოყენებული ფოტოაქტინომეტრი წარმოადგენს ქლოროფილის კონცენტრირებულ ხსნარს ტოლუოლში, რომელიც შთანთქმავს ყველა ფიზიოლოგიურად მოქმედ სხივებს და ამით აღრიცხავს „ფიზიოლოგიურ რადიაციას, ე. ი. სხივებს, რომლებზეც დამოკიდებულია ფოტოსინთეზი. პრაქტიკაში განათების გაზომვა წარმოებს აგრეთვე ლუქსმეტრით, რომელიც ფაქტიურად იგივე ფოტომეტრია.

ლუქსმეტრით სინათლის გაზომვის დროს განათების ხარისხი ლუქსებში აღირიცხება, მაგრამ ამ მეთოდს, დამყარებულს ფოტომეტრით სინათლის აღრიცხვაზე, იგივე ნაკლი აქვს, რაც ვიზნერის მეთოდს.

მერქნიანი ჯიშების დამოკიდებულება სინათლესთან

სინათლესთან დამოკიდებულების მიხედვით მერქნიანი ჯიშები ორ ძირითად ჯგუფად იყოფა — სინათლისა და ჩრდილის ჯიშებად. მერქნიან ჯიშთა ნაწილს, რომელსაც მათ შორის საშუალო ადგილი უკავია, ნახევრად ჩრდილის ჯიშები ეწოდება.

სინათლისა და ჩრდილის მერქნიანი ჯიშები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან როგორც ანატომიური აგებულებით, ისე მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური თავისებურებებით.

ამ ორი ჯგუფის მერქნიან ჯიშთა შორის მორფოლოგიურ თავისებურებებში განსხვავება შემდეგში მდგომარეობს:

1. სინათლის მოყვარული მერქნიანი ჯიშები, როგორც მაგ., ფიჭვი, არყი და სხვა, ხასიათდება თხელი (ფაშარი) ვარჯით და ასევე თხელი და იშვიათი დატოტვითა და შეფოთვლით, ან შეწიწვეულობით.

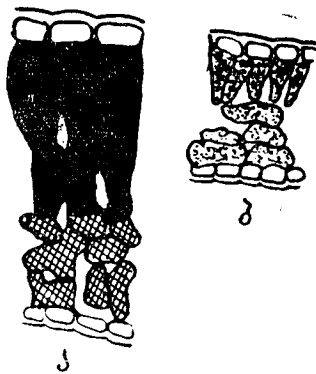
ამასთან ერთად, მათ არა აქვთ დიდი ვარჯი; კორომში ვარჯს უკავია მთელი ხის სიმაღლის დაახლოებით $1/3$. ხის ღერო კარგადაა გაწმენდილი ტოტებისა და როკებისაგან. სინათლის ჯიშებს ძლიერ ხშირად სქელი ქერქი აქვთ.

ეს ჯიშები ქმნის კორომებს შედარებით იშვიათი ხეთადგომით, რის გამოც მათი საბურველის ქვეშ საკმაო სინათლეა. მათ მოზარდს არ შეუძლია დიდხანს აიტანოს საბურველის ქვეშ ხანგრძლივი დაჩრდილვა და მალე იღუპება.

ჩრდილის ჯიშები, როგორიცაა, მაგალითად, ნაძვი, სოჭი, წიფელი და სხვ. ხასიათდება მკვერივი ვარჯით, ხშირი დატოტვითა და შეფოთვლით, ან შეწიწვეულობით, ვარჯი შედარებით „ღრმაა“ და კორომში ხის მთელ სიმაღლის $1/2$ და ხშირად $2/3$ -ც უკავია. მათი ღერო გაწმენდილია ტოტებისაგან $1/2$ და $1/3$ -მდე. ჩრდილის ჯიშების ქერქი, უმეტეს შემთხვევაში, თხელია.

ეს ჯიშები ქმნის კორომებს ხეების შედარებით ხშირი დგომით. ჩრდილის ჯიშთა კორომების საბურველის ქვეშ სინათლე ცოტაა, მაგრამ, ამის მიუხედავად მათი მოზარდი შედარებით ხანგრძლივად იტანს დედა ხეების საბურველის დაჩრდილვას.

ანატომიური თავისებურებები: სინათლისა და ჩრდილის ჯიშების ვარჯის პერიფერიულ ნაწილში სინათლის ტიპის ფოთლები ჭარბობს.



სურ. 44. წიფლის სინათლის და ჩრდილის ტიპის ფოთლის ანატომიური აღნაგობა: ა) სინათლის ფოთალი, ბ) ჩრდილის ფოთალი.

მხოლოდ ვარჯის შიგნითა ნაწილში კი, ჩრდილის ტიპის ფოთლები. ჩრდილის ჯიშების ფოთლების უმეტესი ნაწილი ჩრდილის ტიპისაა.

ეს ფოთლები შედარებით დიდი ზედაპირით, მკირვოდენი სისქითა და ღრუბლისებრი პარენქიმული ქსოვილით გამოირჩევა. სინათლის ჯიშებს უმთავრესად უვითარდება სინათლის ტიპის ფოთლები, რომლებიც შედარებით პატარა ზედაპირითა და უფრო მეტი სისქით ხასიათდება. ვიდრე ჩრდილის ტიპის ფოთლები ამასთანავე, ამ ფოთლებში კარგადაა გამოსახული მესრისებრი პარენქიმული ქსოვილი.

სინათლისა და ჩრდილის ჯიშებს შორის განსხვავება მკლავნდება ფოთლებში ქლოროფილის რაოდენობაშიც. ქვემოთ მოყვანილია მონაცემები ქლოროფილის რაოდენობის შე-

სახებ 1 კილოგრამ ნედლ ფოთლებში:

როგორც ამ მონაცემებიდან ჩანს, ქლოროფილის ოდენობა ჩრდილის ჯიშების ფოთლებსა და წიწვებში გაცილებით მეტია, ვიდრე სინათლის ჯიშების ფოთლებსა და წიწვებში, რის გამოც ჩრდილის ჯიშებს შეუძლია ასიმილაცია ნორმალურად აწარმოოს არასაკმაო სინათლის პირობებშიც.

დიდი განსხვავებაა ჩრდილისა და სინათლის ჯიშთა შორის ფიზიოლო-

გიურ პროცესებშიც, კერძოდ ასიმილაციის პროცესებში. თითოეული მერქ-
ნიანი ჯიში, თავის არსებობისათვის, სინათლის განსაზღვრულ რაოდენობას
მოითხოვს. სინათლის ოდენობის იმ მინიმუმს, რომელიც აუცილებელია მცე-
ნარის არსებობისათვის, ეწოდება „სინათლის ფარდობითი მინიმუმი“.

ქვემოთ მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ სინათლისა და ჩრდილის
მერქნიანი ჯიშების საარსებო მინიმუმი მეტად განსხვავდება (იხ. ცხრ. 13).

ცხრილი 12

ჩრდილის ჯიშები		სინათლის ჯიშები	
ჯიშის დასახელება	ქლოროფილის რაოდენობა გრამებში	ჯიშის დასახელება	ქლოროფი- ლის რაოდენობა გრამებში
<i>Taxus baccata</i>	2,44	<i>Pinus silvestris</i>	1,13
<i>Picea Engelmannii</i>	1,92	<i>Lar x europaea</i>	1,15
<i>Abies sibirica</i>	1,75	<i>Lar x sibirica</i>	1,30
<i>Abies Nordmanniana</i>	1,57	<i>Araucaria cunninghami</i>	0,97
<i>Tilia parvifolia</i>	4,4		
<i>Corylus avellana</i>	4,0		

ცხრილი 13

მე ქნი ნი ჯიშის დასახელება	ფარდობითი სინათლის მინიმუმი
<i>Larix decidua</i>	1/5 მაღალი განათების
<i>Fraxinus excelsior</i>	1/6
<i>Betula verrucosa</i>	1/6 - 1/9 " "
<i>Pinus silvestris</i>	1/10 - 1/11 " "
<i>Pyrus orientalis</i>	1/2 - 1/7 " "
<i>Populus nigra</i>	1/9 " "
<i>Populus alba</i>	1/16 " "
<i>Quercus robur</i>	1/26 " "
<i>Picea excelsa</i>	1/28 - 1/33 " "
<i>Acer campestre</i>	1/43 " "
<i>Acer platano des</i>	1/55 " "
<i>Carpinus betulus</i>	1/50 - 1/60 " "
<i>Fagus sylvatica</i>	1/60 - 1/80 " "
<i>Buxus sempervirens</i>	1/100 " "

სინათლის ჯიშების — ლარიქსის, იფნის, არყის, ფიჭვის, პანტის, მაჟალო-
სი და აგრეთვე ვერხვების ფარდობითი მინიმუმი მეტია, ვიდრე, ჩრდილის ჯი-
შებისა — ნაძვის, ნეკერჩხლის, რცხილის, წიფლისა და ბუჩხისა.

მუხას გარდამავალი ადგილი უკავია. ამ თავისებურებით აიხსნება ჩრდი-
ლისა და სინათლის ჯიშთა მოზარდის სხვაობა ჩრდილის ამტანობაში ტყის
საბურველის ქვეშ.

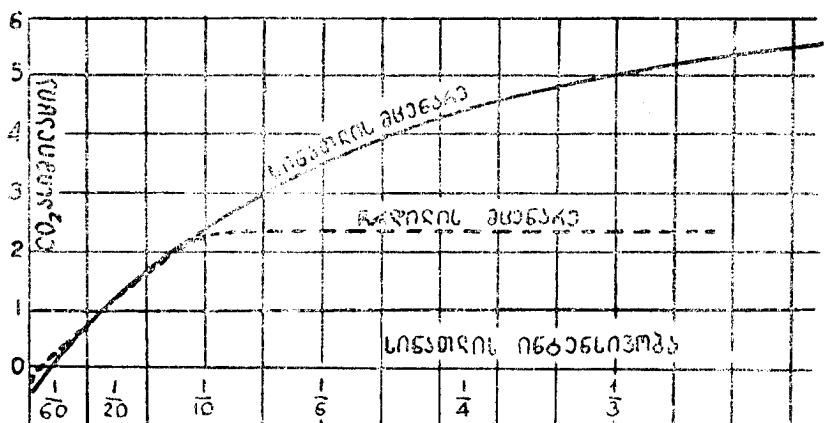
დიდი განსხვავებაა აგრეთვე ამ ჯიშთა შორის ეგრეთ წოდებულ „საასი-
მილაციო მრუდეშიც“, რომელიც სინათლის ინტენსივობის ზრდასთან ერთად
ასიმილაციის მომატებას გვიჩვენებს.

როგორც ჩანს, ჩრდილის მცენარეებში ეს პროცესი ფრიად განსხვავდება ასეთივე პროცესისაგან — სინათლის მცენარეებში.

ქვემოთ მოგვყავს ჩრდილის მცენარის მჟაველას (Oxalis) და სინათლის მცენარის წყლის წიწმავის (Nasturtium) საასიმილაციო მრუდები.

როგორც ღიაგრამიდან ჩანს, სინათლის მცენარეები სინათლის ინტენსივობის გაძლიერებასთან ერთად აღიღებენ ასიმილაციას, ჩრდილის მცენარეები კი, დასაწყისში განათების ინტენსივობის გაძლიერებასთან ერთად ასევე აღიღებენ საასიმილაციო მოქმედებას, მაგრამ განსაზღვრული ინტენსივობის შემდეგ, სინათლის გაძლიერება აღარ იწვევს საასიმილაციო მოქმედების გაძლიერებას.

ტროპიკული მცენარისათვის შტოკერის მიერ შესწავლილი იყო სინათლისა და ჩრდილის ტიპის ფოთლების ასიმილაცია. ქვემოთ მოყვანილი დიაგრამიდან ნათლად ჩანს ისეთივე განსხვავება ასიმილაციაში სინათლისა და ჩრდილის ტიპის ფოთლებს შორის.



სურ. 45. სინათლის და ჩრდილის მცენარის ასიმილაცია სინათლის ინტენსივობასთან დაკავშირებით (ლიუნდგორდი).

სინათლის ტიპის ფოთლის ასიმილაცია სინათლის მომატებასთან ერთად ხანგრძლივ იზრდება, ჩრდილის ფოთლის ასიმილაცია კი, სინათლის მომატებასთან ერთად ჯერ იზრდება, მაგრამ მალევე კლებულობს.

ეს დიდად მნიშვნელოვანი მოვლენაა და მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული ჩრდილისა და სინათლის ჯიშების კორომებში მოვლითი ჭრების ინტენსივობის დადგენის დროს.

საკომპენსაციო პუნქტი. ასიმილაციის ზრდასთან ერთად იზრდება სუნთქვაც. ხშირად სუნთქვის გაძლიერება უფრო ინტენსიურია, ვიდრე ასიმილაციისა. სინათლის ინტენსივობის განსაზღვრულ წერტილზე ასიმილაციის შედეგად დაგროვილ ნივთიერებათა ოდენობა უტოლდება სუნთქვის შედეგად დაკარგულ ნივთიერებათა ოდენობას.

ამ წერტილს სინათლის ინტენსივობისას უწოდებენ საკომპენსაციო პუნქტს. დადგენილია, რომ სინათლის მცენარეების საკომპენსაციო პუნქტი უფრო მაღალ ინტენსივობის სინათლეზე მოდის, ვიდრე ჩრდილის მცენარეებისა.

სინათლის მცენარეების საკომპენსაციო პუნქტი სრული განათების 1%-ზე მეტია, ხოლო ჩრდილის მცენარეებისა კი — ნაკლები.

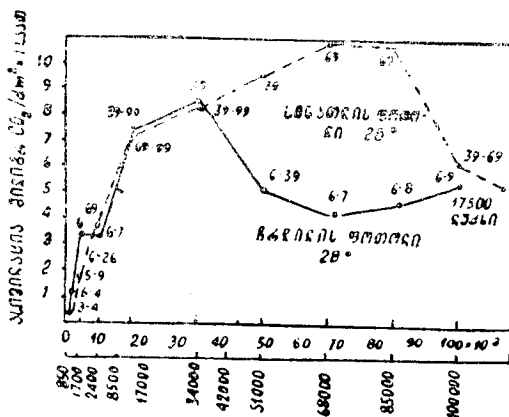
აქედან ჩანს, რომ ჩრდილის ამტანი მცენარე უკეთესად იყენებს მცირე ინტენსივობის სინათლეს, ვიდრე სინათლის მომთხოვნი მცენარე.

ასეთივე განსხვავება არსებობს საკომპენსაციო პუნქტში ერთი და იგივე მცენარის სინათლისა და ჩრდილის ფოთლებისათვის.

ჩრდილისა და სინათლის ტიპის ფოთლებისათვის საკომპენსაციო პუნქტი მოდის სრული განათების შემდეგ პროცენტებზე (ცხრ. 14).

მე-14 ცხრილიდან ჩანს, რომ ყოველი მცენარის ჩრდილის ფოთოლი კარგადაა შეგუებული მცირე ინტენსივობის სინათლეს და უკეთესად იყენებს მას, ვიდრე სინათლის ფოთოლი.

ეს იმას ნიშნავს, რომ როგორც ჩრდილის ამტანი მცენარე, ისე ყოველი მცენარის ჩრდილის ტიპის ფოთოლი, რომელიც, როგორც წესი, ვარჯის შიგნითა ან ტყის ქვედა სართულშია მოქცეული, სინათლის მომთხოვნ ან რომელიმე მცენარის სინათლის ტიპის ფოთოლთან შედარებით, მცირე ინტენსივობის სინათლესთან უფრო უკეთესადაა შეგუებული და ამიტომ შედარებით ნაკლები ინტენსივობის სინათლის პირობებში ასიმილაციის დროს უფრო მეტ ნივთიერებას აგროვებს.



სურ. 46. ჩრდილის და სინათლის ფოთლის ასიმილაცია სინათლის ინტენსივობასთან დაკავშირებით.

ცხრილი 14

ჯიშის დასახელება	ჩრდილის ტიპის ფოთოლი	სინათლის ტიპის ფოთოლი
წიფელი (Fagus silvatica)	0,3 %	1,0 %
კობიტი (Fraxinus excelsion)	0,4 %	1,4 %
ფიჭვი (Pinus silvestris)	1,8 %	4,0 %
ნაძვი (Picea excelsa) :	3,0 %	7,5 %
ვნახვი (Sorbus nigra)	0,8 %	1,8 %

ტყეში მერქნიანი ჯიშების მიერ მშრალი ნივთიერების შექმნა დამოკიდებულია ტემპერატურაზე, წყალსა და სინათლეზე. უკანასკნელი განსაზღვრავს ტყის ჯიშების ასიმილაციის ინტენსივობას.

სინათლის ტიპის ფოთლები ასიმილაციის მაქსიმუმს აღწევენ მაშინ, როცა სინათლის ინტენსივობა სრული დღიური განათების ნახევარს უდრის.

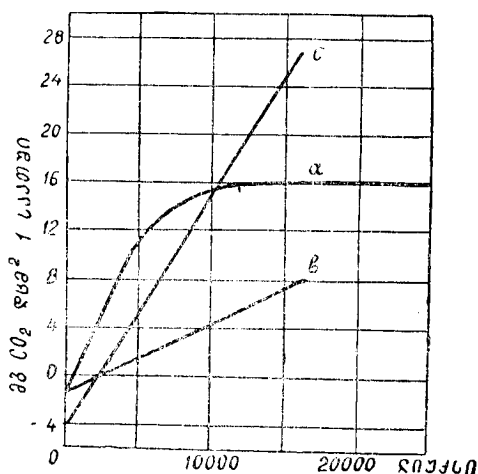
ეს ეხება იმ ფოთლებს, რომლებიც სინათლის მიმართ ვერტიკალურად არიან განლაგებული. ეს კარგად ჩანს მოყვანილ დიაგრამიდან. ტყეში ასეთნაირად განლაგებულია მხოლოდ ფოთლების ნაწილი.

თუკი ფოთლები ტყეში სინათლის მიმართ გეზად ან სხვადასხვა სიბრტყეში არის განლაგებული — ასიმილაციის ინტენსივობა სინათლის ინტენსივობის ზრდასთან დაკავშირებით ისე ძალიან არ მიმდინარეობს.

ტყეში მერქნიანი ჯიშების ფოთლის ზედაპირის ფართობი გაცილებით მეტია, ვიდრე მის მიერ დაკავებული ნიადაგის ზედაპირის ფართობი, ასე, მაგალითად, ერთი ჰექტარი მუხნარ-რცხილნარის ფოთლის ზედაპირი ელენბერგის მიხედვით 8—9 კვ. კილომეტრის უდრის.

ეს ფოთლები ისეა განლაგებული სართულებად, რომ ის სინათლე, რომელიც ვერ იქნება გამოყენებული ზედა სართულის ფოთლების მიერ, გამოიყენება ქვედა სართულში განლაგებულ ფოთლებით.

ფოთლების ასეთ განლაგებას ტყეში ის შედეგი აქვს, რომ კორომში ასიმილაციის ინტენსივობა და მშრალი ნივთიერების შექმნა ისე მიმდინარეობს, როგორც დღის სიღრმე განათების პირობებში და ამიტომ ტყეში მშრალი ნივთიერების დაგროვებასა და სინათლის ინტენსივობას შორის პირდაპირი დამოკიდებულება არსებობს. რაც უფრო ინტენსივობა განათება, ნივთიერება მეტად მშრალი ნივთიერების შექმნა. მაგრამ სინათლის გამოყენება ტყეში ვიდრე დაბლა დამოკიდებული იმაზე, თუ რომელ ჯიშებისაა, ჩრდილის თუ სინათლის ჯიშებისა შედგება კორომი.



სურ. 47. მერქნიანი მცენარის შერეულ სინათლის გამოყენება.

- სინათლის მიმართ ვერტიკალურად გასწვრივი ფოთლის,
- კორომში სხვადასხვა სიბრტყეში ორიენტირებული ფოთლების მიერ ზედაპირის,
- სინათლე ნიადაგის მიერ ზედაპირზე.

სინათლის მომთხოვნი ტყის ჯიშები ისე კარგად და სრულად ვერ იყენებენ სინათლეს, როგორც ჩრდილის ამტანი ჯიშები, რადგან ფოთლების ოდენობა ნიადაგის ფართობის ერთეულზე უფრო ნაკლები აქვთ, ვიდრე ჩრდილის ჯიშებს და ამასთანაც რაოდენობა ჩრდილის ტიპის ფოთლების ან წიწვებისა, რომლებიც კარგად იყენებენ მცირე ინტენსივობის სინათლეს ასევე ნაკლები აქვთ, ვიდრე ჩრდილის ამტან ჯიშებს, ვინაიდან ჩრდილის ამტან ტყის ჯიშებს სინათლის ტიპის ფოთლები მცირე რაოდენობით აქვთ, ამიტომ სრულ განათებას ფოთლების მხოლოდ მცირე რაოდენობა იყენებს.

სამაგიეროდ ის მცირე ინტენსივობის სინათლე, რომელიც ტყის ქვედა სართულებში აღწევს, სრულიად გამოიყენება იმ ჩრდილის ტიპის ფოთლებით, რომელიც დიდი ოდენობით მოიპოვება ამ ჯიშებით შექმნილ ქვედა სართულებში.

სინათლის ჯიშების კორომებს მხოლოდ ახალგაზრდობაში, მანამ კორომი

შეიკვრება, აქვს უპირატესობა ჩრდილის ჯიშის კორომებთან შედარებით. ეს იმით აიხსნება, რომ სანამ კორომი შეიკვრება, კორომში მაღალი ინტენსივობის სინათლის დროს ტყის ჯიშები, რომელთაც სინათლის ფოთლების დიდი ოდენობა ახასიათებს, ასიმილაციას მაღალი ინტენსივობით აწარმოებენ.

მოვლითი ჭრების მეოხებით სატყეო მეურნეობა ისახავს მიზნად ხეებს განუვითაროს იმ სახის ვარჯი, რომელიც კორომში სინათლეს უკეთესად გამოიყენებს.

მთავარ მერქნიან ჯიშთა კლასიფიკაცია ჩრდილის ამბანოვის ხარისხის მიხედვით

ჩრდილის ამბანობის მიხედვით მერქნიან ჯიშთა კლასიფიკაციისათვის ცალკეული ავტორების მიერ გამოყენებული იყო სხვადასხვა ნიშან-თვისება: ხეების ფარდობითი სიმაღლე (მედვედევი), ფოთლებისა და წიწვების ანატომიური აგებულება (სუროვი), შეფოთვლის სიხშირე, კორომის თვითგამოსვრვის სიჩქარე, ქვედა ტოტებისა და როკების ხმობის სიხშირე (გ. ვაიერი) და სხვ. ქვემოთ მოგვყავს მერქნიან ჯიშთა კლასიფიკაცია სინათლისადმი მათი მომთხოვნელობის მიხედვით.

ჯიშები განლაგებულია რიგზე სინათლისადმი კლებადი მომთხოვნელობის მიხედვით.

ცხრილი 15

მედიანები	ტურსივი	სუროვი	გ. ვაიერი
არყი	ლარიქსი	ლარიქსი	ლარიქსი
ფიჭვი	არყი მემქნიანი	ფიჭვი	არყი თეთრი, ვერხვი
იფანი	ფიჭვი	მუხა	თელევი
ვერხვი და მუხა	ვერხვი	არყი	ფიჭვი ჩვეულებრივი
კაცხვი	მუხა	თელევი	ფიჭვი ვეირმუტის
რცხილა	იფანი	ნეკერჩხალი	ნეკერჩხალი, აურყანი
ნაპე	ნეკერჩხალი	ნაპე	იფანი
წიფელი	ნურყანი შავი	კაცხვი	მუხა
სოჭი	თელევი	სოჭი	კაცხვი — წაბლი, რცხილა
უთხოვარი	მუხა ლეგა		წიფელი, ფიჭვი, შავი, ნაპე, სოჭი

ყველა აქ მოყვანილ კლასიფიკაციას ბევრი საერთო აქვს; ასე მაგ., ლარიქსს, ჩვეულებრივ ფიჭვს, არყს, ყველა სინათლის ჯიშებს აკუთვნებს, ხოლო ნაპეს, წიფელს, სოჭს, უთხოვარს ტიპურ ჩრდილის ჯიშებს.

კავკასიაში გავრცელებული ჯიშებისათვის ქვემოთ მოგვყავს კლასიფიკაცია მათი სინათლისადმი მომთხოვნელობის მიხედვით.

სინათლის ჯიშებია: აკაკი, სალსალაჯი (ყევის ხე), ნუში, უნაბი, ჭერამი, ელდარის ფიჭვი, ბიჭვინთის ფიჭვი, კავკასიის ფიჭვი (კაუჭიანი), მთრთოლავი ვერხვი, ხვალა, არყი, იფანი, ოფი, აღმოსავლეთის მუხა, ბუსუსიანი მუხა, პონტოს მუხა, ზაფხულის მუხა, ზამთრის მუხა, ქართული მუხა, გომელყუნწა მუხა, პარტვისის მუხა, მუხა წაბლფოთილა, ლაფანი, თელამუში, ბოყვი, კაკალი, კავკასიის ხურმა, ლეღვი, უხრავი, მაღალი მთის ნეკერჩხალი, ჭნავი, ღვიები, ტირიფები;

ნახევრად ჩრდილის ჯიშებია: თელა, წაბლი, ჯაგრცხილა, მურყანი, პანტა, მაჟალო;

ჩრდილის ჯიშებია: კავკასიის ცაცხვი, რცხილა, წიფელი. ლეკის ხე, მინდვრის ნეკერჩხალი, აღმოსავლეთის ნაძვი, კავკასიის სოჭი, უთხოვარი, ბზა.

ბუჩქოვანი ჯიშებიც შემდეგნაირად შეიძლება განვალაგოთ სინათლის მომთხოვნელობის მიხედვით:

სინათლის ჯიშები: თუთუბო, თრიმლი, ძეძვი, შავჯაგა, ბროწეული, კვრინჩხი.

ნახევრად ჩრდილის ჯიშები: შინდი, ტყემალი, ზღმარტლი, კუნელი, ხაჭაბურა, შინდანწლა.

ჩრდილის ჯიშები: იელი, ჯონჯოლი, დიდგულა, თხილი. წყავი, შქერი, კავკასიის მოცივი, ჭყორი.

მერქნიან ჯიშთა სინათლის მომთხოვნელობა იცვლება ხნოვანების, ნიადაგისა და კლიმატურ პირობებთან დაკავშირებით.

ახალგაზრდა ხნოვანებაში თითქმის ყველა მერქნიანი ჯიშში უფრო სრდილის ამტანია, ვიდრე დიდ ხნოვანებაში. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია იფანი. ჩენ-ჩანგიას გამოკვლევით ახალგაზრდობაში იფანი იქცევა როგორც ჩრდილის ჯიშში, შემდეგ კი ასაკში შესვლისას როგორც სინათლის ჯიშში.

მერქნიანი ჯიშები მწირ ნიადაგებზე სინათლისადმი უფრო მეტი მომთხოვანია, ვიდრე მდიდარ ნიადაგებზე, ასე, მაგ., თხილი ჰესელმანის მიხედვით მწირ ნიადაგებზე თხელი (ფაშარი) ვარჯით ხასიათდება და საარსებო მინიმუმი აქვს მთლიანი განათების $1/18—1/20$. ორივე ეს ნიშან-თვისება მოწმობს მწირ ნიადაგზე მის დიდ საჭიროებას სინათლეში. მდიდარ ნიადაგებზე თხილის ვარჯი ხშირია და საარსებო მინიმუმი უდრის $1/50—1/60$. ე. ი. მნიშვნელოვნად უფრო ჩრდილის ამტანია, ვიდრე მწირ ნიადაგებზე. ეს მოვლენა მხედველობაში უნდა მივიღოთ მოზარდის განათების დროს მწირსა და მდიდარ ნიადაგებზე.

არანაკლები მნიშვნელობა აქვს კლიმატურ პირობებსაც. ამის შესახებ ცნობილმა რუსმა მეტყევე რუძსკიმ ვიზნერზე აღრე აღნიშნა. ვიზნერის მონაცემებით მახვილფოთლიანი ნეკერჩხალი შუა ევროპაში (ჩრდ. განედის 48°) სინათლის საარსებო მინიმუმით ხასიათდება, რომელიც მთლიანი განათების $1/55$ -ს უდრის; ჩრდილოეთით (ჩრდ. განედ. 61°) — $1/37$ -ს, უფრო (ჩრდილოეთით (ჩრდ. გან. 69°) — $1/28$ -ს და მის გავრცელების ყველაზე ჩრდილოეთით (ჩრდ. გან. 70°) — $1/5$ -ს. ამრიგად, ჩრდილოეთით კლიმატური პირობების გაუარესებასთან ერთად ნეკერჩხლის სინათლის საჭიროება მატულობს.

როგორც ჩანს, ამგვარადვე იცვლება მერქნიანი ჯიშის სინათლის საჭიროება მთაში მაღლა ასვლასთან დაკავშირებით, ასე, მაგ., ნაძვის (*Picea Schrenkiana*) საარსებო მინიმუმი შუა, მისთვის ოპტიმალურ სარტყელში ე. გ. სერებრიაკოვის მონაცემების თანახმად მთლიანი განათების $1/98$ -ს უდრის. ნაძვის გავრცელების ზედა საზღვრის მახლობლად კი — $1/15$ -ს.

ევროპის მეტყევეებმა ზოგი ჯიშის სინათლისადმი მოთხოვნილების მნიშვნელობა გადააჭარბეს, მაგალითად, ფიჭვის მიმართ გუსტავ გაიერი და ჰფეილი ყველა მოვლენას, როგორც, მაგალითად, მოზარდის ცუდ განვითარებას, გამოხშირვის შედეგად საბურველის ქვეშ შემატების გადიდებას მისი სინათლის დიდი მოთხოვნილებით ხსნიდნენ.

ამავე მოსაზრებით ისინი წინააღმდეგი იყვნენ ფიჭვნარებში თანდათანობითი ჭრების ჩატარებისა და მოითხოვდნენ მარტო პირწმინდა ჭრებს, რომლის დროსაც მოზარდი სრულ განათებას იღებს. ამათ საწინააღმდეგოდ ფრიკე გამოთქვამდა იმ აზრს, რომ თუ საბურველის ქვეშ ფიჭვის მოზარდი არადამაკმაყოფილებლად იზრდება, ეს სინათლის ნაკლებობის ბრალი კი არაა, არამედ დედა ხეების ფესვთა სისტემის მეტოქეობისაო.

ფრიკე მერქნიანი ჯიშების სინათლის მოყვარულ და ჩრდილის ამტან ჯიშებად გაყოფის წინააღმდეგი იყო და ამას იგი მეცნიერულად დაუსაბუთებელ დოგმად სთვლიდა. ამ დებულების დასამტკიცებლად მას მოჰყავდა თავისი ცდების შედეგები, რომლებიც იმაში მდგომარეობდა, რომ ფიჭვის მოზარდმა, რომელიც ცუდად იზრდებოდა ფიჭვნარის საბურველის ქვეშ. დედა ხეების ფესვების გადაჭრით, მათი გავლენისაგან განთავისუფლების შემდეგ, სინათლის იმავე პირობებში უკეთესად დაიწყო ზრდა. მაგრამ, შემდეგში ფაბრიციუსის ცდებმა, რომელმაც დათესა მუხის, ნაძვის, ფიჭვის, წიფლის, სოჭისა და აკაციის თესლი სამი ვარიანტით, სახელობრ:

1. ტყის საბურველის ქვეშ,

2. ტყის საბურველის ქვეშ, სადაც დედა ხეების ფესვები გადაჭრილი იყო და ამით მათი ზეგავლენაც გამოირიცხული,

3. ღია ადგილზე — მთლიანი განათების პირობებში და ტყის საბურველის ფესვთა სისტემის ყოველგვარი ზეგავლენის გარეშე. გვიჩვენა, რომ საუკეთესო ზრდა მოზარდს ღია ადგილზე ჰქონდა. შემდეგ იმ ფართობზე, სადაც გადაჭრილი იყო დედა ხეების ფესვები და ბოლოს კი — ტყის საბურველის ქვეშ. ამრიგად, დამტკიცდა დედა ხეების ფესვების და სინათლის გავლენა მოზარდის ზრდაზე და ამიტომ მერქნიანი ჯიშებისათვის სინათლის საჭიროება დოგმად კი არ უნდა ჩაითვალოს, არამედ ფრიკეს აზრის საწინააღმდეგოდ, რეალურ ფაქტორად.

სინათლის გავლენა მერქნიან ჯიშთა ფორმაზე და სინათლის სარგებლობისადმი მათი შეფუძნა

სინათლე ყველაზე დიდ ზეგავლენას ფოთლებზე ახდენს. სინათლეზე გაზრდილი ხის ფოთლები გაცილებით მცირე ზომისა და უფრო სქელია, ვიდრე, ჩრდილში გაზრდილი ფოთლები. ამასთან სინათლის ტიპის ფოთლებს უფრო სქელი ეპიდერმისი, მესრისებრი პარენქიმა აქვს, ხასიათდება ინტენსიური ტრანსპირაციით, ხოლო ასიმილაცია, ვოსგენის თანახმად, მათ 1,5-ჯერ მეტი აქვს, ვიდრე ჩრდილში განვითარებულ ფოთლებს. რაც შეეხება წიწვს — სინათლეზე განვითარებულს კვადრატული კვეთი აქვს, ხოლო ჩრდილში განვითარებულს — ბრტყელი; პირველს ეპიდერმისის ქვეშ უჯრედთა მკვერივი ფენა უვითარდება, ჩრდილის ტიპის წიწვს კი, უჯრედთა ფარჩხატი ფენა. ასევე ყლორტები და ტოტები სრული განათების პირობებში უკეთესად ვითარდება, ვიდრე ჩრდილის პირობებში, სადაც ხშირად ადგილი აქვს ეთიოლირებას.

სინათლის უკეთესად გამოყენებისათვის მერქნიან ჯიშებს შეგუებულობის რამდენიმე სახე აქვს. ასეთად უნდა ჩაითვალოს ანიზოფილია ფოთლების განწყობაში, რომლის დროსაც ფოთლები განლაგებულია ტოტების ზედა მხარეზე. ამ შემთხვევაში ფოთლების მიერ სინათლე მთლიანად გამოიყენება. ანიზოფილია კარგად აქვს გამოსახული ცხენის წაბლს, დიდგულას, იფანსა და სხვა. სინათლის უკეთესად გამოყენების ასეთივე შეგუებულობად „მოზაიკის“ მოვლენას თვლიან, როდესაც ფოთლები სხვადასხვა ზომის ყუნწს ივითარებს და ღეროს მიმართ სხვადასხვა კუთხით ლაგდება, მთელ სივრცეს ავსებს და ერთმანეთს არ ეფარება, რის გამოც მერქნიანი ჯიშის სასიმილაციო ზედაპირი მაქსიმუმს აღწევს და მაქსიმუმადაა გამოყენებული.

ვარჯის ფორმაც მნიშვნელოვნად განისაზღვრება სინათლით უკეთესი სარგებლობისადმი, ან მზის რადიაციის პირდაპირი სხივებისაგან დაცვისადმი შეგუებულობით. ასე, მაგალითად, ნაძვის ხის პირამიდული ფორმა, ზედა სუბალპურ სარტყელში აიხსნება როგორც პირდაპირი სინათლისაგან დაცვისადმი შეგუებულობა. მთის ფერდობთა ქვედა სარტყელში, სადაც პირდაპირი სინათლე დიდი ინტენსივობის არ არის, მერქნიან ჯიშებს წიფელს, რცხილას, მუხას, მრგვალი ფორმის ვარჯი აქვს, რის მეოხებითაც კარგად სარგებლობს როგორც პირდაპირი, ისე წინა გაბნეული სინათლით. ხოვგიერთი ავტორი აღნიშნავს, რომ ნაძვისა და სოჭის ტოტების ქვემოთ დაგრძელებაც აგრეთვე სინათლით უკეთესად სარგებლობას ემსახურება. ტოტების ასეთი განწყობის დროს წიწვი, რომელიც ტოტების წვერობზეა მოთავსებული, ზედა ტოტებით არ იფარება, რაც ხეს სინათლის მაქსიმალურად გამოყენების საშუალებას აძლევს.

ფოთლების ტიპის მიხედვით ლიუნდგორდი მცენარეებს ყოფს სამ კატეგორიად: მცენარეები, რომელთაც ახასიათებთ მხოლოდ ჩრდილის ტიპის ფოთლები; ასეთი მცენარეები, რომელთაც იგი უწოდებს „სციოფიტებს“, სახლდებიან და შეუძლიათ იარსებონ მხოლოდ დაჩრდილულ ადგილსამყოფელოში, ასეთებია: მყაველა (*Oxalis acetosella*), ტყის ბოლოკა (*Dentaria bulbifera*) წიფლნარებში, შროშანა (*Convallaria majalis*) — მუხნარებში ქვეტყის ჯიშებიდან *Viburnum orientale*, რომელიც გვხვდება ნაძვისა და წიფლის ტყის საბურველის ქვეშ. იმის გამო, რომ ამ მცენარეებს აქვს ქლოროფილით მდიდარი ჩრდილის ტიპის ფოთლები, ისინი საუკეთესოდ იყენებენ საბურველის ქვეშ მცირე ინტენსივობის სინათლეს. მეორე კატეგორიის მცენარეებს — ჰელიოფიტებს ახასიათებს მხოლოდ სინათლის ტიპის ფოთლები. აღნიშნული ტიპის მცენარეები სახლდებიან მხოლოდ განათებულ ადგილსამყოფელის პირობებში. სინათლის ტიპის ფოთლები მათ საშუალებას აძლევს საუკეთესოდ გამოიყენონ ინტენსიური განათება. ამ კატეგორიის მცენარეებს მიეკუთვნება ხოვერა (*Galium verum*), *Peucedanum cervaria*, მერქნიანებიდან კორპის მუხა და სხვ. მესამე კატეგორიის მცენარეებს ახასიათებს როგორც სინათლის, ისე ჩრდილის ტიპის ფოთლები და მათ უწოდებენ „გელიოსციოფიტებს“. ამ კატეგორიას მიეკუთვნება ჩვენი ტყის ჯიშები: წიფელი, მუხა, რცხილა, არყი, ნაძვი, სოჭი, ფიჭვი და სხვ. მათ ვარჯის გარეთ ნაწილს ახასიათებს სინათლის ტიპის ფოთლები, ხოლო შიგნით ნაწილს კი ჩრდილის ტიპის ფოთლები. ფოთლების ასეთი განლაგებით ეს მცენარეები მაქსიმალურად იყენებენ სინათლეს, რადგან სინათლის ფოთლებს უხდებათ ასიმილა-

ციის წარმოება ინტენსიური განათების პირობებში, ვარჯის პერიფერიულ ნაწილში, რასაც ისინი საუკეთესოდ არიან შეგუებული, ჩრდილის ფოთლებს კი, სინათლის დაბალი ინტენსივობის პირობებში — ვარჯის შიგნით, რასაც ისინი ქლოროფილის დიდი რაოდენობის მეოხებით ასევე კარგად აწარმოებენ.

ფოტოპერიოდისმი

განათების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში სამხრეთ განედებში მნიშვნელოვნად მოკლეა, ვიდრე ჩრდილოეთ განედებში.

ქვემოთმოყვანილ ცხრილში ნათლად ჩანს ზამთრისა და სავეგეტაციო პერიოდებში ეს სხვაობა განათების ხანგრძლივობაში.

განათების ხანგრძლივობა მოცემულია საათობით

ცხრილი 16

განელი პერიოდი	24°	30°	36°	42°	48°	50°
11 — 20 ივნისი	133,7	140,3	142,7	152,7	159,6	162,8
11 — 30 დეკემბერი	106,7	107,7	96,4	90,7	89,2	80,2

ამრიგად, ზაფხულის პერიოდში, სავეგეტაციო პერიოდში განათების ხანგრძლივობა ჩრდილოეთით მატულობს, რადგან ჩრდილოეთის განედები ზაფხულში გრძელი დღეებით ხასიათდება, სამხრეთი განედების კი მოკლე დღეებით. მცენარეები, როგორც ეტყობა გარემოს ამ მოვლენას შეგუებულია. ჩრდილოეთის მცენარეები, გრძელი დღის მცენარეებად ითვლება და ნორმალური განვითარებისათვის ზაფხულის თვეებში ხანგრძლივი დღის განათებას მოითხოვს, სამხრეთის განედების მცენარეები კი შეგუებულია მოკლე დღის განათებას და თავის განვითარებისათვის სავეგეტაციო პერიოდში მოკლე დღეებს მოითხოვს. პირველნი გრძელი ფოტოპერიოდის, ხოლო მეორენი მოკლე ფოტოპერიოდის მცენარეებია. გარწმანა და ალარდმა 1920 წელს დაამტკიცეს, რომ ერთწლიან მცენარეთა ერთი ნაწილი თავის სრულ განვითარებას მოკლე დღის პირობებში ამთავრებს, ხოლო მეორე ნაწილი — გრძელი დღის პირობებში. დღის ხანგრძლივობას, რომლის დროსაც ესა თუ ის მცენარე სრულ განვითარებას ამთავრებს, ამ მცენარის ფოტოპერიოდი ეწოდება. თავისი ფოტოპერიოდის პირობებში მცენარე ნორმალურად გადის განვითარების მთელ ციკლს — თესლიდან აღმოცენება, ვეგეტატორი ზრდა, ყვავილობა და მსხმოიარობა. თუ ფოტოპერიოდი მცენარეს არ შეესაბამება, თუ მაგ., მოკლე პერიოდის მცენარე გრძელი დღის პირობებში, გრძელ ფოტოპერიოდში ვითარდება, იგი იზრდება (ვეგეტაციას აწარმოებს), მაგრამ არ ჰყვავის და არ მსხმოიარობს.

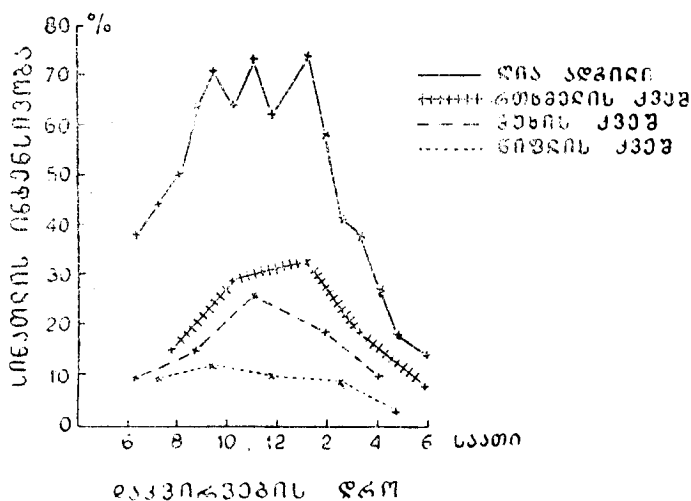
მრავალწლიანი მცენარეებისათვის — მერქნიანი ჯიშებისათვის დღის ხანგრძლივობას მნიშვნელობა აქვს როგორც ფაქტორს, რომელზეც დამოკიდებულია ვეგეტაციის თავის დროზე დამთავრება, მეტადრე უკანასკნელი ყლორტების გამერქნება, რაზედაც დამოკიდებულია მისი გამძლეობა ზამთრის ყინვების მიმართ.

საინტერესოა პ. ა. ბოგდანოვის ცდები თეთრ აკაციაზე, რომელიც მოკლე დღის მცენარეა და ამიტომ ლენინგრადის გრძელი დღის პირობებში ვერ ასწრებდა თავის დროზე ვეგეტაციის დამთავრებას და ილუპებოდა ზამთრის ყინვებისაგან. დღის ხანგრძლივობის ხელოვნურად შემოკლებისას 18-დან 9 საათამდე, აკაციამ თავის დროზე დაასრულა ვეგეტაცია, კენწეროს ყლორტებმა მოასწრო გამერქნება და ზამთარში არ გაყინულა. მოშკოვი ლენინგრადის პირობებში აწარმოებდა ცდებს ტირიფზე (*Salix bicolor*) ჩრდილოეთის გრძელი დღის მცენარეზე და ტირიფის მეორე სახეობაზე — მტირალა ტირიფზე (*Salix babylonica*) — მოკლე დღის, მოკლე ფოტოპერიოდის მცენარეზე. ამასთან ერთად ცდები წარმოებდა თეთრ აკაციაში და სხვა ჯიშებზე. *Salix bicolor* გრძელი ფოტოპერიოდის მცენარემ დღის ხანგრძლივობის შემოკლებისას შემატების შემცირება მოგვცა საკონტროლო ეგზემპლართან შედარებით. რომელიც ლენინგრადის გრძელი დღის პირობებში იზრდებოდა. *Salix babylonica* — მ მოკლე დღის მცენარემ — პირქვით, დღის ხანგრძლივობის შემოკლებისას შემატება გაადიდა. ამრიგად, ფოტოპერიოდის მეოხებით შეგვიძლია გავლენა მოვახდინოთ ზრდის ინტენსივობაზე, მეორეს მხრით კი მისი ვეგეტაციის დროულად დამთავრებაზე, რასაც მნიშვნელობა აქვს მერქნიანი მცენარის გადაზამთრებისათვის. ფოტოპერიოდის შემოკლებით ლენინგრადის მახლობლად მიღებული იყო: ჭერამი, კაკალი, აკაცია მომწიფებული ყლორტებით და ა. შ.

მერქნიან მცენარეთა აკლიმატიზაციის დროს აუცილებლად მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული მათი ფოტოპერიოდი.

ბუჩხუბის საზღვრის გავლენა სინათლეზე

ბუჩხუბის სხივების გავლისას საბურველზე ნაწილი შთაინთქმება, ნაწილი ფოთლის ზედაპირით აირეკლება და ამიტომ განსაზღვრულ ცვლილებებს განიცდის.



სურ. 48. სინათლის ინტენსივობა ტყეში და უტყვეო და ალგის, 23 მაისი (ვალენით).

ნიცდის. ეს ცვლილებები, უპირველეს ყოვლისა, ცალკეულ ჯიშთა ვარჯების აღნაგობაზეა დამოკიდებული. სტებლერის თანახმად, ცალკეულად მდგომი

ხეები სინათლის საერთო რაოდენობიდან ატარებს: ფიჭვი 50%-ს, არყი 44%-ს, მუხა 18%-ს, იფანი 17%-ს, ნაძვი 13%-ს წაბლი 9%, კაკალი 7%-ს, წიფელი 5%-ს. როგორც ჩანს, სინათლის ჯიშები, რომლებიც ვარჯის ფარ-ჩხატი აგებულობით ხასიათდება მეტ სინათლეს ატარებს, ვიდრე ჩრდილის ჯიშების მკვერივი ვარჯიანი ხეები. როგორც ცალკე მდგომი ხეები, ისე კორომიც გავლენას ახდენს სინათლის ინტენსივობაზე, კორომის სხვადასხვა ნაწილში სინათლის ინტენსივობა ერთნაირი არ არის. ასე, მაგალითად, ვალტერით თუ წიფლის ტყის გვერდზე მდებარე მინდორში სინათლის სრულ განათებას ჰქონდა ადგილი, რაც 100%-ს უდრის, წიფლის ტყის პირას სინათლის ინტენსივობა 66%-ს უდრიდა, ტყეში 3 მეტრის სიღრმეში 17%-ს და უფრო ღრმად, სადაც ჩრდილის ამტანი ცოცხალი საფარი ჩიტისთვალასა და ხაგხებით იყო წარმოდგენილი 2-4%-ს უდრიდა. ამა თუ იმ ჯიშის კორომის საბურველის ქვეშ გასული სინათლის რაოდენობა ასეთივე დამოკიდებულებაშია კორომის შემქმნელ ჯიშების სინათლის მოთხოვნილებასთან. ჩრდილის ჯიშების კორომები ნაკლებ სინათლეს ატარებს, ვიდრე სინათლის ჯიშებისა. შ. ი. სახაროვის გამოკვლევით ერთსართულიანი ფიჭვნარი ატარებს 39,8%-მდე სინათლეს, ხოლო ფიჭვნარი მეორე სართულში ნაძვით, მხოლოდ 9,5%-ს. ფოთოლმცვენი ჯიშების კორომების სინათლის რეჟიმი ძალიან განსხვავდება იმის მიხედვით შიშველია იგი თუ ფოთლითაა შემოსილი. აი როგორ იცვლება ეგლეს მიხედვით სინათლის რეჟიმი მუხნარ-რცხილნარში მის შეფოთვლასთან დაკავშირებით:

ცხრილი 17

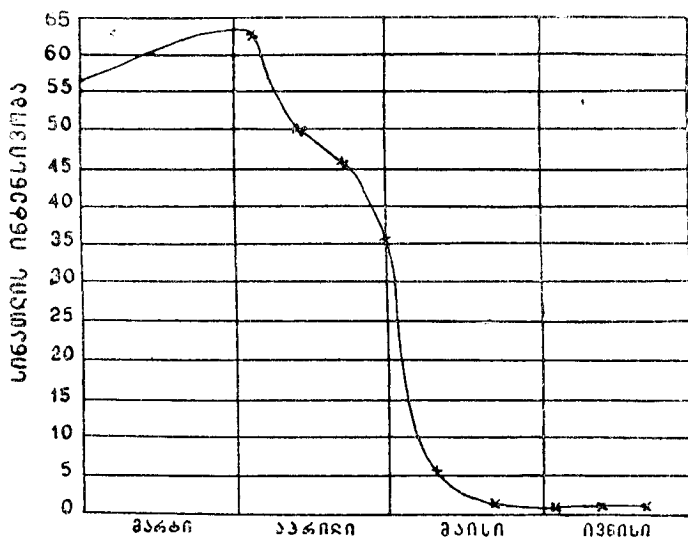
დაკვირვების დღე	12/III	15/IV	10/V	4/VI
აღრიცხული სინათლე				
საბურველის ქვეშ აღრიცხული სინათლე ფიჭვით სრული განათებიდან	52 %	32 %	6,4 %	3,7 %

ასევე, შეუფოთლავი წიფლის ტყე ზამთარში სინათლის 28%-ს ატარებს, ხოლო ზაფხულში, შეფოთილი მხოლოდ 3,6%-ს.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია დადგინდეს ფიზიოლოგიური რადიაციის რა ნაწილი (ე. ი. იმ სხივების, რომელშიც ასიმილაცია ხდება) ატანს ტყის საბურველის ქვეშ. ლ. ა. ივანოვის გამოკვლევებმა გვიჩვენეს, რომ ტყის საბურველში ფიზიოლოგიური რადიაციის მხოლოდ 2—3%-დან 9—10%-მდე, ხოლო საშუალოდ 5% გადის. ამრიგად, ფოთლები ატარებს ქლოროფილით შთანთქმული ცისფერი, წითელი და ყვითელ-მწვანე სხივების 4-დან 10%-მდე. საინტერესოა, რომ ასიმილაციისათვის უმნიშვნელო წითელ და ინფრაწითელ სხივებს ტყის საბურველი 25—30%-მდე ატარებს, ისე რომ ტყის საბურველის ქვეშ მოზარდი ასიმილაციას აწარმოებს ფრიად არახელსაყრელ პირობებში და ამიტომ მის ქვეშ სინათლის რაოდენობის მოწესრიგებას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ეძლევა.

სინათლე ნამდვილად ის ფაქტორია, რომლითაც შეიძლება ტყის ცხოველების მოწესრიგება მეურნეობისათვის სასურველი მიმართულებით. ახალგაზრდა შუახნოვან კორომებში მოვლითი ჭრებით შეიძლება გადიდდეს სინათლის ოდენობა: ამასთან დაკავშირებით კორომის დარჩენილი ნაწილი უფრო მეტ სინათლეს, ტენსა და ნიადაგიდან საკვებ ნივთიერებას ღებულობს. ეს იწვევს შემატების ზრდას.

სინათლის გადიდებით დაპირობებული შემატების ზრდას კორომში „სასინათლო შემატებას“ უწოდებენ. სასინათლო შემატებას მეურნეობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს.



სურ. 49. სინათლის ინტენსიურობის ცვალებადობა მუხნარ-რცხილნარ შეფოთვლასთან დაკავშირებით (სალისბერით).

ამის დიდი მომხრე იყო დ. კრაეჩინსკი; ლისინოს სატყეოში მან მოჭრა ნაწილობრივ არყი და ვერხვი, რითაც მეორე სართულში ნაძვის სინათლის პირობები გააუმჯობესა. ამ გამოხშირვამ გამოიწვია არყისა და ვერხვის და ამათთან ნაძვის შემატების ზრდა. შემატება დიამეტრზე გაიზარდა 2-ჯერ. ხოლო მოცულობით 6-ჯერ.

სინათლით შეგვიძლია ცოცხალი საფარის ხასიათისა და ტყის თესლით განახლების მოწესრიგება. ტყის საბურველის ქვეშ სინათლის ინტენსიურობის საუკეთესო ინდიკატორია ტყის სიხშირე და აგრეთვე ცოცხალი საფარი. ცოტად თუ ბევრად შეკრული ტყის საბურველის ქვეშ, სადაც ტყის გარეშე ჯერ არაა დარღვეული, ცოცხალი საფარი შემდეგი ჩრდილის მცენარეებითაა წარმოდგენილი: *Oxalis acetoseila*, *Asperula odorata*, *Sanicula europaea*, *Geranium sylvaticum* და სხვ., ხოლო ხავსებიდან *Pleurozium Schreberi*, *Hylocomium proliwerum*, გვიმრებიდან -- *Asplenium filix mas* და სხვ.

საბურველის შეთხელების დროს სინათლის გაძლევებისა და მიკროკლიმატის სხვა ელემენტების ცვლილების გამო, ჩნდება სარეველა მცენარეები: ხორბლოვანები, ანწლი (*Sambucus ebulus*), კინჭარი (*Urtica dioica*) და

სხვ. სარეველა მცენარეების გაჩენა ხშირად დაკავშირებულია ნიადაგის და-
კორდებასთან, რაც დაბრკოლებას წარმოადგენს ტყის განახლებისათვის. ტყე-
ში სინათლის მოწესრიგების მეტყვეობითი მეთოდია ჯიშთა შერევა.

ჩრდილის ჯიშებში სინათლის ჯიშების შერევით ვადიდებთ სინათლის
ოდენობას ტყეში, პირიქით შემთხვევაში — ვამცირებთ. გამოსწორვით შეგ-
ვიძლია სინათლის ინტენსივობა გავაძლიეროთ ჩვენთვის სასურველი ოდენო-
ბით, თანაბარი გამოსწორვით ვაძლიერებთ თანაბარ განათებას, ხოლო ტყის
ფანჯრობრივ გამოსწორვით შეგვიძლია მივალწიოთ ამ ფანჯრებში არათანაბარ
განათებას.

ტყე და ნახშირორჟანგი

ტყეში ნახშირორჟანგი მნიშვნელოვანი ფაქტორია, ომელიც აპირობებს
მერქნიანი ჯიშების ფოტოსინთეზს. მერქნის შემადგენლობაში ნახშირბადის
რაოდენობა 40%-ს აღწევს. ნახშირბადი კი მცენარეში ნახშირორჟანგის ასი-
მილაციის პროცესში წარმოიქმნება.

ნახშირორჟანგის რაოდენობა ატმოსფეროში (ჰაერში) მოცულობით სა-
შუალოდ 0,0334%-ია, მისი მინიმალური რაოდენობა — 0,026%, ხოლო მაქსი-
მალური — 0,0417%. რაც შეეხება მის წონითი რაოდენობას — ერთ ლიტრ
ჰაერში ნახშირორჟანგი 0,57 მილიგრამია. სიმაღლესთან დაკავშირებით ნახ-
შირორჟანგის რაოდენობა კლებულობს. ალპებში ზ. დ. 2600 მ სიმაღლეზე იგი
1 ლიტრ ჰაერში 0,367—0,315 მგ-ია. პამირზე კი (ბლაგოვეშჩენსკის მიხედ-
ვით) ზ. დ. 4000 მ სიმაღლეზე 0,25 მგ. ნიადაგში ნახშირორჟანგის რაოდენო-
ბა გაცილებით მეტია და უკვე 15—30 სმ სიღრმეზე მისი რაოდენობა მოცუ-
ლობით 0,12—2,5%-ს აღწევს. ნახშირორჟანგის რაოდენობა დღე-ღამის განმავ-
ლობაში განსაზღვრულ ფარგლებში იცვლება. დღისით გაძლიერებული ფოტო-
სინთეზი წარმოებს და ამის გამო CO_2 -ის რაოდენობა ატმოსფეროში კლებუ-
ლობს. ღამუამობით, პირიქით, CO_2 -ის რაოდენობა მატულობს. არსებული მო-
ნაცემებით ტყეში CO_2 შუადღისათვის კლებულობს, ხოლო შემდეგ მატულობს.
 CO_2 -ის შემცველობა ატმოსფეროში ცვალებადობს წლის პერიოდების მიხედ-
ვითაც, სახელობრ, ზაფხულში ნახშირორჟანგის რაოდენობა, მცენარეთა ასი-
მილაციის პროცესის გამო, კლებულობს, შემოდგომასა და ზამთარში კი მატუ-
ლობს, რადგან ასიმილაცია მცირდება და მთავრდება.

ნახშირორჟანგის წარმოქმნის წყაროები ატმოსფეროში საკმაოდ მრავალ-
გვარია. ძირითადად იგი წარმოიქმნება მერქანში, მცენარეთა და ცხოველთა
ნარჩენებში არსებული ნახშირბადის დაჟანგვის შედეგად, აგრეთვე ადამია-
ნისა და ცხოველების სუნთქვის შედეგად და ა. შ. ყოველწლიურად ტყეში
ცვივა 3000-დან 4000 კგ-მდე ჩამონაყარი, შემდგარი ფოთლების, კვირტე-
ბის, ტოტების, ყვავილებისა და ა. შ. მისი გახრწნის შედეგად წარმოიქმნება
ნახშირორჟანგი. გამოთვლილია, რომ დედამიწის ზურგის მცენარეულობა ყო-
ველწლიურად 58,9 მილიონ კილოგრამს CO_2 -ს ხმარობს, რაც CO_2 -ის მთე-
ლი მარაგის 1/35-ს შეადგენს. ორგანულ ნივთიერებათა დაშლა, ნახშირორ-
ჟანგის მიმოქცევა და მისი მარაგის შევსება, რომ არ ხდებოდეს, სიცოცხლე
მეტად მოკლე ხანში შეწყდებოდა. ატმოსფეროში CO_2 -ის წარმოქმნისათვის

უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის სუნთქვის პროცესს, რომლის დროსაც გამოიყოფა ნახშირორჟანგი. წარმოქმნილი ნიადაგის ორგანული ნაწილის გახრწნისა და ნიადაგში მიკროორგანიზმების მოქმედების შედეგად.

სუნთქვის დროს, ლუნდგორდის თანახმად, ნიადაგის ცალკეული ტიპები ნახშირორჟანგის შემდეგ რაოდენობას გამოჰყოფს:

ცხრილი 18

ნიადაგის დასახელება	1 ჰა-ზე 1 საათის განმავლობაში ნიადაგის სუნთქვით წარმოქმნილი CO ₂ კგ-ით
თიხა ნიადაგი (გაუპოხიერებელი)	1,20
ქვიშა ნიადაგი	2,00
ქვიშა ნიადაგი (გაუპოხიერებელი, მდიდარი ნეშომპალათი)	4,00
ქვიშნარი (მდიდარი ნეშომპალათი)	4,10
ქვიშნარი (გაუპოხიერებელი)	4,00
ტყისა (წიფლნარი)	15,40 — 22,00
მდელოსი (მწირი)	3,30
ტყის ნიადაგი (მყავე ჰუმუსით)	2,30 — 5,90

აღსანიშნავია ნიადაგის სუნთქვის ფრიალ დიდი ინტენსივობა წიფლის ტყეში და ამავე დროს მყავე ჰუმუსის საფარიანი ტყის ნიადაგების სუნთქვის შედარებით დაბალი ინტენსივობა. ტყის ნიადაგის სუნთქვა ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის წარმოქმნის მეტად არსებითი ფაქტორია.

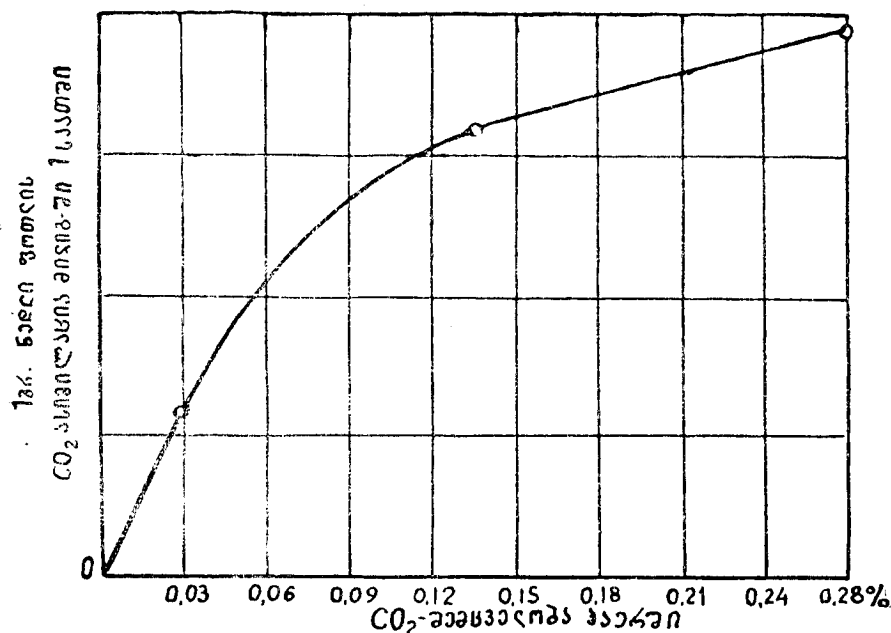
ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის შემცველობის მძლავრი რეგულატორია ზღვები და ოკეანეები, რომელთა შემადგენლობაში გახსნილია ნახშირორჟანგის მნიშვნელოვანი რაოდენობა. ზღვებისა და ოკეანეების წყალში ნახშირორჟანგის რაოდენობა რამდენიმეჯერ ჰარბობს ნახშირორჟანგის რაოდენობას ატმოსფეროში. თუ ნახშირორჟანგის რაოდენობა მცირდება და ნორმალურზე (0,03%) ნაკლები ხდება, მაშინ მისი კუთვნილი (პარციალური) წნევა მცირდება და ზღვებიდან და ოკეანეებიდან გამოიყოფა წყალში გახსნილი ნახშირორჟანგი. ამით მატულობს ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის რაოდენობა და მასთან ერთად მისი პარციალური წნევაც. ამის გამო წონასწორობა აღდგება ატმოსფეროსა და წყალში გახსნილ ნახშირორჟანგს შორის. თუ ნახშირორჟანგის რაოდენობა ატმოსფეროში ნორმალურზე მეტია, მაშინ ხდება შებრუნებული პროცესი — ზედმეტი ნახშირორჟანგის გახსნა ზღვებისა და ოკეანეების წყალში.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია შემდეგი საკითხი: ოპტიმალურია თუ არა მცენარეთა საასიმილაციო ქმედებისათვის ატმოსფეროში არსებული (0,03%) ნახშირორჟანგი. როგორც მრავალრიცხოვანი გამოკვლევებიდან ჩანს, ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის რაოდენობა მცენარეთა უმეტესი ნაწილისათვის ოპტიმალურზე დაბალი ყოფილა.

ქვემოთ მოგვყავს წიწვის ასიმილაციის ნახშირორჟანგის კონცენტრაციასთან დამოკიდებულების დიაგრამა, საიდანაც ჩანს, რომ ნახშირორჟანგის შემადგენლობის 0,03%-დან — 0,28%-დე მომატებასთან ერთად ფიჭვის წიწვის ნახშირორჟანგის ასიმილაცია მატულობს. ასევე დადებითად მოქმედებს ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის შემადგენლობის მომატება წიფლისა და ნაძვის

კორომების წარმომადგენლის ტიპური ჩრდილის მცენარის მჟაველას (*Oxalis acetosella*) ასიმილაციაზე. ქვემოთ მოგვყავს მჟაველას მიერ CO_2 -ს ასიმილაციისა და ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის კონცენტრაციას შორის დამოკიდებულების მონაცემები (ლიუნდგორდით).

მთელი რიგი გამოკვლევებით დამტკიცებულია, რომ CO_2 -ის კონცენტრაციის ოპტიმუმი ატმოსფეროში სხვადასხვა მცენარისათვის ერთნაირი არ არის და განსაზღვრული ზღვარის ზემოთ მცენარის საასიმილაციო მოქმედებაზე



სურ. 50. ფიჭვის წიწვის ასიმილაციის ინტენსივობა ატმოსფეროში CO_2 -ის კონცენტრაციასთან დაკავშირებით (სტალფელტით).

უარყოფით ზეგავლენას ახდენს. ატმოსფეროში მეტი რაოდენობით ნახშირორჟანგის შემცველობა, როგორც „ატმოსფერული სასუქი“-ს გამოყენება, რომელიც ყვავილებისა და ბოსტნეული კულტურების ზრდაგანვითარებაში ეფექტს იძლევა, დიდი ხანია რაც პრაქტიკაში ცნობილია. უნდა ვიფიქროთ, რომ იგი შეიძლება, ძვირფას, ან დეკორაციულ მერქნიან მცენარეთა გაშენების დროსაც იქნეს გამოყენებული. ქვემოთ მოგვყავს ცალკეული ჯიშების კორომების საბურველის ქვეშ ნახშირორჟანგის რაოდენობა ნიადაგის ზედაპირიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე.

ნახშირორჟანგის დიდი რაოდენობა ყველა შემთხვევაში ნიადაგის ზედაპირთან გვაქვს, ზემოთ კი, რაც უფრო ვუახლოვდებით კორომის საბურველს სადაც ნახშირორჟანგის ასიმილაცია მიმდინარეობს, მისი რაოდენობა კლებულობს. ზედაპირთან ნახშირორჟანგის დიდი კონცენტრაცია, ნიადაგიდან ნახშირორჟანგის გამოყოფით აიხსნება. ცალკეულ შემთხვევებში, ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია დიდად განსხვავდება ტყის გარეთ ატმოსფეროში მის

ნორმალურ რაოდენობისაგან; ასე, მაგალითად, წიფლის ტყის საბურველის ქვეშ ფიქსირებულია ნახშირორჟანგის 0,05% კონცენტრაცია (გებერმაიერი). დიდი კონცენტრაციის ნახშირორჟანგით სარგებლობა ტყეში უნებურად უხდება ცოცხალ საფარს, აღმონაცენსა და მოზარდს. სინათლის სუსტი ინტენსივობის პირობებში, კორომის საბურველის ქვეშ, ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის მომეტებულ კონცენტრაციას, დიდი მნიშვნელობა აქვს აღმონაცენისა და მოზარდის სასიმილიაციო მოქმედებისათვის. ნახშირორჟანგის ოდენობის ასეთ სხვაობას ჰაერის ცალკეულ ფენებში ტყის საბურველის ქვეშ ადგილი აქვს, მხოლოდ წყნარ, უქარო ამინდში. როგორც მიგვიითებენ, ქარის დროს ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია თანაბრდება და ატმოსფეროს ყველა ფენაში ერთი და იგივე ოდენობას აღწევს.

ცხრილი 19

განათების ინტენსივობა	ტემპერატურა C°	CO ₂ -ის კონ- ცენტრაცია ატმოსფეროში	CO ₂ -ის ასიმი- ლაცია ფოთ- ლის ზედაპი- რის 150 კვ. სმ-ზე 1 საათში
1/40	18	0,03	0,045
"	18	0,56	0,09
"	18	0,09	1,35

ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის რაოდენობა (ფეხებით)

დაშორება ნიადაგის ზედაპირიდან	0,3 მ	3 მ	9 მ
კორომის დასახელება			
მურყნარი	0,033	0,001	0,029
ფიჭვნარი	0,038	0,036	0,033
წიფლნარი	0,042	0,040	0,036

ტყე და ატმოსფეროს სხვა პირობები

ინდუსტრიული ცენტრების მახლობლად, ნახშირისა და სხვადასხვა მიწერალური ნედლეულის წვის გამო, ძალიან ხშირად გამოიყოფა აირები, რომლებიც მავნე ზეგავლენას ახდენს მერქნიან მცენარეებზე. ქვანახშირი შეიცავს 0,16—2,84% გოგირდს, რომლის წვის შედეგად წარმოიშობა გოგირდოვანი აირი. გოგირდოვანი აირი ავნებს მცენარეებს, როდესაც მისი შემცველობა ატმოსფეროში 0,0002—0,0005%-მდე აღწევს. ამავე დროს ინდუსტრიული წარმოებებიდან გამოყოფილ კვამლში მისი ოდენობა 0,04%—0,1%-ს აღწევს. ცხადია, რომ განსაზღვრულ სივრცეზე მისი მოქმედება მავნე ხასიათისა იქნება და ამიტომ ინდუსტრიულ ცენტრებთან მახლობლად მოზარდი მერქნიანი მცენარეები ძალიან ხშირად ავადდება და ხმება. მცენარეებს წიწვი და ფო-

თოლი ჯერ უყვითლდება და შემდეგ სცივია. ამის შემდეგ იწყება ტოტების ხმოვა და ბოლოს თვით ხეც ხმება. ყველაზე უფრო მავნეა გოგირდოვანი აირი და გოგირდოვანი, ფოსფოროვანი და დარიშხანოვანი სიმჟავეები. ესენი წვიმის დროს იხსნება წყალში და უშუალოდ აზიანებს ფოთოლსა და წიწვს. ამის გარდა, ეს სიმჟავეები წვიმის წყალს თან მისდევენ ნიადაგში და ზიანს აყენებს მერქნიან მცენარეებს.

გოგირდოვანი აირისაგან ყველაზე მეტად წიწვოვანები (ნაძვი) და მარად-მწვანე მცენარეები (შქერი, ჭყორი, ბუჩქი) ზიანდება, რადგან წიწვს და ფოთოლს მცენარე რამდენიმე წელიწადში ერთხელ იცვლის. წიწვოვან ჯიშებში ყველაზე ძლიერ ზიანდება სოჭი, შემდეგ ნაძვი, ფიჭვი, ვეიშუტის ფიჭვი, ღუგლასის სოჭი, ლარიქსი, უთხოვარი და შავი ფიჭვი. წიწვოვანებიდან ყველაზე გამძლეად შავი ფიჭვი ითვლება. ფოთლოვანი ჯიშები, რომლებიც ყოველწლიურად იცვლის ფოთლებს, მავნე აირებისაგან ნაკლებად ზიანდება. ფოთლოვანი ჯიშებიდან ყველაზე ძლიერ იფანი და რცხილა ზიანდება. კარგად იტანს მუხა, თელა, წიფელი. მურყანი, ტირიფები, ალვის ხეები. იქ, სადაც მავნე აირების მოქმედებას აქვს ადგილი, წიწვიან ჯიშებთან შედარებით უპირატესობა ფოთლოვან ჯიშებს უნდა მიეცეს.

ბუნ და ატმოსფეროს ელექტრობა

როგორც ჩანს, ატმოსფეროს ელექტრობისაგან ყველა მერქნიანი ჯიშში ერთნაირად არ ზიანდება. მეხით მიყენებულ ზიანის მეტ-ნაკლებობას კარგის მოყვანილობისა და ფესვთა სისტემის სიღრმის ნაირგვარობით ხსნიან. ფიჭვობენ, რომ წაწვეტილი კენჭვრო და ნიადაგის ტენიან ფენებში ფესვების ღრმად გასვლა ხელს უწყობს მეხით დაზიანებას, მეორე მხრით ფიჭვობენ, რომ თხელქეჩიანი ჯიშები ადვილად ატარებს მეხს და არ ზიანდება, იმ დროს, როდესაც სქელქეჩიანი ჯიშები ძნელად ატარებს და ადვილად ზიანდება. მეხისაგან მერქნიანი ჯიშების დაზიანებას აკავშირებენ აგრეთვე მერქანში ცხიმების არსებობასთან. ჯიშში, რომელიც ცხიმით მდიდარია, მეხს ცუდად ატარებს და ზიანდება კიდევ, ის ჯიშები კი, რომლებიც სახამებელს შეიცავს დიდი რაოდენობით, მეხს ადვილად ატარებს და არ ზიანდება. წვერხმელობა ხელს უწყობს ჯიშების მეხით დაზიანებას.

ყველაზე ძლიერ მეხისაგან ზიანდება ალვის ხე, მუხა, ამათზე ნაკლებად სოჭი, ფიჭვი და უფრო ნაკლებად, ნაძვი. მცირედ ზიანდება წიფელი, ცაცხვი და არყი. მიგვითითებენ აგრეთვე, რომ ზიანდება თელეები, იფანი, თეთრი აკაცია და ტირიფები. ყველაზე ნაკლებად ზიანდება ნორჩნარი და ლატნარი.

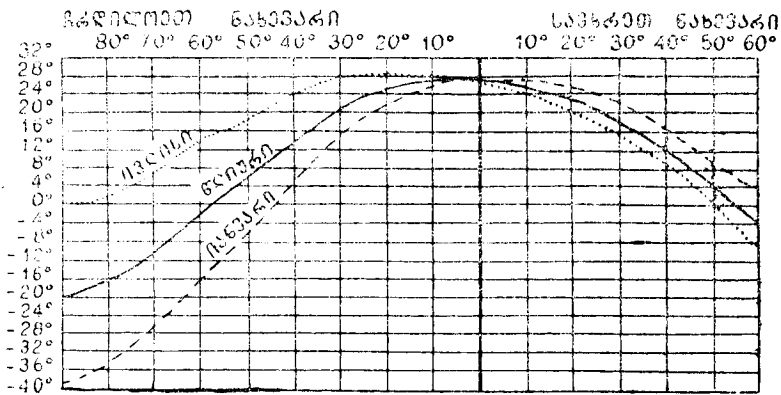
ბუნ და სითბო

სითბო უაღრესად მნიშვნელოვანი ფაქტორია, რომელიც ზეგავლენას ახდენს მერქნიან ჯიშთა გავრცელებაზე, მათ არსებობასა და ძირითად სასიცოცხლო პროცესებზე, როგორიცაა ასიმილაცია, სუნთქვა და ზრდა.

სითბოც დაკავშირებულია მზის რადიაციასთან და მისი განაწილება განსაზღვრულ კანონზომიერებას ექვემდებარება. სითბოს განაწილება ცვალებადობს როგორც განედთან ისე სიმაღლესთან დაკავშირებით. ქვემოთ მოიყვანს ცნობები, რომლებიც ახასიათებენ სითბოს ცვალებადობას განედის მიმართულებით ეკვატორიდან პოლუსამდე.

ადგილმდებარეობის დასახელება	გეოგრაფი- ული განედი	იანვრის საშუალო ტემპერატურა ც-ით	ივლისის სა- შუალო ტემ- პერატურა ც-ით	ივ- ლისისა და იანვრის ტემ- პერატურათა შორის	საშუალო წლიური ტემ- პერატურა ც-ით
გრენლანდია	82°7'	38,3°	+3,0	41,3	-19,9
ჰამერფესტი	70°48'	-50,2°	+11,8	17	+1,9
სტოკჰოლმი	59°20'	-3,2°	+16,6	19,6	+5,6
ბრალი	50°5'	-1,6°	+18,8	20,4	+8,6
ნეაპოლი	40°52'	+8,4°	+24,3	15,9	+16,0
კაირო	30°51'	+12,4°	+28,5	16,1	+21,1
ტიმბუქტუ	16°49'	+21,8°	+32,8	10,9	+29,2
კონგო	0°19'	+25,0°	+24,3	0,7	+24,8

როგორც საშუალო წლიური, ისე ყველაზე თბილი თვის — ივლისის და, ყველაზე ცივი თვის იანვრის — ტემპერატურა მცირდება სამხრეთიდან ჩრდილოეთისაკენ. განსაკუთრებით მკვეთრად კლებულობს ტემპერატურა ჩრდილო განედის 70°-დან, რომელიც ტყის პოლარულ საზღვართან ძლიერ ახლოს მდებარეობს.



სურ. 51. სითბოს განაწილება დედამიწის ზურგზე (ჰანის მიხედვით).

ამას გარდა, საჭიროა აღინიშნოს, რომ ყველაზე თბილი თვის — ივლისის და ყველაზე ცივი თვის — იანვრის ტემპერატურათა შორის სხვაობა მკვეთრად მატულობს ჩრდილოეთის მიმართულებით. ეს მოვლენა აიხსნება იმით, რომ ეკვატორთან და ტროპიკებში წლის პერიოდები არ არის; ხოლო ჩრდილო განედებში ეს პერიოდები გაზაფხულის, ზაფხულის, შემოდგომისა და ზამთრის სახით კარგადაა გამოსახული. საშუალო ტემპერატურა მცირდება ჩრდილოეთის მიმართულებით განედის თითოეულ გრადუსზე, ე. ი. ყოველ 111 კილომეტრზე — 0,5—0,6-ით (იანვარში 0,7-ით და ივლისში 0,3-ით).

ტემპერატურა ზ. დ. სიმაღლესთან დაკავშირებით გაცილებით სწრაფად კლებულობს. ეს დაკლება ყოველ 100 მეტრზე 0,54°-ს უდრის, ანდა ყოველ 186 მეტრზე — 1°-ს. სიმაღლის 100 მეტრზე ტემპერატურის 0,5°-ით დაწევას „ტემპერატურის გრადიენტი“ ეწოდება. ცალკეული მთის ქედების გრადიენ-

ტის სიდიდე განსხვავდება ურთიერთისაგან. მაგალითად, კავკასიონის ქედზე ვერტიკალური გრადიენტი უდრის 0,48°; ალპებზე 0,51°; კალიფორნიის მთებში 0,75°; მწვერვალ პაიკს პიკზე კოლორადოში 0,63°. ტემპერატურის გრადიენტები იცვლება ერთი და იგივე ქედისათვის აგრეთვე წლის ცალკე პერიოდის მიხედვით, რასაც მოწმობს ქვემოთ მოყვანილი მონაცემები:

ცხრილი 21

ადგილდამდებარეობის დასახელება	ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი	ფებრუარი	მარტი
კავკასიონის ქედი	0,51	0,45	0,53	0,46	0,48
პარცის მთები	0,43	0,67	0,70	0,51	0,50
ალმოსავლეის ალპები (ჩრდ. კალთები)	0,24	0,60	0,62	0,47	0,51
ეტნის მთა	0,59	0,61	0,65	0,63	0,61
ჩრდილო-დასავლეთი ინდოეთი	0,47	0,64	0,57	0,52	0,56
კლდოვანი ქედი (ჩრდ. ამერიკა)	0,55	0,71	0,69	0,59	0,69

ყველა აქ მოყვანილ შემთხვევაში ზაფხულის პერიოდის ტემპერატურის გრადიენტი მეტია ზამთრისაზე და ამიტომ ზაფხულში ტემპერატურის შემცირება ზ. დ. სიმაღლესთან დაკავშირებით მნიშვნელოვნად ძლიერი უნდა იყოს, ვიდრე ზამთარში, და ტემპერატურათა სხვაობაც მთების მწვერვალებსა და ქვედა კალთებს შორის მეტი იქნება, ვიდრე ზამთარში. ნაწილობრივ ეს აიხსნება იმ გარემოებით, რომ ზაფხულში მწვერვალები დაფარულია თოვლით, კალთები კი თავისუფალია და მის გამო უფრო ძლიერ ხურდება. ზამთარში კი, როგორც მწვერვალი, ისე კალთები ორივე დაფარულია და მათი გამოსხივება და გათბობა ურთიერთისაგან მაინც და მაინც არ განსხვავდება. ზაფხულის პერიოდში თოვლი მთის მწვერვალებზე ღვდება და ეს იწვევს ატმოსფეროს გაცივებას. ყოველივე ეს ტემპერატურათა დიდ განსხვავებას ჰქმნის მწვერვალსა და მთის კალთებს შორის ზაფხულში.

ტემპერატურის დაცემა მთაში იწვევს ვეგეტაციის დაწყების დაგვიანებას სიმაღლის დაახლოებით ყოველ 100 მეტრზე სამი დღით. ვარდა ამისა, მცირდება სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა.

ამის ნათელსაყოფად მოგვყავს დიაგრამა, რომელზედაც ნათლად ჩანს თუ როგორ იცვლება ვეგეტაციის დაწყებისა და დამთავრების ვადები და სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობის შემცირება ზ. დ. სიმაღლის მატებით (იხ. სურ. 24).

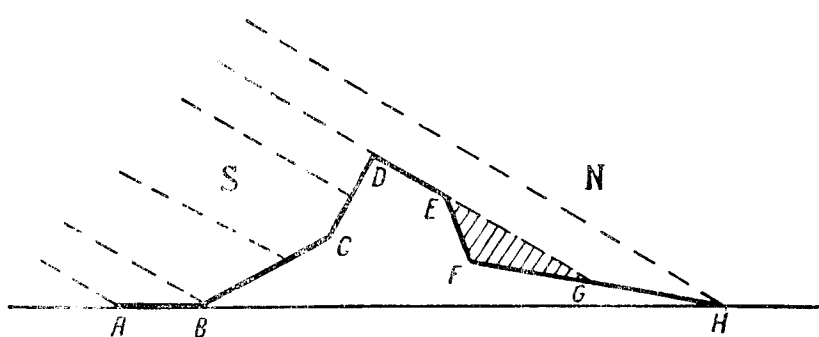
უნდა აღინიშნოს, რომ რიგ შემთხვევებში, ნათელ დამეგბში, მეტადრე ზამთარში, შებერუნებულ მოვლენას აქვს ადგილი. მთის კალთები და მწვერვალი განსაზღვრულ სიმაღლემდე უფრო თბილია, ვიდრე უნდა იყოს. ამ მოვლენას ტემპერატურული ინვერსია ეწოდება. მთის კალთებსა და მწვერვალებზე ტემპერატურის ინვერსიის მიზეზი ლ. ს. ბერგის თანახმად, შემდეგში მდგომარეობს: ღამე, ცივი ჰაერი, როგორც უფრო მძიმე, ჩამოდის ქვემოთ და დეენის თბილ ჰაერს ზემოთ. ამასთანავე, ჩამოდენილი ცივი ჰაერი შეინაცვლება ხოლმე ატმოსფეროს თავისუფალი ჰაერთაგ. რომელიც ამ დროს დინამიკურად ხურდება.

ტემპერატურის ინვერსია განსაზღვრულ ზეგავლენას ახდენს ტყის მცენარეულობის გავრცელებაზე და აპირობებს ვერტიკალური სარტყლების ზოგიერთ ჩანაცვლებას. ხშირად ინვერსიის შედეგად ზედა სარტყელის სიცივის ამტანი მცენარეები ქვედა სარტყელში ჩამოიწვებიან. ამის გარდა, ინვერსიის შედეგად ხეობებში ხშირად ცივი ჰაერი დგება, გუბდება და როგორც იტყვიან „ცივი ჰაერის გუბებები“ იქმნება, რომელიც მეტად საზიანოა აქ გავრცელებული სითბოს მოყვარულ მცენარეთათვის.

ცხრილი 22

ექსპოზიცია და ქანობი	მოშენებული ქარგი მეტრში	დრუბლიანი მეტრში	ექსპოზიცია და ქანობი	მოშენებული ქარგი მეტრში	დრუბლიანი მეტრში
სრული რადიაცია	859	400	სამხრეთი ექსპოზიცია 90°	266	134
სამხრ. ექსპოზიცია 30°	563	285	აღმოს. ექსპოზიცია 90°	262	134
პორიზონტალური ზედაპირი	572	257	დასავლ. ექსპოზიცია 90°	162	118
აღმოსავ. ექსპოზიცია 30°	407	200	ჩრდილო ექსპოზიცია 90°	30	11
დასავლეთი ექსპოზიცია 30°	469	228			
ჩრდ. ექსპოზიცია 30°	329	160			

ტემპერატურული რეჟიმი კალთების ექსპოზიციასა და ქანობთან დაკავშირებით სხვადასხვაა. ქვემოთ მოგვყავს სითბოს ჯამი გრამკალორიებში კვადრატულ სმ-ზე სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში — აპრილიდან აგვისტომდე (შუბერტით).



სურ. 52. ინსოლაციის ინტენსივობის სხვაობა რელიეფთან დაკავშირებით.
C-D—ყველაზე თბილი ადგილი, სასიათდება ძლიერი ინსოლაციით, D-E— მცირე ინსოლაციით, E-F, G — ჩრდილში მოყოლილი ცივი ადგილი.

უნდა აღინიშნოს, რომ ერთი და იმავე ექსპოზიციის მცირე ქანობის კალთები როგორც კარგ, ისე ღრუბლიან ამინდში მეტ სითბოს ღებულობს, ვიდრე დიდი ქანობის კალთები. რაც უფრო მკვეთრია კალთების ქანობი, მით უფრო ნაკლებ სითბოს ღებულობს იგი.

ერთი და იმავე ქანობის სამხრეთი კალთები როგორც კარგ, ისე ღრუბლიან ამინდში, გაცილებით მეტ სითბოს ღებულობს (ჩრდილო განედებში), ვიდრე ჩრდილო ექსპოზიციის კალთები. დასავლეთ და აღმოსავლეთ ექსპოზიციის კალთებს შუა ადგილი უკავია. ამით უნდა აიხსნას ის, რომ სამხრეთ ექსპოზიციის კალთებზე განსაკუთრებით ქსეროფიტი მერქნიანი ჯიშები — ფიჭვი, მუხა და სხვა ხარობს, ხოლო ჩრდილო ექსპოზიციის კალთებზე — მუხოფიტი მერქნიანი ჯიშები, როგორიცაა წიფელი, ნაძვი და სხვ. ამის გარდა ერთი და იგივე მერქნიანი ჯიში სამხრეთ ექსპოზიციის კალთებზე უფრო ზევით ადის, ვიდრე ჩრდილო ექსპოზიციის კალთებზე.

პრიმორსკის ოლქის სუჩანის რაიონის მთებში (ჩ. გ. 43⁰) ლ. ს. ბერგით ტყის ჯიშების ზედა საზღვარი ასეთია:

ცხრილი 23

	ჩრდ. კალთები	სამხ. კალთები
კედარი	730—930 მ ზ. დ.	1160 მ ზ. დ.
მუხა	450 მ ზ. დ.	605—970 მ ზ. დ.
ცაცხვი	480—575 მ ზ. დ.	605—840 მ ზ. დ.
ნეკერჩხალი	415—530 მ ზ. დ.	690—970 მ ზ. დ.
თხილი	415—585 მ ზ. დ.	840 მ ზ. დ.
ლიმონი	515 მ ზ. დ.	605 მ ზ. დ.

ასევე ციციგომბორის მთების კალთებზე ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობზე მუხის სარტყელი მთავრდება 900—1000 მ ზღ. დონიდან სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე კი ადის 1200 მ ზღვის დონიდან. სამხრეთ კალთებზე ხეები გაცილებით მაღლა ადის, ვიდრე ჩრდილო კალთებზე. ამ მხრივ ფრიად საყურადღებოა ტყისა და მერქნიანი მცენარეულობის ალპური საზღვრის სიმაღლე ცალკეული ექსპოზიციის კალთებზე. თუ ტყის ალპური საზღვრის საშუალო სიმაღლეს მივიღებთ 0-ად, მაშინ ნიშანი + საშუალო სიმაღლის გადაჭარბებას გვიჩვენებს, ხოლო ნიშანი — საზღვრის დაწვეას საშუალოზე დაბლა. ასეთი პირობით ქვემოთ მოგვყავს მონაცემები მთის კალთის ექსპოზიციის გავლენისა ტყის ალპურ საზღვარზე.

ცხრილი 24

	SO მეტრი	S მეტრი	SW მეტრი	W მეტრი	NW მეტრი	N მეტრი	NO მეტრი	O მეტრი
1. ტყის ალპური საზღვარი შვეიცარიის ალპებში (იმპოჯით)	+14	+31	+61	+26	+6	-34	-44	-34
2. მერქნიანი მცენარეულობის ნატივების ალპური საზღვარი (ფიქტუსი და ბლატჩნით)	+23	+19	+11	-5	-12	-22	-7	-17

ყველაზე მაღლა ადის, როგორც ტყის ალპური, ისე მერქნიანი მცენარეულობის საზღვარი სამხრეთ, სამხრეთ-დასავლეთ და სამხრეთ აღმოსავლეთ ექსპოზიციებზე. პირიქით, ჩრდილო და ჩრდილო აღმოსავლეთ ექსპოზიციის

კალთებზე ორივე საზღვარი ტყისა და მცენარეულობის საშუალო საზღვრის ქვევით ჩამოდის.

ტყეები გავრცელებულია ისეთ კლიმატურ პირობებში, რომელთა სიბრტყით არსებითად განსხვავდება. თერმული რეჟიმის თავისებურობის მიხედვით გამოიყოფა ჰავის შემდეგი ტიპები:

1. ეკვატორული ტიპის ჰავა. ჰავის ამ ტიპის პირობებში თერმული რეჟიმი წლის განმავლობაში მეტად უმნიშვნელოდ იცვლება. ჰავის დანარჩენი ფაქტორების ცვლილება (მაგ., წვიმების პერიოდის დასაწყისი) იწვევს ჰავის მცირე ცვალებადობას. ჰავის ეს ტიპი ტროპიკული წვიმის ტყეებისათვისაა დამახასიათებელი.

2. ტროპიკული ტიპის ჰავა ხასიათდება ტემპერატურული მაქსიმუმითა და მინიმუმით, რომელიც მოსდევს მზის ყველაზე მაღალ და დაბალ დგომას. ტემპერატურის მერყეობის ამპლიტუდა დიდი არ არის და მასზე მოქმედებს წვიმების პერიოდის დასაწყისი და დასასრული. ხმელეთის სიღრმეში ტემპერატურის ეს მერყეობა უფრო მნიშვნელოვანია და აფრიკის შუა ნაწილში 13,0°-ს აღწევს, ავსტრალიაში 18,8°-ს, ზღვებისა და ოკეანეების ნაპირებზე იგი მნიშვნელოვნად მცირეა; ასე, მაგალითად, ინდოეთის ოკეანის ნაპირებზე იგი 5,6°-ს არ აღემატება. ჰავის ორივე ტიპში წლის პერიოდები გამოსახული არ არის. ეკვატორული და ტროპიკული ჰავის პირობებში გავრცელებულია ტროპიკული წვიმისა და სავანის ტყეები.

3. ზომიერი ჰავა. ჰავის ეს ტიპი ხასიათდება წლის ცალკეულ პერიოდებში ტემპერატურის მნიშვნელოვანი სხვაობით. წლის პერიოდები კარგადაა გამოსახული, მეტადრე ზომიერი ჰავის სარტყლის შუა და ჩრდილო ნაწილებში. ამ ჰავის სარტყლის სამხრეთი ნახევარი, რომელიც ტროპიკებს ესაზღვრება, სუბტროპიკული ჰავით ხასიათდება.

სუბტროპიკული ჰავის დამახასიათებელია გაზაფხულის პერიოდის სუსტი გამოსახვა. გაზაფხული უცბად გადადის ზაფხულში. კარგადაა გამოსახული თბილი, ხანგრძლივი შემოდგომის პერიოდი.

სუბტროპიკული ტყის მცენარეულობის მთელი რიგი წარმომადგენლები, როგორც მაგ., ხეშეშფოთლიანი დაფნის ტყეები, ხასიათდება ფიზიოლოგიური აქტივობით, სწორედ შემოდგომის პერიოდში. ზომიერი ჰავის სარტყლის ჩრდილო ნახევარი სუბპოლარული ჰავის სახელწოდებას ატარებს და ესაზღვრება პოლარულ ჰავას.

სუბპოლარული ჰავა ხასიათდება კარგად გამოსახული გაზაფხულის ხანგრძლივი პერიოდით. ზაფხულიდან შემოდგომაზე გადასვლა თანდათანობით ხდება. სუბპოლარული ჰავის შემოდგომა მკვეთრად არაა გამოსახული. შემოდგომა უცბად გადადის ზამთარში.

ზომიერი ჰავის სუბტროპიკული ვარიანტისათვის დამახასიათებელია ტენიანი და მშრალი სუბტროპიკული ტყეები და აგრეთვე ხეშეშფოთლიანი დაფნის ტყეები. სუბპოლარული ჰავისათვის დამახასიათებელია ზაფხულმწვანე და წიწვოვანი ტყეები.

4. პოლარული ტიპის ჰავა. ეს ჰავა ხასიათდება ზამთრის ხანგრძლივი პერიოდით, რომელიც დაკავშირებულია პოლარულ ღამეებთან და ძალიან მოკლე ზაფხულის პერიოდთან. ტემპერატურის ამპლიტუდა ყველაზე თბილ და ყველაზე ცივ თვეებს შორის დიდია, ზამთრის პერიოდში თოვლიანი ყინვების გამო. ჰავის ეს ტიპი დამახასიათებელია ტუნდრის ზონისათვის.

თერმულ პირობებზე დამოკიდებულია მერქნიან მცენარეთა სამი ყველაზე მნიშვნელოვანი სასიცოცხლო პროცესი: ზრდა, ასიმილაცია და სუნთქვა.

მერქნიან ჯიშებს შეუძლია ზრდის დაწყება მხოლოდ ტემპერატურის განსაზღვრული მინიმუმის დროს, რომელსაც „სასიცოცხლო ნული“ ეწოდება. განსაზღვრული ტემპერატურის პირობებში, რომელსაც ოპტიმუმი ეწოდება, მერქნიანი ჯიშები ხასიათდება მაქსიმალური ზრდით, ხოლო შემდეგ კი სითბოს მომატებით, მათი ზრდის ინტენსივობა მცირდება და განსაზღვრული მაღალი ტემპერატურის დროს (მაქსიმუმი) მთლად წყდება.

„სასიცოცხლო ნულად“ ითვლება დღე-ღამის ის საშუალო ტემპერატურა, რომლის განმავლობაში მცენარეების თესლი ღივდება და იძლევა აღმონაცენს. თუ ამ დებულებას დავეთანხმებით, მაშინ ფიჭვის სასიცოცხლო ნულად $5-6^{\circ}$ უნდა ჩაითვალოს, მაგრამ მხედველობაში უნდა მივიღოთ, რომ ზომიერი სარტყელის მერქნიანი ჯიშებისათვის დიდმნიშვნელოვანია ყოველწლიურად კვირტების გაშლასთან დაკავშირებული, სავგებტაციო პერიოდი.

მრავალი ავტორის დაკვირვებით (სელიანინოვი, სიროტკინი) ჩვენი მერქნიანი ჯიშების უმეტესი ნაწილი (მუხა, წაბლი და სხვ.) ვეგეტაციას $+10^{\circ}$ -ზე იწყებს და ამავე ტემპერატურაზე ამთავრებს. სუბტროპიკული მერქნიანი ჯიშებისათვის, სელიანინოვის თანახმად, ვეგეტაციის დაწყების ტემპერატურა რამდენადმე მაღალია. ძლიერ სასურველია ვეგეტაციის ცალკეული სტადიის (ყვავილობა, მსხმოიარობა და სხვ.) გავლისათვის საჭირო ტემპერატურული პირობების დადგენა.

ტემპერატურის ზეგავლენა მერქნიანი მცენარეების ასიმილაციაზე ხასიათდება აგრეთვე სამი ძირითადი მომენტი: მინიმალური ტემპერატურით, როდესაც მცენარე იწყებს ასიმილაციას, ოპტიმალური ტემპერატურით, როდესაც ასიმილაცია ყველაზე ძლიერია და მაქსიმალური ტემპერატურით, როდესაც ასიმილაცია ოხვევ წყდება.

ზომიერი ზონის მერქნიან ჯიშთა უმრავლესობისათვის ასიმილაციის დაწყების ტემპერატურად $5-6^{\circ}$ ითვლება, ასე, მაგალითად, წიფელი და ბოყვი ასიმილაციას იწყებს $+5$ ან $+7^{\circ}$ -ზე, ვეიმუტის ფიჭვი $+5$ ან $+6^{\circ}$ -ზე. სუსტი ინტენსივობის ასიმილაცია 0° -ზე დაბალი ტემპერატურის დროს აღნიშნულია ზოგიერთი მერქნიანი ჯიშისათვის, როგორცაა, მაგ., *Picea excelsa*, *Juniperus communis*. ლ. ა. ივანოვის დაკვირვებით ფიჭვს შემოდგომაზე ფოტოსინთეზი უმცირდება, ხოლო ზამთარში — 20° -ს პირობებში წყდება. ვალტერის მონაცემების მიხედვით ევროპული ნაძვი ზამთარში ასიმილაციას აწარმოებს — 2 , — 3° -ს პირობებში, მაშასადამე, ზამთრის ასიმილაცია მიმდინარეობს მაშინ, როდესაც მცენარე ზრდაში არ არის. ამ პირობებში ასიმილაციის შედეგად დავროვილი ნივთიერება ზრდაზე კი არ დაიხარჯება, არამედ შაქრების დაგროვებაზე, რასაც მისი ყინვაგამძლეობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს.

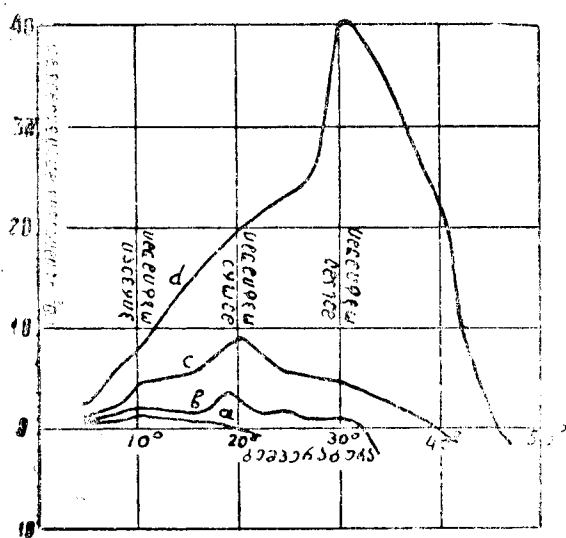
ზომიერი ჰავის მერქნიან ჯიშთა ასიმილაციის ოპტიმალური ტემპერატურა 20° და 30° -ს შორის იმყოფება, ასე, მაგ., თხილის ასიმილაციის ოპტიმუმი, ბემის მიხედვით, 30° -ია.

ასიმილაცია მხოლოდ ტემპერატურაზე როდია დამოკიდებული, იგი აგრეთვე დამოკიდებულია სინათლესა და ჰაერში ნახშირორჟანგის რაოდენობაზე. ლიუნდე გორდი იძლევა განათების სხვადასხვა პირობებში ტემპერა-

ტუტისა და ჰაერში ნახშირორჟანგის რაოდენობაზე ასიმილაციის დამოკიდებულების შემდეგ სურათს (იხ. დიაგრამა).

სუსტი განათებისა და CO_2 -ის დაბალი კონცენტრაციის პირობებში, ტემპერატურის საასიმილაციო ოპტიმუმი 10° -ს უდრის. სრული განათების $1/25$ -სა და ნახშირორჟანგის ნორმალური კონცენტრაციის ($0,03\%$) პირობებში კი ოპტიმუმი 18° -ს უდრის, ხოლო სრული განათებისა და CO_2 -ს ნორმალური კონცენტრაციის ($0,03\%$) პირობებში ოპტიმუმი 20° -ს უდრის. სრული განათებისა და CO_2 -ს მაღალი კონცენტრაციის პირობებში ($1,22\%$) იგი 30° -ს აღწევს. მაქსიმალურ ტემპერატურად, რომლის დროსაც ასიმილაცია წყდება, 40° ითვლება.

დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარის წარმადობისათვის სუნთქვას, რომლის დროსაც მცენარე ასიმილაციის შედეგად დაგროვილ ნივთიერებებს ხარჯავს.



სურ. 53. ასიმილაციის ცვალებადობა სინათლესთან, სითბოსთან და CO_2 -ის კონცენტრაციასთან დაკავშირებით (ლიუნდებგორდი).

a — ძლიერ სუსტი განათება, CO_2 -ის მცირე კონცენტრაცია, b $1/25$ -სრული განათებისა, CO_2 -ის კონცენტრაცია — $0,03\%$, c — სრული განათება, CO_2 -ის კონცენტრაცია — $0,3\%$, d — სრული განათება, CO_2 -ის კონცენტრაცია — $1,22\%$.

კე ხეების, ისე ტყისა გაცილებით მცირეა, ვიდრე გრილი ამინდის პირობებში. ამ პირობებში ძლიერი სუნთქვისა და შემცირებული ფოტოსინთეზის შედეგად შეიძლება ზოგი ხემცენარეც გახმეს.

ზრდის სხვა ფაქტორებთან ერთად ტემპერატურას მეტად არსებითი მნიშვნელობა აქვს მერქნიან მცენარეთა გავრცელებაში. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მერქნიან მცენარეთა გავრცელების ფარგლები სითბოსთან ერთად, აგრეთვე სხვა ფაქტორების მდგომარეობითა და თავისებურებებით განისაზღვრება: დღის ხანგრძლივობით, ტენის ბალანსითა და ნიადაგის ფაქტორებით.

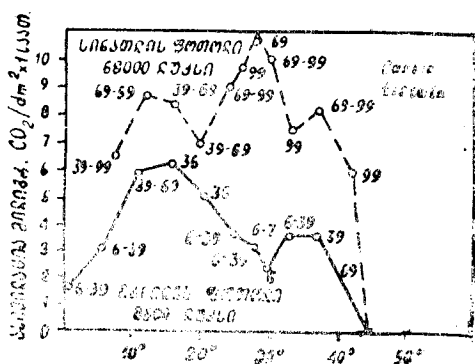
მერქნიან მცენარეთა გავრცელებისათვის სითბოს საჭიროებისა და საშუალო წლიურ ტემპერატურას შორის კავშირის დადგენა არ შეიძლება სწორად ჩაითვალოს.

საშუალო წლიური ტემპერატურა სწორ წარმოდგენას არ იძლევა მცენარის და, კერძოდ, ტყის ჯიშების საარსებო პირობებზე და სრულიად მესაძლებელია ერთი და იგივე საშუალო წლიური ტემპერატურა სულ სხვადასხვა სახის ჰავის პირობებს ახასიათებდეს. ასე, მაგ., ირლანდიას, რომელსაც ტენიანი ზღვის ტიპის ჰავა ახასიათებს გრილი ზაფხულით და რბილი ზამთრით და ოდესას, რომელსაც კონტინენტური ჰავა ახასიათებს, ცხელი ზაფხულით და ცივი ზამთრით. ამ ორივე პუნქტში საშუალო წლიური ტემპერატურა ერთი და იგივეა— 10° . რბილი ზამთრის გამო ირლანდიაში კამელოები და ზოგიერთი პალმა სახეობები თავსუფლად იზრდება იმ ზღოს, რომელსაც ოდესაში ცივი ზამთრის გამო არა თუ აღნიშნული მცენარეები, არამედ სუროც კი იყინება.

ფრიად გავრცელებულია მერქნიანი მცენარის სითბოს საჭიროების დახასიათება ტემპერატურათა ჯამით, რომელიც გამოიანგარიშება წლის განმავლობაში ყველა დღის 0° -ზე ზევით საშუალო ტემპერატურის შეჯამებით. საეჭვოა, რომ ამ ხერხით შეიძლებოდეს რომელიმე ადგილის სითბოს რეჟიმის დახასიათება, რადგან ტემპერატურათა ერთნაირი ჯამი შეიძლება ჰქონდეს ზღვის ჰავის მქონე ადგილს თბილი ზამთრითა და გრილი ზაფხულით და კონტინენტური ჰავის მქონე ადგილს — ცივი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით. ტემპერატურათა ერთი და იგივე ჯამი შეიძლება მოგვცეს ადგილებმა ხანგრძლივი, მაგრამ გრილი სავეგეტაციო პერიოდით და ადგილებმა ხანმოკლე, მაგრამ ცხელი სავეგეტაციო პერიოდით.

ამასთან დაკავშირებით, ცხადია, მიუღებლად უნდა ჩაითვალოს მეტყვეობაში გავრცელებული მაირის თეორია, რომელიც ტყის ჯიშების სითბოს საჭიროებას ოთხი თვის (მაისი, ივნისი, ივლისი, აგვისტო) საშუალო ტემპერატურით საზღვრავს და, საერთოდ, ტყის მცენარეულობის არსებობისათვის საჭირო მინიმუმად კი, ამავე ოთხი თვის საშუალო 10° ტემპერატურას თვლის. დღეს დამტკიცებულია, რომ ორ სხვადასხვა პუნქტს, რომელთაც ამ ოთხი თვის საშუალო ტემპერატურა ერთი და იგივე აქვთ (თვეების საშუალო ტემპერატურით 10° და მეტი), სავეგეტაციო პერიოდი შესაძლებელია სხვადასხვა ხანგრძლივობისა იყოს და ამასთან, როგორც ზემომოყვანილი მონაცემებიდან ჩანდა, ტყის გავრცელების ალპურ და პოლარულ საზღვარს არამეტოვ. ამ ოთხი თვის საშუალო ტემპერატურა, არამედ ყველაზე თბილი თვის — ივლისის საშუალო ტემპერატურაც კი შეიძლება 10° -ზე ნაკლები ($8-9^{\circ}$) იყოს.

ზომიერი ჰავის მერქნიან მცენარეთა ბიოლოგიის თვალსაზრისით უფრო



სურ. 54. ტროპიკული ჯიშების სინათლის და ჩრდილის ფოთლის ასიმილაციის ინტენსივობა სითბოსთან დაკავშირებით (შტოკერი).

აზილი და, რა თქმა უნდა, უფრო ჭეშმარიტია მითითება, რომ მერქნიანი ჯიშებისათვის აუცილებელია, ერთის მხრით, თბილი დღეების გარკვეული რაოდენობა და, მეორეს მხრით, დღეების გარკვეული რაოდენობა განსაზღვრული მაქსიმალური ტემპერატურით. ასე, მაგალითად, ენკვისტის მიხედვით, ევროპული ნაძვი თავისი გავრცელების ჩრდილოეთ საზღვარზე მოითხოვს არა ნაკლებ 25 დღისა 12,5° მაქსიმალური ტემპერატურით, ხოლო თავისი გავრცელების სამხრეთ საზღვარზე იტანს არა უმეტეს 65 დღისა 24° მაქსიმალური ტემპერატურით და მოითხოვს არა ნაკლებ 100 დღისა, საშუალო ტემპერატურით 0° და ქვევით. წიფელი შეიძლება იზრდებოდეს იქ, სადაც სავეგეტაციო პერიოდში დღე-ღამის საშუალო ტემპერატურით +5° დღეების რიცხვი 210-ზე ნაკლები არაა და ცაცხვი კი მოითხოვს — 150 დღეს და სხვ. ცივი დღეების განსაზღვრული რაოდენობა აპირობებს ზაფხულის მაქსიმალურ ტემპერატურასთან ერთად, აგრეთვე დატენიანებითა და ხშირად ნიადაგის პირობებით მთიან ადგილებში მერქნიან მცენარეთა გავრცელების ქვედა საზღვარს, ეგრეთწოდებულ „ბარის საზღვარს“.

ამრიგად, მნიშვნელოვანი საშუალო წლიური ტემპერატურები კი არაა, არამედ ტემპერატურათა წლიური მსვლელობა, სითბოს რეჟიმი წლის განმავლობაში სხვა კლიმატურ და ნიადაგობრივ ფაქტორებთან ერთად. უკეთესია იმ თერმული პირობების დადგენა, რომელიც მოქმედებს სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობასა და მცენარის განვითარების ცალკეული ფაზების გავლაზე, რაზედაც ტ. დ. ლისენკო მიუთითებს.

მერქნიანი ჯიშების გეოგრაფიული განლაგება წარმოდგენას იძლევა მათი სითბოს საჭიროების შესახებ. გ. თ. მოროზოვი შემდეგ კლასიფიკაციას იძლევა (სითბოს მოყვარულებიდან სიცივის ამტანებამდე) — წაბლი, მუხა, იფანი, თელეზი, რცხილა, ზღვისპირის ფიჭვი, ფიჭვი ავსტრიის, ფიჭვი ჩვეულებრივი, ჭნავი, მურყანი, არყი, სოჭი, ნაძვი, კეღარი, ლარიქსი.

მთიან სისტემათა მაღალი სარტყელები განსაზღვრული თერმული რეჟიმითა და სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობით ხასიათდება. რაც მაღლა ვიწვეთ, ტემპერატურა კლებულობს და სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა მცირდება. მერქნიანი ჯიშები ეგუება ამ მოვლენებს, განსაზღვრული სითბოს მოთხოვნილებით და ხასიათდება სიმაღლეზე თავისი გავრცელების გარკვეული კანონზომიერებით. ამის საფუძველზე შეიძლება კავკასიის ძირითადი მერქნიანი მცენარეების კლასიფიცირება სითბოს საჭიროების მიხედვით შემდეგნაირად:

სითბოს მოყვარული მერქნიანი ჯიშები: ძელქვა, აკაცი, სალსაღაჯი, ხურმა, ხერკინა, წყავი, ბიჭვინთის, სტანკევიჩისა და ელდარის ფიჭვები, წაბლი, იმერეთის, პარტვისისა, გრძელყუნწა, კლდის, ყუნწიანი და ქართული მუხები, ჯაგრცხილა, უნაბი, ნუში, დიადი ბოყვი, ჭერამი, კაკალი, ზუა და სხვ.

საშუალოდ სითბოს მოყვარული ჯიშები: წიფელი, რცხილა, კავკასიის ცაცხვი, იფანი, მინდვრის ნეკერჩხალი, თეთრი თხმელა, ოფი, შახვილფოთოლა ნეკერჩხალი, ლეკის ხე, ბოყვი, უთხოვარი, პანტა, მაჟალო და სხვ.

სიცივის ამტანი ჯიშები: აღმოსავლეთის ნაძვი, კავკასიის სოჭი, არყი, კაუჭა ფიჭვი, თელამუში, მაღალმთის ნეკერჩხალი, აღმოსავლეთის მუხა, ჭნავი, მდგნალი და სხვ.

უკიდურესი ტემპერატურების გავლენა მერქნიან ჯიშებზე

უკიდურესი ტემპერატურების გავლენა მერქნიან მცენარეზე მრავალნაირია; მათგან ყველაზე უარყოფითი მეურნეობისათვის უკიდურესი დაბალი ტემპერატურებია. ეს უკიდურესი ტემპერატურები მეტად სახიფათოა ძვირფასი ტექნიკური სუბტროპიკული ჯიშებისათვის, რომლებიც შედარებით ნაკლებ ყინვაგამძლეა.

რაც შეეხება ზომიერი და ცივი ჰავის ჯიშებს, მათი ყინვებით დაღუპვა იშვიათია, თუმცა ღეროს გაბზარვა (ყინვაბზარი) ან სხვა სახის დაზიანება ხშირია, იმ დროს, როდესაც ინტროდუცირებული ჯიშები ხშირად მთლიანად იყინება ხოლმე. უკიდურესი დაბალი ტემპერატურის ზეგავლენით მცენარის დაღუპვა აუცილებლად ტემპერატურის 0° -ს ქვევით დაწევასთან არ არის დაკავშირებული.

ტროპიკული მცენარები „იყინება“ ხშირად 0° -ზე უფრო მაღალი ტემპერატურის პირობებშიც, მაგ., ბალსა (*Ochroma lagopus*) $+8^{\circ}$ პირობებში იღებდა. რაც შეეხება ზომიერი თბილი და ზომიერი ცივი ზონის სუბტროპიკულ ჯიშებს, ტემპერატურის 0° -ზე ქვევით დაწევა ძლიერ ხშირად მათ დაღუპვას იწვევს, ასე, მაგ., ჩვეულებრივი ფიჭვი იტანს — 63° -ს, იგი იყინება ზამთარში, მაგრამ ამ გაყინვით იგი არ იღუპება. ევკალიპტები იყინება — 12° — 13° -ის პირობებში, კორპის მუხა — 18° -ზე და სხვ. ფრიად საინტერესოა დადგინდეს მერქნიანი ჯიშების ასეთი სხვადასხვანაირი ყინვაგამძლეობის მიზეზი.

ტროპიკული ჰავის მცენარეთა დაღუპვას 0° -ზე მაღალი ტემპერატურის დროს სხვადასხვანაირად ხსნიან — მცენარის პლაზმის სიბლანტის გაზრდით, რაც თითქოს აძნელებს ბიოქიმიურ პროცესებს, უჯრედის წვენიში ორგანული სიმჟავის დაგროვებით და სხვ. საბოლოოდ ეს საკითხი ჯერ გადაწყვეტილი არ არის.

რაც შეეხება სუბტროპიკულ, ზომიერად თბილი და ზომიერად ცივი ჰავის მცენარეთა დაღუპვას — მათი დაღუპვა უარყოფითი ტემპერატურების პირობებში, ნ. ა. მაქსიმოვის თანახმად, ხდება წყლის გაყინვის გამო, რომლითაც გაუღენთილია უჯრედთა კედლები, როდესაც ყინული უჯრედების შიგნით კი არ ჩნდება, არამედ უჯრედშორისებში.

წყლის დიდი რაოდენობით გაყინვისას ყინულის კრისტალებს გამოაქვს წყალი უჯრედის წვენიდან, ამის გამო ხდება უჯრედის წვენის გამოშრობა. ამასთან ერთად ადგილი აქვს უჯრედშორისებში წარმოქმნილი ყინულის კრისტალების მექანიკურად დაწოლას პროტოპლასტზე, რაც იწვევს პროტოპლაზმის ზედაპირის დაზიანებას. ამის შედეგად, როგორც ჩანს, ყინული შეიჭრება შიგნით და თვით პროტოპლაზმაში წარმოიქმნება ყინული, რის შედეგადაც ირღვევა პროტოპლაზმის აღნაგობა და ამას მოჰყვება მცენარის სიკვდილი.

რით აიხსნება მერქნიან მცენარეთა სხვადასხვა ყინვაგამძლეობა? ეს აიხსნება იმით, რომ სხვადასხვა ჯიშის გაყინვის პროცესში, სხვადასხვანაირად იცავს უჯრედის წვენს გამოშრობისაგან, რაც თავის მხრით აიხსნება იმ ნივ-

თიერებათა სხვადასხვა რაოდენობით, რომელიც აღიღებს პლაზმის გამძლეობას გაყინვის წინაღმდეგ.

მერქნიანი მცენარეები, რომელთა უჯრედის წვენი მდიდარია შაქროვანი ნივთიერებით, ზეთებით ან ჰიდროფილური კოლოიდებით, რომლებიც იცავს გაყინვის დროს ცილოვან ნივთიერებებს შედედებისაგან და უჯრედს გამოშრობისაგან — ყინვაგამძლეა, — ხოლო ის მცენარეები, რომლებიც ამ ნივთიერებებს მოკლებულია, ანდა მცირე რაოდენობით შეიცავს, ნაკლებად ყინვაგამძლეა და ილუპება უფრო მაღალი ტემპერატურის პირობებში.

ზოგიერთი ინტროდუცირებული მერქნიანი ჯიშის ყინვაგამძლეობა, ჩვენი კავშირის ცალკეულ ნაწილებში, მოგვყავს ქვემოთ:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. <i>Acacia dealbata</i> — 9° | 11. <i>Ficus carica</i> — 13° |
| 2. <i>Cinnamomum camphora</i> — 10° | 12. <i>Laurus nobilis</i> — 18° |
| 3. <i>Eucalyptus citriodora</i> — 10° | 13. <i>Olea europaea</i> — 18° |
| 4. „ <i>robusta</i> — 10° | 14. <i>Punica granatum</i> — 18° |
| 5. „ <i>resinifera</i> — 10° | 15. <i>Quercus suber</i> — 18° |
| 6. „ <i>globulus</i> — 11° | 16. <i>Diospyros Kaki</i> — 25° |
| 7. „ <i>viminalis</i> — 12° | 17. <i>Cryptomeria japonica</i> — 25° |
| 8. <i>Araucaria brasiliensis</i> — 12° | 18. <i>Populus nigra</i> — 28° |
| 9. <i>Magnolia longifolia</i> — 12° | 19. <i>Castanea sativa</i> — 30° |
| 10. <i>Aleurites Fordii</i> — 12° | |

ზომიერი თბილი და ზომიერი ცივი ზონის მერქნიანი ჯიშები იშვიათად ზიანდება ყინვებისაგან. 1879—1880 წლებში შუა ევროპაში ყინვებმა მიაღწია — 26,—28°-ს. ამ ტემპერატურების პირობებში დაზიანდა წიფელი, რომლის ღეროს ქერქი შემოეცალა, თელასა და აკაციას ტოტები შეაზმა, ახალგაზრდა იფანი კი დაიღუპა.

დადგენილია, რომ მერქნიანი ჯიშების ყინვაგამძლეობა ძლიერაა დამოკიდებული ცალკეულ ფაქტორზე; ასე, მაგ., მერქნიან ჯიშთა ყინვაგამძლეობა მშრალ ნიადაგებზე მნიშვნელოვნად მეტია, ვიდრე ტენიან ნიადაგებზე. სასუქის ზეგავლენა მერქნიანი ჯიშების ყინვაგამძლეობაზე თუმცა საბოლოოდ დადგენილი არ არის, მაგრამ არსებული მონაცემები უფლებას გვაძლევს ვიფიქროთ, რომ კალიუმის სასუქები აძლიერებს მათ ყინვაგამძლეობას. იმ დროს, როდესაც აზოტოვანი სასუქები, მეტადრე თუ ვეგეტაციის ბოლოსაა შეტანილი, ყინვაგამძლეობას ამცირებს.

მეტად მნიშვნელოვანია ყინვაგამძლეობის გადიდების მეთოდი, რომელიც მცენარის გამოწრთობას ემყარება. თუ მცენარემ გაიარა ტემპერატურის თანდათანობითი დაკლების პირობები, როდესაც სახამებელი გადადის შაქარში, მისი ყინვაგამძლეობა მატულობს. თუ ტემპერატურა მოულოდნელად დაეცემა, მერქნიანი მცენარეები უფრო მაღალი ტემპერატურის პირობებში ილუპება; ასე, მაგ., ვინკლერის ჩვენებით ევროპის წიფელი და ყუნწიანი მუხა ტემპერატურის მოულოდნელი დაწვეისას ილუპება — 22°-ზე. მაგრამ იმ შემთხვევაში, როდესაც პირველი სამი დღის განმავლობაში ტემპერატურამ —16°-მდე დაიწია, ხოლო შემდეგ დღეებში —18°-მდე, —20°-მდე და —22°-მდე,

და ბოლოს სამი დღის განმავლობაში — 25°-მდე. ორივე ჯიშმა აიტანა — 30° — 32° ტემპერატურა.

მნიშვნელოვანი ზიანი მოაქვს სატყეო მეურნეობისათვის ყინვაზზარს, რომელსაც ადგილი აქვს დაბალი ტემპერატურის დროს. დიდი ყინვების გავლენით ღეროს გარეგანი ნაწილი ცივდება და იკუმშება, შიგნითა ნაწილი კი შედარებით თბილია და შეკუმშვას არ განიცდის; ამის შედეგად ღეროს გარეთა ნაწილი სკდება. ყველაზე ხშირად ღერო სკდება ნოყიერ, ტენიან და ცივ ნიადაგებზე.

მერქნიანი მცენარეებიდან ყინვაზზარებით ყველაზე ძლიერ ზიანდება მუხა, თელა, იფანი, კაკლის ხე, წიფელი, ნეკერჩხალი და წაბლი; უფრო ნაკლებად მსუბუქმერქნიანი ჯიშები: ცაცხვი, ვერხვი, სოჭი, ცხენის წაბლი და სხვ. წიწვოვანი ჯიშები ყინვაზზარით თითქმის სრულიად არ ზიანდება. რადგან მათი მერქანი საკმაოდ მდიდარია ფისით. უმეტეს შემთხვევაში ყინვაზზარი წარმოიშობა ხოლმე ღეროს ქვედა ნაწილის სამხრეთ-დასავლეთ მხარეზე.

საპარკო მეურნეობის პრაქტიკაში მიღებულია გაზზარული ადგილის ამოვსება ცემენტით ან მასზე ფანერის, ან რკინის ნაჭრის მიჭედვა. ამით აცილებულია ყინვაზზარით შექმნილ ღრუში წვიმის წყლის დაგროვება, რის გამო ღერო აღარ ლბება.

მეორე სახის ზიანი, რომელიც ზამთრის ყინვებს მოაქვს სატყეო მეურნეობისათვის, ეს არის აღმონაცენის ამოწნევა ნიადაგიდან. ამ მოვლენას ადგილი აქვს ტენიან, მძიმე და ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებზე. ზამთარში წყალი ნიადაგში იყინება. ვინაიდან ყინულს უფრო მეტი მოცულობა აქვს, ვიდრე წყალს, იგი ხელს უწყობს ნიადაგის ზედა ფენის ზევით აწევას აღმონაცენთან ერთად. გაზაფხულზე, როდესაც ნიადაგი კვლავ გალხვება, ისევ დაბლა დაიწევს თავის პირველ დონეზე, მაგრამ აღმონაცენის ფესვები რჩება ნიადაგის ზედაპირზე, რის გამოც აღმონაცენი იღუპება.

მშრალ ქვიშა ნიადაგებსა და ქვიშნარებზე, რომლებიც კარგი წყალგამტარიანობით ხასიათდება, ამ მოვლენას ადგილი არა აქვს. ამ მოვლენას ადგილი არა აქვს აგრეთვე საშუალო და დიდი ქანობის კალთებზეც, რადგან იქ წყალი არ ჩერდება. ამით ზიანდება პირველ რიგში ჯიშები, რომლებსაც ზედაპირული ფესვები აქვთ, კერძოდ, ნაძვი, თხმელა, წიფელი, რცხილა. ნაკლებად ზიანდება ისეთი ჯიშები, რომლებიც ნორჩობაშივე ივითარებს ღრმა ფესვთა სისტემას, როგორიცაა მაგ., მუხა, ფიჭვი და სხვ. ამ მოვლენასთან ბრძოლა შეიძლება ნიადაგის ღრუნაჟით და აგრეთვე ყინვების დროს ნიადაგის დაფარვით — მულჩირებით.

უკიდურესი მაღალი ტემპერატურები

უკიდურესი მაღალი ტემპერატურების მავნე ზეგავლენას მერქნიან მცენარეებზე უფრო მეტი მნიშვნელობა საბჭოთა კავშირის სამხრეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილებში აქვს, მეტადრე მთის კალთების ქვედა ნაწილებში, თუმცა მათი გავლენა მთებში, სამხრეთ ექსპოზიციის კალთებზე საკმაოდ მაღლა ვრცელდება.

მაქსიმალური ტემპერატურა, რომელიც დედამიწის ზურგზეა აღრიცხული (ჩრდილში) +58°-ს უდრის (ტრიპოლი), ხოლო საბჭოთა კავშირის ფარგლებში — თურქმენეთში 1922 წლის 13 სექტემბერს აღნიშნულია +50°.

ასეთ მაღალ ტემპერატურებს შეუძლია უარყოფითი ზეგავლენა იქონიოს, გამოაშროს ნიადაგი და აგრეთვე გააძლიეროს მერქნიან ჯიშთა ტრანსპირაცია. ზოგიერთ შემთხვევაში მაღალი ტემპერატურების ზეგავლენას შეუძლია გამოიწვიოს ასიმილაციის შემცირება და სუნთქვის გაძლიერება, რის შედეგადაც მოსალოდნელია შემატების შემცირება და მერქნიანი ჯიშის დაღუპვაც კი.

სატყეო მეურნეობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მოზარდის დაზიანებას, რომელიც ტყის საბურველის ქვეშ გაზრდილი ტყის მოჭრის შემდეგ უეცრად მზის პირდაპირი სხივების გავლენის ქვეშ ექცევა. ამისათვის საჭიროა მოზარდის თანდათანობით განათება. ეს პირველ რიგში ეხება ნაძვის, წიფლისა და სხვა ჩრდილის ჯიშების მოზარდს.

მერქნიან მცენარეთა აღმონაცენი ძალიან ხშირად ზიანდება მისი ფესვის ყელის მოწვით. აღმონაცენის ფესვის ყელის მოწვა ხდება ნიადაგის ზედაპირის გახურების შედეგად, მეტადრე სამხრეთ ექსპოზიციის ქვალორიან ფერდობებზე. თუ ამ შემთხვევაში, ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურა $45-54^{\circ}$ -ს აღწევს, მაშინ ნიადაგის ზედაპირიდან სითბოს გამოსხივების გამო აღმონაცენს ფესვის ყელი მოეწვება და დაიღუპება. ყველაზე უფრო მეტად ფიჭვის აღმონაცენი ზიანდება. უფრო ხშირად ღია ადგილებზე, როგორც უშუალო რადიაციით, ისე ნიადაგის ზედაპირის გამოსხივებით, იღუპება ნაძვის, წიფლისა და სხვა ჯიშთა აღმონაცენი.

განსაკუთრებით დიდ უარყოფით გავლენას ახდენს ნაძვის, წიფლის, სოჭისა და სხვა ჯიშთა აღმონაცენსა და მოზარდზე ერთბაშად განათება. ამიტომ მათი განათება თანდათანობით უნდა ხდებოდეს, მეტადრე სამხრეთ, სამხრეთ დასავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ექსპოზიციების ფერდობებზე. ცალკე მდგომ და ტყის პირას გაზრდილ ხეებს უვითარდებათ სქელი ქერქი, რომელიც იცავს კამბიუმს დაწვისაგან. ტყეში გაზრდილ ხეებს კი სქელი ქერქი არა აქვთ განვითარებული, რის გამოც ისინი მზის პირდაპირი სხივებით ადვილად ზიანდებიან.

ქერქის დაწვით ზიანდება თხელქერქიანი მერქნიანი ჯიშები — წიფელი, რცხილა, შედარებით ახალგაზრდა ნაძვი, სოჭი და სხვ. ამ ჯიშთა ტყისპირის ხეები შეგუებულია მზის რადიაციის ზეგავლენას, მაგრამ კორომში გაზრდილი ხეები პირალებით ჭრების შემდეგ მზის სინათლეზე გამოსული ზიანდება ქერქის დაწვით.

მზის რადიაციის უშუალო გავლენით ტყის ჯიშების დაზიანება — ფესვის ყელის მოწვა და ქერქის სკდომა შესაძლებელია, ზოგი მკვლევარის მიხედვით 54° -ის პირობებში, ზოგის მიხედვით კი 52° -ის პირობებში. რუბნერის მიხედვით საშუალო ტემპერატურა $45-50^{\circ}$ -ის ფარგლებში მდებარეობს.

მერქნიანი ჯიშების შეგუება უკიდურეს ბინამრატურებთან

მერქნიანი მცენარეების ყინვებთან შეგუების შესახებ ზემოთ უკვე ნათქვამი იყო. ზამთრის პერიოდში მერქნიან ჯიშებში შაქრისა და სხვა დაცვითი ნივთიერების რაოდენობა მატულობს. ზამთრის პერიოდში, მცენარის შესვენების მდგომარეობაში ყოფნა მცენარის მიერ ყინვებისაგან თავის დაცვის ერთ-ერთი საშუალებაა. უკიდურეს მაღალი ტემპერატურებისაგან დაცვა უმთავრესად ფოთლებს ესაჭიროება.

ყველაზე კარგად მზის სხივებისაგან დაცვითი საშუალებები გამოსახული აქვს ზმელთაშუა ზღვის ქვეყნების მერქნიან მცენარეებს, სადაც ზაფხულობით მაღალი ტემპერატურებია. ტყავისებრი, მკვრივი, ლაპლაპ ფოთოლი, კარგად განვითარებული კუტიკულით, ხელს უწყობს მზის სხივების არეკვლას (წყავი. ჭყოფოთოლა მუხა). ხოლო მათი ვერტიკალურ სიბრტყეში განწყობა ფანტავს მზის სხივებს, ყველაფერი ეს კი, მზის რადიაციისაგან მცენარის დაცვის საუკეთესო საშუალებაა.

ადრეული და გვიანი ყინვები და მათი გავლენა მერქნიან მცენარეებზე

ადრეულ ანუ შემოდგომისა და გვიან ანუ გაზაფხულის ყინვებს მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს სატყეო მეურნეობისა და მერქნიანი მცენარეებისათვის, რადგან ზამთრის ყინვებისაგან განსხვავებით, რომლებიც მოქმედებენ მცენარეზე მათი შესვენების პერიოდში. ეს ყინვები მცენარეს ვეგეტაციის დროს აზიანებენ. გაზაფხულის ყინვები მცენარეებს ვეგეტაციის დროს უსწრებს. ამ დროს ყლორტი ზრდის პროცესშია, გაუღენთილია წყლით და ადვილად ზიანდება ყინვებისაგან. ამ ყინვებითვე ზიანდება მერქნიან მცენარეთა ყვავილები, მეტადრე სუბალპურ სარტყელში. წიფელი ხშირად ზიანდება ამ ყინვებით — მთლიანად კარგავს იმ წელს მსხმოიარობის უნარს.

შემოდგომის ყინვებს კი ადგილი აქვს მაშინ, როდესაც მცენარეს ვეგეტაცია ხშირად დაუმთავრებელი აქვს, ყლორტები გაუმერქნებელია, რის გამოც მცენარე ადვილად ზიანდება ყინვებისაგან. ადრეული და გვიანი ყინვები წარმოშობის ხასიათის მიხედვით ორ ჯგუფად იყოფა:

- 1) ადვეკციური, დაკავშირებული რომელიმე შორეული რაიონიდან ჰაერის ცივი მასების შემოჭრასთან. რომელიც სწევს ტემპერატურას 0°-ის ქვევით
- 2) რადიაციული, რომელიც იმავე ადგილზე გამოსხივების შედეგად წარმოიშობა. ეს ყინვები ჩნდება უქარო, მოწმენდილი ღამეების დროს გაზაფხულსა და მეტადრე შემოდგომაზე.

გვიგვრით — ყინვები 31 ივლისამდე გაზაფხულის ყინვებს მიეკუთვნება, ხოლო ამის შემდეგ უკვე შემოდგომის ყინვებს.

მთის ქვედა სარტყელში გაზაფხულის ყინვები ადრე იცის — მარტში, აპრილში, შემოდგომისა კი, გვიან — ოქტომბერში, ნოემბერში. მთის ზედა სარტყელში პირიქით: გაზაფხულის ყინვები გვიან იცის — მაისში, ივნისში, ხოლო შემოდგომისა ადრე — სექტემბერში.

ადვეკციური ყინვები, რომელიც ჰაერის ცივი მასების შემოჭრასთან არის დაკავშირებული, მოქმედებენ ნიადაგის ზედაპირიდან დიდ სიმაღლეებზე — მათ შეუძლიათ მოსწვან და მოწუშონ ზემცენარეების ყვავილები, ეს ყინვები მეტად აზიანებს მალა მთაში წიფლის ყვავილს და ნაძვისა და წიფლის ახლად გამოტანილ ყლორტებს. რადიაციული ყინვა საშიშია.

რადიაციული ყინვები საშიშია ატმოსფეროს მიწისპირა ფენაში 10—15 სმ სიმაღლეზე. ყინვები განსაკუთრებით ძლიერია ბალახოვანი საფარის, მეტადრე მარცვლოვან მცენარეთა, ზედაპირზე, რომელთა ლანცეტისებრი ფოთლები ფრიად ინტენსიურად აწარმოებს სითბოს გამოსხივებას, რის გამოც ადგილი აქვს გადაცივებას. მრგვალი, განიერი ფირფიტისებრი ფოთლიანი ცოცხალი საფარი ასე საშიში არ არის.

ქვემოთ მოგვყავს მინიმალური თერმომეტრის ჩვენებები ჰაერის სხვადასხვა სიმაღლის ფენისათვის, მიღებული შემოდგომაზე (ადრეული ყინვები) ლენინგრადის სატყეო ტექნიკური აკადემიის მახლობლად.

ტაბლია 25

დაკვირვების დრო	0 სმ	10 სმ	25 სმ	200 სმ
26/VIII—1921 წ.	5,0	-0,2	1,5	4,0
21/IX—1921 წ.	2,0	-2,2	-1,6	2,7

10—15 სმ სიმაღლე ბალახოვანი საფარის სიმაღლეს შეესაბამება, ამიტომ გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვების დროს ყველაზე საშიშ ფენად ითვლება მიწისპირა ჰაერის ფენა 40—50 სმ-მდე. მერქნიანი ჯიშების აღმონაცენი ზიანდება მანამდე, ვიდრე ამ ფენას არ ასცილდება.

ტყის საბურველის ქვეშ გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვები იშვიათია, რადგან გამოსხივების ზედაპირი ამ შემთხვევაში გადატანილია ტყის საბურველის ზედაპირზე. გაცივებული ჰაერი ჩამოდის რა ქვევით, ერევა თბილ ჰაერს კორომის საბურველის ქვეშ და მიწის ზედაპირს უკვე თბილი ჰაერი აღწევს. ადრეულ, ანუ შემოდგომის ყინვებსა და გვიან, ანუ გაზაფხულის ყინვებს ადგილი აქვს ტყის ველობებსა და დიდი დიამეტრის ფანჯრებში. ამ თვალსაზრისით ფრიად თვალსაჩინოა გ. ნ. ვისოცკის ერთდროულად გაზომილი ტემპერატურების მონაცემები ტყესა და დიდი დიამეტრის ფანჯარაში.

ტყეში

ტყის ფანჯარაში

ტემპერატურა $+2^{\circ}$ -დან $+12^{\circ}$ -მდე

$-2,2^{\circ}$ -დან -4° -მდე

მეორე შემთხვევაში, როდესაც ტყის ქვეშ ტემპერატურა 0° -ზე მაღალი იყო, ფანჯარაში ნიადაგის ზედაპირზე იგი $+3^{\circ}$ -ს უდრიდა, ბალახის ზედაპირის ფენაზე კი $-2,75^{\circ}$ -ს უჩვენებდა. ფანჯრის დიამეტრს მეტად არსებითი მნიშვნელობა აქვს ყინვების დაწყებისა და ინტენსივობისთვის. ი. ვაჩნაძის დაკვირვებით შემოდგომის ყინვები თრიალეთის ქედზე ზ. დ. 900 მეტრ სიმაღლეზე, ფიჭვნარ-ნაძვნარ კორომში, სხვადასხვა დიამეტრის ფანჯრებსა და პირაღებითი ჭრების ტყეკაფზე, შემდეგ ხასიათს ატარებდა:

პირაღებითი ჭრების ტყეკაფზე პირველი ყინვები 25 ოქტომბერს იქნა შემჩნეული და აღწევდა -1° -ს, დიდი დიამეტრის ფანჯარაში ($D=35$ მ) პირველი ყინვა შემჩნეული იყო 30 ოქტომბერს და აღწევდა $-0,5^{\circ}$ -ს. ხოლო მცირე დიამეტრის ფანჯრებში ($D=20$ მ. $D=10$ მ) და აგრეთვე ტყის საბურველის ქვეშ შემოდგომის ყინვები სრულიად არ იყო შემჩნეული. ამრიგად, პირაღებითი ჭრების ტყეკაფები და დიდი დიამეტრის ფანჯრები ერთნაირად საშიშია ყინვების თვალსაზრისით. ზაფხულისა და შემოდგომის ყინვები განსაკუთრებით საშიშია მიკროჩადაბლებულ ადგილებში, სადაც ცივი, მძიმე ჰაერი ჩაწევბა ხოლმე. გვიანი ყინვები საშიშია ნაძვის, სოჭის, წიფლის, მუხის, წაბლის აღმონაცენისათვის, რომლებიც ყინვებით ილუპებიან, მაგრამ თუ მი-აღწევს 50—60 სმ სიმაღლეს, ამ ჯიშთა მოზარდი ყინვებით აღარ ზიანდება.

ყინვის წინააღმდეგ გამძლეა ფიჭვის, რცხილის, არყის, თელების და სხვ. ჯიშების აღმონაცენი. ხშირად, მეტადრე მთის ზედა სარტყლის ტყეებში გაზაფხულის ადრექციური ყინვებისაგან ზიანდება ნაძვის, სოჭის, იშვიათად წიფლის დიდი ხეების ახალგაზრდა ყლორტები. ეს ხეები ამით არ იღუპება, მაგრამ ყლორტების გახშობა უარყოფითად მოქმედებს ამ ხეების შემატებაზე. შემოდგომის ყინვები საშიშია იმ ჯიშებისათვის, რომელთაც გრძელი ვეგეტაცია ახასიათებს. განსაკუთრებით ზიანდება სუბტროპიკული მერქნიანი ჯიშები და აგრეთვე ზომიერი ჰავის მერქნიანი ჯიშები, რომლებიც აგრეთვე ხანგრძლივი ვეგეტაციით ხასიათდებიან, რადგან გამერქნებას ვერ ასწრებენ და შემდგომი ყინვებით იყინებიან; ასეთი ჯიშებია: ღუგლასის სოჭი, თეთრი აკაცია და სხვ. ამავე მიზეზით ზიანდება ზოგი ჯიშის ახალგაზრდა ამონაყარი, რომელიც შემოდგომაზე გამერქნებას ვერ ასწრებს.

იმ ჯიშთა აღმონაცენის დაცვა, რომელიც ყინვებით ზიანდება, შეიძლება მიღწეულ იქნეს მეტყვეობითი მეთოდებით სათანადო ჭრების ჩატარებით. ყურადღება უნდა მიექცეს საბურველის შეკრულობას, რომლის ქვეშ ადრეულ და გვიან ყინვებს ადგილი არა აქვს.

პირაღებითი ჭრები, დიდი დიამეტრის ფანჯრების დატოვება ჭრების ჩატარების დროს და ტყის საბურველის ძლიერი შეთხელება უსისტემო ამორჩევითი ჭრებით — მეტად უარყოფით ზეგავლენას ახდენს ამ ჯიშების თესლით განახლებაზე. ღია ადგილებზე (სანერგეებში) ყინვებთან ბრძოლა დაბოლებით წარმოებს.

დიდი ფანჯრების, ველობებისა და პირაღებითი ჭრების ტყეკაფების გასატყეველად შერჩეული უნდა იქნეს ისეთი ჯიშები, რომლებიც ყინვებისაგან არ ზიანდება.

ყველა ზემოთქმულიდან ნათლად ჩანს, რომ ამა თუ იმ ადგილსამყოფელის ჰავის შეფასებისას ტყის ჯიშების სიტბოსთან დამოკიდებულების თვალსაზრისით, მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული შემდეგი მონაცემები: სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა, ამავე პერიოდის საშუალო ტემპერატურა, ყინვიანი დღეების რაოდენობა, უკიდურესი დაბალი ტემპერატურები (ზამთრის ყინვები), უკიდურესი მაღალი ტემპერატურები (ზაფხულის სიცხეები), ადრეული ყინვების დასაწყისი და უკანასკნელი გვიანი ყინვები. ყველა ზემოხსენებულ მონაცემებს მნიშვნელობა აქვს როგორც ტყის ჯიშის არსებობა-განვითარებისათვის, ისე მისი გავრცელებისათვის.

ტყის გავლენა ტემპერატურაზე

ტყე მძლავრი ფაქტორია, რომლის გავლენითაც იცვლება ჰაერის ტემპერატურა. ზამთარში ტყის საბურველი იცავს ნიადაგის ზედაპირს გამოსხივებისა და გაცივებისაგან, რის გამოც ტემპერატურა ტყეში, უტყეო ადგილთან შედარებით, მაღალი უნდა იყოს, ხოლო ზაფხულში ტყის საბურველი იცავს ნიადაგის ზედაპირს მზის სხივებისაგან და ამიტომ მის ქვეშ იქმნება გაცივებით დაბალი ტემპერატურა, ვიდრე ტყის გარეთ. ცალკეული ჯიშების ტყის საბურველის ქვეშ და უტყეო ფართობებს შორის თვითრ საშუალო ტემპერატურებში შემდეგი განსხვავებაა (შუბერტით):

იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი
0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	ფიქვნარსა და უტყეო ფართობს შორის							
					-0,2	-0,2	-0,1	-0,0	0,0	0,1	-0,1	-0,06
0,3	0,1	-0,1	-0,3	-0,2	ნაძვენარსა და უტყეო ფართობს შორის							
					-0,2	-0,3	-0,2	-0,2	-0,0	0,1	0,2	-0,06
0,1	0,0	0,1	0,1	-0,1	წიფლნარსა და უტყეო ფართობს შორის							
					-0,4	-0,5	-0,4	-0,3	0,0	0,0	0,1	-0,1

როგორც მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, ტყის საბურველის ქვეშ წლისა და თვეების საშუალო ტემპერატურები უმნიშვნელოდ განსხვავდება უტყეო ადგილის ამავე ტემპერატურებისაგან — სახელობრ $0,1^{\circ}$ — $0,6^{\circ}$ -ით. ეს მოვლენა აიხსნება იმით, რომ სხვაობა უკიდურეს მაღალ და დაბალ ტემპერატურებს შორის ტყის საბურველის ქვეშ და ტყის გარეთ თანაბრდება საშუალო მონაცემის გამოყვანის გამო, რადგან გარდა შუადღის ტემპერატურებისა, აღებულია დილა-სადამოს და წვიმიან-მოდრუბლული დღეების ტემპერატურები, როდესაც ტყის საბურველის ქვეშ და ტყის გარეთ მათ შორის განსხვავება არ არსებობს.

უმნიშვნელო სხვაობის მიუხედავად, მაინც აღვნიშნავთ, რომ ზაფხულში ტყეში უფრო გრილა ($-0,2$, $-0,5^{\circ}$ -ით) ხოლო ზამთარში უფრო თბილა ($0,1$ — $0,3^{\circ}$), ვიდრე ტყის გარეთ. ამასთანავე ჩრდილის ჯიშის წიფელის ტყის საბურველის ქვეშ უფრო გრილა, ვიდრე სინათლის ჯიშის — ფიქვის კორმში.

მაგრამ თუ საშუალო ტემპერატურებზე ტყის გავლენა დიდი არ არის, სამაგიეროდ უკიდურეს მაღალ ტემპერატურებზე მისი გავლენა ფრიალ მნიშვნელოვანია. ასე, მაგ., ვ. ი. მათიკაშვილის გამოკვლევით, თრიალეთის ქედზე ივლისის თვეში დღის 1 საათზე, მუხნარ-რცხილნარისა და ღია ადგილის ტემპერატურათა შორის სხვაობა იყო 7° — $11,5^{\circ}$. ტყის საბურველის ქვეშ ტემპერატურა $29,5^{\circ}$ -ს უდრიდა, ხოლო მის გარეთ 41° -ს.

ასევე მეტად მნიშვნელოვანია სხვაობა ზამთრის უკიდურეს დაბალ ტემპერატურებს შორის ტყის საბურველის ქვეშ და მის გარეთ, ღია ფართობზე. მოგვყავს დ. სარაჯიშვილის მონაცემები, რომლებიც მიღებულია 7 წლის დაკვირვების შედეგად ახალდაბის საცდელ სადგურში (თრიალეთის ქედი, ზ. დ. სიმაღლე 700 მ).

ამ მონაცემებიდან ჩანს, რომ აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების მიხედვით, ტყის საბურველის ქვეშ მუდამ უფრო თბილა, ვიდრე მის გარეთ და ეს სხვაობა ტყის სასარგებლოდ ზოგჯერ 7° -ს აღწევს. ამრიგად, ტყე ძლიერ დიდ ზეგავლენას ახდენს უკიდურეს მაღალ და დაბალ ტემპერატურებზე — აზომიერებს მათ. ტყის ჰავა ტემპერატურების შედარებით უფრო მცირე მერყეობით ხასიათდება, ვიდრე მის გვერდით მდებარე უტყეო ფართობი. ამასთან ჩრდილის ჯიშის ტყე ტემპერატურაზე უფრო მეტად მოქმედებს,

აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები ტყეში და მის გარეშე

დაკვირვების აიდეილი	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლის შუალო
უტყეო ფართ.	-16,8	-17,0	-13,8	-7,1	0,8	3,6	5,1	5,2	1,9	0,0	-7,5	-11,6	-17,0
ნაძენარი . .	-12,8	-10,4	-6,8	-4,3	4,1	7,0	9,7	9,0	4,3	1,1	-5,6	-9,6	-12,8
სხვაობა . .	+4,0	+6,6	+7,0	+2,8	+3,3	+3,4	+4,6	+3,8	+2,4	+1,1	+1,9	+2,0	+4,2

ვიდრე სინათლის ჯიშის ტყე, რომლის ვარჯი ფარჩხატი და ხევნარი თხელია.

ტყის მოქმედება ნიადაგის ტემპერატურაზეც ვრცელდება. ტყის საბურველის ქვეშ ნიადაგი მნიშვნელოვნად გრილია, ვიდრე მის გვერდით მდებარე ღია ფართობზე. შევიცარიის ალპებში ჩატარებული დაკვირვებების თანახმად, ზ. დ. 659 მ სიმაღლეზე ტემპერატურა ნიადაგის სხვადასხვა სიღრმეზე ტყის საბურველის ქვეშ ნაკლებია, ვიდრე უტყეო ფართობზე და ეს სხვაობა შემ-

ცხრილი 28

ნიადაგის სიღრმე კორომის დასახელება	5 სმ	30 სმ	60 სმ	90 სმ	120 სმ
წიფლნარი	-2,2°	-1,8°	-2,0°	-2,0°	-1,9°
ნაძენარი	-2,7°	-1,0°	-2,4°	-2,4°	-2,4°

დეგში გამოიხატება: ამრიგად, ტემპერატურა ნიადაგის სხვადასხვა სიღრმეზე ტყის საბურველის ქვეშ გაცილებით დაბალია, ვიდრე ღია — უტყეო ფართობზე.

ტყე სითბოს რეჟიმის ფრიად მნიშვნელოვანი მომწესრიგებელია. ჯიშთა შედგენილობისა და სიხშირის შეცვლით, ჩვენ შეგვიძლია ტემპერატურის მოწესრიგება ტყის საბურველის ქვეშ.

ტყე და ქარი

ქარი მეტად მნიშვნელოვანი ფაქტორია სატყეო მეურნეობაში. იგი დიდ გავლენას ახდენს მერქნიან მცენარეთა ტრანსპირაციისა და ასიმილაციის პროცესებზე, დამტვერიანებასა და თესლის მოზნევაზე, ვარჯისა და ღეროს ფორმაზე და აგრეთვე ხშირად აზარალებს სატყეო მეურნეობას ქარქვედალობითა და ქარტეხვადობით.

ქარის სისწრაფე იზომება ანემომეტრით და გამოიხატება მეტრ/წამში, მაგრამ ვინაიდან ანემომეტრი მუდამ ხელთ არა გვაქვს, ტყეში ქარის სისწრაფის განსაზღვრა შეგვიძლია ბოფორის მიერ შედგენილი ქარის სისწრაფის სკალით, რომელიც მოგვცავს ქვემოთ:

ქარის დასახელება	მოქმედება	ქარის სისწრაფე
1. სრული სიმყუდროვე	---	0 მეტრ/წამში
2. სიო	ბოლი ოდნავ იზრება	1—2 " "
3. სუსტი ნიაფი	ხის ფოთლები ოდნავ ირხევა	2—4 " "
4. ნიაფი	ხის ფოთლებს არხვეს ხანგრძლივ	4—6 " "
5. სუსტი ქარი	არხვეს ხის პატარა ტოტებს	6—8 " "
6. ძლიერი ქარი	არხ. ხის ტოტ. და წყლის ზედაპირს	8—10 " "
7. მკაცრი ქარი	არხვეს ბუჩქებსა და პატარა ხეებს	10—12 " "
8. ქარიშხალი	ამტვრევს ტოტებს	14—17 " "
9. ძლიერი ქარიშხალი	ამტვრევს ხეებს	17—24 " "
10. გრივალისებრი ქარიშხალი	თხრის ხეებს	24—30 " "
11. გრივალი	გამანადგურებელია	მეტია 30 "

ქარების განაწილება განედის მიმართულებით თავისებურ კანონზომიერებას ატარებს. ეკვატორი ხასიათდება უქარობით, ან სუსტი ინტენსივობის ქარებით. ქარების სუსტი ინტენსივობის ზონა ჩრდილოეთ განედის 7—10°-ს აღწევს. ამ განედების ჩრდილოეთით იწყება საკმაოდ ძლიერი, მშრალი ქარების — პასატების ზონა, რომელიც ვრცელდება ჩრდილოეთ განედის 30—35°-მდე.

ინდოეთის ოკეანეში ამ ქარებს ცვლის მუსონები. 30—35°-ის ჩრდილოეთით იწყება დასავლეთ ქარების ზონა, რომელშიც შედის როგორც ევროპა, ისე საბჭოთა კავშირის უდიდესი ნაწილი. პოლარულ ქვეყნებში აშკარად შესამჩნევია ცივი ქარები, რომლებიც პოლუსიდან სამხრეთისკენ მიემართება, რის გამოც ეს ზონა ხასიათდება ჩრდილო-დასავლეთის და ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულების ქარებით.

ვერტიკალურად მთაში სიმაღლესთან დაკავშირებითაც ქარის სისწრაფის ცვალებადობას თავისი განსაზღვრული კანონზომიერება აქვს. ქარის სისწრაფე ზ. დ. სიმაღლესთან ერთად მატულობს, ამასთან მეტად მნიშვნელოვანია, რომ ქარიშხლების პროცენტიც იზრდება. ევროპის მთების ცალკეული სისტემისათვის არსებობს ასეთი მონაცემები.

ქარიშხლების პროცენტი ქარების საერთო რიცხვიდან ზ. დ. სიმაღლესთან დაკავშირებით:

0 მეტრი ზღვის დონიდან 0,2%			
500	"	"	13,2 %
2000	"	"	17,6 %
4000	"	"	55 %

სატყეო მეურნეობისათვის მნიშვნელოვანია, რომ ქარიშხლები, რომლებიც ტყეს აზიანებს, საშიშია ტყის ზედა, სუბალპურ სარტყელში. ქარები იყოფა ორ კატეგორიად: ზოგად და ადგილობრივი მნიშვნელობის ქარებად.

საბჭოთა რუსეთის, კავკასიის და კერძოდ საქართველოს ტერიტორიაზე ზოგადი მნიშვნელობის ქარებიდან ქრიან დასავლეთის ქარები, რომლებიც მოემართებიან შორეული ქვეყნებიდან და საკმაოდ დიდი ტენიანობით ხასიათდებიან. მოემართებიან რა აღმოსავლეთით, გზადაგზა სტოვებენ ტენსა და ხმელეთის სიღრმეში უფრო მეტი სიმშრალით ხასიათდებიან. სახელობრ, დასავლეთ საქართველოს ფარგლებში ეს ქარები უფრო მეტი ტენითაა გაჟ-

დენათილო, ვიდრე აღმოსავლეთ საქართველოში. მეტადრე ტენის დიდ რაოდენობას ეს ქარები მთის ფერდობებზე სტოვებენ, რადგან მთის ფერდობების ცივი ჰაერის გავლენით ხდება წყლის ორთქლების კონდენსაცია. საქართველოს მთის ტყეებისათვის მათ დიდი მნიშვნელობა აქვთ.

რაც შეეხება თვით ქარების ხასიათს, რომელთაც მთაში აქვთ ადგილი, უნდა აღინიშნოს. რომ საერთო მნიშვნელობის ქარების გარდა, მთის პირობებში მნიშვნელოვანია აგრეთვე ადგილობრივი მნიშვნელობის ქარები, რომელთა წარმოშობაც მთის ქედებთან არის დაკავშირებული.

იმ ქარებიდან, რომელიც დამახასიათებელია დასერილი რელიეფის ადგილებისთვის, მნიშვნელოვანია ფიონები. ისინი წარმოიშობიან, როცა წყალგამყოფი ქედის მობირდაპირე კალთების წნევა სხვადასხვანაირია. ჰაერის მასები გადადის რა წყალგამყოფზე, ზემოთ ასვლასთან ერთად ცივდება, კარგავს ტენს და შრება. გადავა რა წყალგამყოფზე, ჩადის ქვევით, ამასთან იკუმშება და თბება სიმაღლის ყოველ 100 მეტრზე 1° -ით, ამიტომ ეს ქარები ძლიერ მაღალი ტემპერატურითა და სიმშრალით ხასიათდება.

იგი დიდ სისწრაფეს აღწევს და მავნე ზეგავლენას ახდენს მერქნიან მცენარეთა აღმონაცენზე, გაზაფხულობით, კი, ყლორტებზე. ეს ქარები აშრობს ნიადაგს და ამით ზიანს აყენებს მერქნიან ჯიშთა ზრდა-განვითარებას. ფიონები ფრიად გავრცელებული ქარებია მთიან პირობებში.

ფიონების დიდ ზეგავლენას განიცდის საქართველო. ფიონები აქ აღმოსავლეთ საქართველოდან უბერავს. სურამის ქედის გადალახვისას იგი ცივდება და კარგავს ტენს, ე. ი. შრება. როცა დაეშება რიონის დაბლობზე, აღიზაბებული იკუმშება, თბება და იღებს ფიონის ხასიათს. დასავლეთ საქართველოში მას „ზენა ქარებს“ უწოდებენ. იგი დიდ ზიანს აყენებს სუბტროპიკულ და სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს. ამ ქარებისაგან დასაცავად ქარსათარ ზოლებს აშენებენ.

მთიან ქვეყნებში და, კერძოდ, საქართველოში მეტად გავრცელებულია აგრეთვე მთა-ბაჩის ქარები. ისინი ქრიან დილით ბარიდან ზემოთ ფერდობის აყილებით. ხოლო საღამოთი ზევიდან ქვევით. ისინი განსაკუთრებულ დიდ სისწრაფეს აღწევენ, მაგრამ ფრიად დიდი მნიშვნელობა აქვს მერქნიან ჯიშთა მტვრის გადატანასა და თესლის მობნევაში. იმ ტყეკაფების მოთესვისთვის, რომელთაც მთის კალთებზე ჰორიზონტალური მიმართულება აქვს, ეჭვს გარეშეა ამ ქარებს არსებითი მნიშვნელობა ეძლევა.

ჰარის გავლენა მერქნიან ჯიშებზე

ქარის დადებითი გავლენა იმაში მდგომარეობს, რომ ქარის მეოხებით ხდება მერქნიანი მცენარეების მეტი ნაწილის დამტვერვა. მტვერი ქარს ვადაქვს შორს 30 კმ-მდე.

ქარსვე ვადაქვს მერქნიან ჯიშთა თესლი. მსუბუქთესლიანი ჯიშებს თესლები, როგორცაა ვერხვები, ტირიფები და სხვ. ქარს 10—12 კილომეტრს მანძილზე ვადაქვს. ფიჭვისა და ნაძვის საშუალო სიმძიმის თესლი კი, თითოეულ ტონზე მძიმე. ვერ ვადაქვს. 100—200 მეტრზე შორს. თუმცა აღნიშნულია, რომ მოყინულ თოვლზე ფიჭვის თესლის გადატანა მომხდარა 10—15 კილომეტრზე. ამავე მანძილზე თესლის გადატანას მოყინულ თოვლიან

მინდორზე აღნიშნავს ბრაუნბლანკე ლარიქსის, მურყნისა და ბოყვის თესლებისათვის.

სატყეო მეურნეობა თესლითი განაზღვრის დროს მხედველობაში ღებულობს ქარის მნიშვნელობას მერქნიან ჯიშთა თესლის ერთი ადგილიდან მეორეზე გადატანაში და ისე ადგენს ტყეკაფების სიგანეს.

ამავე დროს დიდია ქარის უარყოფითი გავლენა ხემცენარეზე. ქარის უარყოფითი გავლენა ტყის ჯიშებზე გაცილებით ძლიერია, ვიდრე ბალახოვან მცენარეებსა და ბუჩქებზე, ეს აიხსნება იმით, რომ ქარის სისწრაფე ნიადაგის ზედაპირთან შედარებით მცირეა და სიმაღლესთან დაკავშირებით იზრდება. ეს კარგად ჩანს ქვემოთმოყვანილი ცხრილის მონაცემებიდან.

ცხრილი 30

სიმაღლე მიწის პირიდან მეტრებში	0,05	0,5	0,8	2,0	16	32
ქარის სისწრაფე მ/წმ	1,04	1,95	2,43	3,29	4,80	5,54

ამრიგად, რაც უფრო მეტად ვშორდებით ნიადაგის ზედაპირს, მით უფრო მატულობს ქარის სისწრაფე. ყველა მცენარიდან ხე ყველაზე მაღალია და ამიტომაც ქარის გავლენა მასზე დიდია. ქარის უარყოფითი გავლენა, უპირველეს ყოვლისა, გამოიხატება იმაში, რომ ტყის ალბური საზღვარი მთაში ხშირად არა მარტო სიბოლო ნაკლებობით არის გამოწვეული, არამედ ქარის გამომშრობი გავლენითაც. თვით ხემცენარეების სიმაღლეც ქარის ზეგავლენით მცირდება.

მერქნიანი მცენარეების ალბურ საზღვართან ხეებისა და ბუჩქების გართხმული და ქონდრისებრი ფორმა ქარის გამომშრობი გავლენით აიხსნება. დაბალტანიანობა ქარის მიმართ თავდაცვის შედეგია. საგანის ტყის შემადგენელი ჯიშების ტანდაბლობას იმით ხსნიან, რომ მეჩხრად ღვომის გამო ამ სახის ტყეებში ქარი ხშირია და დიდ სისწრაფეს აღწევს. ხეები დაბალი ტანით ეგუებიან ამ ქარის სისწრაფეს.

შეიძლება ამითვე აიხსნას ჩვენი „ნათელი ტყეების“ შემადგენელი ჯიშების საღსაღაჯის, ღვიის, აკაკისა და სხვათა დაბალტანიანობა. ნაწილობრივ ქარის ამავე გავლენის შედეგია ხეების დაბალი ღერო სუბალპურ სარტყელში.

ქარი უარყოფით გავლენას ახდენს მთელ რიგ მერქნიან ჯიშთა ფოთოლზე. ქარის გავლენით უზიანდება ფოთოლი კატალპას, ფირმიანას (სტერკულიას), ტუნგოს ხეს და სხვა, რომლებიც დიდი და იმავე დროს თხელი ფოთლებით ხასიათდება. ხშირად ფოთლები ქარის გამო ილუწება და იცეცება: ამ მოღუწვისა და მოკეცვის ადგილებზე უჭრედებიდან წყალი გამოიღვწეება და უჭრედშორისები გარდაიქმნება, ჩნდება შავი ლაქები, რაც ფოთლის ქსოვილის დაზიანების შედეგია. ხშირად ფოთოლი საბოლოოდ ზიანდება.

ქარის ზეგავლენით ხეს უფითარდება ცალმხრივი ვარჯი, მაგ., ნაძვის ტოტები, რომლებიც საქარო მხარისკენაა მიმართული, სუსტადაა დაფარული წიწვებით, რადგან წიწვი ქარის გავლენით ტოტებზე დიდხანს ვერ რჩება.

ძველი წიწვები ვერ უძლებს ქარის გავლენას, მალე იფარება ლაქებით

და ცვივა. ახალგაზრდა ყლორტები და წიწვები უფრო გამძლეა. მაგრამ გაზრდისას მათ იგივე ბედი მოეწივს. ქარი უარყოფითად მოქმედებს ხის სიმაღლეზე. ფრიცშე აღნიშნავს, რომ ქარიან ადგილსამყოფელოში ტყის პირის ხეების სიმაღლე, კორომის შიგნით არსებულ ხის სიმაღლის $\frac{1}{3}$ აღწევს. ეს უარყოფითი გავლენა ხის სიმაღლეზე კორომის შიგნით 50—60 მ მანძილზე ვრცელდება. ქარი გავლენას ახდენს აგრეთვე ღეროს განივ ფორმაზე. უჭარბო და ქარით დაცულ ადგილებში ღეროს განაკვეთი წრისებრია. ქარიან პირობებში კი ელიფსური, ამასთან გრძელი რადიუსი ემთხვევა ქარის მიმართულებას. ხშირად ქარის გავლენით ხეს უვითარდება ექსცენტრული ღერო. ყველა ეს მოვლენები აქვეითებს მერქნის ღირებულებას.



სურ. 55. ფიჭვი, რომელსაც ქარის გავლენით ვარჯი ცალმხრივ აქვს განვითარებული.

ხშირად ქარის ზეგავლენით ღერო მრუდდება, ან ვერტიკალური მიმართულების ნაცვლად მოხრილად იზრდება. ყველა მერქნიანი ჯიში ერთნაირად არ განიცდის ქარის ზეგავლენას, ერთნაირად არ ხდება მათი ვარჯის დეფორმაცია. თუ არსებული ლიტერატურული მონაცემები განვაზოგადეთ, ქარის ზეგავლენას ყველაზე ძლიერ განიცდის შავი ვერხვი. ცაცხვი, კუნელი, ქარის მიმართ ყველაზე გამძლეა მუხა, არყი, თუთა, ფიჭვი, მარადმწვანე კვიპაროსი.

მოელი რიგი მკვლევარები ხის ღეროს ფორმას ქარის ზეგავლენით ხსნიან. მეცგერის მიხედვით, თავისუფლად გაზრდილი ხის ატანწვრილება შემდეგით

ახსენებთ: ქარის დაწოლა ვარჯის ფართობზე შეიძლება გამოსახულ იქნას ტრექმედის სახით, რომელიც აწევა კრონის გეომეტრიულ ცენტრს. ხსენებული ძალა მოქმედებს ხის ღეროზე, როგორც გადამტეხი მომენტი, რომელიც ტოლია ვარჯზე ქარის დაწოლის ძალისა და მხარის, ე. ი. ვარჯის გეომეტრიული ცენტრიდან ღეროს განსაზღვრულ წერტილამდე მანძილის ნამრავლისა.

ქარის ღროს დაწოლის ძალა არ იცვლება, მაგრამ მხარი ღეროს ცალკეულ წერტილებისთვის სხვადასხვანაირია და ყველაზე დიდი ღეროს ფუძესთან იქნება. გადამტეხი მომენტიც დიდდება ხის კენწეროდან ღეროს ფუძემდე. ვადამტეხი მომენტის ზეგავლენით ხის უდიდესი დიამეტრი ღეროს ფუძესთან ეთანადება, ზოლო შემთ. ღეროს სიმაღლეზე, ხის დიამეტრი კლებულობს გადამტეხი მომენტის შემცირებასთან ერთად. ამით აიხსნება თავისუფლად გაზრდილი ხის დიდი ატანწვრილება (თავლორიანობა). კორომში ქარის მოქმედება სუსტია, მისი გავლენაც ხეზე სუსტია და ხეს ცილინდრული ფორმა ახასიათებს. პროფ. ს. ა. ბოგოსლოვსკის ცნობით, ჭრებით კორომის ძლიერი შეთხელების დროს, მერქნის შემატება ხდება უმეტესწილად ღეროს ქვედა ნაწილში, ამასთან დაკავშირებით ღეროს ატანწვრილება მატულობს.

ქარი ზეგავლენას ახდენს აგრეთვე ხის ფესვთა სისტემაზე. ფირცუმე შეისწავლა ძლიერი ქარის შემდეგ შერჩენილი ქარუბოვარი ხეების ფესვთა სისტემა აღმოჩნდა რომ ამ სახის ხეების ფესვები ძლიერად აქვთ განვითარებული ქარის საწინააღმდეგო მხარეზე. ამ სახის ფესვებს მნიშვნელობა აქვთ, როგორც საყრდენებს. აღსანიშნავია, რომ ქარტყეობით წაქცეულ ხეებს წვრილი ფესვები ქარის მხარეზე აქვთ განვითარებული, მხოლოდ ქარის საწინააღმდეგო მხარეზე კი მთავარი ფესვი და საყრდენი ფესვები.

სატყეო მეურნეობაში ადგილი აქვს მეტად მნიშვნელოვან მოვლენას — ქარტყევას. ქარტყევით ზიანდება მსუბუქმერქნიანი ჯიშები, როგორიცაა: ვერხვი, ტირიფი, ცაცხვი და ზოგჯერ სოჭიც. ქარტყევა ხშირია ისეთ შემთხვევებში, როდესაც მაღალი სიხშირის კორომები ძლიერ გამეჩხვრდება. ხშირ კორომებში ხეები დიდი სიმაღლითა და მცირე დიამეტრით ხასიათდება და ადვილად ზიანდება ქარისაგან.

საწიკელები მნიშვნელობა აქვს სატყეო მეურნეობისათვის ქარტყევობას. ქარტყევობისათვის ხშირად მნიშვნელობა აქვს არა იმდენად ჩვეულებრივი (არსებული) მიმართულების ქარებს, რამდენადაც ისეთებს, რომლებიც თუმცა იშვიათად ჩნდება, მაგრამ დიდი სიწრაფე ახასიათებთ. აღნიშნავენ, რომ ქარტყევობას ქარების არათანაბარი სისწრაფე, სიმძალე უფრო იწვევს, მეტადრე, როდესაც მათი ქოლოვის რიტმი ემთხვევა ხის რხევის რიტმს.

სახიფათოა უკვე 13.5—16.5 მ/წმ ქარი, რომელიც იწვევს ქარტყევობას. ასეთი საძლიერის ქარს ახასიათებს 15—22 კგ დაწოლა 1 მ²-ზე.

ამა თუ იმ მერქნიან ჯიშთა ქარტყევობა დამოკიდებულია, ერთის მხრით, ვარჯის სიღრმეზე, მეორეს მხრით, ფესვთა სისტემის თავისებურებაზე. ფრიჩეს აზრით, თუ ვარჯი თანაბრადაა განვითარებული, მაშინ ფესვთა სისტემის დატვირთვა თანაბარია და ხის გამაგრებისთვის საკმარისია ზედაპირული ფესვთა სისტემა. მაგრამ თუ ვარჯი ცალმხრივია და ექსცენტრული, მაშინ ხეს აუცილებლად ესაჭიროება ღრმად გამაგრება.

თანაბრად განვითარებული ვარჯია, ხეები ტყეში ცოტაა და უნდა ეფიქ-

რომ, რომ ხეების უმეტეს ნაწილს ღრმა ფესვთა სისტემა უნდა ჰქონდეს. შეკრული ვარჯი, როგორც აქვს მაგ., ნაძვს, ხელს უწყობს ქარქცევობას.

ამის გარდა, მაღალღეროიანი, ტანადი ხეები უფრო ქარქცევადია, ვიდრე დაბალტანოიანი. თავდორი ხეები უფრო გამძლეა, ვიდრე ცილინდრული ფორმის ღეროს მქონე ხეები. კლასიკურ ქარქცევად ჯიშებად ითვლება ნაძვი და წიფელი, საბჭოთა კავშირის ვაკე პირობებში კი — არყი.

ნაძვის ქარქცევადობა აიხსნება შეკრული ვარჯით, რომელიც ქარის დროს აკავებს ჰაერის ნაკების დიდ რაოდენობას და განიცდის მათ დაწოლას. მზავე დროს ნაძვს ახასიათებს ზედაპირული ფესვთა სისტემა, რაც აიხსნება იმით, რომ ნაძვი მეტად მგრძნობიარეა ნიადაგის აერაციისადმი.

ამ მოვლენას ადგილი აქვს მეტადრე მძიმე და ქარბტენიან ნიადაგებზე, სადაც ნიადაგის აერაციის პირობები ცუდია. ამის შედეგად სწორედ მძიმე თიხანიადაგებზე და აგრეთვე ქარბტენიან ჭაობიან ნიადაგებზე ნაძვი ხშირად განიცდის ქარქცევას. მსუბუქ ნიადაგებზე კი, კვიშნარებსა და თიხნარებზე, რომლებიც აერაციის კარგი პირობებით ხასიათდება, ნაძვი იკეთებს აგრეთვე ვერტიკალურ ფესვებს, ე. წ. „ღუზებს“, რომელთა სიგრძე 60 სმ აღწევს. ასეთ ნიადაგებზე ნაძვი ქარგამძლეა.

მთის პირობებში ნაძვი განუვითარებელ ნიადაგებზე, რომლებიც უმთავრესად 20—25°-ზე მეტი, ზოლო ზოგჯერ უფრო ნაკლები ქანობის ფერდობებზეც გვხვდება — ქარქცევას განიცდის.

ნაძვი უფრო ქარქცევია იქ, სადაც მთის დედა ქანი თავისი სიმკვრივითა და აგებულებით ნაძვის ფესვთა სისტემისთვის შეუღლეწვადია. ამ შემთხვევაში ნაძვის ფესვთა სისტემა, როგორც ეს დადგენილია აღმოსავლეთის ნაძვისთვის პ. მეტრეველის მიერ, განსაკუთრებით ზედაპირულია და განვითარებულია მხოლოდ ზევით. ფერდობის აუცილებით. კორომის დამეჩხეობის პირობებში ძლიერი ქარები იწვევს ქარქცევადობას.

წიფელიც ქარქცევი ჯიშია, მისი ქარქცევა უმეტესად აიხსნება მისი ვარჯის სისწირით, რომელიც თავის მხრით წიფლის ჩრდილის ამტანაიანობით აიხსნება. მისი ფესვთა სისტემა, ჰილფის გამოკვლევით, ხასიათდება იმით, რომ ფესვები, უმეტესად მოქცეულია ვარჯის ქვეშ, ღეროს მაზლობლად ნიადაგის სიღრმეში. მთავარი ფესვი მხოლოდ ახალგაზრდობაში აქვს, შემდეგ უქრება.

მთის პირობებში აღმოსავლეთის წიფელი ქარქცევია ისევე, როგორც ნაძვი, დიდი ქანობის ფერდობებზე სუსტად განვითარებულ ნიადაგებზე, ე. ი. მათიკაშვილისა და ლ. ი. ჩიბურდანიძის გამოკვლევით ეს მოვლენა გამოწვეულია იმით, რომ დიდი ქანობის ფერდობებზე მას ზედაპირული ფესვთა სისტემა უვითარდება. წიფელიც, როგორც ნაძვი, ქარქცევია იქ, სადაც მთის ქანი თავისი სიმკვრივითა და აგებულებით წიფლის ფესვთა სისტემისთვის შეუღლეწვადია.

ამიერკავკასიის პირობებში ქარქცევობით ხასიათდება აგრეთვე კავკასიის სოჭი, თუმცა იგი უფრო ქარგამძლეა, ვიდრე აღმოსავლეთის ნაძვი.

საბჭოთა კავშირის ვაკე პირობებში არყიც ქარქცევი ჯიშია. რაც მთის პირობებში, მეტადრე სუბალპურ მეჩხერში, სადაც იგი ძლიერი ქარების გავლენას განიცდის, შემჩნეული არ არის.

ქარგამძლე ჯიშებად ითვლება: ფიჭვი, მუხა, იფანი, ნეკერჩხლები და სხვ., რომლებიც, როგორც წესი, ხასიათდებიან ღრმა, კარგად განვითარებული ფესვთა სისტემით.

ბარის პირობებში ქაობიან ნიადაგებზე ფიჭვი ზედაპირულ ფესვთა სისტემას ივითარებს და აქ იგი ქარქცევია.

მთის პირობებში ფიჭვის ქარქცევობას ადგილი აქვს თხელ ნიადაგებზე, თუ ეს ნიადაგები განვითარებულია მკვრივ, ფესვებისათვის შეუღწევად, დედა ქანებზე, როგორიცაა მაგ., გრანიტი, ბაზალტი, ანდეზიტი და სხვ.

თითქმის ყველა მერქნიანი ჯიშის ხეები ახალგაზრდობაში ქარს კარგად ჟღელეს და ქარქცევობით მხოლოდ დიდხნოვანებაში ზიანდება. აღსანიშნავია, რომ ყველა ჯიშის ტყისპირის ხეები (ქარქცევი ჯიშებისაც კი) ქარგამძლეა.

საშუალო სიხშირის კორომში ქარქცევი ჯიშები — ნაძვი, სოჭი, წიფელი უფრო ქარგამძლენი არიან, ვიდრე დიდი სიხშირის კორომში. ეს იმით აიხსნება, რომ საშუალო სიხშირის კორომში მათ უფრო დაბლა და ფართოდ განვითარებული კრონა აქვთ, რის გამოც ქარის დაწოლის შედეგად სიმძიმის ცენტრი დაბლა მიდის და იგი უფრო ძლიერი ფესვებით ხასიათდება, ამიტომ ქარისაგან ნაკლებ ზიანდება: დიდი სიხშირის კორომებს ღერო ძალიან გრძელი აქვს, ვარჯი მალეა ატყორცნილი, ფესვთა სისტემა სათანადოდ ნაკლებ განვითარებული. ქარის დაწოლის შედეგად სიმძიმის ცენტრი მალეა არის, რის გამოც ქარისაგან მალე ზიანდება, მეტადრე თუ ასეთი კორომი დიდი ჭრებით ან სხვა რაიმე მიზეზით სწრაფად გამეჩხერდება. სატყეო მეურნეობაში ქარგამძლეობის გადიდების მიზნით მიღებულია მაღალი სიხშირის კორომის გამოსწორება.

ქარის უარყოფითი გავლენა აგრეთვე იმაში გამოიხატება, რომ იგი ამრობს ნიადაგს და ხვეწავს მის ზედაპირს. ამ მოვლენას ქარის ეროზია ეწოდება. ქარის ეროზია ხშირი მოვლენაა მთების უტყეო კალთებზე. ამ შემთხვევაში ქარი ახვეწავს ნიადაგის ყველაზე უფრო ნოყიერ ნაწილს — წვრილ მიწას და აძლიერებს მის სიმწირეს.

ფრიად მნიშვნელოვანია ქარის ფიზიოლოგიური მოქმედება. ქარის გავლენით იზრდება მცენარის როგორც კუტიკულარული, ისე ბაგეებისმიერი ტრანსპირაცია. სულ მცირეოდენი ქარის (0,2—0,3 მ/წ) დროსაც კი, ტრანსპირაცია სამჯერ იზრდება. კუტიკულარული ტრანსპირაცია მაქსიმუმს მხოლოდ მაშინ აღწევს, როდესაც ქარის სისწრაფე 20 მ/წ უდრის. ფრიხეს მიხედვით ტრანსპირაციის გადიდებით მერქნიანი ჯიშების დაზიანება ხდება შემდეგი თანამიმდევრობით: თხილი, არყი, იფანი, წიფელი, ნეკერჩხალა, ღუგლასის სოჭი, ნაძვი, კავკასიის სოჭი. იქ, სადაც მუდმივი და ძლიერი ქარებია, ხეები ხმება.

ლ. ა. ივანოვი თავისი ცდების საფუძველზე, უთითებს იმაზე, რომ ქარის მიერ ახალგაზრდა ხეების რხევა კენწეროსა და გვერდითი ყლორტების ზრდას აჩერებს.

ქარის ზეგავლენით ტრანსპირაცია მატულობს, თუმცა ამასთან ფოთლის ბაგეები ნაწილობრივ იხურება. ბაგეების ნაწილობრივ დახურვის მიუხედავად ტრანსპირაციის გაძლიერება აიხსნება იმით, რომ ბაგეებიდან გამოიყოფა წყლის ორთქლი, რომელიც ქარს სწრაფად მიაქვს, წყლის ორთქლი კვლავ გამოიყოფა და ქარს ისევ თან მიაქვს და ა. შ. ბაგეების ნაწილობრივი დაკეტ-

ვის გამო ქარი უარყოფითად მოქმედებს მცენარის ასიმილაციაზე. ბერბენკს მოცემული აქვს ერთ-ერთი ბუჩქის ფოთლების ასიმილაციის შემცირება ქარის სისწრაფესთან დაკავშირებით.

ქარის სისწრაფე	0 მ/წმ	3 მ/წმ	10 მ/წმ
სინათლის ტიპის ფოთლის ასიმილაცია . . . 10	8	7	
ჩრდილის ტიპის ფოთლის ასიმილაცია . . . 10	3	0,5	

როგორც ჩანს, რაც უფრო ძლიერია ქარი, მით უფრო მცირეა ასიმილაცია. მეტადრე უარყოფითად მოქმედებს ქარი ჩრდილის ტიპის ფოთლების ასიმილაციაზე.

ტრანსპირაციის გადიდება და ასიმილაციის შემცირება უარყოფითად მოქმედებს მერქნაან ჯიშთა შემატებაზე. ბერბენკით შემატება შემდეგ დამოკიდებულებაშია ქარის სისწრაფესთან:

ქარის სისწრაფე . . .	0:5:20 მ/წ.
შემატება . . .	3:2:1

სუბალპური ზონისათვის მნიშვნელობა აქვს ნაშქერს, ე. ი. ქარის მიერ მოტანილ მშრალ თოვლს, რომელსაც ქარი ანარცხებს თოვლის ზედაპირზე განლაგებულ მერქნაან ჯიშთა ტოტებს და აზიანებს — ტეხავს და აყრევინებს წიწვებს. თოვლის ქვეშ ან მის ზემოთ განწყობილი ხის ტოტები უვნებლად რჩება. ამის გამო ქარბუქის მოქმედების ქვეშ მყოფ ხეებს ორსართულიანი ვარჯი აქვს, რაც კარგად ჩანს ზაფხულში, თოვლის გადნობის შემდეგ.

ტყის გავლენა ქარზე

ტყეში ქარის სისწრაფე ნელდება. ქარის სისწრაფეს კორომის სიმაღლის სხვადასხვა ნაწილში გვიჩვენებს გეიგერის მონაცემები, რომლებიც მიღებულია ფიჭვნარ კორომში ხანგრძლივი დაკვირვების შედეგად (იხ. ცხრილი 31).

ცხრილი 31

დაკვირვების ადგილის მდებარეობა	სიმაღლე მეტრებში	ქარის საშ. სისწრაფე მ/წმ
საბურველის ზევით	16,85	1,61
ხის ვარჯის ზემო ნაწილი	13,75	0,90
ხის ვარჯის შიგნით	10,55	0,69
ღეროს ზედა ნაწილი	7,40	0,67
ღეროებს შორის	4,25	0,69
მიწიდან ოდნე დაშორებით	1,10	0,60

ამრიგად, ქარის სისწრაფე ტყეში გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე ტყის ზევით: ამის გარდა, სისწრაფე ტყის ქვედა ნაწილებში ნაკლებია, ვიდრე ზედა ნაწილებში, მაგრამ გაცილებით სუსტია მიწისპირას.

ამასთან ტყე გავლენას ახდენს ქარზე ჰორიზონტალური მიმართულებით. ხრენოვსკოეს ფიჭვნარში ჩატარებულმა დაკვირვებებმა გვიჩვენეს, რომ ქარის სისწრაფე ტყესთან მიახლოებისას კლებულობს. მოგვყავს მონაცემები:

მანძილი ტყიდან მეტრებში	5,0	100	150	200	300
ქარის სისწრაფე მ/წმ	1,5	3,2	3,3	4,0	4,7

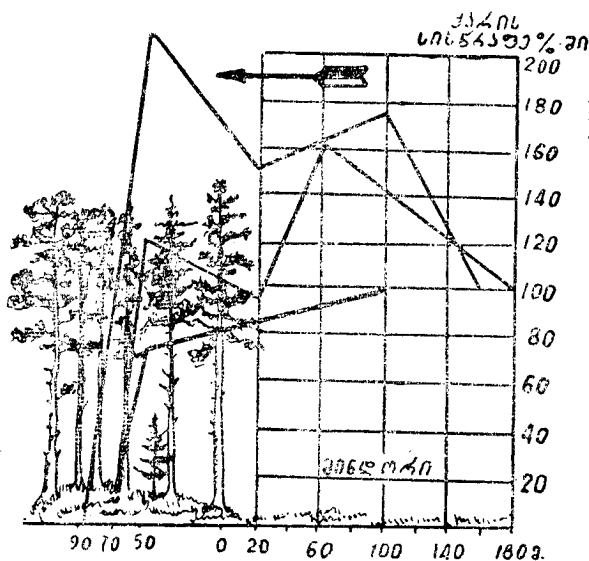
როგორც ჩანს, ქარის მიახლოებისას ტყისპირთან, მისი სისწრაფე კლებულობს. უფრო მეტად იცვლება ქარის სისწრაფე, როდესაც იგი შედის კო-

რომში. ამას გვიმტკიცებს ნ. ს. ნესტეროვის კლასიკური გამოკვლევა ქარის სისწრაფის შესახებ, რომელიც მან ჩაატარა ფიჭვნარში მუხის მონაწილეობით მე-2 სართულში და თხილის ქვეტყით.

მანძილი ტყისპირიდან მის სიღრმეში 34, 35, 77, 98, 121, 185, 228 მეტ.

ქარის თავდაპირველი სისწრაფის% 56, 45, 23, 19, 7, 5, 2—3

ტყისპირიდან 98 მ სიღრმეში ქარის სისწრაფე უკვე შეადგენდა თავდაპირველი სისწრაფის მხოლოდ 19%-ს. ტყიდან გამოსვლის შემდეგ ქარი თანდათან მატულობს და თავდაპირველ სისწრაფეს აღწევს 300—400 მ დაშორებით ტყისპირიდან, ე. ი.



სურ. 56. ტყის გავლენა ქარზე (ნ. ს. ნესტეროვი).

დაახლოებით ამ ტყის შემადგენელი ხეების დიდი სიმაღლის მანძილზე. ტყის ამ გავლენას ქარზე იყენებენ ქარსაფარი ზოლების შესაქმნელად. ქარსაფარ ზოლებს შორის ფართობზე ათავსებენ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს, რომლებიც ამ ქარსაფარი ზოლებით დაცულია ქარის გავლენისაგან.

მთის პირობებში, უმეტესად ადრეულ ზონაში წარმომადგენელი მძლავრი ქარებისგან ფერდობების დაცვაში. უადრესად დი-

დი მნიშვნელობა აქვს სუბალპური ზონის ტყეებს, რომლებიც ტყის მცენარეულობის ფორპოსტია და ქარის პირველ შემოტევას თავის თავზე ღებულობს. მათი მნიშვნელობა უფრო მეტია ამ ზონის დასახლებული პუნქტებისა და კურორტებისთვის.

ტყის დაცვა ქარისაგან

ტყის ქარისაგან დაცვას სატყეო მეურნეობაში უადრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს. ქარქცევი, ზედაპირული ფესვთა სისტემის მქონე ჯიშები შეიძლება დაცული იყოს ქარისაგან, თუ მათ შევუთრევთ ღრმა ფესვიან, ქარგამძლე ჯიშებს; ასე, მაგ., ნაძვს უნდა შევუთრეოთ არყი, რცხილა, ფიჭვი. საჭიროა ამ მოსაზრებით, იქ, სადაც ქარის საშიშროებაა, შექმნილ იქნას ნაირხნოვანი კორომი საბურველის ვერტიკალური შეკრულობით, რომელიც უფრო ქარუპოვარია, ვიდრე ერთხნოვანი, საბურველის ჰორიზონტალური შეკრულობის მქონე კორომი.

ჭრების ჩატარებისას, ჭრა უნდა წარმოებდეს ქარის საწინააღმდეგო მხრიდან. ჭრის დროს დატოვებული უნდა იქნას კორომების გარშემო ქარსაფარი

ზოლები ტყისპირის ხეებისაგან. სატყეო სამეურნეო ღონისძიებიდან ყველაზე მთავარი კი ის არის, რომ ტყე არ უნდა იყოს აღზრდილი მაღალი სიხშირის პირობებში, რათა შეეგუოს ქარის გავლენას და ქარუბოვარი გახდეს.

ტყე და ტენი

ტენი მერქნიანი მცენარეების არსებობის ერთ-ერთი არსებითი ფაქტორია. ბუნებაში იგი მოცემულია თოვლის წვიმის, სეტყვისა და წყლის ოროქლის სახით ატმოსფეროში. მერქნიანი მცენარეულობის წყლის ოქეიმი ძირითადად ნიადაგის ტენსა და ჰაერის ცხარდობით ტენიანობაზეა დამოკიდებული. ნიადაგის წყლის ბალანსი შეიძლება გამოისახოს პენკის ფორმულით:

$$N = A_1 + A_2 + W + g,$$

სადაც N არის ნალექი,

A_1 — ზედაპირული ჩადენა,

A_2 — ნიადაგის სიღრმეში ჩადენა,

W — აორთქლება,

g — მცენარეთა ტრანსპირაცია. განვიხილოთ თითოეული ეს ელემენტი ცალ-ცალკე.

ნალექები. ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ზონებში ნალექები წვიმის სახით მოდის. თოვლი სუბტროპიკებში იშვიათია და არც დიდხანს რჩება. ზომიერ და პოლარული ჰავის ზონებში ნალექები, თოვლისა (წელაწადის ცივი პერიოდი) და წვიმების (წელიწადის თბილი პერიოდი) სახითაა.

ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა მოდის ჩერაპონჯში (ინდოეთი) — 12,500 მმ წლიურად, აგრეთვე ჰავაის კუნძულებზე (12,040 მმ) — ტროპიკული ტყეების გავრცელების ზონაში. ყველაზე მცირე ნალექი მოდის ჩრდილოეთ ჩილისა და სამხრეთ პერუს უდაბნოებში. ინდოეთში სამხრეთ განედის $20^{\circ}12'$ წლიურად მოდის მხოლოდ 1 მმ ნალექი.

ნალექების განაწილება გეოგრაფიული განედების მიხედვით რაიმე განსაზღვრული კანონზომიერებით არ ხასიათდება. ბერგის ცნობით ეკვატორულ ზონაში, სადაც გამუდმებული მაღალი ტემპერატურისა და ტენიანობის პირობებში ჰაერის აღმავალი დენებია, ნალექების დიდი რაოდენობა მოდის. პასატის ზონაში, სადაც დადმავალ დენებს აქვს ადგილი, ნალექების რაოდენობა მცირეა — ეს შეესაბამება უდაბნოებს. ზომიერ განედებში ნალექთა რაოდენობა მატულობს — ეს ციკლონების ოლქს შეესაბამება. პოლარული ოლქები ხასიათდება ნალექების მცირე ოდენობით. რადგან ჰაერი ღარიბია წყლის ორთქლით.

ევროპასა და სსრ კავშირში ნალექების რაოდენობა აღმოსავლეთით კლებულობს. სსრ კავშირის ევროპულ ნაწილში ნალექების რაოდენობა მერყეობს 650 მმ-იდან 400 მმ-მდე; ძლიერ კლებულობს იგი რუსეთის ვაკის სამხრეთ აღმოსავლეთით. ველების ზოლში ნალექები 500 მმ-დან 250 მმ-მდე, კასპიისპირა დაბლობზე ნალექების რაოდენობა 25 მმ-დან 160 მმ-მდეა. აღმოსავლეთით ნალექების რაოდენობა უფრო მცირეა და ციმბირში იგი 150 მმ-მდე აღწევს. სსრ კავშირის აზიურ ტერიტორიაზე ნალექების რაოდენობა მერყეობს 50 მმ-დან — 150 მმ-მდე. ნალექების რაოდენობა შორეული აღმოსავლეთის ოლქში სამხრეთით მატულობს, რაც ზაფხულის მუსონის მოქმედ-

ბიო აიხსნება. ამიერკავკასიაში დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ ნალექების რაოდენობა ასევე ცვალებადობს. ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა შავი ზღვის სანაპიროზე 2500 მმ უდრის. ამიერკავკასიის აღმოსავლეთ ნაწილში ნალექების რაოდენობა დაბლობზე ნახევრად უდაბნოებში ზონაში 240 მმ აღწევს.

ნალექების რაოდენობის ცვალებადობა მთებში ზ. დ. სიმაღლეზე უფრო კანონზომიერ ხასიათს ატარებს. ზ. დ. სიმაღლეზე ნალექების რაოდენობა მატულობს გარკვეულ საზღვრამდე, რის შემდეგაც იგი იავე კლებულობს. მთავარ კავკასიონზე ნალექების რაოდენობის მომატება ზ. დ. სიმაღლეზე, თუ ყველაზე დაბალი წერტილის — ნათელი ტყეების სარტყელის ნალექების წლიურ რაოდენობას 100-ად მივიღებთ, შემდეგი ხასიათის იქნება:

ნათელი ტყეების სარტყელი	400	მ.	ზ. დ.	100
მუხის სარტყელი	800	„	„	120
წიფლის	1400	„	„	175
ნაძვისა და სოჭის სარტყელი	2000	„	„	257
სუბალპური მდეგრის	2200	„	„	284

ზ. დ. 2400 მ სიმაღლე ჯერ კიდევ კრიტიკული არ არის და ნალექების რაოდენობა ისევ მატულობს.

ზღვრული სიმაღლე, სადამდეც ნალექების რაოდენობა ჯერ კიდევ მატულობს. ცალკეული ქედებისათვის შემდეგი სიდიდით განისაზღვრება:

ალპები	ზ. დ.	2000	მ.
პიმალი	„	1300	„
კუჩხულ იავის მთები	„	700 — 1200	მ.
კავკასიონი	„	2500	მ.

როგორც ჩანს, ნალექების რაოდენობა კავკასიონზე მატულობს 2500 მეტრამდე, დაახლოებით ალპურ ზონამდე. ტყის ზონა ზ. დ. სიმაღლის მიხედვით, ნალექებს უფრო მეტი რაოდენობით ღებულობს. ალპური ზონიდან ნალექების რაოდენობა კლებულობს.

მერქნიანი მცენარეების ზრდისთვის მეტად არსებითია გვალვიანი წლები, როდესაც ნალექების რაოდენობა ნორმალურზე ნაკლებია, განსაკუთრებით სავსეგეტაციო პერიოდში. აღმონაცენი და მოზარდი, რომელთაც საერთოდ ზედაპირული ფესვთა სისტემა აქვს, გვალვისაგან იმავე წელს იღუპება. ხნიერ ხეებს გვალვის გავლენა მეორე წელიწადს ემჩნევა, სახელობრ, მცირდება შემატება, რადგან გვალვის პერიოდში ასიმილაცია შესუსტებული იყო. დიდ გვალვას შეუძლია ხნიერი ხეების გახშობა. ამიერკავკასიაში, 1937 წლის გვალვის გამო, ნაძვის, სოჭისა და სხვა ჯიშების ხეები 1938 წელს გახშა. შუა რუსეთში გვალვა 1941 წელს იყო, ნაძვისა და სხვა ჯიშების ხეები კი 1942 წელს გახშა.

ხეების ყვავილობასა და მსხმოიარობაზე გვალვა გამანადგურებლად მოქმედებს. ზაფხულის გვალვების მიმართ ყველაზე ილიერ მგრძნობიარეა მეზოფილური ჯიშები — ნაძვი, სოჭი, ჩვეულებრივი იფანი, რცხილა, წაბლი და სხვა. ქსეროფიტული ჯიშები — ფიჭვი, მუხა არაყი აკაკი გვალვას უკეთესად იტანს, მაგრამ ზამთრის გვალვისაგან მთის პირობებში ფიჭვი, განსაკუთრებით დიდი ქანობის ფერდობების თხელ განუვითარებელ ნიადაგებზე ხშირად ზიანდება. ასე, მაგალითად, 1952/53 წწ. ზამთრის გვალვისაგან 1953 წლის ზაფხულში დარიალის ხეობაში დიდი ქანობის ფერდობებზე, აგრეთვე ჩრდილო კავკასიისა და ამიერკავკასიის სხვა ადგილებში ფიჭვმა დაიწყო ხშობა.

ტენის ბალანსისათვის ფრიად დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე შემომოყვანილი განტოლების ორ წევრს, — ზედაპირულს (A_1) და ნიადა-

გის სიღრმეში (A_2) ჩადენას. ეს ორი მოვლენა ერთმანეთთან მჭიდროდაა დაკავშირებული. მათი თანათარობა შემდეგ ფაქტორებზეა დამოკიდებული:

1. ნალექების ხასიათზე — მცირე ინტენსივობის ნალექების დროს ჭარბობს ნიადაგის სიღრმეში ჩადენა, ნიადაგი უკეთესად ტენიანდება, ვიდრე შხაპის ხასიათის წვიმების დროს. როდესაც ზედაპირული ჩადენა ნიადაგის სიღრმეში ჩადენაზე მეტია. ამასთან შხაპის დროს ნალექები ხელს უწყობს ნიადაგის ჩარეცხვას მთის ფერდობებიდან.

2. ქანობის სიმკვევრეზე — დიდი ქანობის ფერდობებზე წვიმებისა და თოვლის დნობის დროს ზედაპირული ჩადენა ჭარბობს ნიადაგის სიღრმეში ჩადენას. მცირე ქანობის ფერდობებზე ნიადაგის სიღრმეში ჩადენა მატულობს და ბოლოს ვაკე ადგილებზე ზედაპირული ჩადენა სრულიად არ ხდება. ამასთან დაკავშირებით მკვეთრი ქანობის ფერდობები გაცილებით მშრალია, ვიდრე მცირე ქანობის კალთები, ამით აიხსნება, რომ მკვეთრი ქანობის კალთები, ზოგჯერ ჩრდილოეთ ექსპოზიციაზეც კი, დაკავებულია ხოლმე ქსეროფიტული ჯიშებით.

3. ფერდობის ზედაპირის ხასიათზე — ზმირი ბუჩქებით და მთი უმეტეს, ტყით დაფარულ მთის ფერდობებზე ადგილი აქვს ნალექების ნიადაგის სიღრმეში ჩადენას, ხოლო ამ სახის მცენარეულობას მოკლებულ ფერდობებზე კი — ზედაპირულ ჩადენას. ასე, მაგალითად, გ. მ. ტარასაშვილის გამოკვლევით მთავარი კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე ერთი წლის განმავლობაში 100 კვ მეტრის ფართობზე მაღალი სიხშირის წიფლნარის ქვეშ ზედაპირული ჩადენა 380 ლიტრს უდრიდა. იმ დროს, როდესაც მაყვლითა და ახწლით დაფარულ ფერდობზე იგი 800 ლიტრს შეადგენდა.

4. ნიადაგის სტრუქტურასა და არაკაპილარულ ფორიანობაზე — ტყის საბურველის ქვეშ ნიადაგები უკეთესი სტრუქტურით, უფრო მაღალი, საერთო და არაკაპილარული ფორიანობითა და წყალჟონვადობით ხასიათდება, ვიდრე გვერდით მდებარე უტყეო ფართობის ბალახით დაფარული ნიადაგები. ამიტომ ტყის ნიადაგები ფერდობებზე დიდი წყალჟონადობით ხასიათდება, ვიდრე ბალახით დაფარული ტყეკაფების ნიადაგები. ასე, მაგ., ნიადაგების წყალჟონვადობა ნაძვნარ-სოჭნარის ქვეშ აჭარა-იმერეთის ქედზე 3—4-ჯერ უფრო მეტია. ვიდრე მახლობლად მდებარე პირაღებითი ჭრების ტყეკაფზე.

განტოლების შემდეგი წევრი — W — ზედაპირული აორთქლება დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის ტენიანობაზე. აორთქლება უშუალოდ დაკავშირებულია ტემპერატურასთან. ჰაერის ტენთან და ქარების რეჟიმთან. მაგრამ უნდა აღვნიშნოთ, რომ ზ. ლ. სიმალღესთან დაკავშირებით, აორთქლება ძლიერ მატულობს, რაც განპირობებულია სხვა ფაქტორების გარდა, ატმოსფეროს ბარომეტრული წნევის შემცირებით. ძლიერი აორთქლება სუბალპურ და ალპურ-სარტყლებში ქმნის ქსეროფიტულ პირობებს.

გ — მერქნიან მცენარეთა ტრანსპირაციაზე. ტყე ძლიერი დესუქტორია. მართლაც, ფოთლების დიდი მასის გამო, იგი ძლიერ აორთქლებს აწარმოებს. მთელ რიგ შემთხვევებში, ზოგიერთი მერქნიანი ჯიშები, როგორიცაა მაგ., ევკალიპტი, გამოიყენება ხოლმე ჭარბი წყლის ამოსაშრობად. პროფ. ახრომეიკოსა და ტერენტიევის მიერ დადგენილია, რომ ბუხულუკის ფიჭვნარის პირობებში ბალახოვანმა საფარმა სავეგეტაციო პე-

რიოდის განმავლობაში (15 მაისიდან 15 ოქტომბრამდე) 1 ჰა ფართობიდან ააორთქლა 98 მმ, ე. ი. 980 ტონა, ბუნებრივმა ნორჩნარებმა კი 87,03 მმ, ანუ 870 ტონა წყალი. გაცილებით მეტს ააორთქლებს ფიჭვის წმინდა და ფიჭვისა და არყის შერეული კულტურები.

არსებული ლიტერატურული მონაცემების თანახმად შუა ევროპის მიწის ტყეებისათვის ცალკე ჯიშების კორომების წლიური ტრანსპირაცია 1 ჰა-ზე შემდეგი ოდენობით განისაზღვრება:

წიფლნარი	2020—2300	ტონა, რაც უდრის 202—230 მმ წალექის ოდენობას
ნაძენარი	1900—2240	" " " 190—224 " " "
მუხნარი	1200	" " " 120 " " "
ფიჭნარი	470	" " " 47 " " "

ტროპიკული, მრავალსართულიანი წვიმის ტყეებისათვის ტრანსპირაცია 1 ჰექტარზე 6000 ტონით განისაზღვრება. როგორც ჩანს, ზომიერი ჰავის პირობებში ტრანსპირაცია, ბუნებრივი ფაქტორების თავისებურების გარდა, მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მერქნიან ჯიშზე. ტროპიკული ტყეების ინტენსიური ტრანსპირაცია კი, როგორც ტყის მრავალსართულიანობით, ისე ფოთლის დიდი მასითა და ტემპერატურული პირობებით აიხსნება.

ჰენკის მიერ მოცემული ნიადაგის ტენის (წყლის) ბალანსის განტოლების ცალკეული ელემენტების თვალთახედვით, ყველა ზემონათქვამს თუ მხედველობაში მივიღებთ, ცხადი გახდება რამდენად რთული და სხვადასხვანაირია ნიადაგის ტენიანობის განმსაზღვრელი ფაქტორები, რომლებზედაც დამოკიდებულია უმთავრესად მერქნიან ჯიშთა ზრდა.

ჰაერის ტენიანობა. მერქნიანი ჯიშების წყლის რეჟიმზე უმეტესად გავლენას ახდენს აგრეთვე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ხშირად წარმოდგენილი ჰქონდათ, როგორც მერქნიან მცენარეთა გავრცელების განმსაზღვრელი ფაქტორი.

კამინსკი განსაკუთრებით დიდ ყურადღებას აქცევდა ფარდობითი ტენიანობის სიდიდეს დღის 1 საათზე და ფიქრობდა, რომ სტეპების ზონაში, სადაც ბუნებრივი ტყის მცენარეულობა თითქმის არ არის, 5 თვის (V—IX) ჰაერის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 50%-ს, ხოლო ივლის—აგვისტოში 45%-საც კი არ აღწევს.

მაირის მიხედვით, ტყეები გავრცელებულია იქ, სადაც ოთხი თვის მაისი, ივნისი, ივლისი, აგვისტო—ჰაერის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა 50% დაბლა არ ჩამოდის. უნდა აღვნიშნოთ, რომ ჰაერის განსაკუთრებით მაღალი ფარდობითი ტენიანობა დამახასიათებელია ტროპიკული ტყეებისათვის, სადაც იგი საშუალოდ 80—90%-ს უდრის.

სსრ კავშირში ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ზღვის ნაპირებიდან სმელეთის მიმართულებით კლებულობს. ჩრდილოეთის ყინულოვან ოკეანესა და ბალტიის ზღვის ნაპირებზე ტენიანობა 80%-ს აღემატება. ყაზახეთის სტეპებში 75—65%-ს აღეწევს, კასპიისიქითა მხარეში ალაგ-ალაგ 50%-ზე დაბალია. შორეული აღმოსავლეთის მხარეში 70—80%-ს უდრის.

ჰაერის ტენიანობა ამიერკავკასიაშიც დასავლეთიდან აღმოსავლეთის მიმართულებით კლებულობს. დასავლეთ ამიერკავკასიაში, სადაც ბუნებრივი მცენარეულობა მთლიანად ტყეებითაა წარმოდგენილი, იგი 70—80%-ს უდრის, აღმოსავლეთ ამიერკავკასიის დაბლობზე კი, სადაც ველებსა და ნახევ-

ყო უდაბნოების მცენარეულობა გავრცელებული 55—65%-ია, ხოლო
 ოთხი თვის — მათისის, ივნისის, ივლისის და აგვისტოს საშუალო ფარდობი-
 თი ტენიანობა 50%-ზე ნაკლებია.

ჰაერის ტენიანობის ცვალებადობა მთაში განსაზღვრულ კანონზომიერე-
 ბას ექვემდებარება, რაც შემდეგი მონაცემებიდან ჩანს:

ცხრილი 32

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა წლის ცალკე პერიოდების მიხედვით

	ზამთარი	გაზაფხული	საფხული	შემოდგომა
გუდაურის ზღვის დონიდან 2204 მ	55 %	71 %	74 %	69 %
აშილსის ზღვის დონიდან 404 მ	74 %	63 %	56 %	60 %

როგორც ჩანს, ზამთარში ჰაერის ტენიანობა ზედა სარტყელში დაბალია,
 ეღერე ქვედა სარტყელში, ზაფხულში კი პირიქით, ტენიანობა ზღვის დონიდან
 ზომიერად მატულობს, რაც დადებითად მოქმედებს მთის ზედა სარტყელში
 ტყის მცენარეულობის განვითარებაზე.

ნიადაგის წყლის ფორმები და მათი მნიშვნელობა ნიადაგის მცენარეულობისათვის

0°-ზე მაღალი ტემპერატურის პირობებში ასხევებენ ნიადაგის წყლის
 შემდეგ ფორმებს:

- 1 — წყალი ორთქლის სახით.
- 2 — ჰიგროსკოპული.
- 3 — აბსორბირი,
- 4 — კაპილარული.
- 5 — გრაფიტაციული და
- 6 — გრუნტის წყალი.

1. წყალი ორთქლის სახით ნიადაგში გადადის ერთი ადგი-
 ლიდან, სადაც წყლის ორთქლს უფრო დრეკადობა აქვს, მეორე ადგილზე, სა-
 დაც მას მცირე დრეკადობა ახასიათებს. ღამიანობით და აგრეთვე ზამთრის
 პერიოდში ნიადაგის ზედა ფენები ცივდება, ტენი ორთქლის სახით გადადის
 რა ქვევიდან ზევით. ნიადაგის ჯაცივებულ ნაწილაკებს ესება და კონდენსა-
 ციას განიცდის — იქცევა წყალად.

ზაფხულში, მეტადრე დღის საათებში, ადგილი აქვს შებრუნების პრო-
 ცესს. ლებეღვის ცნობით, თუმცა, ორთქლისებრი წყალი ნიადაგის წონის
 0.001%-ს არ აღემატება. მაგრამ წყლის ჯადანაწილებაში როგორც ნიადაგში,
 ისე გრუნტში დიდ როლს თამაშობს მერქნაში მცენარეულობათვის, რომელ-
 თაც ფესვები ღრმად აქვს გადგმული ნიადაგში.

2. ჰიგროსკოპული წყალი. ჰიგროსკოპულს უწოდებენ იმ
 წყალს, რომელიც დაკავებულია ნიადაგის ნაწილაკების შებრუნებულ
 ზედაპირების შეხებად. წყლის ამ სახეობა კი რომელსაც ნიადაგის ნაწილაკ-

ბი აღსორბციით შებოჭავს ტენით გაჟღენთილი ატმოსფეროდან, ნიადაგის მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა ეწოდება. რაც უფრო წვრილია ნიადაგის ნაწილაკები და რაც უფრო მდიდარია ნიადაგი ჰუმუსით, მით უფრო მეტია მათი აღსორბციული ზედაპირი და, მაშასადამე მით უფრო მეტია ნიადაგის როგორც ჰიგროსკოპული წყლის ოდენობა, ისე მისი მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა. მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა ნიადაგის ცალკე ტიპებისათვის, რომლებიც ურთიერთისაგან მექანიკური შედგენილობითა და ჰუმუსის ნივთიერებათა რაოდენობით განსხვავდება, შემდეგნაირია:

1. წვრილი ქვიშა	0,034	5. მძიმე თიხნარი	6,54
2. ქვიშა ნიადაგის ზედა ფენა	1,06	6. თიხნარი, შავმიწა ნიადაგი — ჰორ A.8,02	
3. ქვიშნარი ნიადაგი	1,40	7. " " " " " " B.6,53,	
4. საშუალო თიხა	3,00	8. ტორფიანი ნიადაგი " " " " 18,42	

ამრიგად, მექანიკური შედგენილობით მძიმე ნიადაგებს (საშუალო თიხა), მსუბუქ ნიადაგებთან (წვრილი ქვიშა) შედარებით დიდი მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა აქვს. სწორედ ასევე, ორგანული ნივთიერებით მდიდარი შავმიწა და ტორფიანი ნიადაგებში დიდი მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობით ხასიათდება.

ბოგდანოვმა მოგვცა მცენარისათვის მიუწვდომელი წყლის აღრიცხვის მეთოდი. მცენარის ჰკნობა მაშინ იწყება, როდესაც ნიადაგის ტენიანობის პროცენტი მის ორმაგ ჰიგროსკოპულობაზე ნაკლებია. ორმაგ ჰიგროსკოპულობაზე ნაკლები ტენი კი ნიადაგში „მკვდარი მარაგის“ სახელწოდებას ატარებს, რადგან იგი ფაქტიურად მცენარისათვის და, კერძოდ კი, მერქნიანი ჯიშებისათვის მიუწვდომელია. ამის მიხედვით ქვიშნარ ნიადაგებზე მცენარის ჰკნობა დაიწყება მაშინ, როდესაც მისი ტენიანობა ორმაგ მაქსიმალურ ჰიგროსკოპულობაზე, ე. ი. 2.4% -ზე ნაკლები იქნება. ტორფიან ნიადაგზე კი, როცა ტენიანობა 36,84% -ზე ნაკლები იქნება და ა. შ.

3. აპკისებრი წყალი. ეს წყალი მეტად მჭიდროდაა შეკავშირებული ნიადაგის ნაწილაკებთან აპკის სახით და იგი აკად. მაქსიმუმის თანახმად მცენარეებისათვის მეტად ძნელი მისაწვდომია.

4. კაპილარული წყალი. კაპილარული წყალი მოქცეულია ნიადაგის წვრილ კაპილარულ ფორებში და იგი შეკავებულია აქ მენისკის სედაპირული დაჭიმულობის ძალებით. წყალი კაპილარებით ადის ქვემოთ და მით უფრო მაღლა, რაც უფრო მცირეა კაპილარული ფორების დიამეტრი.

ბოჩისა და ლებედევის შოხაცემების თანახმად, კაპილარული წყლის ამოწვევის სიმაღლე ქვიშაში მერყეობს 30—60 სმ. იზმაილსკის მონაცემების თანახმად, თიხნარ გრუნტებში წყლის ამოწვევის სიმაღლემ შეიძლება 6—7 მ მიაღწიოს. ჩვეულებრივად კაპილარული წყლის ამოწვევა ნიადაგში 1—1.2 მ-ით განისაზღვრება.

კაპილარული წყალი სავსებით მისაწვდომია მერქნიანი ჯიშებისათვის და შეიწოვება ფესვის ბუსუსებით. იგი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მერქნიანი მცენარეებისათვის გვალვების დროს. როდესაც ნიადაგის ზოგადი ფენიერ გამოშროალია და მცენარე სარგებლობს ნიადაგის ქვედა ფენების ტენით, რომელიც კაპილარული წყლის სახით ამოიწვეს ნიადაგის ზედა ფენებში.

5. გრავიტაციული წყალი, ანუ ჩაჟონის წყალი შემჩნეულია ნიადაგში განსაკუთრებით წვიმებისა და თოვლის დროს. იგი თავი-

სუფლად იქონება ნიადაგში ქვევით სიმძიმის ძალის მოქმედებით. მან შეიძლება მიადწიოს გრუნტის წყლებამდე ანდა გადავიდეს კაპილარულ წყალში. მერქნიანი მცენარეებისთვის სავსებით მისაწვდომია და ამოიწოვება ხოლმე ფესვის ბუხუსებით. ხანგრძლივი წვიმების დროს გრავიტაციულ წყალს, შეაფესებს რა ფორებს, მათ შორის მსხვილი დიამეტრის არაკაპილარულ ფორებსაც, შეუძლია გააუარესოს ნიადაგში აერაციის პირობები.

6. გ რ უ ნ ტ ი ს წ ყ ა ლ ი. გრუნტის წყალი უმეტეს შემთხვევაში ნიადაგის სიღრმეში, წყალუფონვად ფენაზეა. ამ წყლით ხშირად სარგებლობს მერქნიანი ჯიშები. გრუნტის წყლების წარმოშობას ხსნიდნენ ნიადაგში ნალექების წყლის ინფილტრაციით, შემდეგში ფოლგერი მათ განიხილავდა, როგორც ჰაერის ორთქლეის კონდენსაციის შედეგს.

ლებედევის თანახმად, გრუნტის წყალი წარმოიქმნება როგორც ინფილტრაციით, ისე ორთქლის კონდენსაციით. ამასთან კონდენსაცია ხდება განსხვავებული წნევის ზეგავლენით წყლის ორთქლის გადანაცვლების შედეგად ნიადაგის სხვადასხვა ტექსტურატურის მქონე ფენებში.

დაკვირვებები კვიმენებს, რომ მერქნიანი ჯიშები სარგებლობს გრუნტის წყლებით. ლიტერატურაში არსებული მონაცემების თანახმად, თელას ფესვები განვითარებული ჰქონდა 2.5 მ სიღრმეზე მაშინ, როდესაც გრუნტის წყლის სიღრმე 2.5 მ იყო. რიხტერის მიხედვით, თეთრ აკაციას განვითარებული ჰქონდა ფესვები 2.4 მ ზე, ამავე სიღრმეზე იყო გრუნტის წყლის დონე.

თუ მერქნიანი მცენარე სარგებლობს გრუნტის წყლით, მაშინ მისი დონის დაწევის შემთხვევაში, თუ, მაგალითად, ამოშრობის სამუშაოები წარმოებს, დიდხნოვანი ხეები ზოგჯერ ხმება, ხოლო ახალგაზრდა ხეები, რომლებსაც ფესვთა სისტემის განვითარებისა და ნიადაგში ღრმად გადგმის უნარი აქვს. შედარებით ადვილად იტანს გრუნტის წყლის დონის დაწევას.

მერქნიანი მცენარეების დაზოგიერება ნიადაგის ტენიან

წყლის მომთხოვნელობის მიხედვით მერქნიანი ჯიშები იყოფა ჰიგროფიტებად, მეზოფიტებად და ქსეროფიტებად.

ჰ ი გ რ ო ფ ი ტ ე ბ ი მერქნიანი ჯიშებია, რომლებიც თავისი არსებობისათვის მოითხოვს ტენიან ნიადაგებს. ისინი ხასიათდება ფართო ფოთლებით და სუსტად განვითარებული ფესვთა სისტემით. ოსმოსური წნევა უჭრედებში დაბალია. ჰიგროფიტებს მიეკუთვნება: შავი მურყანი, ბუხუსიანი მურყანი (*Alnus barbatula*), ჭიჭი (*Pterocarya Pterocarpa*). ტიროვები, ხვალა (*Populus alba*) და სხვა.

მ ე ზ ო ფ ი ტ ე ბ ი მეზოფიტებს მიეკუთვნება მერქნიანი ჯიშები, რომლებიც ნიადაგის საშუალო ტენიანობის პირობებში იზრდება. მეზოფიტები მცენარეების გარდამავალ ჯგუფს წარმოადგენს — ჰიგროფიტებიდან ქსეროფიტებში. მეზოფიტებს თხელი, ბრტყელი ფოთლები აქვს. ოსმოსური წნევა ჰიგროფიტებთან შედარებით მაღალი აქვს, ფესვთა სისტემა უფრო განვითარებული, ნიადაგში ღრმად ჩასული, ვიდრე ჰიგროფიტებს.

მეზოფიტებს მიეკუთვნება მერქნიანი ჯიშების უმეტესი ნაწილი: ნაძვი სოჭი, ლარიჭი, ციმბირის კედარი, წიფელი, ცაცხვი, იფანი, ვერხვი, ქორაფი, ბოყვი თელამუში, შავი ვერხვი, რცხილა, წაბლი და სხვა.

ქსეროფიტები მერქნიანი ჯიშებია, რომლებიც მშრალ ადგილებზე გვარობს, სადაც ნიადაგში ტენი მცირეა და ჰაერი მშრალი. ქსეროფიტებს მიეკუთვნება შემდეგი მერქნიანი ჯიშები: კაუჭა, ელდარისა და შავი ფიჭვები, ბერყენა, აკაკი, სალსალაჯი, ნუში, უნაბი, ჭერამი, ბუსუსიანი მუხა, აღმოსავლეთის მუხა. ქართული მუხა, მინდვრის ნეკერჩხალი, ქართული ნეკერჩხალი ჯაგრცხილა, საქსაული, ღვიები, ბროწეული, ლელვი, თუთა, თუთუბო, თრიმლი, ძეძვი და სხვა.

ქსეროფიტებს ახასიათებს სიმშრალესთან შეგუების მრავალგვარი საშუალება. ქსეროფიტების მორფოლოგიურ ნიშნებად ითვლება ფოთლის ფირფიტის სიმცირე. ფოთლები ზოგჯერ გარდაქმნება ხოლმე წვრილ ქერქლებად, როგორც სურნელოვან შუშხუნას (*Spartium junceum*) აქვს. ფოთლები მკვრივია, კარგად განვითარებული ეპიდერმისით (კორპის მუხა, ჭყორ-მუხა). მთელ რიგ შემთხვევებში ქსეროფიტებს ფოთლებსა და ღეროებზე უვითარდება ბუსუსების ხშირი საფარი (აღმოსავლეთის მუხა, ზეთის ხილი).

ქსეროფიტებისათვის დამახასიათებელია ფესვთა სისტემის ძლიერი განვითარება. ა. ბ. ტოლსკიმ თავისი გამოკვლევებით დაამტკიცა, რომ ფიჭვი მშრალ ნიადაგებზე ივითარებს უფრო ძლიერ ფესვთა სისტემას, ვიდრე შედარებით ტენიან ნიადაგზე.

ძლიერ განვითარებული ფესვთა სისტემით ხასიათდება ყველა ზემოჩამოთვლილი ქსეროფიტები: ქართული მუხა, ნუში, სალსალაჯი, აკაკი და ა. შ. ღრმა ფესვთა სისტემა აღწევს რა ნიადაგის ღრმა ფენებს, აძლევს მცენარეს საშუალებას გამოიყენოს ნიადაგის ამ ფენების ტენი. ქსეროფიტები გვალვამდე გამძლე ჯიშებია. გვალვამძლეობის ფიზიოლოგიურ ნიშნებად ითვლება:

1. მაღალი ოსმოსური წნევა. რის მეოხებითაც ფესვებში ვითარდება შემწოვი ძალა. რაც ქსეროფიტებს საშუალებას აძლევს გამოიყენოს ნიადაგიდან ძნელად მისაწვდომი წყალი. ჰიგროფიტები და მეზოფიტები, რომელთაც დაბალი ოსმოსური წნევა აქვს, ამ უნარს მოკლებულია. არსებული მონაცემების თანახმად, გვალვის დროს ქართული მუხის ოსმოსურმა წნევამ 38 ატმოსფეროს მიაღწია, დაფნისამ კი — 53,3 ატმოსფეროს.

2. ჭკნოლის ატანის უნარი. რომლის დროსაც ტენის დეფიციტი ფოთლებში მნიშვნელოვან სიდიდეს აღწევს და ფოთოლი კი არ ჭკნება. ასე, მაგალითად, არსებული მონაცემების თანახმად, ცნობილია, რომ გვალვის დროს ზეობისხილის ტენის დეფიციტი ფოთლებში (62%-ს აღწევს. ალუბოს ფიჭვის — 50%-ს, დაფნის — 60-70%-ს, ღვიის 62%-ს და ა. შ.

ტრანსპირაციის ინტენსივობა ქსეროფიტების ნიშან-თვისებად არა ნაივთვლება. თუ სუბულენტური ქსეროფიტები, როგორც მაგალითად, კაკტუსები, აგვები ტრანსპირაციის უმნიშვნელო სიდიდით ხასიათდება, — თხელფოთლოვანი — სუბულონტური ქსეროფიტები, როგორც აკად. ნ. ა. მაქსიმოვმა დაამტკიცა, ხშირად უფრო ინტენსიურ ტრანსპირაციას აწარმოებს. ვიდრე მეზოფიტები. ამ კატეგორიას უნდა მიეკუთვნოს ჩვენი ქსეროფიტული მერქ-

ნიანი ჯიშები. ამ მოსაზრებით უაღრესად თვალსაჩინოა ტრანსპირაციული ხარჯის შესახებ ა. ი. ახრომეიკოს მონაცემები და აგრეთვე გაენელოს ცდები, რომელმაც განსაზღვრა მერქნიანი ჯიშების 5—7 წლიანი მცენარეების ტრანსპირაცია სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, 1 აპრილიდან 30 ნოემბრამდე.

გოენელი საზღვრავდა ჰერმეტულად დაჭურულ ჭურჭელში მოთავსებული მცენარეების ტრანსპირაციის ზომას განსაზღვრული ტენიანობის პირობებში. თავისთავად ცხადია, რომ ამ პირობებში მცენარეები ნორმალურად არ განვითარდებოდა. ქვემოთ მოყვანილია ტრანსპირაციის მონაცემები კილოგრამობით მშრალი ფოთლების 100 გ წონაზე.

ცხრილი 33

სახე და სახეობა	გოენელი	ახრომეიკო	სახე და სახეობა	გოენელი	ახრომეიკო
ლარიქი	125 კვ	132,2 კვ	ზაფხულის მუხა	69 კვ	53,2 კვ
იფანი	102 „	85,6 „	სეკერჩხალი	69 „	53,1 „
აოცი	92 „	81,4 „	ნაძვი	14 „	13,5 „
წიფელი	91 „	74,9 „	ფიჭვი ჩვეულებრივი	12 „	9,4 „
რცხილა	87 „	73,1 „	სოჭი	9 „	7,2 „
ბოყვი	70 „	66,2 „	შავი ფიჭვი	7 „	6,7 „

წიწვოვანი ჯიშების აორთქლება ფოთლოვანებთან შედარებით მცირეა. წიწვოვანი მეზოფილური ჯიშების (სოჭის) მიერ აორთქლება უფრო მცირეა, ვიდრე ქსეროფიტებისა—არყისა და ფიჭვისა, ამიტომ აორთქლების ინტენსივობა არ შეიძლება გვაღვაგამძღოების ნიშან-თვისებად ჩაითვალოს.

ზედმეტი არ იქნება აღინიშნოს, რომ წიწვოვანების ტრანსპირაცია ზამთრის პერიოდში, სახელობრ ნოემბრიდან მარტამდე, უმეტეს შემთხვევაში, საერთო ტრანსპირაციის 10%-ს შეადგენს, იმ დროს, როდესაც ფოთოლმცვენი ფოთლოვანებისა—1—3%-ს.

ლ. ა. ივანოვის თანახმად, სამხრეთის წარმოშობის ფოთოლმცვენი ჯიშები ხასიათდება ტრანსპირაციის დიდი ინტენსივობით ზამთრის პერიოდში და ზოგიერთი ჯიშისათვის, როგორიცაა მაგ., მუხა, ეს მოვლენა განსაზღვრავს მის აღმოსავლეთით გავრცელებას. ზოგიერთი მერქნიანი ჯიში, როგორიცაა მაგალითად, აკაცი, გრაკლა, ზაფხულში გვალვის დროს ფოთლების ჩამოცვენით ეგუდება ტენის ნაკლებობას.

თოვლი. თოვლის საფარი ნიადაგის ტენის წყაროა, მაგრამ მისი მნიშვნელობა სატყეო მეურნეობაში მარტო ამით არ განისაზღვრება. ზ. დ. სიმაღლესთან დაკავშირებით, ჩამონალექის საერთო რაოდენობაში ნალექები თოვლის სახით, აკად. ბერგის მონაცემების თანახმად, ძლიერ იზრდება და 3400 მ სიმაღლეზე 99%-ს აღწევს. ამიტომ თოვლის მნიშვნელობა განსაკუთრებით საყურადღებოა მთების შუა და ზედა სარტყლის ტყეებისათვის.

თოვლის საფარი დაზიანებისაგან იცავს აღმონაცენსა და მოზარდს ჭრებისა და მორების გამოთრევის დროს, იცავს მათ აგრეთვე დიდი ყინვებისაგან. ეს ნათლად ჩანს ქვემოთმოყვანილი მონაცემებიდან, რომლებიც მიღებული აქვს ვოეიკოვს ლენინგრადის მახლობლად 1888 წ. 10 მარტს, ტემპერატურის გაზომვის შედეგად თოვლის სხვადასხვა სიღრმეში.

ტები. თოვლის დაწოლას უძლებენ: ახალგაზრდა მუხა, ნაძვი, სოჭი და აგრეთვე წიფელი. თოვლის დაწოლისაგან ზიანდება მაღალი სიხშირის კორომები დიდი სიმაღლისა და წვრილი დიამეტრის ხეებით.

თოვლტყდომა მეტადრე საშიშია მაღლა მთაში, სადაც თოვლი ხანგრძლივია. ამ მოვლენას, ვალტერის აზრით, ნაძვი ეგუება იმით, რომ ივითარებს უფრო ვიწრო ვარჯს, ვიდრე თავის გავრცელების ქვედა ნაწილში. ვიწრო ვარჯზე თოვლი ვერ ჩერდება და თოვლტყდომა ისე სახიფათო არ არის. საქართველოს პირობებში — მაღლა მთაში აღმოსავლეთის ნაძვიც უფრო ვიწრო ვარჯით ხასიათდება, ვიდრე ქვედა სართულში.

უფრო ხშირად ზიანდება ერთხნოვანი კორომები, რომელთა საბურველი პორიზონტალური შეკრულობით ხასიათდება, ვიდრე ნაირხნოვანი კორომები — საბურველის ვერტიკალური შეკრულობით.

კორომების თოვლტყევისგან თავდაცვის მიზნით აუცილებელია: წიწვოვანი ჯიშების კორომში ფოთლოვანი ჯიშების შერევა. თავიდანვე კორომში დატოვებული არ უნდა იქნეს ზედმეტად დიდი სიხშირე. სიხშირე უნდა მოწესრიგდეს მოვლითი ჭრებით და თუ შესაძლებელია უნდა შეიქმნას ნაირხნოვანი კორომი საბურველის ვერტიკალური შეკრულობით.

ჭირხლი. ჭირხლი განსაკუთრებით ხშირია ტყის შუა და ზედა სართულში. ჭირხლი შემჩნეულია გადამეტებული წვიმის მოსვლის დროს და აგრეთვე, როდესაც ტოტებისა და წიწვების გაცივებულ ზედაპირზე წვიმა ეცემა, ან ნისლი ებურება. ეს ნალექები იქცევა ყინულად, რომელიც ტოტებსა და წიწვებს შემოეკვრება ყოველმხრივ და ძლიერ ტვირთავს. ეს გარემოება ტოტების ვარჯისა და ხშირად ღეროს მოტეხვას იწვევს. წიწვოვანებიდან განსაკუთრებით ზიანდება ფიჭვი, ფოთლოვანებიდან იფანი. იქ, სადაც ჭირხლი ხშირად იცის, საჭიროა კორომში ამ ჯიშების მონაწილეობა შემცირებულ იქნეს.

ბჰის გავლენა ნალექებზე

ის აზრი, რომ თითქოს ტყის მასივები ხელს უწყობს ნალექების რაოდენობის გადიდებას, ფართოდ იყო გავრცელებული. ფიქრობდნენ, რომ ტყის საბურველის ზედაპირი ხელს უწყობს ორთქლის კონდენსაციას და ამით ზრდის ნალექების რაოდენობას ტყიან ადგილებში.

მაგრამ დაკვირვებები და მოსაზრებები ამ საკითხის გარშემო ერთმანეთს ეწინააღმდეგება. შვეიცარიის სატყეო საცდელი სადგურის მრავალწლიანი მონაცემების მიხედვით, ტყიანი და უტყეო ფერდობები იღებს ნალექების ერთსა და იმავე რაოდენობას. მეორეს მხრივ, აღმოსავლეთ აფრიკაში დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ ტყით დაფარული კალთები ნალექების რამდენჯერმე მეტ რაოდენობას იღებდა, ვიდრე ტყით დაუფარავი. მონაცემების უმრავლესობა იმ მიმართებისაა, რომ ზომიერად ცივ ოლქებში ტყე თუ მოქმედებს კიდევ ნალექების მომატებაზე, ეს ზემოქმედება მაინც უმნიშვნელოა.

ფრიად არსებითია ტყის გავლენა ე. წ. „პორიზონტალურ ნალექებზე“, ე. ი. ორთქლის კონდენსაციაზე ნამის, ჭირხლის, თრთვილისა და სხვა სახით. მართლაც და, როგორც გამოკვლევები გვიჩვენებს, ტყე თავის უზარმაზარი გამაცივებელი ზედაპირით, ტოტების, ფოთლებისა და სხვ. სახით, ხელს უწყობს წყლის ორთქლის კონდენსირებას. ევროპაში წარმოებული დაკვირ-

ვების თანახმად, იქ, სადაც ბურჟუასი დღეები იცის, რაც მთის პირობებში ხშირი მოვლენაა, ტყეში ორთქლის კონდენსაციის გამო ჰორიზონტალური ნალექების რაოდენობა 157—300%-ით მეტია, ვიდრე უტყეო ადგილზე.

მართლაც, უნდა აღინიშნოს, რომ ჰორიზონტალური ნალექების რაოდენობა თავისთავად მცირეა. ნ. პ. კობრანოვის მიხედვით, მარიუპოლის სატყეოში, მშრალი ყინულის სახით კონდენსირებული ნალექების რაოდენობა შეადგენდა წვიმსაზომის მიერ დაკავებული ნალექების მთლიანი რაოდენობის მხოლოდ 3—5%-ს, ხოლო კირხლის სახით—8%-ს. გ. ნ. ვისოცკის აზრით, მთის პირობებში ტენით ჭარბად მაძიარი პაერის ჩადენა ტყეში იძლევა მის შიგნით წვიმას, რომელიც მნიშვნელოვან სიდიდეს აღწევს.

სხვა მკვლევარების აზრით კონდენსაციამწილ ნალექებს დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ მხრით, რომ ისინი ასეველებენ ტოტებისა და ფოთლების ზედაპირს და ამით ხელს უწყობენ წვიმის წყლის ჩადენას ტყის საბურველის ქვეშ. ამრიგად, ტყის გავლენა ე. წ. „ჰორიზონტალურ ნალექების“ მომატებაზე დამტკიცებულად უნდა ჩაითვალოს.

მეტად მნიშვნელოვანია ტყის საბურველის გავლენა ნალექების რაოდენობაზე წვიმისა და თოვლის დროს. ნალექების მოსვლის დროს, მათი ნაწილი რჩება ხეების ვარჯებზე და ორთქლდება ატმოსფეროში, ნაწილი ფოთლებსა და ტოტებზე და ღეროს ასეველებს, ხოლო ნაწილი გადის საბურველის ქვეშ. ეს უკანასკნელი ნაწილობრივ ბალახოვანი საფარის დასველებაზე იხარჯება და მხოლოდ დანარჩენი ნაწილი აღწევს ნიადაგამდე.

ტყის საბურველის ქვეშ გასული ნალექების რაოდენობა ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობაზეა დამოკიდებული. ამის დასამტკიცებლად მოგვყავს შუა ევროპის ერთ-ერთი მთიანი სატყეო საცდელი სადგურის დაკვირვებით მიღებული მონაცემები.

ცხრილი 35

ტყის საბურველის მიერ დაკავებული ნალექების ოდენობა პროცენტობით

წვიმის ინტენსივობა საათში	61 წლის ნაძენარ კორომში	64 წლის ფიჭვნარ კორომში	88 წლის ხშირ წიფუნარში	84 წლის გამოსირულ წიფლის კორომში
5 მმ-ზე ნაკლები	70,8 %	48,5 %	38,0 %	36,3%
5-დან 10 მმ-დე	56,8 %	31,1 %	23,7 %	28,9%
10-დან 15 მმ-დე	44,4 %	23,3 %	19,2 %	19,0%
15-დან 70 მმ-დე	30,9 %	24,7 %	13,3 %	18,7%
20 მმ-ზე ზევით	24,0 %	8,4 %	10,4 %	—
ზაფხულის მთლიანი ნალექებიდან	41,1 %	23,8 %	19,5%	20,5%

რაც უფრო ძლიერია წვიმა, მით უფრო მეტი რაოდენობა ატანს ტყის კალთის ქვეშ. მცირე ინტენსივობის წვიმის დროს დიდი რაოდენობა რჩება ტყის საბურველის ზედაპირზე, საიდანაც იგი აორთქლდება. ყველაზე მეტს აკავებს წიწვიანი ჩრდილის ჯიშში — ნაძვი, ხოლო სინათლის ჯიშში ფიჭვი — მასზე ნაკლებს, ფოთლოვანი ჯიშში — წიფელი კი ყველაზე ნაკლებს. სიხშირესაც მნიშვნელობა აქვს. გამოსირული წიფლნარი მეტ წვიმის ოდენობას გაატარებს, ვიდრე ხშირი, ზელუხლებელი. ნალექთა რაოდენობაზე კორომის ხნოვანებაც ახდენს გავლენას.

შვეიცარიის საცდელი სადგურის დაკვირვებით, 20 წლიანი წიფლის კო-
რომი აკავებდა ნალექების რაოდენობის 2%-ს, 50-წლიანი — 27%-ს, 60-წლი-
ანი — 23%-ს და 90-წლიანი — 17%-ს. ხნოვანებით კორომის შეთხელებას-
თან დაკავშირებით შეკავებულ ნალექთა რაოდენობა კლებულობს.

დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყის სისხირესა და სტრუქტურას. ბ. პ. ალი-
სოვი, თ. ა. დროზდოვი და ე. ს. რუბინშტეინი უთითებენ, რომ ბრაზილიის
სუბტროპიკული ტყე აკავებს ნალექების 68%-ს. ფაგელერი აღნიშნავს, რომ
მრავალსართულიან, ხშირ, ტროპიკული წვიმის ტყეების ქვეშ წვიმის დროს
ხშირად ერთი წვეთიც არ ჩამოდის და მხოლოდ ფოთლებზე დაცემული
წვიმის წვეთების მიერ გამოწვეული ხმაურით შეიძლება მივხვდეთ, რომ წვი-
მა მოდის.

ცალკეულ ჯიშთა როგორც წმინდა, ისე შერეული კორომის გავლენის
შესახებ თვითური და წლიური ნალექების საშუალო რაოდენობაზე მსჯელობა
შეიძლება დ. გ. სარაჯიშვილის მიერ თრიალეთის ქედის კალთებზე მრავალი
წლის დაკვირვების შედეგების მიხედვით.

ცხრილი 36

ნალექების რაოდენობა მმ-ით

დაკვირვების ადგილი	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლიური	საბურველის ძირ დაკვე- თი ნალექ- ების რაოდ.	%-ობით
ღია, უტყეო ადგილზე	48,6	59,9	48,8	68,1	97,2	57,2	76,7	64,5	61,6	69,8	73,4	45,9	780,7	—	
ნაძენარის საბურვე- ლის ქვეშ	16,2	19,0	14,0	20,6	51,8	16,1	36,0	17,4	43,3	43,0	16,6	30,9	325,5	53	
შერეულ, ნაძენარ- ფოთლოვანთა ტყის საბურველის ქვეშ.	33,6	30,6	27,5	41,5	71,9	36,7	43,7	26,2	43,9	60,2	26,6	44,2	486,6	38	
წიფლნარ-რცხილნა- რის საბურველის ქვეშ	39,9	34,0	25,2	47,3	68,2	37,4	44,2	35,3	51,9	70,5	28,8	45,1	597,8	24	

ეს მონაცემები გვიჩვენებენ, რომ ნაძვის კორომებს ნალექების ყველაზე
მეტი რაოდენობა დაუკავებია. მნიშვნელოვნად ნაკლები რაოდენობაა დაკავე-
ბული შერეული წიწვოვან-ფოთლოვანი ჯიშებისა და ყველაზე ნაკლები რაო-
დენობა — ფოთლოვანი ჯიშების, წიფლნარ-რცხილნარის საბურველის მიერ.
ეიტინგენის მრავალწლიანი დაკვირვებების თანახმად, სატყეო საცდელ აგა-
რაკში პეტროვო-რაზუმიოვსკოეში, მოსკოვის მახლობლად, არყის ტყემ და-
აკავა ნალექების საერთო რაოდენობის 9%, ფიჭვის ტყემ — 14%, ნაძვისა
კი — 36%.

ამრიგად, თუ ტყეში „ჰორიზონტალური ნალექების“ რაოდენობა მეტია,
ვიდრე უტყეო ფართობზე, მაშინ ვერტიკალური ნალექების რაოდენობა, რაც
თოვლისა და წვიმის სახით მოდის, მნიშვნელოვნად უფრო მცირეა.

მრავალწლის დაკვირვებამ, გვიჩვენა, რომ ნალექების რაოდენობის შემ-
ცირება ტყის საბურველის ქვეშ ხდება უმთავრესად ზაფხულის ნალექებისა

და უმნიშვნელოდ ზამთრის ნალექების (თოვლის) ხარჯზე. ზამთარში საბურველით შეკავებული თოვლი დაბალი ტემპერატურების გამო არ ორთქლდება და პირველი ქარის დროს ჩამოიბერტყება საბურველის ქვეშ, ამიტომ იგი არ იკარგება.

ტყის გავლენა აორთქლებაზე

ვინაიდან ტყის საბურველის ქვეშ ტემპერატურა და ქარის სისწრაფე ნაკლებია. ვიდრე უტყეო ადგილზე, ხოლო ჰაერის ტენიანობა კი მეტი, — აორთქლება ტყის საბურველის ქვეშ გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე უტყეო ადგილზე. შუა ევროპის ტყის საცდელი სადგურის მრავალწლიანი დაკვირვების შედეგად მიღებული მონაცემების მიხედვით სხვაობა აორთქლებაში ტყესა და მინდორს შორის გამოიხატება შემდეგნაირად:

ცხრილი 37

დაკვირვების ადგილი	აორთქლება მ-ით				
	ზამთარი	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა	წელიწადი
მინდორი	27,6	117,9	170,5	72,4	388,7
ნაძენარი	15,5	63,6	85,7	38,8	202,0
სხვაობა %-ით	56	53	50	52	52
მინდორი	29,6	123,1	145,1	71,1	368,8
წიფლნარი	63,3	60,8	55,1	28,1	147,3
სხვაობა %-ით	45	49	38	40	43

როგორც ჩანს, ნაძენარი კორომი უფრო მეტ სხვაობას გვაძლევს აორთქლებაში, ვიდრე წიფლნარი. ნაძენარი მარადმწვანეა და აორთქლება წყლის ყოველ პერიოდში მინდორთან შედარებით მუდამ ნაკლებია. ამცირებს რა ტყე ზედაპირულ აორთქლებას, იგი ხელს უწყობს ნიადაგის დატენიანებას და აუმჯობესებს პირობებს აღმონაცენ-მოზარდის განვითარებისათვის.

ტყის გავლენა ჰაერის ფარდობით ტენიანობაზე

ტყის გავლენით მერქნიანი მცენარეების წყლის რეჟიმის ეს ფრიად მნიშვნელოვანი ფაქტორიც იცვლება. მცენარეების ტრანსპირაცია ტყეში იწვევს ჰაერის უახლოეს ფენებში ორთქლის რაოდენობის გადიდებას. ტყეში უქარობა აძნელებს ჰაერის გაცვლა-გამოცვლას გარემომცველ გარემოსთან. ამის გამო ტყეში ატმოსფერული ტენის რაოდენობა მატულობს. ამ პირობებში დაბალი ტემპერატურები ტყის საბურველის ქვეშ ხელს უწყობს ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის ზრდას. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის სხვაობა დამოკიდებულია წლის ცალკეულ პერიოდებსა და კორომის შემადგენლობაზე.

მოგვყავს შუა ევროპის სატყეო საცდელი სადგურის მრავალწლიანი დაკვირვების შედეგად მიღებული მონაცემები, რომლებიც გვიჩვენებენ თუ რამ-

დენად მეტია ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ცალკეული ჯიშის კორომების უტყეო ადგილთან შედარებით.

ცხრილი 38

კორი, სადაც წარმოებდა დაკვირვება	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა	ზამთარი
70—80 წლის წიფლნარი	1,0 %	7,9 %	4,6 %	1,9 %
60—70 წლის ნაძვნარი	3,4 %	5,4 %	4,8 %	1,4 %
საშუალო ხნოვნების ფიჭვნარი	4,4 %	8,2 %	5,6 %	2,5 %
ფიჭვის გულტყრები	1,5 %	5,5 %	2,8 %	0,9 %

ამრიგად, ტყეში ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა უფრო მეტია, ვიდრე უტყეო ადგილას. ეს სხვაობა თვალსაჩინოა მეტადრე ზაფხულში, იგი გამოწვეულია იმით, რომ ტემპერატურის სხვაობა ტყესა და უტყეო ადგილს შორის სწორედ ზაფხულში აღწევს მაქსიმუმს და ეს კი უშუალო გავლენას ახდენს ჰაერის ფარდობითი ტენიანობაზე.

ცხადია, ჰაერის მეტი ფარდობითი ტენიანობა ტყეში ხელს უწყობს აორთქლების შემცირებას და ამასთან ამცირებს ხემცენარეებისა და მეტადრე საბურველის ქვეშ მოქცეული მოზარდისა და აღმონაცენის ტრანსპირაციასაც ზაფხულის გვალვების პირობებში.

წყლის ხარჯვა ტრანსპირაციის შედეგად. ნიადაგის ტენზე დიდ გავლენას ახდენს ტყის შემადგენელი ჯიშების ტრანსპირაციით დახარჯული წყლის რაოდენობა.

წლის განმავლობაში ცალკეული ჯიშის 1 ჰექტარი კორომის მიერ ტრანსპირაციის შედეგად დახარჯული წყლის ოდენობა ბურგერის მიხედვით შემდეგ სიდიდეებს აღწევს:

წიფლნარისათვის — 2020	2300 ტ/ჰა	ე. ი.	202—230 მმ ნალექი
ნაძვნარისათვის — 1900	2240 "	"	190—224 "
მუხნარისათვის	1200 "	"	120 "
ფიჭვნარისათვის	470 "	"	47 "

როგორც ჩანს, ყველაზე მეტ წყალს ხარჯავს წიფლნარი, შემდეგ კი ნაძვნარი, ხოლო ყველაზე ცოტას — ფიჭვნარი. იმავე დროს 1 ჰა ყანა ტრანსპირაციის შედეგად ხარჯავს მართო სავეგეტაციო პერიოდში 1200 ტონა წყალს, რაც უდრის 120 მმ ნალექს.

ტრანსპირაციით დახარჯული წყალი მით მეტია, რამდენადაც რთულია კორომი; ასე, მაგალითად, აღნიშნულია, რომ 5-სართულიანი ტროპიკული ტყის ტრანსპირაცია 1 ჰექტარზე უდრის 600 ტონა წყალს, ე. ი. 600 მმ ნალექს. ცხადია, ტრანსპირაციის ასეთ დიდ რაოდენობას აგრეთვე ხელს უწყობს ტროპიკული ჰავის მაღალი ტემპერატურები მთელი წლის განმავლობაში. საინტერესოა ტყისა და მინდვრის აორთქლებითა და ტრანსპირაციით დაკარგული წყლის რაოდენობა. მოგვყავს სათანადო მონაცემები:

იხარჯება I ჰექტარზე წყალი მ³ მეტრობით

დაკვირვების ადგილის დასახელება	ნიადაგიდან ზედაპირული აორთქლება	ტრანსპირაციით დახარჯ. წყალი	სულ
ტყეში	1230	3900	4230
მინდორში	3690	1296	4986
საძოვარზე	3690	648	4338

განსხვავება ტყისა და მინდორის აორთქლებით დაკარგული წყლისა და ტრანსპირაციით დახარჯული წყლის ოდენობას შორის დიდია, მაგრამ ამ ორივე სახის დახარჯული წყლის ჯამი კი თითქმის ერთნაირია. მოყვანილი მონაცემები მიახლოებითია და საბოლოოდ ძნელია იმის თქმა, თუ რომელი მცენარეული საფარის ტიპი — ტყე თუ მინდორი მეტ წყალს ხარჯავს აორთქლებითა და ტრანსპირაციით.

ტყის გავლენა ნიადაგის ტენიანობაზე

ამ საკითხის გადაწყვეტის დროს მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ტყის არათანაბარი გავლენა ტენის ბალანსის ცალკეულ ელემენტებზე, რომლებზეც თავის მხრივ დამოკიდებულია ნიადაგის ტენიანობა; სახელდობრ, ის, რომ ტყის გავლენით ნალექების რაოდენობა მისი საბურველის ქვეშ კლებულობს, მაგრამ ამასთან ნიადაგის ზედაპირიდან აორთქლებული ტენის რაოდენობაც კლებულობს, ადგილი აქვს მერქნიანი მცენარეების მიერ ტრანსპირაციით ტენის გამოყოფას და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა იზრდება.

თუ მხედველობაში მივიღებთ, რომ ყველა ამ პროცესს ამა თუ იმ ოლქის ფიზიკურ-გეოგრაფიულ პირობებთან დაკავშირებით შეიძლება სხვადასხვანაირი შეთანაწყობა ჰქონდეს, მაშინ უნდა ვფიქროთ, რომ ტყის გავლენა ნიადაგის ტენიანობასა და გრუნტის წყლებზე ყველგან ერთნაირი არ იქნება.

რუსი მეტყევეების, მეტადრე გ. ნ. ვისოცკის, დიდი დამსახურება იმაში გამოიხატება, რომ მათ მიერ მრავალი წლის დაკვირვებებით ზედმიწევნით იყო შესწავლილი ტყის გავლენა ნიადაგის ზედა და ღრმა ფენების ტენზე.

დაკვირვების ადგილი	საშუალო ტენიანობა II-ობით ნიადაგის, მშრალ ფონიდან მის სხვადასხვა სიღრმეზე მეტრობით						
	ნიადაგის ზედაპირი	ნიადაგი			ქვენიადაგი		
		0,10 მ	0,25 მ	0,50 მ	1,0 მ	1,5 მ	2,0 მ
ანეული	3,6	21,8	24,3	24,4	24,4	20,8	19,4
მინდორი ნაწვერალი	10,7	15,2	18,3	18,1	17,3	17,1	18,1
ველის ყამირი	5,9	12,4	17,2	17,5	16,0	16,8	17,4
ტყე	15,0	13,3	18,4	17,3	14,8	14,8	18,1

გ. ნ. ვისოცკის გამოკვლევებით მიღებული იყო ტყეში და უტყეო ფართობზე ნიადაგის ტენიანობის მონაცემები (იხ. ცხრილი 40).

ამრიგად, ნიადაგის ზედაპირი ყველაზე ძლიერ ანეულზე შრება, ამის შემდეგ ყამირზე და მინდორში, ყველაზე ნაკლებად კი ტყის საბურველის ქვეშ.

0,1—0,5 მ სიღრმეზე კი ნიადაგი ყველაზე მეტად ბალახიან ყამირზე შრება, შემდეგ მინდორზე და ყველაზე ნაკლებად კი ანეულზე. ქვენიადაგი კი (1—2 მ სიღრმ.) ყველაზე ძლიერ შრება ტყის საბურველის ქვეშ, შემდეგ სტეპის ყამირსა და მინდორზე, და ყველაზე ნაკლებად ანეულზე.

როგორც ჩანს, მერქნიან ჯიშთა ღრმად გადგმული ფესვთა სისტემა აშრობს ნიადაგის ღრმა ფენებს, იმ ღროს, როდესაც ნიადაგის ზედა ჰორიზონტები უფრო ტენიანია, ვიდრე მინდორში. მაგრამ ნიადაგის ტენიანობაზე ტყის გავლენის სულ სხვა სურათია, ა. ბ. ტოლსკის გამოკვლევების თანახმად, ბოროვის სატყეოს ფიჭვნარში ცაცხვის ქვეტყით და მის გვერდით ტყეკაფზე (იხ. ცხრ. 41).

როგორც ჩანს, ამ შემთხვევაში ნიადაგი ტყის საბურველის ქვეშ ყველა ჰორიზონტში უფრო ტენიანია, ვიდრე მის გვერდით ტყეკაფზე.

სულ სხვა მოვლენას აქვს ადგილი ჩრდილოეთში. ჩრდილოეთის ტყეები აშრობს ნიადაგს, ასე, მაგალითად, ლენინგრადის ოლქის ლისინოს სატყეოში, ფიჭვის 50—60-წლიან და ნაძვის 100—110-წლიან კორომების ქვეშ ნიადაგი გაცილებით უფრო შშრალი იყო, ვიდრე მის გვერდით სათიბებზე. სწორედ ამით აიხსნება ის გარემოება, რომ ტყის მოჭრას ჩრდილოეთში დაჟაობება მოყვება ხოლმე.

მთის ფერდობებზე ტყე ნიადაგის ტენიანობაზე დადებითად მოქმედებს. ეს იმით აიხსნება, რომ აქ განსაკუთრებით ძლიერად მოჩანს ზედაპირული ჩადენის ფაქტორი, რომელიც ვაკე პირობებში, ხეებისა და მდინარეების ნაპირების გარდა, ან სრულიად არ არის, ან სუსტად არის გამოსახული.

მთიან პირობებში ტყე ძლიერ ამცირებს ზედაპირულ ჩადენას და ადიდებს წყლის ნიადაგის სიღრმეში ჩასვლას. როგორც მრავალრიცხოვანი დაკვირვებები გვიჩვენებს, ნიადაგის ტენიანობა ტყის ქვეშ მეტია, ვიდრე მის გვერდზე უტყეო ფართობის ქვეშ.

ვაკე პირობებისათვის ტყის საბოლოო გავლენა წყლის ბალანსზე გრუნტის (ქის) წყლის დგომის სიღრმით უნდა გადაწყდეს. თუ ტყე აშრობს ნიადაგს, გრუნტის წყალი ტყის ქვეშ უფრო დაბლა უნდა იყოს დაწეული, ვიდრე გვერდზე უტყეო ადგილზე, თუ არა და პირიქით.

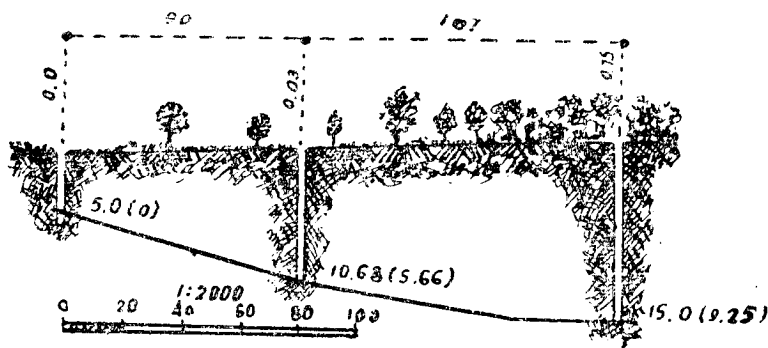
გრუნტის წყლებზე ტყის გავლენაც, უნდა ვიფიქროთ, დამოკიდებული იქნება ფიზიკურ-გეოგრაფიულ პირობათა თავისებურებაზე და ყველგან ერთნაირი არ იქნება. ოტოცკის გამოკვლევებმა საბჭოთა კავშირის ევროპული ნაწილის ტყე-სტეპებისა და სტეპის ვაკეებზე გვიჩვენეს, რომ გრუნტის წყალი ტყეში უფრო დაბლა დგას, ვიდრე სტეპებში. აქვე მოგვყავს ოტოცკის მონაცემთა დიაგრამა.

ცხრილი 41

სიღრმე სმობით	ტყე	ტყეკაფი
0—15	11,3	8,9
40—50	15,9	7,3
90—100	21,7	10,8
140—150	22,6	18,8

ეს დასკვნები დადასტურებულია გამოკვლევებით ანრისა — საფრანგეთში და შტაპენბეკისა — არგენტინაში. მაგრამ ოტოცკივე აღნიშნავს, რომ ნოვგოროდის ოლქის ტყეებში იყო შემთხვევები, როდესაც ტყეში გრუნტის წყლის დონე უფრო ზევით იყო, ვიდრე მინდორში. კოენე გვიმოწმებს, რომ მდ. ბარტის ოლქში ტყეების მოსპობას თითქოს გრუნტის წყლების აწევა გამოეწვიოს.

ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს იმ გარემოებას, რომ გრუნტის წყლების სიღრმის განსაზღვრის პირობები ყველა შემთხვევაში ერთნაირი იყოს, რასაც სინამდვილეში მუდამ არა აქვს ადგილი. ამის გარდა, ბ. რუტკოვსკის ჩვენებით, გრუნტის წყლების დონეთა სიღრმის გაზომვის მონაცემები დამოკიდებულია ჰავის მერყეობის პერიოდულობაზე და ამიტომაც სანდო მონაცემების მისაღებად, დაკვირვებები მრავალწლიანი უნდა იყოს.



სურ. 57. გრუნტის წყლების სიღრმე ტყეში ბუჩქნარში და ველზე (ოტოცკის მიხედვით).

გ. ვ. ბასოვის გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ტყის მოჭრას არსებითი ცვლილება არ შეუტანია გრუნტის წყლების რეჟიმში, ამიტომ ოტოცკის მიერ შიშოვის ტყის ტენის მხარჯველად მიჩნევა საფუძველს მოკლებულია. ი. ლუბინსკი სუსტად მეონადი თიხნარების წყლის რეჟიმზე ზედაპირული ჩადენის გავლენის შესწავლის დროს ველიკოანდოლში, აღნიშნავს, რომ ტყე არამც თუ ხელს არ უწყობს ამოშრობას, არამედ ნიადაგის გრუნტს ატენიანებს.

მ. ე. ტუაჩენკო მართებულად შენიშნავს, რომ რადგან ნიადაგის წყლის რეჟიმი იცვლება ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობის მიხედვით, კრებითი ცნება „ტყე აშრობს ვაკეებს“ არ შეესაბამება მეცნიერების თანამედროვე მიღწევებს. ვაკე პირობებისათვის ეს საკითხი შესწავლილი უნდა იქნეს ცალკეული ოლქების მიხედვით.

მთის ტყეების პირობებში ტყის გავლენა უაღრესად დიდია. აქ ტყე ხელს უწყობს ზედაპირული წყლის ჩადენას ნიადაგის სიღრმეში. ტყის ზეგავლენით მატულობს წყაროების რაოდენობა და მათი დებეტი საშოვართან, მინდორთან

და სხვა სახის სავარგულებთან შედარებით. ამის შესაბამისად, რა თქმა უნდა, სწორია დებულება — ტყე ატენიანებს მთის კალთებს.

7. თ ა ვ ი

ტყე და ნიადაგი

გამოჩენილი ნიადაგთმცოდნის, გენეტიკური ნიადაგთმცოდნეობის ფუძემდებლის ე. ვ. დოკუჩაევის მოძღვრების თანახმად, ნიადაგი არის დედა ქანის, მცენარეთა და ცხოველთა ორგანიზმების, ჰაერის, ქვეყნის ხნოვანებისა და ადგილის რელიეფის ერთობლივი ზემოქმედებისა და გავლენის შედეგი.

ე. რ. ვილიამსის განმარტებით ნიადაგი ეწოდება დედამიწის ფხვიერ, ზედაპირულ ჰორიზონტს, რომელსაც დედა ქანისაგან განსხვავებით ნაყოფიერების თვისება აქვს და მისი მეოხებით უზრუნველყოფს მცენარეთა მოთხოვნილებას მათი არსებობის ერთდროული და ერთობლივი ფაქტორებით — წყლითა და საკვებით.

მთის პირობებში ნიადაგის სიღრმე წარმოადგენს ფრიად მნიშვნელოვან ფაქტორს, რომელიც განსაზღვრავს ნიადაგის სიმდიდრეს ტენითა და საკვებით.

სიღრმის მიხედვით ნიადაგი შემდეგ კატეგორიებად იყოფა:

ძალიან ღრმა ნიადაგი	1,2 მეტრზე ღრმა
ღრმა ნიადაგი	0,6—1,2 მ
საშუალო სიღრმის ნიადაგი	0,3—0,6 მ
განუვითარებელი თხელი ნიადაგი	0,15—0,30 მ
ძალიან განუვითარებელი პრიმიტიული ნიადაგი	0,15 მეტრამდე

ნიადაგის სიღრმე დაკავშირებულია ფერდობის ქანობის სიმკვრივესთან. მკვეთრი ქანობები, უმეტეს შემთხვევაში, პრიმიტიული — და სუსტად განვითარებული ნიადაგებით ხასიათდება. საშუალო ქანობის ფერდობები — საშუალო სიღრმის ნიადაგებით, მცირე ქანობის მთის კალთები — ღრმა ნიადაგებითა და ა. შ.

მერქნიანი მცენარეები ნიადაგის, ტენისა და მინერალური სიმდიდრის მიმართ სხვადასხვა მომთხოვნელობისა და ამიტომ ნიადაგის სიღრმესთან სხვადასხვა დამოკიდებულებაშია.

თხელ, ქვა-ღორღიან ნიადაგებზე, რომლებიც მინერალური და ორგანული ნივთიერების სიღარიბით ხასიათდება, შემდეგი ჯიშები იზრდება: კაუჭა ფიჭვი, შავი ფიჭვი, ელდარის ფიჭვი, ბიჭვინთის ფიჭვი, აღმოსავლეთის მუხა, ქართული მუხა, ყუნწიანი მუხა, კლდის მუხა, ბუსუსა მუხა. აკაკი, ჯაგრცხილა, მინდვრის ნეკერჩხალი, ღვია, ნუში.

ჯიშების მთელ რიგს, როგორიცაა მაგ. ხეალო, ოფი, ჭანდარი, აკაცია, კაკლის ხე, არ შეუძლია თხელ, განუვითარებელ ნიადაგებზე არსებობა, თუ ეს ნიადაგები განვითარებულია ფესვების ძნელად გამტარ დედა ქანებზე, როგო-

რიცაა მაგ., თიხაფიქლები, თიხაქვიშები, ბაზალტები და სხვა, თუნდაც ისინი ირწყვებოდეს კიდეც. მერქნისანი მცენარეების ტენითა და საკვებით უზრუნველსაყოფად ფრიალ დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ფიზიკურსა და ქიმიურ თავისებურებებს.

ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობის მნიშვნელობა ბუჩქნარში

ნიადაგის მექანიკურ შემადგენლობაში გულისხმობენ მასში სხვადასხვა ზომის ნაწილაკების ფარდობით შემადგენლობას. ნიადაგის მექანიკურ შემადგენლობას ტყის ზრდისა და განვითარებისათვის აქვს როგორც პირდაპირი, ისე არაპირდაპირი მნიშვნელობა.

ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობა, უპირველეს ყოვლისა, ნიადაგის აერაციისა და წყლის რეჟიმის ხასიათს განსაზღვრავს. ეს კარგად ჩანს წყლის რეჟიმთან დაკავშირებით ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობის ქვემოთმოყვანილ ატერბერგის კლასიფიკაციაში:

ცხრილი 12

ნიადაგის ცალკე ნაწილაკების სიდიდე	ნაწილაკების დასახელება	ცალკეული ნაწილაკების თვისებები		
		კაპილარობა	წყლის გამტარობა	წყალტევადობა
20 მმ	ხრეში	არა აქვს	ძალიან კარგი	არა აქვს
20—2 მმ	ქვიშა	"	"	"
2—0,2 მმ	სილა	მცირე	"	მცირე
0,2—0,02 მმ	შლამი	კარგი	კარგი	კარგი
0,02—0,002 მმ	ლაში	დიდი	მცირე	დიდი
0,002 მმ	ლეპი (კოლოიდური თიხა)	არა აქვს	არა აქვს	არა აქვს

ამრიგად, მსხვილ ნაწილაკებს — ხრეშსა და ქვიშას არა აქვს კაპილარობა და წყალტევადობა; ეს კი ცუდ გავლენას ახდენს ნიადაგის წყლიერ თვისებაზე, სულ წვრილი ნაწილაკები კი — კოლოიდური თიხა იმდენად მკვრივ ნიადაგს ქმნის, რომ ყოველგვარი ბაქტერიალური ქმედება ისპობა. საუკეთესოა ნიადაგის წყლიერ და ჰაეროვან თვისებებისთვის ნაწილაკები 0,2—0,02 მმ — შლამი, რომელიც ხასიათდება კარგი კაპილარობით, წყალგამტარობითა და წყალტევადობით.

ალბერტის გამოკვლევები შესანიშნავ სურათს იძლევა იმის შესახებ, თუ როგორ გავლენას ახდენს შლამი, ე. ი. ნიადაგების 0,2—0,02 მმ სიდიდის ნაწილაკები ნიადაგის წარმადობაზე და მცენარეული საფარის ხასიათზე.

ტიპი I. შლამის (0,2—0,02 მმ) ნაწილი სრულიად არ არის. ნიადაგი მცენარეულობას თითქმის მოკლებულია.

ტიპი II. შლამის (0,2—0,02 მმ) რაოდენობა 10%-ს არ აღემატება. მეხუთე ბონიტეტის ფიქვნარი, ცოცხალი საფარი ქსეროფიტული ხასიათისაა აქაიქ, ღარიბ ნიადაგთა მაჩვენებელი მდიერებია.

ტიპი III. შლამის (0,2—0,02 მმ) რაოდენობა 20%-ია. III ბონიტეტის

ფიჭვნარი, წიფლის ქვეტყით. ცოცხალი საფარი: ხავსებიდან *Hypnum Schreberi* და სხვა. მარცვლოვანებიდან *Aira flexuosa* და სხვა.

ტიპი IV. შლამის (0,2-0,02 მმ) რაოდენობა 30%-ს აღწევს. ფიჭვნარი წიფლნარი II—III ბონიტეტისაა. ცოცხალი საფარი: *Calamagrostis epigeios*, *Poa nemoralis*, *Melica nutans*, *Pteridium aquilinum*. ქვეტყეში თითოეულად ღვია.

ტიპი V. შლამის (0,2-0,02 მმ) რაოდენობა 40%-ს აღემატება. ფიჭვნარი I—II ბონიტეტისაა. შერევით—წიფელი და მუხა. ცოცხალი საფარი ბალახებითაა წარმოდგენილი.

ამრიგად, რაც უფრო მეტია ნიადაგის შლამის ნაწილი, მით უფრო უმჯობესდება წყლის რეჟიმი და უნდა ვიფიქროთ, ნიადაგის სინოციერეც, რაც თავის მხრით განსაზღვრავს ცვალებადობას კორომის შემადგენლობასა და წარმადობას.

მთის პირობებში ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა განსაკუთრებით აღსანიშნავია მკვეთრი ქანოვების ქვა-ლორღიან ნიადაგებზე. მკვეთრი ქანობის კალთებზე ნიადაგები წვრილმიწას თითქმის მოკლებულია. იქ, სადაც წვრილმიწა ნიადაგი არ არის, ან მცირე რაოდენობითაა, არსებული კორომები ხასიათდება დაბალი ბონიტეტით და შედგება ქსეროფიტული ჯიშების — ფიჭვის, მუხის, ჯაგრცხილასაგან. წვრილმიწით მდიდარ ნიადაგებზე კი ვითარდება მაღალი წარმადობის კორომი მეზოფილური ჯიშებისაგან, როგორიცაა წიფელი, ნაძვი, სოჭი და სხვ.

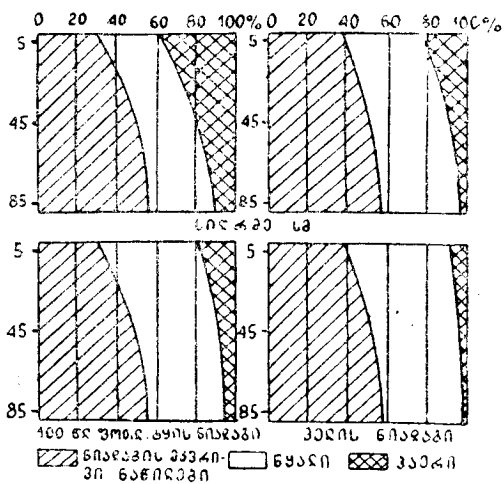
არანაკლები მნიშვნელობა აქვს ტყისთვის ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებს. მათ შორის, ვილიამსის მოძღვრების თანახმად, მეტად მნიშვნელოვანია ნიადაგის სტრუქტურა. კარგი სტრუქტურის პირობებში ნიადაგი ხასიათდება ფხვიერობით, ხელსაყრელი ჰაერის, წყლისა და სითბოს რეჟიმით და აგრეთვე მიკრობიოლოგიური პროცესების განვითარებით.

მთის ტყეებისთვის ნიადაგის სტრუქტურა ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორია, რომელიც განსაზღვრავს წყალჟონვადობას და მით ტყის ნიადაგების წყლის მარეგულირებელ როლს. ტყის ნიადაგების ყველა ტიპი ხასიათდება ერთნაირი სტრუქტურით. ტყის ყომრალი ნიადაგები, რუხი თიხნარები და აგრეთვე გამორეცხილი ნეშომბალა-კარბონატული ნიადაგები კარგი სტრუქტურით ხასიათდება.

სატყეო მეურნეობა უნდა ზრუნავდეს ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესებასა და შენარჩუნებაზე. პირადად კრების აკრძალვით, მორჩევითი კრების დროს მარაგის ნორმალური რაოდენობის მოჭრითა და საქონლის ძოვების რეგულირებით. მაგრამ, ძლიერ გაეწერიანებული ნიადაგები სრულიად უსტრუქტუროა და სატყეო მეურნეობა, თავის ღონისძიებებით, — როგორიცაა წიწვოვან კორომში ფოთლოვანი ჯიშების შეტანა, დამზადების ნარჩენებისაგან ტყეკაფების წესიერად გაწმენდა, კირის შეტანა, — უნდა ზრუნავდეს კორომის წარმადობის ამაღლებისთვის ამ ტიპის ნიადაგებში სტრუქტურის შექმნის გზით.

ფიზიკურ თვისებათა სხვა თავისებურებებიდან საჭიროა შევჩერდეთ საერთო, კაპილარულ და არაკაპილარულ ფორიანობაზე. საერთო, კაპილარული და არაკაპილარული ფორიანობის ოდენობა უშუალოდ განსაზღვრავს წყლიერსა და ჰაეროვან თვისებებს. ნიადაგის აერაციისთვის მნიშვნელობა აქვს საერთო

და არაკაპილარულ ფორიანობას. წყლიერი თვისებები კი, ძირითადად კაპილარული ფორიანობით განისაზღვრება. ტენიანი, ჰუმიდური ხასიათის ჰაერის ოლქებისათვის, როგორცაა, მაგალითად, საბჭოთა კავშირის ჩრდილოეთის ოლქები, მნიშვნელოვანია არაკაპილარული ფორიანობა, რომელზეც ნიადაგის აერაციაა დამოკიდებული.



სურ. 58. წყლის, ჰაერისა და ნიადაგის მკვეთრი ნაწილების რაოდენობა ტყის და უტყეო ადგილის ნიადაგებში (ბურგებით).

ამ ელემენტების ცვალებადობა უშუალოდ მოქმედებს ნიადაგში მაგარი ნაწილაკების, ტენისა და ჰაერის შეღწევილობაზე. განსაკუთრებით მკვეთრად ეცემა ჰაერის რაოდენობა, რაც იწვევს აერაციის გაუარესებას ნიადაგის ღრმა ჰორიზონტებში.

სამხრეთის მშრალ ნახევარსფეროვან ოლქებისათვის საერთო და არაკაპილარული ფორიანობის გარდა, ფრიად დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის კაპილარულ ფორიანობას, რომელიც წყლიერ თვისებებს განსაზღვრავს. ქვემოთ მოგვყავს მონაცემები, რომლებიც ახასიათებს ფრიად გავრცელებულ მთის ტყეების ყომალი ნიადაგების ცალკეული ჰორიზონტის ფიზიკურ თვისებებს.

როგორც ჩანს, ნიადაგის ფიზიკური თვისებები სიღრმეზე მეტად ცვალებადობს. კლებულობს ნიადაგის როგორც საერთო, ისე კაპილარული და არაკაპილარული ფორიანობა.

ცხრილი 43

ნ ი ა დ ა გ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა	ნიადაგის სიღრმე სმ-ობით	საერთო ფორიანობა %-ობით	კაპილარული ფორიანობა %-ობით	არაკაპილარული ფორიანობა
ტყის ყომალი ნიადაგი	0—10	65,6	31,6	14,0
	40—50	49,2	42,2	7,0
	80—90	43,4	40,3	3,1

ნიადაგის აერაცია და მისი მნიშვნელობა მარცნიანი ჯიშების ზრდისათვის

ნიადაგის აერაცია მერქნიანი მცენარეების ფესვთა სისტემის სუნთქვისა, განვითარებისა და აგრეთვე ნიადაგის მიკროფლორისა და ფაუნის არსებობისათვის აუცილებელ პირობას წარმოადგენს, რომელსაც ნიადაგის სინოციერისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს.

ნიადაგის აერაციას განსაზღვრავს, ერთის მხრით, ჟანგბადისა და, მეორეს მხრით, ნახშირორჟანგის რაოდენობა ნიადაგის ჰაერში. ტროპიკული და სუბ-

ტროპიკული ტენიანი ტყეების პირობებისათვის აერაცია ნიადაგის სინოცივის ფრიად მნიშვნელოვანი ფაქტორია.

კოსტერი ამ ნიადაგების შემდეგ დახასიათებას იძლევა: კარგი აერაციის ნიადაგში 50 სმ სიღრმეზე ჟანგბადის რაოდენობა 8—20%-მდეა, ნახშირორჟანგი კი 0,5—3% არ აღემატება. ცუდი აერაციის ნიადაგებში კი, ამავე სიღრმეზე ჟანგბადის რაოდენობა 0,1%-ს აღწევს, ნახშირორჟანგისა კი 2—20%-მდე. ამრიგად, აერაციის გაუარესებასთან ერთად ნახშირორჟანგი მატულობს, ჟანგბადი კი კლებულობს. ნიადაგის სიღრმესთან ერთად აერაციის პირობებიც უარესდება.

ამას კარგად ახასიათებს ფოდორის ცხრილი.

ცხრილი 44

ნიადაგის სიღრმე მეტრებით	მოცულობითი %	
	ნახშირორჟანგის	ჟანგბადის
1	1,9	19,2
2	3,8	18,6
3	86	8,6

როგორც ამ მონაცემებიდან ჩანს, სიღრმესთან ერთად ნახშირორჟანგის რაოდენობა მატულობს, ჟანგბადისა კი კლებულობს, რაც ჰაერაციის გაუარესებას გვიჩვენებს. ის გარემოება, რომ თითქმის ნახშირორჟანგის დიდი რაოდენობით მომატება საღრმეში ნიადაგის მიკროორგანიზმების მოქმედებით აიხსნებოდა, არ დასტურდება.

ქვემოთ მოგვყავს CO_2 -ის პროდუქტიულობის მონაცემები ნიადაგის სიღრმესთან დაკავშირებით ნიადაგის 1 მ³ სვეტში 1 საათის განმავლობაში.

ნახშირორჟანგის პროდუქტიულობა სიღრმეზე კლებულობს და ამიტომ ნახშირორჟანგის სიღრმეზე მომატება არ შეიძლება ახსნილი იყოს მიკროორგანიზმების მოქმედებით. ნიადაგის აერაცია დამოკიდებულია ატმოსფეროსთან აირცვლაზე. ამისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის „სუნთქვას“, რომელიც დაკავშირებულია ნიადაგის ტემპერატურის პერიოდულ რყევადობასთან და რომელიც თავის მხრით აპირობებს ნიადაგისა და ატმოსფეროს ჰაერის ურთიერთცვლას.

0—10 სმ	0,0502
10—20 სმ	0,0155
20—30 სმ	0,00296
30—40 სმ	0,00166

ნიადაგის გაცივების დროს ჰაერის შეკუმშვის გამო, მასში შთაინთქმება ატმოსფერული ჰაერი; გათბობის დროს გამოიყოფა ნიადაგის ჰაერი, მდიდარი ნახშირორჟანგით. აირცვლაც გამოწვეულია ბარომეტრული წნევის მერყეობით, რომელიც ნიადაგში მნიშვნელოვან სიღრმეზეა შენიშნული და აგრეთვე აირების დიფუზიით, რომელიც მათი კონცენტრაციის გათანაბრებისკენაა მიმართული. აირების დიფუზიის დროს ნიადაგის ჰაერიდან, რომელიც CO_2 -ის დიდი კონცენტრაციით ხასიათდება, CO_2 გადადის ატმოსფეროში. ხოლო ჟანგბადი (O_2) ატმოსფეროდან ნიადაგში.

ქვემოთ მოგვყავს მონაცემები ნიადაგის ცალკეული ტიპების სუნთქვის ინტენსივობის შესახებ:

ნიადაგის ღრმა ჰორიზონტები, სადაც ტემპერატურა ნაკლებად იცვლება, ცუდი აირცვლით ხასიათდება. ამის მიზეზია აგრეთვე სტრუქტურის გაუარესება, ნიადაგის გამკვრივება და მისი ფიზიკურ თვისებათა გაუარესება, რაზე-

დაც ზემოთ იყო ნათქვამი. უნდა ვიფიქროთ, რომ ნიადაგის ღრმა ფენების არასაკმარისი აერაცია, მერქნიან ჯიშთა ფესვთა სისტემის ნიადაგის ღრმა ჰორიზონტებში გავრცელების ერთ-ერთი დამაბრკოლებელი ფაქტორია.

ჰარბტენიან ნიადაგებში, სადაც გრუნტის წყალი ახლოა, აერაციისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გრუნტის წყალში გახსნილ ქანებადს, რადგან ამ პირობებში ნიკენარის ფესვები სუნთქვის დროს ამ ქანებადით სარგებლობს. ლენინგრადის მახლობლად ჩატარებულმა გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ტორფიან ნიადაგებზე გრუნტის წყლები მოკლებულია მასში გახსნილ ქანებადს. სწორედ ასევე, ტყის ნიადაგებში, რომლებიც მყავე უხეში მკვდარი საფარით ხასიათდება, გრუნტის წყალი ქანებადს მოკლებულია.

წვიმის წყალი, რომელიც გახსნილ ქანებადს შეიცავს, გატარებული ტორფის ჰორიზონტში ან უხეში ჰუმუსის ფენაში, კარგავს ქანებადს, რადგან ქანებადი ამ ფენების ორგანულ ნივთიერებათა დაჟანგვაზე იხარჯება. ამასთან, ჰარბტენიან ნიადაგებში მოძრავი გრუნტის წყლები მდიდარია სხნადი ქანებადით, მაშინ, როცა მდგარი გრუნტის წყლები მას მოკლებულია.

ცხრილი 45

ნ ი ა დ ა გ ი	ნიადაგის სუნთქვა 1 კა-ზე 1 სთ. გან- მავლ. CO ₂ კგ-ობით
	კგ-ობით
თხის ნიადაგი უსასუ- ქოდ	1, 6
ქვიშა ნიადაგი	2,00
ქვიშნარი	4,00
ტყის (წიფლნარი) ნია- დაგი	15,4—22,0
ტყის ნიადაგი მკ. ჰუ- მუსით	2,3—5,9
მდელოს მწირი ნიადაგი	3,3

ყველა მერქნიან ჯიშს როდი შეუძლია ჰარბტენიანობის პირობების ატანა, რომლებიც მდგარი გრუნტის წყლითა და განსაკუთრებით ცუდი ჰაერაციის პირობებით ხასიათდება. ციმბირის ლარიქსი, რომელსაც ჰაობში ტორფის ფენის ზრდისა და გრუნტის წყლის დონის აწევასთან ერთად უვითარდება დამატებითი ფესვები, ფიჭვი ჩვეულებრივი, რომელსაც ფესვებზე სასუნთქი ბაგეები უვითარდება, ზოგჯერ არყიც, იტანენ ცუდი ჰაერაციის დაჰაობებულ ნიადაგებს. ჰარბტენიანობის პირობებს, გახსნილი ქანებადით მდიდარი გამდინარე გრუნტის წყლებით, კარგად იტანს შავი მურყანი, ტირიფი, ლაფანი, ხვალა და სხვ. მთელი რიგი მერქნიანი ჯიშები, როგორიცაა მაგ., ყუნწიანი — ზაფხულის (Q. robur) და გრძელყუნწა (Q. longipes) მუხები, ეგუებიან დროებით დატბორვასა და ნიადაგის აერაციის გაუარესებას.

ნიადაგის აერაციის გაუმჯობესება სატყეო მეურნეობაში შესაძლებელია მისი ამოშრობით; მძიმე ნიადაგებზე კი, ფიზიკური თვისებების გაუმჯობესება შეგვიძლია ქვიშის ან ორგანული ნივთიერებების შეტანითა და ავრეთვე ბიოლოგიური მეთოდებით — ბალახების თესვით და სხვ. როგორც ნიადაგის აერაციის გაუმჯობესების ხერხი, ხშირად შეიძლება ეურჩიოთ ნიადაგის ღრმად მოხვნა და მისი გაფხვიერება.

მერქნიანი ჯიშების მომთხოვნელობა და საპირობა ნიადაგის მინერალური ელემენტების მიხედვით და ტყის როლი ნიადაგის ნაჯროვან ნივთიერებათა მომთხოვნაში

მერქნიან ჯიშთა საპირობა ნიადაგის მინერალური ელემენტების მიხედვით განისაზღვრება იმ ელემენტების რაოდენობით, რომელსაც ესა თუ ის მერქნიანი ჯიში შეიცავს. ნაცროვან ნივთიერებათა რაოდენობა მერქნიანი ჯიშების

ცალკე ნაწილებში ერთნაირი არ არის. ნაცროვანი ნივთიერების რაოდენობა მით მეტია, რაც უფრო წვრილია ხის ნაწილი. საშუალო მონაცემების თანახმად ნაცროვან ნივთიერებათა რაოდენობა ხის ღეროს მერქანში 0,3—0,4%-ს უდრის; წვრილ ტოტებში 0,8—1,2%-ს. ნაცროვანი ნივთიერებებით ყველაზე მდიდარია ფოთლები 1,3—0%-მდე. აკად. მაქსიმოვის მონაცემებით, ბალახოვან მცენარეთა ფოთლებში ნაცროვანი ნივთიერებები 10—15%-ს შეადგენს, ღეროებში 4—5%-ს.

ნაცროვანი ნივთიერების საჭიროების მიხედვით მერქნიანი ჯიშები, გ. თ. მოროზოვის თანახმად, შემდეგნაირად ნაწილდება (კლებადი ინტენსივობით): თეთრი აკაცია, თელამუში, იფანი, წიფელი, მუხა, შავი მურყანი, ნაძვი, არყი, ლარიქსი, ჩვეულებრივი ფიჭვი.

შედარებით უფრო მნიშვნელოვანია მერქნიანი ჯიშების მეორე ეკოლოგიური თვისება — მომთხოვნელობა ნიადაგის სიმდიდრის მიმართ. მერქნიან მცენარეთა ეს ეკოლოგიური თვისება გვიჩვენებს მათ უნარს — დაიკაფიონ ნაცროვან ნივთიერებაზე თავისი მომთხოვნილება მდიდარ ან ღარიბ ნიადაგებზე.

დიდი მომთხოვნელობის ჯიშებს მხოლოდ მდიდარ, ნოყიერ ნიადაგებზე შეუძლია არსებობა, ხოლო მცირე მომთხოვნელობის ჯიშებს ღარიბ ნიადაგებზეც, საიდანაც ლებულობს ნაცროვან ნივთიერებათა საჭირო რაოდენობას. მერქნიან ჯიშთა ამ ფრიად ღირსშესანიშნავ ეკოლოგიურ თვისებებებს განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს მერქნიან ჯიშთა შერჩევის დროს ამა თუ იმ ნიადაგზე გასაშენებლად.

გ. თ. მოროზოვი იძლევა მერქნიან ჯიშთა მომთხოვნელობის შემდეგ სკალას (ჯიშები განლაგებულია კლებადი მომთხოვნელობით ნოყიერი ნიადაგის მიმართ): თელამუში, იფანი, ნეკერჩხალი, წიფელი, რცხილა, მუხა, შავი მურყანი, ცაცხვი, ვერხვი, ნაძვი, ვეიმუტის ფიჭვი, ლარიქსი, არყი, თეთრი აკაცია, ჩვეულებრივი ფიჭვი.

საჭიროებასა (ხეში ნაცროვანი ნივთიერების შემცველობასა) და მომთხოვნელობას შორის არავითარი კავშირი არ არსებობს. დიდი საჭიროების ჯიში შეიძლება იყოს მცირე მომთხოვნელობისა და, პირიქით. ქვემოთ მოგვყავს ცხრილი ებერმაიერის მონაცემებისა, რომელშიც ტყის ჯიშები დაყოფილია მათი მომთხოვნელობისა და საჭიროების მიხედვით. უკანასკნელი — საჭიროება დახასიათებულია, როგორც ცალკე საკვები ელემენტების — კალიუმის, კალციუმის, ფოსფორის მიხედვით, ისე საკვები მინერალური ნივთიერების მთლიანი რაოდენობის მიხედვით.

როგორც ჩანს, მცირე მომთხოვნელობის ჯიშს — მთრთოლავ ვერხვს საჭიროების მიხედვით მეორე ადგილი უკავია. იფანი დიდი მომთხოვნელობის ჯიშია, მაგრამ საჭიროება კი საშუალო აქვს (მე-6 ადგილი). ამასთანავე ფიჭვსა და არყს, როგორც მცირე მომთხოვნელობის ჯიშებს, საჭიროების მიხედვით უკანასკნელი ადგილი უკავია.

არავითარი კავშირი არ არის მერქნიან ჯიშთა მომთხოვნელობასა და საჭიროებას შორის ცალკეული ელემენტის მიმართ; ასე, მაგალითად, მთრთოლავი ვერხვი მშვენიერად ხარობს კირით ღარიბ ნიადაგებზე, მაგრამ ლებულობს და შეიცავს კიდევ Ca-ის დიდ რაოდენობას და მოყვანილ ჯიშთა შორის ამ მხრივ მეორე ადგილი უკავია.

ყველა ეს ფაქტი მოწმობს, რომ საჭიროება, ე. ი. მერქნიან ჯიშებში არსებულ ნაცროვან ელემენტთა როგორც საერთო რაოდენობის, ისე ცალკე ელემენტების არსებობა არაფერს არ ლაპარაკობს მათი მომთხოვნელობის შესახებ და ჯიშების შერჩევისას ამა თუ იმ ნიადაგის პირობებისთვის მომთხოვნელობით უნდა ვხელმძღვანელობდეთ.

ცხრილი 46

ტყის ჯიშების მომთხოვნელობა		ტყის ჯიშების საჭიროება			
		ჯიშის მიერ სკალაში დაკავებული ადგილი მანერალური ნივთიერების რაოდენობის მიხედვით			
		კალციუმი	ფოსფორი	კალციუმი	მინერალური ელემენტი საერთო რაოდ. მიხედვით
დიდი მომთხოვნელობის ჯიშები	იფანი	2	1	6	6
	მახვილფოთოლა	1	4	5	3
	ნეკერჩხალი	4	5	1	1
	თელა მუხა	7	8	4	4
საშუალო მომთხოვნელობის ჯიშები	წიფელი	6	6	1	7
	რცხილა	8	2	3	5
	სოკი	5	7	11	9
	ლარიქსი	9	9	9	10
	ნაძვი	10	10	8	8
მცირე მომთხოვნელობის ჯიშები	მთრთოლაკი	3	3	2	2
	არყი	11	11	12	12
	ფიჭვი	12	12	1	11

შერჩევას საფუძვლად უნდა დაედოს მერქნიან ჯიშთა ეკოლოგიური თავისებურებების შესწავლა, მათი ამა თუ იმ ელემენტზე მომთხოვნელობა და აგრეთვე ნიადაგის სათანადო სიმდიდრე. საერთოდ კი, უნდა აღინიშნოს მერქნიანი ჯიშების ნაკლები მომთხოვნელობა ნიადაგის სიმდიდრის მიმართ ბალახოვან მცენარეებთან შედარებით.

ამ თვალსაზრისით საინტერესოა აღინიშნოს ის გარემოება, რომ ნათელ ტყეებში ანუ ე. წ. „არიდულ მეჩხერში“, დასერილი რელიეფის პირობებში, მერქნიან ჯიშებს უკავია ქვა-ლორღიანი ფერდობები ღარიბი ნიადაგებით, მაშინ როდესაც ბალახის მცენარეულობას უკავია ვაკე ადგილები და მცირე ქანობის კალთები ღრმა, მდიდარი ნიადაგებით.

მერქნიანი ჯიშების მძლავრი, ღრმა ფესვთა სისტემა, საშუალებას აძლევს მათ ისარგებლოს მწირ ნიადაგზე მისი უფრო დიდი მოცულობით. ე. ი. ვილიამსის მოძღვრების მიხედვით, ნიადაგის გაჩენის დასაწყისში მათი ქანების ზედაპირზე მცენარეთა დასახლების მომენტი, რომელთა მოქმედების შემდეგ ყველა ქანი გარდაიქმნება ბუნების ახალ სხეულად — ნიადაგად. ნიადაგწარმოშობითი პროცესი კი მცენარეულობისა და ცხოველთა ორგანიზმის ზეგავლენით მიმდინარეობს.

„გამოფიტვის პროცესი მხოლოდ პირველადი ბიძგია მცენარეთათვის ასათვისებელ მდგომარეობაში საკვებ ნივთიერებათა გარდასაქმნელად წყალში ზსნადი ნივთიერების ფორმით ანდა მათი მთის ქანების გარსიდან გასანთავისუფლებლად“. ამ პროცესში ტყე დიდ როლს თამაშობს: მერქნიანი ჯიშები თავის ღრმად გადგმული ფესვებით გადის რა ნახევრად გამოფიტულ მთის ქანებში, შლის მათ, ათავისუფლებს საკვებ ნივთიერებებს და გადაყავს წყალში გახსნილი შენაერთების ფორმაში.

ვ. რ. ვილიამსის მოძღვრება ნიადაგთწარმოქმნის პროცესის შესახებ, როგორც ორი მოწინააღმდეგე პროცესის — (გეოლოგიური) ალუვიურისა და (ნიადაგობრივი) ბიოლოგიური აკუმულაციის ბრძოლის შედეგისა, აშკარად დასტურდება ტყის ფიტოცენოზის ქვეშ ნიადაგის წარმოქმნის მაგალითით.

ტყეს ფრიად დიდი როლი აქვს ორგანულ ნივთიერებათა ბრუნვის პროცესში. ტყეს ყოველწლიურად ამოაქვს ნიადაგიდან მინერალური ნივთიერებები და ამასთან ჩამონაცვივნის სახით უკან უბრუნებს ნიადაგს ორგანულ ნივთიერებათა დიდ რაოდენობას, რომელიც მიკროორგანიზმების გახრწნის შედეგად მარტივი მინერალური შენაერთებისა და ნიადაგის ჰუმუსის წარმოქმნის წყაროდ იქცევა ხოლმე. მაგრამ საკვებ ნივთიერებათა ბრუნვაში ყველა მერქნიან ჯიშთა კორომი ერთნაირად არ ღებულობს მონაწილეობას.

მთის პირობებში განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ისეთ მერქნიან ჯიშებს, რომელთა ფესვები გადის დედა ქანებში. მერქნიან ჯიშებს, როგორიცაა: მუხა, ფიჭვი, ლარიქსი, კედარი, აკაცი და სხვ., რომლებიც უშუალოდ მთის ქანზე სახლდება, ნიადაგის წარმოქმნაში უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს და ეს ჯიშები შერჩეული უნდა იქნას მკვეთრი ქანობის ქვა-ღორღიან მთის კალთებზე ტყის კულტურების გაშენების დროს.

მერქნიან ჯიშთა კორომებს ნივთიერებათა ბრუნვის პროცესში ამოაქვს ნიადაგიდან მინერალურ ელემენტთა განსაზღვრული რაოდენობა, რომლის ერთი ნაწილი ხმარდება თვით კორომს და მეორე ნაწილი კი უკან უბრუნდება ნიადაგს.

საკვები ელემენტებიდან კორომი ყველაზე მეტი რაოდენობით ღებულობს კირს (73 კგ ჰა-ზე), მცირე რაოდენობით აზოტს (ჰა-ზე 62 კგ-მდე), უფრო ნაკლები რაოდენობით კალციუმს (45 კგ-მდე), შემდეგ ფოსფორმჟავას (28 კგ-მდე). გოგირდმჟავას (23 კგ-ჰა-ზე). თითქმის ყველა ხნოვანებაში კორომი უკან უბრუნებს ნიადაგს მინერალურ ნივთიერებათა გაცილებით მეტ რაოდენობას, ვიდრე თვითონ ხმარობს და რაც კორომის აღნაგობაზე მოდის.

ლ. ა. რადე აღნიშნავს იმ გარემოებას, რომ ნაცროვან ელემენტებში, რომლებიც ჩამონაყარის სახით უბრუნდება ნიადაგს, ფუძეები სჭარბობს, მაგრამ ნივთიერებათა ბრუნვის პროცესში დიდი განსხვავებაა სხვადასხვა ჯიშს შორის. ცალკეული მერქნიანი ჯიშების მიერ ამოღებული და უკან დაბრუნებული ნაცროვან ნივთიერებათა რაოდენობა ერთი და იგივე არ არის. ასე მაგალითად, თუ შევადარებთ ქვემომოყვანილ ვერხვნარის აზოტისა და ნაცროვანი ელემენტების ბრუნვას ნაძვნარისათვის ზემომოყვანილ შესაბამ მონაცემებს, ამაში ადვილად დავრწმუნდებით (იხ. ცხრ. 47 და 48).

თითქმის ყველა ელემენტის ბრუნვა ვერხვნარს უფრო მეტი აქვს, ვიდრე ნაძვნარს. სხვა ფოთლოვანი ჯიშებიდან წიფელი სხვაზე უფრო ინტენსიურად ღებულობს ნიადაგიდან მინერალურ ნივთიერებებს და ამასთან მით დიდი

აზოტისა და ნაცროვან ელემენტთა მიმოქცევა III ბონიტეტის ნაძვარში ხავსის
საფარით კვ/მ%-ზე

(ტ. მ. სპირნოვის შრომიდან)

კონკრეტული წერტილი (წლ.)	SiO ₂			Mg ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃			CaO		
	ლეპ- ლოზ	ხმარდება ფეთ	უკან უბ- რუნებს	ლეპ- ლოზ	ხმარდება ფეთ	უკან უბ- რუნებს	ლეპ- ლოზ	ხმარდება ფეთ	უკან უბ- რუნებს
24	8,6	4,5	4,3	6,8	3,7	3,1	20,7	10,2	10,5
38	25,4	12,5	12,9	31,5	14,0	17,5	73,3	28,3	45,0
60	21,0	4,2	16,8	16,6	12,5	4,1	47,3	7,0	40,0
72	21,4	3,2	18,2	12,6	2,2	10,4	44,3	6,9	37,4
93	22,4	2,0	20,4	9,6	1,0	8,6	25,9	3,4	22,5

	K ₂ O			P ₂ O ₅			N		
	ლეპ- ლოზ	ხმარდება ფეთ	უკან უბ- რუნებს	ლეპ- ლოზ	ხმარდება ფეთ	უკან უბ- რუნებს	ლეპ- ლოზ	ხმარდება ფეთ	უკან უბ- რუნებს
24	9,2	5,6	3,6	5,9	3,7	2,2	16,2	8,4	7,8
38	45,5	26,2	19,3	28,3	13,0	15,3	51,8	24,7	27,1
60	22,9	3,7	19,0	14,6	2,5	12,1	39,9	6,0	33,9
72	17,9	1,7	16,2	10,0	2,5	8,0	33,0	4,8	28,2
93	10,9	1,6	9,3	8,5	1,1	7,4	27,6	3,6	24,6

რაოდენობით უბრუნებს უკან. მაშინ როცა ფიჭვი მცირე რაოდენობით ლეპ-
ლოზს ნიადაგიდან მინერალურ ნივთიერებას და მცირედსავე უბრუნებს უკან.
ამრიგად, მინერალურ ნივთიერებათა ბრუნვაში წიფელი ამ პროცესის მაღალი
ინტენსივობით სასიათდება, ხოლო ფიჭვი — დაბალი ინტენსივობით. ამას ნათ-
ლად გამოსახავს ალბერტის დიაგრამა. რომელიც მოყვანილია ქვემოთ.

დიაგრამიდან ნათლად ჩანს, რომ მინერალურ ნივთიერებათა ბრუნვის დი-
დი ინტენსივობა აქვს წიფელს, ხოლო მცირე ფიჭვს. ასე მაგალითად, თუ ფიჭვი
ყოველწლიურად კალციუმს ნიადაგიდან იღებს 29 კილოგრამს და უბრუნებს
19 კილოგრამს, წიფელი იღებს იგივე კალციუმს 96 კილოგრამს და უბრუნებს
82 კილოგრამს. თუ ფიჭვი ნიადაგიდან აზოტს იღებს 45 კილოგრამს და უბრუ-
ნებს უკან ნიადაგს 35 კილოგრამს, წიფელი იღებს 50 კილოგრამს და უბრუ-
ნებს 50 კილოგრამს. ფიჭვი ფოსფორს იღებს 5 კილოგრამს და უბრუნებს 4
კგ-ს, წიფელი კი ფოსფორს იღებს 13 კგ და უბრუნებს 10 კგ-ს.

ასეთივე სურათია კალციუმის მიმართაც. წიფლნარში მინერალურ ნივთიე-
რებათა ბრუნვა უფრო ინტენსიურია, ვიდრე ფიჭვნარში. წიფელი მინერალურ
ნივთიერებას ბევრს ითვისებს, მაგრამ ბევრსაც აბრუნებს. მაგრამ ამის მიუხე-
დავად მაინც არ უნდა დავივიწყოთ ფიჭვის დიდი როლი ნიადაგწარმოქმნის
პროცესში მთის პირობებში, რადგან იგი პირველი სახლდება დედა ქანებსა და
პრიმიტიულ ნიადაგებზე. დიაგრამიდან ჩანს, რომ მერქნიანი ჯიშების მიერ
ნიადაგიდან ამოღებული მინერალური ნივთიერების უმეტესი ნაწილი უკან
უბრუნდება ნიადაგს და მხოლოდ მისი უმნიშვნელო ნაწილი რჩება მერქანში.

საბოლოო შედეგებზე სარგებლობს მერქნით, რომელიც იჭრება განსა-
ზღვრულ დროში. მერქნით სარგებლობა ხდება ძირითადად ღეროს ნაწილის
მერქნის ხარჯზე.

თუ ზემომოყვანილ მონაცემებს მხედველობაში მივიღებთ, აშკარაა, რომ ნაცროვან ნივთიერებათა უმეტესი ნაწილი ფოთლებსა და წიწვებზე მოდის, რომლებიც ტყის ჭრის დროს ადგილზე რჩება. ტყის ჭრის დროს ძირითადად ღერო ღადის. ტოტები კი ადგილზე რჩება. ნაცროვანი ნივთიერებები ღეროსა და ტოტებში სხვადასხვაა. რაც ქვემომოყვანილი მონაცემებიდან ნათლად ჩანს.

ცხრილი 49

	ფ ი ჯ ვ ი				წ ი ფ ე ლ ი			
	კალიუმი	კარი	ფოსფორ- ბაზა	აზოტი	ნალიუმი	კარი	ფოსფორ- ბაზა	აზოტი
საერთო რაოდენობა	8	29	5	35	15	96	13	50
მათ შორის მერქანი	3	10	1	10	5	14	3	10
ფოთლებში	5	19	4	25	10	82	10	40

როგორც ჩანს, ნაცროვან ნივთიერებათა რაოდენობა ტოტებში გაცილებით მეტია, ვიდრე ღეროში. ტოტები და ფოთლები კი ჭრის დროს რჩება ადგილზე. ამის გამო ნიადაგის ზედა ფენა მდიდრდება მინერალური ნივთიერებით. ამგვარად, სატყეო მეურნეობის სარგებლობით ნიადაგი უმნიშვნელოდ ღარიბდება.

ცხრილი 50

ნაცროვან ნივთიერებათა რაოდენობა მერქნის 1 კმმ. კილოგრამებით.

ფ ი ჯ ვ ი	K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅
ღეროს მერქანში	0,166	0,683	0,690
ტოტების „	0,793	2,150	0,626

სასოფლო-სამეურნეო კულტურები (მდელო, მიწდორი) გაცილებით უფრო მეტად აღარბიებს ნიადაგს, რადგანაც ნაცროვანი ნივთიერებით მდიდარი მცენარეები ყოველწლიურად გადის ადგილიდან. ამასთან უნდა აღინიშნოს, რომ ტყეში ტოტების დატოვება, როგორც მეურნეობის სატყეო-სამეურნეო ღონისძიება, რომელსაც დამზადების ნარჩენებისაგან გაწმენდა ეწოდება, გამოყენებულია როგორც ტყის ნიადაგის განოყიერების მეთოდი.

მერქნიანი მცენარეების კვება მინერალური ნივთიერებით

მერქნიანი ჯიშები საკვებ მარილებს ნიადაგის ხსნარიდან ღებულობს, მაგრამ ყველაზე მდიდარი ნიადაგის ხსნარიც კი საკვები მარილების საკმაოდ რაოდენობას არ შეიცავს და ამიტომ მერქნიანი ჯიშები იკვებება აგრეთვე ადსორბირებული და გაუხსნელი ნივთიერებითაც კი, რომელთაც მცენარე ხსნის და ითვისებს. ამასთან დაკავშირებით განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის შთანთქმისუნარიანობას, რომელიც განპირობებულია ნიადაგში შთანთქმე-
ლი კომპლექსის არსებობით.

მოძღვრება ნიადაგის შთანთქმელი უნარიანობის შესახებ შექმნილია გა-

მოჩენილი რუსი სწავლულის აკად. კ. კ. ვედროვიცის მიერ. მისი სწავლების თანახმად, შთანთქმელი კომპლექსის შედგენილობაში შედის ორგანული, ჰუმუსის ნივთიერებები და კოლოიდური თიხა ანუ შთანთქმელი კომპლექსის ალუმოსილიკატური ნაწილი.

შთანთქმელი კომპლექსი თითქმის ემთხვევა ნიადაგის კოლოიდურ ნაწილს — 0,0001 მმ, რომელიც თავის ზედაპირზე შეიცავს შთანთქმული სახით გაცვლით კათიონებს. ნიადაგის შთანთქმელ კომპლექსს აქვს მკვეთრად გამოხატული გაცვლითი რეაქციის უნარი. ყველა შთანთქმულ კათიონების ჯამს, რომლებსაც ნიადაგის ხსნარის კათიონებთან გაცვლა-გამოცვლის უნარი აქვს, ნიადაგის შთანთქმითი ტევადობა ეწოდება. ტყის ეწერი, მცირე ნაყოფიერების ნიადაგები, ნიადაგის შთანთქმის მცირე ტევადობით ხასიათდება.

დ. ა. საბინინის მონაცემების თანახმად, მერქნიან ჯიშთა ფესვთა სისტემის მიერ ნიადაგიდან მარილების მიღების პროცესი არსებითად ფესვთა ბუსუსებისა და ნიადაგის შთანთქმელ კომპლექსს შორის გაცვლით რეაქციაში მდგომარეობს, ნიადაგის ხსნარის თანხლებით.

ამასთან ერთად, რომ მერქნიან ჯიშთა ფესვები შეიწოვს საკვებ ელემენტებს ნიადაგის ხსნარიდან და აგრეთვე ნიადაგის შთანთქმელი კომპლექსით ადსორბირებულ ელემენტებს, ისინი ხელს უწყობენ აგრეთვე ნიადაგების უხსნად და ძნელადხსნად ნივთიერებათა გახსნას.

ფრიად მნიშვნელოვან როლს თამაშობს, როგორც საერთოდ ნიადაგიდან, ისე აზოტით მცენარის კვებაში მიკორიზები. მიკორიზის პირველი მკვლევარი, რომელმაც გვიჩვენა სიმბიოზური დამოკიდებულება სოკოსა და უმაღლესი მცენარეების ფესვთა სისტემათა შორის, კამენსკი იყო. შემდგომ მ. ს. ბორონინმა დამტკიცა, რომ სოკოს მიცელიუმი მცენარესთან სიმბიოზში ყოფნის დროს ინერგება მის ფესვში და ხელს უწყობს ტენისა და მინერალურ ნივთიერებათა მიწოდებაში.

მიკორიზებს, რომლებიც გარშემო ეხვევა წვრილ ფესვებს, როგორც შალითა, და რომლის ჰიფები ვრცელდება ფესვის შიგნით და აღწევს ფესვის ცენტრალურ ნაწილს, ეწოდება ეგზოტროფული, ხოლო მიკორიზებს, რომლებიც, ფრანკის თანახმად, ფესვის უჯრედებში ინერგება და მათ შიგნით კვანძს ქმნის — ენდოტროფული.

მიკოტროფული კვება მთელ რიგ მერქნიან მცენარეებში აშკარადაა გამოხატული. ასეთებია: მუხა, წიფელი, ფიჭვი, რცხილა, ნაძვი, იფანი, ვერხვები, კაკლის ხე, კვიპაროსები, მერქნიან მცენარეთა ნაწილს შეუძლია ზრდა, როგორც მიკორიზებთან ერთად, ისე მათ გარეშე, ასეთებია: არყი, თელები, ცაცხვი და ქვეტყის თითქმის ყველა ჯიში.

არის ისეთი ჯიშებიც, რომლებიც უმიკორიზოდ ვითარდება, მაგალითად, აკაცია, ჭანჭყატა და სხვ. აკადემიკოს ვ. რ. ვილიამსის აზრით, მიკორიზები შლის ნიადაგის ორგანულ ნივთიერებებს და გადაყავს ისინი მცენარეთათვის მისაწვდომ შენაერთებში. ფრანკისა და შტამის აზრით, მიკორიზები დიდ როლს თამაშობს მერქნიან ჯიშთა კვებაში — ისინი ხელს უწყობენ ნახშირბადისა და აზოტის ორგანული შენაერთებისა და აგრეთვე წყლისა და მინერალური მარილების ათვისებას.

ხუდიაკოვის ცდებით დამტკიცებულია მიკორიზის წარმომქმნელი სოკო-

ების ნიადაგის ორგანული ნივთიერების დაშლისა და მათი უმაღლეს მცენარეთათვის ხელმისაწვდომ შენაერთში გადაყვანის უნარი.

მელინა დაამტკიცა, რომ წიწვოვანთა აღმონაცენი, რომელსაც მიკორიზები აქვს, სარგებლობს აზოტის ორგანული ფორმებით უფრო ეფექტურად, ვიდრე ისეთი აღმონაცენი, რომელსაც მიკორიზები არა აქვს.

მ. რეინერის ცდებმა დაამტკიცეს პირდაპირი დამოკიდებულება მიკორიზების განვითარებასა და სხვადასხვა სახეობის ფიჭვის, ჩვეულებრივი და სითხინის ნაძვისა და ლავრონის კვიპაროზისა და სხვ. ნორმალურ ზრდას შორის. აშკარად გამოსახულ მიკოტროფულ ჯიშად ითვლება მუხა, რომელიც ნ. ვ. ლობანოვის თანახმად უმიკორიზოდ უფრო ვითარდება. ამიტომ გასაკვირია, ველის პირობებში კულტურების გაშენების დროს რატომ ექცევა მიკორიზებს განსაკუთრებული ყურადღება.

ცალკე ელემენტების მნიშვნელობა მერქნის მცენარეებისთვის

საჭიროა აღინიშნოს, რომ მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეთა კვებაში ნიადაგში არსებულ იონთა შეთანაწყობას. ცალკეული იონები, როგორიცაა მაგ., კალციუმის იონი, აბათილებს არა მარტო Na-ის იონების უარყოფით მოქმედებას მცენარეზე, არამედ Mg-ის იონებსაც, რომელიც ფრად ტოქსიკურია. ცალკეული ელემენტების მნიშვნელობა კი მერქნიან ჯიშთა სიცოცხლისათვის სხვადასხვანაირია. ერთად კი ისინი ქმნის მერქნიან მცენარეთა არსებობის პირობებს.

ნიადაგის ცალკეულ მინერალური ელემენტების მნიშვნელობა მერქნის ჯიშებისათვის

მცენარეებისთვის აუცილებელი ნაცროვანი საკვები ელემენტებია: კალციუმი, მაგნიუმი, კალიუმი, რკინა, ფოსფორი, აზოტი, გოგირდი. სხვა ელემენტები, როგორიცაა სილიციუმი, ალუმინი, ნატრიუმი და ქლორი, რომლებიც ხშირად გვხვდება მცენარეში, შეიძლება არც აუცილებლად საჭირო იყოს, მაგრამ ფიქრობენ, შეუძლებელია, რომ მათ რაიმე სარგებლობა არ მოჰქონდეს.

ამის გარდა, მთელი რიგი ელემენტები, როგორიცაა მაგ., მაგნიუმი, თუთია, სპილენძი, დარიშხანი და სხვ. ისეთი ელემენტებია, რომლებიც ხელს უწყობს მცენარის ზრდასა და განვითარებას. ამ ელემენტთა გარდა, მცენარეთა ნაცარი შეიცავს ბორს, ვერცხლისწყალს, კობალტს, ნიკელსა და სხვ.. რომელთა შესახებ ფიქრობენ, რომ შესაძლოა მათ ჰქონდეთ დიდი ფიზიოლოგიური მნიშვნელობა, რომელიც დღეს გამორკვეული არ არის და მცენარე თავისი განვითარებისათვის მათ უმნიშვნელო რაოდენობით ხმარობს.

კალიუმი. კალიუმს მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს პლავში კოლოიდებისთვის. კალიუმი დიდ როლს თამაშობს სახამებლისა და ცილოვან ნივთიერებათა სინთეზსა და ნახშირწყლების გარდაქმნაში. აზრს გამოსთქვამენ, რომ თითქმის კალიუმი აღიღებს მცენარის გამძლეობას ავადმყოფობის წინააღმდეგ. მისი რაოდენობა ტყის ნიადაგში დიდი არ არის.

მაღალი ბონიტეტის ტყის ნიადაგში მისი რაოდენობა ცვალებადობს 0,043-დან 0,052%-მდე, წიფლნარების ნიადაგში 0,179-დან—0,210%-მდე. ტყის ჯიშებიდან კალიუმს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს სოჭი. ზოგიერთი მკვლევარის აზრით, სოჭს კალიუმი სამჯერ მეტი რაოდენობით სჭირდება, ვიდრე ნაძვს.

ფიჭვის აღმონაცენი კალიუმით ღარიბ ნიადაგზე ცუდი ზრდით ხასიათდება და წიწვი ყომრალ ფერს ღებულობს.

კ ა ლ ც ი უ მ ი. კალციუმის მნიშვნელობა მერქნიან მცენარეთათვის დიდია და სხვადასხვაგვარი. კალციუმი ანეიტრალებს ნიადაგის მჟავიანობას და აგრეთვე მაგნიუმის მომწაპლავ გავლენას. კალციუმი ხელს უწყობს მცენარეში ნახშირწყლების გადასვლას და აგრეთვე ფესვების ზრდას.

კალციუმი გროვდება უმთავრესად ხის ხსიერ ნაწილებში — ღეროებში, იველ ფოთლებში, მერქნის გულში, ქერქში და სხვ. კალციუმს ფოთლად დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის სტრუქტურის შექმნაში. იგი ხელს უწყობს ნიადაგის აერაციისა და წყლის რეჟიმის გაუმჯობესებას.

კირი ანეიტრალებს რა ნიადაგის მჟავე რეაქციას. ხელს უწყობს მიკრო-ორგანიზმების არსებობის პირობების გაუმჯობესებას. რომელთაც თავისი განვითარებისათვის ესაჭიროება ნიადაგის სუსტი მჟავე ან ნეიტრალური რეაქცია. კირი ხელს უწყობს აგრეთვე ნიადაგში ჭიკაყელათა რიცხვის ვადიდებას.

კირიანი ნიადაგები ითვლება თბილ ნიადაგებად, რითაც არის ნება ხშირად ზოგიერთი ჯიშის უფრო ჩრდილოეთითა და მაღლა მთაში გავრცელება. ცენტრალურ კარპატებში, ზედა სარტყელში წიფელი კირიან ნიადაგებში ზრდის ისეთივე ინტენსივობით ხასიათდება, როგორც მთის ქვედა სარტყელში.

მთელი რიგი მერქნიანი მცენარეები, როგორიცაა მაგ. ევროპის წიფელი, ბუსუსა მუხა, კატაბარდა, თავის გავრცელების სამხრეთ ნაწილში ყველა ნიადაგზე და სახელდობრ, უკირო ნიადაგზეც კარგად იზრდება. ხოლო თავისი გავრცელების ჩრდილოეთ ნაწილში მოითხოვს კირიან ნიადაგს. წიფელი ბრიტანეთის კუნძულზე მხოლოდ კირიან ნიადაგებზე გვხვდება. მაგრამ კირიანი ნიადაგები, მეტადრე მკვეთრი ქანობის კალთებზე, კარგი წყალგამტარი უნარის გამო დიდი სიმშრალით ხასიათდება, რაც გვალვიან წლებში მერქნიან მცენარეებზე უარყოფით გავლენას ახდენს.

მერქნიანი მცენარის კირთან დამოკიდებულების მიხედვით ასხვავებენ კალცეფობებსა და კალცეფილებს. კალცეფობები ისეთი მერქნიანი ჯიშებია, რომლებიც კირს ვერ იტანს. ამ კატეგორიას ეკუთვნის ჩვეულებრივი წაბლი და ზღვისპირის ფიჭვი, ტუნგო, შქერი, კორპის მუხა, კრიპტომერია, ევკალიპტი და სხვ. ტყის ცოცხალი საფარის წარმომადგენლებიდან მანანა, დაბალი მოცვი, ხავსი — სფაგნუმი და სხვ.

კალცეფობები კირიან ნიადაგზე ავადმყოფდება ქლოროზით — ფოთლის სიყვითლით.

აღნიშნავენ, რომ კალციუმის გავლენით პლაზმა რკინისთვის გაუმჯავალი ხდება და ამით ხსნიან დაავადებას ქლოროზით. ფიქრობენ აგრეთვე, რომ კალცეფობები კალიუმის მოყვარული მცენარეებია, რომლებიც კირიან ნიადაგში კალიუმს ვერ ითვისებს. ზოგიერთი მკვლევარის მითითებით, კალცეფობი წაბლი კირიან ნიადაგზე კარგად იზრდება, თუ იგი კალიუმით მდიდარია. ამრიგად, „კალცეფობი“ და „კალცეფილი“ ფარდობითი ცნებაა.

კალცეფობების საწინააღმდეგოდ უნდა გამოიყოს ჯიშები, რომელთაც უყვარს კირი „ობლიგატური კალკოფილები“, ე. ი. ჯიშები, რომლებიც მხოლოდ კირით მდიდარ ნიადაგებში იზრდება. ასეთებია ბზა, დაფნა, ცოცხალი საფარის წარმომადგენლებიდან ნახევრად ბუჩქი — თავისარა (*Ruscus aculeatus*). ევროპის მეტყევეები ობლიგატურ კალკოფილებს აკუთვნებენ თავის

მელს (*Sorbus torminalis*), მაგრამ, თუ ევროპის პირობებში თამელი მხოლოდ კირიან ნიადაგებზე გვხვდება, — ამიერკავკასიაში ჩვენ მას მთავარ კავკასიონის კალთებზე, ზაქათალის ნაკრძალის ფარგლებში. კირით ფრიალ ღარიბ ნიადაგებზე ვხვდებით. ეს გარემოება კვლავ მოწმობს, რომ „ობილიგატური კალკოფილები“ ფარდობითი კნებაა.

ბოლოს გამოიყოფა მერქნიან ჯიშთა მესამე ჯგუფი „ფაქულტატური კალკოფილები“ — ჯიშები რომლებიც იზრდება როგორც კირით მდიდარ, ისე კირს მოკლებულ ნიადაგებზე. ასეთებს ეკუთვნის: იფანი, წიფელი, მინდვრის ნეკერჩხალი, ზაფხულის მუხა, ქართული მუხა, რცხილა, ძელქვა, აკაკი და სხვ. ქვეტყის ჯიშებიდან — შინდანწლა, შინდი, ჭყორი, შვჯაგა და სხვ.

მაგნიუმი. მაგნიუმის ფიზიოლოგიური მნიშვნელობა ახლოა კალციუმის მნიშვნელობასთან. იგი შედის ქლოროფილის შედგენილობაში. მისი მერქნიან მცენარეში არყოფნა ხშირად ქლოროზის მოვლენას იწვევს. ლიტერატურაში აღნიშნულია, რომ მაგნიუმის ნაკლებობის პირობებში ფიჭვის აღმონაცენს წიწვის წვერები ჯერ უყვითლდება, შემდეგ უწითლდება.

მაგნიუმით მდიდარ მთის ქანებს დოლომიტებს უწოდებენ. მაგნიუმის ნახშირმჟავა მარილების გარდა, დოლომიტები შეიცავს ნახშირმჟავა კალციუმსაც, რომელიც ანეიტრალებს მაგნიუმის მოჭმელებას. ხშირად ნიადაგები, რომლებიც წარმოქმნილია დოლომიტების გამოფიტვის შედეგად, ლარიქსის კორომებს უკავია.

რკინა. რკინა აუცილებელი და შეუნაცვლებელი ელემენტია მერქნიან ჯიშთა სიცოცხლისათვის. იგი მეტად მნიშვნელოვანი კატალიზატორის როლს ასრულებს ჟანგვა-აღდგენით პროცესებში და თუ მცენარე იზრდება კვების ისეთ გარემოში, სადაც რკინა არ არის, იგი ქლოროზით ავადდება. მერქნიან ჯიშებს რკინა დიდი რაოდენობით არ ჭირდება.

აღნიშნავენ მაგალითად, რომ ბულონის ასწლიანი ტყე ერთ ჰექტარზე ყოველწლიურად ხარჯავს 2—3 კილოგრამ რკინას. აღნიშნავენ აგრეთვე, თითქმის არაფი განსაკუთრებულ მოთხოვნილებას უყენებს რკინას. ჭარბტენიან ნიადაგებზე რკინის ნაკლებობა იწვევს ნაძვის წიწვის შეყვითლებას.

გოგირდი. გოგირდი მცენარის ზრდის სტიმულატორია. იმის გარდა, რომ ნიადაგის შედგენილობაში შედის გოგირდმჟავა ნაერთების სახით, იგი წვიმის წყლის შედგენილობაშიცაა და ნიადაგში წალექთან ერთად ზვდება. ნიადაგში იგი საკმაოდ თანაბრადაა განაწილებული, აქ იგი გვხვდება როგორც მინერალურ, ისე ორგანულ ფორმებში.

გოგირდს მცენარე ითვისებს გოგირდმჟავა მარილების სახით. დადგენილია, რომ თუ ფიჭვის აღმონაცენი ნიადაგიდან გოგირდს საკმაოდ რაოდენობითღებულობს, იგი ცუდი ზრდით ხასიათდება და ამის გარდა, მისი წიწვი ღია ლურჯ ფერს ღებულობს.

ფოსფორი. მერქნიანი მცენარეები ითვისებს ფოსფორს ფოსფორმჟავას სახით. იგი შედის პროტოპლაზმის შედგენილობაში და აუცილებელია ნუკლეოპროტეიდების შექმნისათვის. ფოსფორს დიდი მნიშვნელობა აქვს ნახშირწყლების გარდაქმნის პროცესებში.

ნიადაგში ფოსფორი გვხვდება როგორც მინერალური, ისე ორგანული ნივთიერების სახით. ორგანულ ფორმაში ფოსფორი გვხვდება რთული ცილოვანი შენაერთების სახით. იგი არის დაუანგული სახის ფოსფორმჟავას ფორ-

შით და ნუკლეოპროტეიდების გახრწნის პროცესების დროს გამოყოფილი უცვვე მცენარისათვის ვარგისია. ნიადაგში ფოსფორი უმნიშვნელო რაოდენობითაა.

ტრაველის მონაცემების თანახმად ეწერ-ქვიშნარ ნიადაგში (ლენინგრადი) მისი რაოდენობა 0,01%-ს უდრის, ტყის რუხ თიხნარებში (რიაზანი) — 0,05%-ს, ღეგრადირებულ შეშმიწა ნიადაგებში (ტულა) — 0,17%-ს. სლოვაკიის ტყის ნიადაგებისთვის ნემიხს შემდეგი მონაცემები მოჰყავს: 1 კგ ნიადაგის მინერალური ნაწილი ფიჭვნარის ქვეშ შეიცავს 0,6 მგ ფოსფორს, წიფლნარის ქვეშ 1,3 მგ და მუხნარის ქვეშ — 1,6 მგ.

აზოტი. აზოტი აუცილებელი ელემენტია მერქნიანი ჯიშების არსებობისათვის. იგი შედის ცილოვანი ნივთიერების შედგენილობაში, რომელიც პროტოპლაზმის შემადგენელ ნაწილს წარმოადგენს. აზოტი ნიადაგის მინერალური ნაწილის შემადგენლობაში არ შედის და წარმოდგენილია იქ მხოლოდ ორგანული ფორმით. ტყის ნიადაგში აზოტის წყარო ყოველწლიურად ჩამონაყარია ფოთლების, წიწვების, კვირტების, გირჩების ტოტებისა და სხვ. სახით, რომლის ოდენობა 1 ჰექტარზე 3—5 ათას კგ აღწევს. ამის გარდა, აზოტი შეითვისება ატმოსფეროდან ზოგიერთი მიკროორგანიზმის საშუალებით.

აზოტის რაოდენობა ნიადაგში მერყეობს 0,1-დან — 0,5%-მდე. მაგრამ ნიადაგში შემავალი აზოტი მთლიანად გამოსაყენებელი არ არის მცენარეთა ფესვებისათვის. გამოიყენება მხოლოდ მისი ნაწილი. ვინაიდან აზოტი ნიადაგში წარმოდგენილია ორგანული შენაერთების სახით, მისი რაოდენობა პირდაპირ დამოკიდებულებაშია ნიადაგში ორგანული ნივთიერების რაოდენობასთან.

ამ თვალსაზრისით ყურადღებას აქცევენ ნიადაგში ორგანულ ნივთიერებათა (ნახშირბადისა — C) საერთო რაოდენობის ფარდობას აზოტის რაოდენობასთან ($\frac{C}{W}$). დადგენილია, რომ ეს შეფარდება პუდმივი არ არის —

მერყეობს 8:1-დან 12:1-მდე და დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპისა და მისი მიკრობიოლოგიური ქმედების ინტენსივობისაგან.

მეტად მნიშვნელოვანია ნიადაგში აზოტის შემცველობის შევსების პროცესი. შევსების წყაროდ ითვლება ნაწილობრივი ჩამონალექები, რომლებიც აზოტს მცირე რაოდენობით შეიცავს. ამის გარდა, ნიადაგში აზოტის შევსება წარმოებს ატმოსფეროდან შებოჭვით ზოგიერთი ბაქტერიის მიერ, რომლებიც აცრობულ პირობებში ვითარდება, როგორიცაა მაგ., *Azotobacter* და აგრეთვე *Clostridium Pasterianum*. რომელიც გამოყოფილი იყო ვინოგრადოვის მიერ.

ტყის ნიადაგებში აზოტის ფიქსაციას სოკოებიც აწარმოებენ. ამის გარდა, აზოტის მარაგის შევსება წარმოებს ტუბეროვანი ბაქტერიებით, რომლებიც ვითარდება ცერცოვან მცენარეებთან სიმბიოზში. ამ მცენარეთა ფესვთა სისტემაზე წარმოიქმნება დამახასიათებელი კოჟრები — ტუბერები, რომლებიც სავსეა ტუბეროვანი ბაქტერიებით. ცერცოვანთა ოჯახის წარმომადგენლების გარდა, როგორიცაა მერქნიანი ჯიშებიდან — თეთრი აკაცია, ყვითელი აკაცია, გენისტა და სხვ. ტუბეროვანი ბაქტერიები შემჩნეულია სხვა ოჯახების

მერქნიან ჯიშებშიც, როგორც მაგ., თეთრი თხმელა, ფშატი, ქაცვი და სხვ. ტუბეროვანი ბაქტერიების არსებობა თეთრი თხმელის ფესვებზე დიდი ხანია ცნობილია.

ამ მერქნიანი ჯიშებით ნიადაგის აზოტით გამდიდრება ხდება ტუბერის ორგანულ ნივთიერებათა დაშლის გამო და ამის გარდა იმით, რომ ზოგიერთი ჯიშის ფოთლები, მაგ., თეთრი თხმელისა, აზოტს უფრო მეტი რაოდენობით შეიცავს, ვიდრე სხვა ჯიშების ფოთლები. ამ ფოთლების გახრწნის შედეგად ნიადაგი მდიდრდება აზოტით.

ასხვავებენ აზოტის ნივთიერებათა სამ ძირითად ფორმას: 1. უხსნადი ორგანული ნივთიერება (ნიადაგის აზოტით სიმდიდრე), რომელიც უმადლესი მცენარეებით პირდაპირ არ აითვისება; 2. აზოტის ნივთიერებათა ხსნადი ორგანული ფორმები, ცილებთან ახლო მდგომი ნაერთები ან ცილის არასრული დაშლის პროდუქტები — ამინები და ამინომჟანაქრები, რომელთაც მცენარეთა კვებაში არსებითი მნიშვნელობა არა აქვს და 3. აზოტის ხსნადი მინერალური ნაერთები, რომელთა შორის აზოტმჟავა, აზოტოვანი მჟავა და ამინების მარილებია.

მცენარის ფესვთა სისტემა ამ ნაერთებს ადვილად ითვისებს. ფიქრობდნენ, რომ აზოტის ამ სამივე მინერალური ფორმიდან მხოლოდ აზოტმჟავა მარილების აზოტია ყველაზე გამოსადეგი მცენარეთა კვებისათვის, მაგრამ აკად. პრიანიშნიკოვისა და მისი სკოლის გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ამონიუმის მარილების ამიაკიც არანაკლები დამაქმყოფილებელი წყაროა, ვიდრე აზოტმჟავა მარილები. ამასთან ფიქრობენ, რომ აზოტის ნიტრიტული ფორმაც მისი დაბალი კონცენტრაციის დროს, აზოტის კარგ წყაროს წარმოადგენს მცენარისათვის.

პესელმანის გამოკვლევით, ტყის ცოცხალი საფარის ზოგიერთი წარმომადგენელი, როგორც, მაგალითად, უკადრისა (*Impatiens noli tangere*), თხაწართხალა (*Epilobium angustifolium*), თივაქასრა (*Poa nemoralis*) თავყვითელა (*Senecio vernalis*) და სხვ. ხელს უწყობს ორგანულ ნაერთებში არსებული აზოტის ნიტრატებად გარდაქმნას და ამით მერქნიან მცენარეებს უადვილებს აზოტის შეთვისებას. არც ერთი მერქნიანი ჯიშის აზოტს განსაკუთრებულ მოთხოვნილებას არ უყენებს, მაგრამ, ტყის ცოცხალ საფარში კი არის მცენარეები, რომლებიც ახასიათებს ნიტრატებით მდიდარ ნიადაგებს.

ასეთი მცენარეები ნიტროფილების სახელწოდებას ატარებს. მათ მიეკუთვნება: ყოლი, თხაწართხალა, რომელიც ძლიერ ვითარდება ტყის ნახანძრეებზე, ჭინჭარი (*Urtica dioica*), ჭყიმი (*Anthriscus silvestris*) და სხვ.

იმის მიუხედავად, რომ მერქნიან მცენარეებში არ გამოიჩენება რომელიმე ჯიშის, რომელიც განსაკუთრებულ მოთხოვნილებას უყენებს აზოტს, მაინც უნდა აღინიშნოს, რომ მისი ნაკლებობა ნიადაგში უარყოფითად მოქმედებს მერქნიანი მცენარის ზრდაზე.

მიკროელემენტები. უკვე დამტკიცებულად შეიძლება ჩაითვალოს, რომ ექვსი აუცილებელი ელემენტის გარდა, რომლებზედაც ზემოთ იყო ნათქვამი, აუცილებელია აგრეთვე მანგანუმი, სპილენძი, ბორი, მolibდენი, რომლებიც ფრიად მცირე რაოდენობით გვხვდება მცენარეში, ამიტომ მათ მიკროელემენტებს უწოდებენ. სამწუხაროდ მათი მნიშვნელობა მერქნიან ჯიშებისათვის საკმაოდ შესწავლილი არ არის.

ჯერ კიდევ 1872 წელს გამოჩენილმა რუსმა ბოტანიკოსმა კ. ა. ტიმირია-ზეშემა მიგვიჩიოთა თუთიის მნიშვნელობაზე უმაღლესი მცენარეებისათვის. დღეს ფართოდაა ცნობილი, რომ საბჭოთა კავშირში დიდი მასშტაბით კულტი-ვირებული მერქნიანი ჯიში — ტუნგოს ხე ნიადაგში თუთიის ნაკლებობის დროს ავადდება „ბრინჯაოს ავადმყოფობით“, რაც ფრიად მოგვაგონებს ქლო-როზს.

ი. ვ. მიჩურინმა გვიჩვენა მანგანუმის გავლენა ხუშის ჰიბრიდულ აღმო-ნაეცნზე. მისი ცდების თანახმად, მანგანუმმა დააჩქარა მცენარის ზრდა და შეამცირა პარველი ნაყოფმსხმოიარობის ვადა ექვსი წლით. მოლიბდენის ზე-გავლენა ქლიავის ნერგებზე ნაჩვენებია პოგლანდის ცდებში.

პაინერმა გვიჩვენა, რომ მუხა მოლიბდენის არყოფნის პარობებში იჩაგ-რებოდა და მხოლოდ ერთ ლიტრ წყნარზე 0.02 მგ რაოდენობით მისი შეტა-ნის შემდეგ უზრუნველყოფილ იქნა მისი ნორმალური განვითარება.

ვ. სტატილსის მიერ მოყვანილი მონაცემების თანახმად, მიკროელემენტე-ბიდან თუთია კეთილნაყოფიერად მოქმედებს ისეთ მცენარეებზე, როგორიცაა: პეკანი, კაკლის ხე, ვერხვები, ტუნგო. მეღია: ბორი — პეკანზე, ვაშლზე, ჭერამზე; სპილენძი — ვაშლზე, მსხალზე, ქლიავზე და სხვ. მერქნიანი ჯიშების ზრდა განვითარებაზე. მიკროელემენტების გავლენის შემდგომი შესწავლა აუცილებლად საჭიროა.

მეჩინან ჯიშთა დამოკიდებულება ნიადაგის დამლაშებასთან

ნიადაგის დამლაშების ხარისხს დიდი მნიშვნელობა აქვს მერქნიანი მცენა-რეების არსებობისათვის. დამლაშება წშირად ნიადაგის ნაყოფიერების შე-მსუდუდელი ფაქტორია.

იმის მიხედვით, თუ როგორ დამოკიდებულებას იჩენს მცენარეები მარი-ლების კონცენტრაციის მიმართ, მათ ყოფენ ორ კატეგორიად: გალოფიტებად და გლიკოფიტებად.

გალოფიტები, აკად. კელერის მიხედვით, საჭიროებს მარილების ისეთ დიდ კონცენტრაციას, რომელიც დამღუპველი იქნება გლიკოფიტებისათვის. არსებული მონაცემების თანახმად გალოფიტების უმეტესი ნაწილ შეგუბუ-ლია ნიადაგის წყლის გამონაწურში მარილების 2—6%-მდე კონცენტრაციას-თან. ვინაიდან მერქნიანი მცენარეები მარილების აღნიშნულ კონცენტრაციას ვერ იტანს, ამიტომ ისინი უნდა მიეკუთვნოს გლიკოფიტების კატეგორიას.

ნიადაგების კლასიფიკაცია მათი დამლაშების მიხედვით მოცემული აქვს ვ. ა. კოვდას (იხ. ცხრ. 51).

ცხრილი 51

მარილების რაოდენობა	სიმლაშის ხარისხი
2,0 — 3,0 ‰	მლაშობი ნიადაგები
1,2 — 2,0 ‰	ჰარბად მლაშე ნიადაგები
0,6 — 1,2 ‰	საშუალოდ მლაშე ..
0,3 — 0,6 ‰	უბეჭად მლაშე ..
0,1-0,3 ნაკლები ‰	

მარილების საერთო შემცველობის გარდა, ფრიალ მნიშვნელოვანია დამლაშების ხასიათი, ე. ი. მარილის შედგენილობა, რომელიც დამლაშებას განსაზღვრავს. მცენარეებისთვის და, კერძოდ, მერქნიანი ჯიშებისათვის ყველაზე მავნეა სოდა (NaCO_3), რომელიც ბიცობ ნიადაგში გვხვდება.

იმის გარდა, რომ სოდა არღვევს მცენარის შინაგან ფიზიოლოგიურ პროცესებს, იგი იწვევს ფესვების ზედაპირის კოროზიას. დანარჩენი მარილები ნიადაგში, გარისის თანახმად, ტოქსიურობის მიხედვით შემდეგნაირად არის განლაგებული: NaCl , CaCl_2 , KCl , NaNO_3 , MgCl , KNO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, NaSO_4 , K_2SO_4 , MgSO_4 .

როგორც ჩანს, ყველაზე მავნე მარილმჟავას მარილებია, მათ მოსდევს აზოტმჟავა მარილები და ყველაზე ნაკლებად მავნეა გოგირდმჟავა მარილები.

ა. ე. ზრენოვას გამოკვლევით სოდა 0,15%-ს რაოდენობით უკვე უარყოფითად მოქმედებს მუხაზე. თაბაშირის უარყოფითი გავლენა შემჩნეულია 0,45%-ის კონცენტრაციის დროს. რაც შეეხება მარილების კონცენტრაციის ზღვარს მერქნიანი ჯიშებისათვის, — არსებული მონაცემები ნათელყოფენ შემდეგს: გ. ნ. ვისოცკის გამოკვლევებით, ზაფხულის მუხა, ამერიკული თელა, თეთრი და ყვითელი აკაცია მასობრივად ხმებოდა ჯერ იქ, სადაც ნიადაგის წყლის გამონაწურში გაზსნული მარილების კონცენტრაცია 0,349%-ს აღწევდა, შემდეგ, სადაც 0,25% იყო და ბოლოს, სადაც 0,084%-ს უდრიდა.

ზემლიანიკის გამოკვლევების თანახმად, მუხა, ამერიკული ნეკერჩხალი, ცაცხვი და არყი ხმებოდა იქ, სადაც წყლის გამონაწურის მშრალი ნაშთი 0,142%-ს აღწევდა.

კრუბენიკოვმა აღნიშნა ყირგიზეთის არყისა და ჩვეულებრივი ფიჭვის გამძლეობა მარილების მიმართ, რომლებიც ზარობს ისეთ ნიადაგებზე, სადაც წყალში ხსნადი ნივთიერების რაოდენობა 1,38%-ს უდრის.

სალსალაჯი, ბერყენა, შავჯაგა და „ნათელი ტყეების“ სხვა ბუჩქები ამიერკავკასიაში იზრდება ყავისფერ ნიადაგებზე, სადაც წყლის გამონაწურის მშრალი ნაშთი 0,20—0,36%-ს უდრის. რა თქმა უნდა, დიდი მნიშვნელობა აქვს იმას, თუ რომელი მარილებითაა მდიდარი ესა თუ ის ნიადაგი. ყველაზე გამძლე ჯიშებად ნიადაგის დამლაშების მიმართ ითვლება: იალღუნი, ფშატი, ყირგიზეთის არყი, ბროწეული, საქსაული, სალსალაჯი, ქაცვი, შავჯაგა, ჭანდარი, თელა, ელდარის ფიჭვი, შავი და ჩვეულებრივი ფიჭვი და ზაფხულის მუხა.

ტ. იაკუბოვი მარილების მიმართ გამძლე ჯიშებად თვლის თუთას, აკაცს, თუთუბოს და სხვ., უცხო ჯიშებიდან: ფრემონტის ვერხეს (*Populus Fremonti*); მელიას (*Melia azederach*); კელრუტერიას (*Koelreuteria paniculata*); ოლეანდრს (*Nerium oleander*); ევკალიპტებიდან *Eucalyptus rostrata*, *E. rudis*, და სხვა.

ბრიშე ალჟირში ჩატარებულ დაკვირვებათა საფუძველზე მარილების მიმართ გამძლე მერქნიან ჯიშებად თვლიდა მთელ რიგს. რომელთა შორის საბჭოთა კავშირში გაშენებულია: *Casuarina*, *Cunninghamia*, *Acacia eburnea*, *A. ciclopis*, *Cupressus funebris*, *Ailanthus glandulosa*, *Cupressus Lambertiana*, *Gleditschia triacanthos*, *Eucalyptus robusta*, *Pinus halepensis*, *Pinus maritima* და სხვა.

ნიადაგის მჟავიანობა. ტყის ნიადაგის ხსნარი უმეტეს შემთხვე-

ვაში მყავე რეაქციისა, იშვიათად ტუტე რეაქციისა. ნიადაგის წყლის გამო-
ნაწურის რეაქცია აქტუალური მჟავიანობის სახელწოდებას ატარებს. მას დი-
დი მნიშვნელობა აქვს. იგი უშუალო ზეგავლენას ახდენს მერქნიან ჯიშთა
აღმოცენებასა და ზრდა-განვითარებაზე. ამასთან ერთად მას გავლენა აქვს
ნიადაგის ბიოლოგიურ პროცესებზე, ამით კი ფრიად დიდმნიშვნელოვან პრო-
ცესებზე — ატმოსფეროდან აზოტის შებოჭვაზე, ნიტრიფიკაციის პროცესებზე
და სხვა.

ნიადაგის ცალკეული ჰორიზონტები სხვადასხვა რეაქციით ხასიათდება.
ჰუმიდური ჰავის პირობებში, რომელიც დამახასიათებელია ზომიერი ზონის
ტყეების უმრავლესობისათვის, ნიადაგის ზედა ჰორიზონტები ქვედა ჰორიზონ-
ტებთან შედარებით მეტი მჟავიანობით ხასიათდება.

მაგალითისათვის მოგვყავს აქტუალური მჟავიანობის სიდიდე (pH) ზო-
მიერი ზონის წიწვოვან ტყეში:

ცხრილი 52

ნიადაგის ჰორიზონტი	ჰუმუსის საფარი	გამორეცხვის ჰორიზონტი	ჩატყვების ჰორიზონტი
კორმის დასახელება			
ნაძენარი	3,9	4,4	4,9
ფიჭვნარი	4,0	5,2	5,6

სხვა სახისაა არიდული ჰავის ნიადაგების მჟავიანობის სურათი. ამ მიზნით-
მოგვყავს ხმელთაშუა ზღვის ტყის ნიადაგების ცალკეული ჰორიზონტების მჟა-
ვიანობის მონაცემები:

ცხრილი 53

კო რ მ ი ს დასახელება	ნიადაგის ჰუმუ- სოვანი ჰორიზონ- ტი		ნიადაგის ქვედა ჰორიზონტი				დედა ჯიშის გამოფიტვის ზოგა	
	pH	ჰორიზონ- ტის სიღრ. სმ-ობით	pH	ჰორიზონ- ტის სიღრ. სმ-ობით	pH	ჰორიზონ- ტის სიღრ. სმ-ობით	pH	ჰორიზონტის სიღრ. სმ-ობით
კორომი ქვა- კირებზე	7,4	1 — 2	7,3	5	7,2	25	7,2	50
კორომი ფიჭ- ვო ნიადაგზე	7,2	2,0	7,0	10	6,9	20	6,9	30

ხმელთაშუა ზღვის ოლქის ნიადაგებში ზედა ჰორიზონტები უფრო ტუ-
ტიანია, ვიდრე ქვედა ჰორიზონტები. ზომიერი ზონის მერქნიანი ჯიშები
(ნაძვი, სოჭი, ფიჭვი, წიფელი) უფრო შეგუებულია მყავე რეაქციას, სამხრეთის
ჯიშები კი ნეიტრალურ და სუსტ ტუტე რეაქციას. მჟავიანობის გავლენა მერქ-
ნიან ჯიშთა თესლის აღმოცენებაზე შესწავლილია ბალაშოვის მიერ. მის მი-
ხედვით ნაძვისა და ფიჭვის თესლის გაღივების ქვემო ზღვრად $pH=3,5$ უნდა
იქნეს მიჩნეული. ფრანკი, რომელმაც გამოიკვლია ნაძვის, სოჭისა და წიფლის
თესლის გაღივებაზე მჟავიანობის გავლენა, ამტკიცებს, რომ $pH=2$ და
9,5 პირობებში თესლების გაღივება არ ხდება. თესლების გაღივების დასა-

წყისი აღნიშნულია $pH=8,0$ -ის პირობებში, ე. ი. როგორც ძლიერ მჟავე, ისე ტუტე რეაქცია შენეებულია თესლის გაღივებისათვის. ცალკეული მერქნიანი ჯიშების აღმონაცენის განვითარების მიმართ დადგენილია, რომ ფიჭვისა და ნაძვის ზრდის ოპტიმალური პირობებია $pH=6,3$. ნაძვის აღმონაცენის განვითარების ოპტიუმს $pH=6,3-5,4$ შეადგენს, ხოლო ფიჭვისას $pH=7,0-5,4$.

განსაკუთრებით მგრძნობიარეა ტყის ცოცხალი საფარი ნიადაგის რეაქციის მიმართ. ცოცხალი საფარის წარმომადგენელს შეუძლია არსებობა ნიადაგის განსაზღვრული რეაქციის პირობებში, ზოგს შეუძლია ნიადაგის მჟავიანობის ვიწრო ფარგლებში არსებობა, ზოგი კი გაცილებით ფართო საზღვრებს მოითხოვს. მთელი რიგი გამოკვლევების თანახმად, მჟავე ნიადაგებისათვის ($pH=3,2-5,2$) დამახასიათებელია — ჩაესები: *Pleurozium Schreberi*, ბუჩქებიდან — *Vaccinium myrtillus* და სხვა. საშუალოდ მჟავე რეაქციის პირობებში ($pH=4,3-5,8$) გვხვდება *Oxalis acetosella*, *Asperula odorata*, *Anemone nemorosa*, *Carex brizoides*, *Melica uniflora*. სუსტი მჟავე რეაქციის პირობებისათვის ($pH=5,8-6,6$) დამახასიათებელია: *Geranium Robertianum*, *Impatiens noli tangere*, *Convallaria majalis*, *Urtica dioica*, *Fragaria vesca*. ცოცხალი საფარი ტყის ნიადაგების, მეტადრე მისი ზედა ჰორიზონტის მჟავიანობის საყმაოდ კარგი ინდიკატორია.

ჰუმუსის საფარი და მისი მნიშვნელობა

ჰუმუსის საფარი ტყეში წარმოიშობა ფოთლების, წიწვების, წვრილი ტოტების, ქერქის ნაწილების, კვირტების, გირჩების, ცოცხალი საფარის მკვდარი ნაწილებისა და სხვ. ყოველწლიური ჩამონაყარის შედეგად, ებერმაიერის მიხედვით ცალკე ჯიშების კორომების ყოველწლიური ჩამონაყარი კილოგრამობით 1 ჰა-ზე ასეთ სურათს იძლევა:

ცხრილი 54

წიფნარი	ნაძვნარი	სოჭნარი	ლარიქნარი	მუხნარი	ფიჭვნარი
4100—12000	3000	3000	4200	3000—7000	3000

როგორც ჩანს, ყოველწლიური ჩამონაყარი 1 ჰა-ზე 3-12 ტ უდრის. ჩამონაყარი მცენარის მკვდარი წიწვებისა, ფოთლებისა, ტოტებისა და ქერქის სახით, გარდა მინერალური ნივთიერებისა, სხვადასხვა ორგანულ ნივთიერებიდან შედგება. მათში აღსანიშნავია ნახშირწყლების ჯგუფიდან პენტოზანები, ცელულოზა და, ამის გარდა, ლიგნინი. ჩამონაყარი მრავალფეროვან ცვალებადობას განიცდის სხვადასხვა ფაქტორთა გავლენით. ეს ცვალებადობა შეიძლება იყოს დესტრუქციული, როდესაც იგი მექანიკური გზით ქარის ჩამონალექების და სხვ. ზეგავლენით წარმოებს.

წყლის, სინათლის და გარემოს სხვა ფაქტორების ზემოქმედებით შეიძლება შეიცვალოს ჩამონაყარის ქიმიური ბუნება. ეს ცვლილებები შეიძლება მიკროორგანიზმებისა და ცხოველების ფერმენტებითაც იყოს გამოწვეული. ასეთი ცვლილებების შედეგად წარმოებს ტყის ჩამონაყარის ჰუმინიზაციის პროცესი და ჰუმუსის წარმოქმნა. ჰუმუსის წარმოქმნის პროცესი მეტად რთულია და წარმოებს მ. მ. კონონოვის თანახმად, როგორც მიკრო-

ორგანიზმების მიერ მცენარეთა ქსოვილების საწყისი კომპონენტების გახრწნით მარტივ შენაერთებამდე და ნაწილობრივ სრულ მინერალიზაციის პროდუქტებამდე, ისე ორგანულ ნაერთთა სინთეზის გზით, რომელსაც მიკროორგანიზმები ჩამონაყარის დაშლის დროს აწარმოებდა. მათი სხეულის დაშლით წარმოიქმნება ახალი ჰუმუსოვანი ნივთიერება.

ამრიგად, მიკროორგანიზმები მოიხმარენ რა ჩამონაყარს და ხელს უწყობენ რა მის გახრწნას, თვითონაც მონაწილეობენ ჰუმუსის წარმოქმნაში.

გახრწნის ინტენსივობა დამოკიდებულია კლიმატური და ნიადაგობრივი პირობებისაგან. ჩამონაყარის მეტად ინტენსიური გახრწნა ტენიან ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ტყეებში წარმოებს. მიუხედავად იმისა, რომ ამ კატეგორიის ტყეები მეტად დიდი რაოდენობის ჩამონაყარით ხასიათდება (1 ჰა-ზე 6000 კგ-მდე აღწევს), ამ ტყეების მიკროფაუნის სიმრავლისა და ხელსაყრელი კლიმატური პირობების მეშვეობით, მისი გახრწნა ისე ინტენსიურად მიმდინარეობს, რომ მკვდარი საფარი იშვიათად თუ წარმოიქმნება.

ტყის მკვდარი საფარი წარმოიქმნება მხოლოდ ზომიერი და ცივი ჰავის ტყეებში. ზომიერი და ცივი ჰავის პირობებში ჩამონაყარი იხრწნება რამდენიმე წლის განმავლობაში.

დადგენილია, რომ ფოთოლი და წიწვი ჩამოცვივნის შემდეგ პირველსა და მეორე წელიწადს გახრწნის პროცესების ზეგავლენით ქმნის სხვადასხვა ხასიათის მკვდარ საფარს. ჩამონაყარის სრული გახრწნა, მკაცრი ჰავის პირობებში, ა. ა. როდეს თანახმად, შეიძლება 10-25 წლამდე გაგრძელდეს.

ფიქრობდნენ, თითქოს ჰუმუსოვან ნივთიერებათა წარმოქმნაში მცენარეთა ქსოვილების ნახშირწყლების ნაწილს (ცელულოზას, ჰემიცილულოზას), მიკროორგანიზმების მიერ ამ ქსოვილების მინერალიზაციის საბოლოო პროდუქტებამდე სწრაფი გახრწნის გამო, არსებითი მნიშვნელობა არა აქვს და ამიტომ ჰუმუსოვან ნივთიერებათა წარმოქმნას უკავშირებდნენ ლიგნინს, როგორც მცენარეთა ქსოვილების შემადგენელი ნაწილებიდან უფრო გამძლეს გახრწნის შიშარტ.

თანამედროვე მონაცემების თანახმად, ლიგნინი ბიოლოგიური ზემოქმედების პროცესში ან მარტოვდება და ქმნის ჰუმუსოვან ნივთიერებას, ანდა ჩაეხრწნება რა შემდგომ მიკრობიოლოგიურ პროცესში, იხრწნება და ამ შემთხვევაში ჰუმუსოვან ნივთიერებათა წარმოქმნაში პრაქტიკულად მონაწილეობას არ ღებულობს.

ფიქრობენ, რომ ყველა მცენარეული წარმოშობის ნივთიერებები, განიცდის რა ჰუმფიტიკაციის პროცესში რთულ გარდაქმნას, ჰუმუსის არაპირდაპირ წყაროდ უნდა ჩაითვალოს. ისინი ან მთლიანად იხრწნება როგორც მ. მ. კონონოვა მიგვითითებს, ან გახრწნის პროდუქტები ღებულობს მონაწილეობას ჰუმუსის ნივთიერებათა წარმოქმნაში, ანდა ჰუმუსის ნივთიერების ახალ წარმოქმნაში მათი მონაწილეობა ხორციელდება ბაქტერიალური რეაქციების პროდუქტების გზით.

ჩამონაყარის ქიმიური შედგენილობის ცვალებადობა ჰუმფიტიკაციის შემდეგ შეიძლება დახასიათებულ იქნას მ. მ. კონონოვის შემდეგი მონაცემებით:

ამრიგად, სახამებლისა და ცელულოზას შედგენილობა ჰუმფიტიკაციის დროსაც კლებულობს, მაშინ როდესაც ლიგნინის რაოდენობა მატულობს.

პროტეინებს (ცილოვანი ნივთიერებები), რომელთაც ჩამონაყარი შეიცავს, დიდი მნიშვნელობა აქვს მერქნიან მცენარეთა აზოტით კვებაში. ი. ვ. ტიურინის მონაცემების თანახმად, წიწვოვანი და ფოთლოვანი ჯიშების მერქანი შეიცავს პროტეინებს 0.6—1.0%-ს; წიწვი და ფოთოლი 3,5—9,2%-ს; ხავსები 4,58%-ს.

ჩამონაყარი შეიცავს აგრეთვე ფისებს, ტერპენებს, მთირიმლავ და სხვ. ნივთიერებებს. აერობულ პირობებში, ი. ვ. ტიტრინის თანხმად, ცელულოზა საკმაოდ ინტენსიურად იზრწნება, საკმაოდ ადვილად იყენება ჰემიციტულო-

3 ክ ል ሰ ረ ሰ 55

ფიქვის წიწვი	ნათარგმნ- ბი. რომლუ- ბი. სპი- ტოთ ამოღე- ბი	სახანძრო	პემიცელუ- ლოები	ცელსოზები	პროდუქტი	ლიტონის ნაწილი
1. არაპემიცირებული . . .	24,47	არ არის	12,63	27,59	6,97	15,65
2. პემიცირებული	8,36	—	13,56	10,00	—	37,80

ზა — პენტოზანები და ჰექსოზანები და ყველაზე უფრო მყარი ლიგნინი აღმოჩნდა. ლიგნინის განსაკუთრებული სიმყარე შემჩნეულია ცხელი აერაციის პირობებში. სადაც ლიგნინის ზარჯზე ძირითადად იქმნება ჰუმუსის ნივთიერებები. ნიადაგში გადასული მცენარეთა ნარჩენების აზოტოვანი ნაერთებიც განიცდის გახრწნის პროცესს.

გაზრდის მიმართ ყველაზე მყარად მთრთილავი ნივთიერებები ითვლება. გაზრდის წარმოებს მიკროორგანიზმების ზემოქმედების მეოხებით და ამ ქმედებას თან სდევს, როგორც ზემოთ იყო ნათქვამი, მიკროორგანიზმების მემკვიდრით ორგანულ ნივთიერებათა სინთეზის პროცესი.

ტუჩის მკვდარი საზარის ფოტოები

ტყის მკვდარი საფარი დიდი სხვადასხვაობით ხასიათდება, რითაც უნდა აიხსნას მისი კლასიფიკაციის მრავალი ცდა. მიუღერმა ტყის მკვდარ საფარში სამი მთავარი ტიპი გამოყო:

1. „მიული“ — ფზვიერი მკვდარი საფარი, რომელიც შექმნილია გაზრწნის ხელსაყრელ პირობებში.

2. „უხეში ჰუმუსი“, რომელიც სასიათღება დიდი სისქითა და სიმკვრივეთ. მისი გაზრწნა ხშირად დაკავშირებულია ღვობასთან და თვით გაზრწნა არ გრძელდება.

3. „მოდერნი“, ე. ი. ამ ორი მთავარი სახის ჰუმუისის საფარს შორის გაზღაპრული კლასიფიკაციები წარმოდგენილია ცალკეული ავტორების მიერ. რომლებიც ტყის მკვდარი საფარის მრავალრიცხოვან ტიპებს იძლევა, მაგრამ მიუღწერს მიერ გამოყოფილი ჰუმუისის საფარის სამი ტიპი თითქმის ყველა ამ ავტორის კლასიფიკაციაშიც გვხვდება.

პესელმანის მიერ მოცემულია ტყის მკვდარი საფარის კლასიფიკაცია და ერთდროულად მისი ცალკეული ტიპების მორფოლოგიური ნიშნები, რომლებიც აუცილებელია მათი აღწერისათვის.

ტყის მკვდარი საფარი წარმოადგენს ნიადაგის ზედა ფენას, რომელიც იმდენ ჰუმუსს შეიცავს, რომ ჰუმუსი მისი მთავარი განმსაზღვრელი ელემენტი ჰდება.

ჰუმუსის საფარი შემდეგ სამ ფენად გაიყოფა: ყველაზე ზევითა ფენაა „ფიორნი“, ანუ ჩამონაყარი, რომელიც შედგება მცენარეების ან ფაუნის ნაწილებისაგან და წარმოადგენს ჰუმუსის საფარის წარმოშობის მთავარ მასალას; მეორე ფენაა — „გახრწნის ფენა“, რომელშიც უკვე დაწყებულია გახრწნის პროცესი, იგი შედგება მცენარეთა ნარჩენებისაგან, რომელთა უმეტეს ნაწილს უკვე გახრწნა ეტყობა; მესამე ფენაა — „ჰუმუსის ნივთიერების ფენა“. ჰუმუსის საფარის ეს ფენა სრულად გახრწნილი, ამორფული, ჰუმუსოვანი ნივთიერებისაგან შედგება. თვით ჰუმუსის საფარის მთავარი ტიპები, ჰესელ-მანის მიხედვით, შემდეგი მორფოლოგიური ნიშან-თვისებით ხასიათდება:

1. რბილი საფარი („მიუღი“) ხასიათდება სიფხვიერითა და ქრავად გამოხატული სტრუქტურით. „გახრწნის ფენა“ ფხვიერი, თხელი, სტრუქტურისაა. „ჰუმუსოვან ნივთიერებათა“ ფენის სისქე ცვალებადობს, მაგრამ მუდამ მსხვილმარცვლოვანი სტრუქტურით ხასიათდება. ჰუმუსოვან ნივთიერებათა ფენა თავის ქვედა ნაწილში შერეულია ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან, რის გამოც მათ შორის მკვეთრად არ არის გამოსახული საზღვარი.

2. „უხეში“. ანუ „ტყის მკვადე საფარი“ ხასიათდება მკვრივი აგებულებითა და ქეჩისებრი სტრუქტურით. მისი ნაწილები ერთმანეთთან გადახლართულია ფესვებითა და სოკოს მიცელიუმით. „გახრწნის ფენა“ ქეჩისებრი და ხშირად თხელია. „ჰუმუსოვან ნივთიერებათა ფენა“ ნიადაგის მინერალური ნაწილიდან ცალკეა გამოყოფილი და აშკარად განსხვავდება. უხეში საფარი თითქმის უშუალოდ დევს ნიადაგის მინერალურ ნაწილზე.

3. „გარდამავალი ტიპის საფარი“ საკმაოდ ფხვიერი და ოდნავ გადახლართულია ფესვებითა და სოკოების მიცელიუმით. თავისი ქვედა ნაწილით ოდნავ შერეულია ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან.

ტყის საფარის სხვადასხვა ტიპის წარმოქმნა მთელ რიგ ფაქტორებზეა დამოკიდებული.

რბილი საფარი წარმოიქმნება აერობული გახრწნის პირობებში. რასაც ადგილი აქვს მაშინ, თუ ჰაერი და ტენი საკმაოდ რაოდენობითაა და აერობული ბაქტერიებისა და სოკოების მოქმედებას ხელი არ ეშლება. ამასთან საჭიროა აღინიშნოს, რომ ამ პროცესის შედეგია ჰუმუსოვან ნივთიერებათა სრული გახრწნა და გახრწნის საბოლოო პროდუქტები წარმოქმნა CO_2 და H_2O სახით.

უხეში ჰუმუსი კი წარმოიქმნება ანაერობული გახრწნის შედეგად თანვადის ნაკლებობის პირობებში. ეს პროცესი ანაერობული ბაქტერიების ზეგავლენით მიმდინარეობს. ამასთან მთლიანად დაყენებული გახრწნის პროდუქტის CO_2 -ის რაოდენობა ნაკლებია, ვიდრე აერობული გახრწნისას.

ი. ვ. ტიურინის თანახმად, ამ პროცესის დროს CO_2 -თან ერთად გამოიყოფა აღდგენილი აირისებრი ნაერთები, როგორცაა CH_4 და H_2 .

ჰუმუსოვანი საფარის წარმოქმნაზე დიდ გავლენას ახდენს ჩამონაყარის ხასიათი. როგორც ჩანს, მცენარის მკვდარ ნაწილებს თავისი თვისებით შეუძლია გავლენა იქონიოს ტყის საფარის ხასიათზე. წიწვები მეტი სიმყავიანობით ხასიათდება, იმ დროს, როდესაც ფოთლებს სუსტი მკვადე და თითქმის ნეიტრალური რეაქცია აქვს.

ქვემომოყვანილი მონაცემები ადასტურებს ამ დებულებას.

ვენაიდან წიწვი დიდი მჟავიანობით ხასიათდება, მოსალოდნელია, რომ წიწვოვანთა ჰუმუსის საფარს უფრო მეტი მჟავიანობა ექნება, ვიდრე ფოთლოვანთა მკვდარ საფარს. მართლაც, ლენინგრადის ოლქის წმინდა ფიჭვნარის მკვდარი საფარის მჟავიანობა უდრიდა $\text{pH}=4,1$. ხოლო ფიჭვნარ-არყნარისა კი $\text{pH}=5,6$ -ს.

შეზოგად ასევე, არსებული მონაცემების მიხედვით, შუა ევროპის წიწვოვანი ტყის მკვდარი საფარის მჟავიანობა უდრიდა $\text{pH}=4,1$ ხოლო წიფლის შერეული ამავე ტყის მკვდარი საფარის pH უდრიდა 4,5; აქვე წმინდა ფიჭვნარის მკვდარი საფარის მჟავიანობა უდრიდა — 3,8; ხოლო ფიჭვნარ მუხნარისა კი $\text{pH}=4,7$.

ცხრილი 56

მერქნიანი ჯიშები	ადგილი, საიდანაც ნიმუშია აღებული	pH
არყი-ფოთლები	ლენინგრადი	5,9
წიფელი „	შუა ევროპა	5,3—6,5
ვერხვი „	ლენინგრადი	6,5
ბესილა „	შუა ევროპა	5,9
ნაძვი ევროპ.-წიწვი	ლენინგრადი	3,7
ფიჭვი	„	4,4
ნაძვი აღმოს.	ჩრდ. კავკასია	5,2

ამრიგად, ფოთლოვანი ჯიშების შერევა ამცირებს წიწვოვანი ჯიშების ჰუმუსის საფარის მჟავიანობას, რაც სატყეო მეურნეობის წარმოების დროს მხედველობაში უნდა მივიღოთ.

მკვდარი საფარის თვისებებისთვის ჰავასაც ნაკლები მნიშვნელობა არა აქვს. მეტადივე დიდ ყურადღებას აქცევენ ჰავის ტენიანობასა და ტემპერატურას. როგორც ჰარბტენიანი და ცივი, ისე ზედმეტად მშრალი და ცხელი ჰავა ხელს უწყობს მჟავე უხეში ჰუმუსის წარმოშობას. ამიერკავკასიის პირობებში ზომიერი ჰავის ოლქებში ჰარბობს რბილი მკვდარი საფარი.

შუა კავკასიონის ჩრდილოეთ ნაწილსა და მთავარი კავკასიონის სუბალპური სონის ტენიანი ცივი ჰავა ხშირად ხელს უწყობს უხეში ჰუმუსის წარმოქმნას. ამავე დროს უხეშ საფარს შეიძლება შეეხვედეთ აგრეთვე მცირე კავკასიონის აღმოსავლეთ ნაწილის წიფლნარებში, რომელიც მშრალი ჰავით ხასიათდება.

ამა თუ იმ სახის მკვდარი საფარის წარმოქმნის მნიშვნელოვან ფაქტორად უნდა ჩაითვალოს აგრეთვე ნიადაგშემქმნელი დედა ქანები. აღნიშნავენ, რომ გრანიტებსა და გნეისებზე წარმოშობილ ნიადაგებს ახასიათებს მჟავე უხეში ჰუმუსის ტიპის მკვდარი საფარი: პირაქით — ქვაკირებზე წარმოშობილ კირით მდიდარ ნიადაგებს რბილი, ნეიტრალური ან სუსტი მჟავიანობის მქონე ჰუმუსის საფარი.

მკვდარი საფარის თვისებაზე გავლენა აქვს მერქნიან ჯიშთა თავისებურებასაც. ჩრდილის ამტანი ჯიშები — ნაძვი, სოჭი, წიფელი, ხელს უწყობს უხეში, მჟავე საფარის წარმოქმნას; სინათლის მოყვარული ჯიშები კი —

ფიჭვი, არყი, მუხა, კობიტი — რბილი საფარის წარმოქმნას. მაგრამ კლინიკური პირობები მაინც უფრო დიდ გავლენას ახდენს მკვდარი საფარის წარმოშობაზე. ასე, მაგ., საქართველოს ზომიერად ტენიანი ჰავის პირობებში სოჭის, ნაძვისა და წიფლის კორომებში წარმოიქმნება რბილი ჰუმუსის საფარი.

ამასთან ერთად დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყის სინშირეს და საბუჩხვლის შეკრულობის ზარისხს. მაღალი სინშირის, მეტადრე ჩრდილის ამტანი ჯიშების კორომებში, იქმნება მჟავე, უხეში ჰუმუსის წარმოშობის პირობები; კორომის გამოსწორვა კი ხელს უწყობს გახრწნას და რბილი საფარის შექმნას.

შემოთ აღნიშნული იყო, რომ ტყის მკვდარი საფარი მცენარის მოვით კვების ერთ-ერთი წყაროა, მაგრამ, მიკროორგანიზმების არსებობისათვის, რომელთა ზემოქმედების შედეგად წარმოებს აზოტის რთულ ნაერთთა გაცეცხლა მცენარისათვის შესათვისებელ ნაერთებსა და ფორმებში და აგრეთვე ნიადაგის, რომლებიც ბოჭავს ატმოსფერულ აზოტს — ნიადაგის საფარის დაცეცხლას არსებითი მნიშვნელობა აქვს.

ასე, მაგ., *Azotobacter*, რომელიც ატმოსფეროდან აზოტს ბოჭავს და რომელიც აერთბულ მიკროორგანიზმებს მიეკუთვნება, განსაკუთრებით კარგად ვითარდება გარემოს პირობებში, რომელსაც სუსტი მჟავე რეაქცია აქვს, $pH=5.0-6.0$. ამით აიხსნება ის მოვლენა, რომ ტყის ნიადაგებში, რომლებიც ძლიერ მჟავე რეაქციით ხასიათდება *Azotobacter*-ის არსებობა გამწვანებულია.

ნ. ნ. სუშკინა ტყის ეწერებში აზოტობაქტერს ვერ პოულობს. მისი გამოკვლევების თანახმად, აზოტის შებოჭვა და მით ტყის ნიადაგების გამდიდრება ხდება მიკროფლორისა და ბაქტერია *Clostridium Pasterianum*-ის საშუალებით, რომელთაც შეუძლია განვითარება ანაერობულ პირობებშიც და რომლებიც ადვილად იტანს მჟავე რეაქციას.

თვით ტყის საფარი შეიცავს ჰუმუსს და წარმოადგენს ტყის ჯიშების აზოტით კვების წყაროს. ცალკეული ჯიშის ჩამონაყარი აზოტს სხვადასხვა ოდენობით შეიცავს: ფიჭვის ჩამონაყარი შეიცავს 0,5% აზოტს, ნაძვის — 1%-ს, მთრთოლავი ვერხვის — 1,20%-ს. ყველაზე მეტს შეიცავს მურყანი — 1,4%-ს, ხოლო ტყის საფარში, სადაც ჩამონაყარმა გახრწნის გამო უკვე განიცადა ცვალებადობა, აზოტის რაოდენობა მერყეობს 1,5%-დან 3%-მდე. იმ აზოტის გარდაქმნის საკითხი, რომელსაც შეიცავს ჩამონაყარი და მკვდარი საფარი, დიდი ხანია მკვლევარების ყურადღებას იპყრობს.

ის აზრი, თითქოს ტყის ნიადაგებში ნიტრატები არ არის, ანდა ძალიან ცოტაა, ახლა უარყოფილია. აზოტის რთული ნაერთების გარდაქმნა ნიტრატების ან ამონიუმის ნაერთებად წარმოებს, როგორც მიკროორგანიზმების, ისე სოკოების საშუალებით.

პესელმანი აღნიშნავს, რომ მჟავე, უხეშ ჰუმუსში აზოტის რთული ნაერთების გარდაქმნა წარმოებს ამონიუმის შექმნამდე, ხოლო რბილი ჰუმუსის საფარში ხდება მისი შემდგომი დაჟანგვა ნიტრატებამდე.

ი. ვ. ტიურინისა და ფ. ს. შუმაკოვის გამოკვლევებმა გვიჩვენეს, რომ მჟავე რეაქციის უხეში ჰუმუსის საფარი წიწვოვანთა კორომებში ხასიათდება იმით, რომ აქ ნიტრიფიკაციას არა აქვს ადგილი, ან ეს პროცესი სუსტადაა გამოხატული.

ეს მოვლენა მთელმა რიგმა ავტორებმა წიწვოვანი კორომების უხეში საფარის ცუდი აერაციით, მისი მყავე რეაქციით, ხოლო ზოგიერთმა კი ნიადაგის საფარში ფისის, ტერპენების, მთრიმლავი და სხვა ნივთიერებათა არსებობით ახსნა. აღნიშნავენ, რომ ნიტროფიკაციის პროცესი კარგად მიმდინარეობს წიწვოვანთა კორომებში ბალახების საფარით, რომელიც ალბათ ანეიტრალებს მყავე ჰუმუსის საფარს.

ვ. ს. შუმაკოვის ცნობით, ეს პროცესი უფრო უკეთესად მიმდინარეობს წიწვოვანი და ფოთლოვანი ჯიშების შერეულ კორომებში, როგორიცაა მაგ., ფიჭვნარი ცაცხვით. განსაკუთრებული ინტენსივობით წარმოებს ნიტროფიკაცია წმინდა ფოთლოვანებში — მუხნარსა და წიფლნარებში.

სენიჩი და კვაპილი ამ მოვლენას შერეული და ფოთლოვანი კორომების ნიადაგების უკეთესი აერაციითა და სუსტი მჟავიანობის რეაქციით ხსნიან.

მაგრამ ეს იმას აუნიშნავს, რომ თუ ფოთლოვანი ტყე შექმნის მყავე უხეშ ჰუმუსს, ნიტროფიკაცია მასშიც კარგად უნდა მიმდინარეობდეს. მთელი რიგი ხეყვლევერები ამტკიცებენ, რომ წიფლის უხეშ ჰუმუსში ნიტროფიკაციის პროცესებში დიდი ინტენსივობით არ მიმდინარეობს, ისე რომ მყავე მკვდარი საფარი, სტელეოთია წარმოიშობა იგი წიწვოვანებში თუ ფოთლოვანების კორომში. მაინც ხასიათდება მცირე ინტენსივობის ნიტროფიკაციის პროცესებით.

ამრიგად, მყავე, უხეში ჰუმუსის საფარი მთელი რიგი უარყოფითი თვისებებით ხასიათდება: მაღალი სიმჟავიანობა, აზოტის შებოჭვის და მისი ნიტროფიკაციის დაბალი ინტენსივობა და სხვა. აღწევს რა დიდ სისქეს, იგი ხელს უშლის აგრეთვე აღმოცენებას.

მყავე, უხეში ჰუმუსის საფარის ზეგავლენით ხდება ნიადაგის ინტენსიურად ვეწეროვნება, რის შედეგადაც ნიადაგის ზედა ფენები ღარიბდება ფუძეებით და მყავე რეაქციას იძენს. ვეწეროვნების შედეგად ნიადაგი კარგავს სტრუქტურას და ხასიათდება აერაციის ცუდი პირობებით. ყოველივე ეს შეტად ამცირებს ტყის ნიადაგების წარმადობას.

მის ვაშო გასაგება, რომ სატყეო მეურნეობაში დიდი ხანია ტარდება მყავე, უხეშ ჰუმუსთან ბრძოლის ღონისძიებები. მყავე, უხეშ ჰუმუსის საფართან ბრძოლის მიზნით საჭიროა:

1. შეიქმნას შერეული კორომები წიწვოვანი და ფოთლოვანი ჯიშებისაგან. ფოთლოვანი ჯიშები ანეიტრალებს წიწვოვანი ჯიშების მიერ შექმნილ მყავე ჰუმუსის საფარს.

2. თავის დროზე ჩატარდეს გამოსშირვა დიდი სინძირის კორომებში, რათა მზის სინათლისა და სითბოს მეოხებით ხელი შეეწყოს მყავე, უხეში ჰუმუსის საფარის გაზრწნას.

3. მეტად დადებით შედეგს იძლევა მყავე, უხეში ჰუმუსის საფარის ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან აწევა აჩიჩქნვით. ეს ღონისძიება მისაღებია მაშინ, როდესაც ჰუმუსის საფარის სისქე აღემატება 6—7 სმ-ს. მყავე, უხეში ჰუმუსის მოცილება ბაქნების ან ზოლების სახით რეკომენდებულია ბუნებრივი განახლების ხელის შეწყობის მიზნით. ბაქნების ზომა მიღებულია 1×1 მეტრი, ზოლების სიგანე კი 1 მეტრი. ბაქნების ან ზოლის ფართობი უნდა უდრიდეს მთლიანი ფართობის 30%-ს, ე. ი. 1 ჰა-ზე 3000 კვ. მ.

ჩრდილოეთის ტყეებში — პირალებით ჭრებთან დაკავშირებით მყავე.

უხეში ჰუმუსის საფართან ბრძოლის მიზნით მიღებულია ტყეკაფზე დამზადების ნარჩენების მთლიანად დაწვა.

მეავე, უხეში ჰუმუსთან ამ ხერხით ბრძოლის უარყოფით მხარედ უნდა ჩაითვალოს ის გარემოება, რომ ჰუმუსთან ერთად დაწვის შედეგად კვარგავთ მასში არსებულ აზოტსაც, მაგრამ, სამაგიეროდ ტყეკაფებზე ნარჩენების დაწვის შემდეგ ეწერი ნიადაგები მოკლე ხანში ღებულობს საკვებ ნაცროვან ნივთიერებას.

ლიტერატურული მონაცემების თანახმად მეავე, უხეში ჰუმუსის საფარის დაწვის შედეგად 1 ჰა ტყეკაფზე ნიადაგი ღებულობს კალციუმსა და ფოსფორის მეავეს 500 კგ-მდე და კალციუმის მარილებს 600—1000 კგ-მდე. უკანასკნელი ხელს უწყობს ნიადაგის განეიტრალებას.

მთიან პირობებში მეავე ჰუმუსის საფარის დაწვას დიდი გამოყენება არა აქვს, რადგან აქ წარმოებული ამორჩევიით და თანდათანობითი ჭრები აძნელებს ტყეკაფების ნარჩენების დაწვას.

ჯგუფურ-ამორჩევიით ჭრების ჩატარების დროს ზოგიერთ შემთხვევაში დასაშვებია ფანჯრებში ნარჩენების დაწვა თუ ნიადაგი მდიდარი არ არის კარბონატებით, გაეწერიანებულია და ნეიტრალიზაციასა და ფუძეებით მძღრობას მოითხოვს. ბრძოლის ამა თუ იმ მეთოდის ამორჩევა დამოკიდებულია თვით ობიექტის თავისებურებასა და ეკონომიურ სამეურნეო პირობებზე.

ბუჩის გავლენა ნიადაგზე

მთების ცალკეულ სისტემათა ტყის ნიადაგების დახასიათების დროს საჭიროა გამოვმდინარეობდეთ აკად. ვ. რ. ვილიამსის სწავლებიდან მთლიან ნიადაგწარმოქმნის პროცესის შესახებ, რომლის თანახმად ნიადაგის წარმოქმნაში წამყვანად ბიოლოგიური ფაქტორი, კერძოდ მცენარეულობა ითვლება. მთის პირობებში მცენარეულობის განლაგება ექვემდებარება ვერტიკალური ზონალობის კანონზომიერებას. ამასთან ერთად ნიადაგის საფარის თვისებაც ამავე კანონზომიერებას ემორჩილება, რაც დადგენილია გამოჩენილი რუსი მეცნიერის ვ. ვ. დოკუჩაევის, საბჭოთა სწავლულების აკად. პრასოლოვის, ს. ა. ზახაროვის, ს. ვ. ზონის და სხვათა მიერ.

მცენარეულობასთან ერთად, მთის პირობებში ნიადაგწარმოქმნის მნიშვნელოვან ფაქტორად უნდა ჩაითვალოს რელიეფი, მთის კალთების ქანობი და ექსპოზიცია, და აგრეთვე დედა ქანის თვისებები.

მცენარეულობა ნიადაგწარმოქმნაში გავლენას ახდენს ბიოლოგიური პროცესების სიჩქარესა და ენერგიაზე. ამასთან მცენარეულობა ნიადაგის ტიპის განმსაზღვრელ ფაქტორს წარმოადგენს. სახლდება რა განსაზღვრულ კლიმატურ პირობებში, მთის კალთებზე მცენარეულობა, მეტადრე ტყისა, გავლენას ახდენს ჰავაზე. სახეს უცვლის მას და ზეგავლენას ახდენს ნიადაგწარმოქმნის პროცესებზე.

ერთიანი ნიადაგწარმოქმნის პროცესის საკითხების დამუშავება მთის პირობებში მეტად რთულია, ვინაიდან სუსტადაა შესწავლილი მთელ რიგ მთიან სისტემათა წარსული გამყინვარების ისტორია, ისევე როგორც მცენარეულობის განვითარების ისტორია გამყინვარების შემდგომ ხანაში.

ს. ვ. ზონის მიერ მთლიანი ნიადაგწარმოქმნის პროცესების ასეთი დამუშავების ცდამ კავკასიის ჩრდილო დასავლეთ ნაწილში იმ დასკვნამდე მი-

გვიყვანა, რომ „ტუნდრის მცენარეულობა“ აქაც, ისევე როგორც ვაკე პირობებში, ტყის მცენარეულობით იცვლებოდა, რასაც შეესაბამებოდა ნიადაგთწარმოქმნის პროცესების ევოლუცია.

გამყინვარების შემდგომი ხანის განმავლობაში, ს. ვ. ზონის თანახმად, ნიადაგთწარმოქმნის პირობები იცვლებოდა მდლო-ჭაობის პერიოდიდან (რაც ახლოს დგას ტუნდრის პერიოდთან), წიწვოვანი ტყის პერიოდზე გავლით, ფართეფოთლოვანი ტყის (მუხის) პერიოდამდე. ამით განისაზღვრება ნიადაგთწარმოქმნის პერიოდების შეცვლის გეზი.

ნიადაგთწარმოქმნის ეს პერიოდები განსაზღვრავს ნიადაგის აბსოლუტურ და ფარდობით ხნოვანებას: მცენარეულობის ვერტიკალური ზონები ეკ. ნიადაგთწარმოქმნის პროცესების ცალკეულ სტადიებს არეკლავს. შესაძლებელია, რომ მთების სხვა სისტემებისთვის, როგორც მცენარეულობის საფარის გამყინვარების შედეგად ისტორია, ასევე ნიადაგთწარმოქმნის პერიოდების შეცვლა სხვა ხასიათს ატარებდა.

ამ საკითხების შემდგომი შესწავლა დააზუსტებს და გვიჩვენებს რამდენად განსხვავდებოდა ეს მოვლენები მთების სხვადასხვა სისტემაში. ტყის მცენარეულობის გავლენას ნიადაგზე ჩვენ განვიხილავთ ცალკეულ ვერტიკალურ სარტყელთა და ტყის მცენარეულობის ტიპების მიხედვით.

ტენიანი სუბტროპიკული ჰავის შერეული ტყეების ჰვედა სარტყლის

წითელმიწა ნიადაგები

წითელმიწა ნიადაგები ვითარდება ტენიანი სუბტროპიკული ტყეების საბურველის ქვეშ. საბჭოთა კავშირში ისინი გვხვდება როგორც მთავარ, ისე მცირე კავკასიონის (აჭარა-იმერეთის ქედი) ჰვედა ნაწილის მთის კალთებზე და ლენქორანში, ლენქორანის ქედის ძირებზე.

ტყეები, სადაც განვითარებულია წითელმიწა ნიადაგები, შერეულ კორუმებს წარმოადგენს. ამ ტყეებში მკვეთრად არ არის გამოსახული რომელიმე ჯიშის გაბატონება.

ამ ტყეების შემადგენლობაში შედის: წაბლი, წიფელი, რცხილა, ჰართვისის მუხა, იმერეთის მუხა, ქვეტყეში გავრცელებულია მარადმწვანე ბუჩქები: წყავი, შქერი, ჭყორი და სხვა. საკმაოდ კარგადაა განვითარებული ლიანები --- ჩვეულებრივი და კოლხეთის ფათალო, ღვედკეცი და სხვ. კორომი დიდი სიხშირისაა. ჩამონაყარი ყოველწლიურად უხვია და ხელსაყრელი ტენიანი სუბტროპიკული ჰავის საშუალებით იგი სწრაფად იხრწნება. ისე რომ ტყის მთავრე საფარის წარმოქმნა სრულიად არ არის შესაძლებელი.

ნიადაგთწარმოქმნის პროცესები აქ ხასიათდება მთის დედა ქანების ინტენსიური გამოფიტვით, რომელიც დაკავშირებულია მთის ქანების ცალკეული მინერალების ინტენსიურ გახსნასა და გამორეცხვასთან. შავი ზღვის სანაპიროზე გამოფიტვის ქერქი სიღრმით 12—15 მ აღწევს. გამოფიტვის ინტენსიური და ღრმა პროცესები და მისი პროდუქტების გამოტანა აღარბეებს მთის ქანს სილიციუმით (SiO_2) და ფუძეებით, მაგრამ ამასთან ამდიდრებს ალუმინისა და რკინის ქანგეულების ჰიდრატებით.

რკინა მოწითალო და ნარინჯ ფერს აძლევს ნიადაგსა და გამოფიტვის ქერქს, რის გამოც ამ ნიადაგებს „წითელმიწა ნიადაგებს“ უწოდებენ.

ერთ-ერთ მთავარ ფაქტორად, რითაც აიხსნება მთის ქანების გამოფიტვა,

უხვი ჩამონაყარის ორგანულ ნივთიერებათა სწრაფი და დასრულებული გახრწნა და CO_2 -ის დიდი რაოდენობით წარმოქმნა. პ. ს. კოსოვიჩის დასკვნით მთის ქანებიდან ლატერიტის (წითელმიწა ნიადაგის) წარმოქმნა დიდ სიღრმეში მიმდინარეობს უმთავრესად წყლისა და ნახშირორჟანგის მონაწილეობით და წარმოადგენს ტუტე გამოფიტვის ტიპს, რომელიც შემდეგში ნეშ-შალა ნივთიერებათა მონაწილეობით მყავე რეაქციის მქონე ნიადაგის წარმოქმნით შეინაცვლება. ნიადაგის ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი სისქით 15—20 სმ აღწევს. მაგრამ ზედამხედველი ჩამოვსების გამო, ხშირად მცირდება 5—6 სმ-მდე.

წითელმიწა ნიადაგების ქიმიური შედგენილობის დასახასიათებლად მოვყვანს შავი ზღვის სანაპიროების (ს. გონიოს მახლობლად) წითელმიწებისათვის მ. ნ. საბაშვილის ანალიზური მონაცემები:

ცხრილი 27

ნიადაგის მთლიანი ანალიზის მონაცემები (% -აბსოლ. მშრალ ნიადაგთან)

ჰორიზონტ. სიღრმე სმ-ით	ჰიგროსკოპული ჯენი	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO
0—10	9,72	36,50	25,63	16,37	1,99	2,41
10—20	8,96	37,19	26,65	17,74	3,66	2,83
40—50	6,87	37,68	28,22	19,34	2,48	2,58
60—70	5,21	36,71	28,74	18,19	1,58	2,39

ერთნახევარი ქანგეულების შემცველობა ნიადაგის ყველა ჰორიზონტში თითქმის ერთნაირია. ხშირად დასავლეთ საქართველოს პირობებში წითელმიწები განიცდის გაეწერიანების პროცესს; ამ შემთხვევაში შემჩნეულია ერთნახევარი ქანგების გადანაცვლება ზედა ჰორიზონტებიდან ქვედა ჰორიზონტებში და SiO_2 -ის დაგროვება ზედა ჰორიზონტებში. ერთნახევარი ქანგეულების ჯამი 42—47%-ს აღწევს.

ერთნახევარი ქანგეულების შემწეობით წითელმიწები ორგანულ ნივთიერებათა ინტენსიურად გახრწნის მიუხედავად, მაინც შეიცავს მათ 6—7%-მდე. ზოგჯერ, მ. ნ. საბაშვილის თანახმად, ორგანულ ნივთიერებათა რაოდენობა 10—12%-ს აღწევს. ჰუმუსის შედარებით დიდი რაოდენობით არსებობის გამო, წითელმიწა ნიადაგები ხასიათდება აგრეთვე აზოტის საკმაოდ 0,3—0,4%-ის რაოდენობით.

წითელმიწები წარმოადგენს ფუძეებით გაუმჟღარ ნიადაგებს. შთანთქმავ კომპლექსში კარბობს შთანთქმული წყალბადი და ალუმინიუმი. ამასთან შთანთქმული წყალბადი აღწევს 9,2—11,4 მილ. ეკვ. ამის გამო ამ ნიადაგებს მყავე რეაქცია აქვს — $\text{pH} = 5,2—5,5$.

ტყის კორომები წითელმიწებზე მდიდარი ჯიშთა შედგენილობის გარდა, დიდი წარმადობითაც ხასიათდება. ამ ტიპის ნიადაგების უმეტესი ნაწილი გამოყენებულია ჩაის, ტუნგოს, ციტრუსებისა და სხვა სუბტროპიკული კულტურებისათვის.

ტყის რუხი თიხნარები

ტყის რუხი თიხნარები დამახასიათებელია საბჭოთა კავშირის უმეტეს წილად შუა ნაწილში მდებარე მთის კალთების ძირებისათვის. სადაც მცენარეულობა წარმოდგენილია ან ჩრდილოეთის ტიპის ტყე-სტეპით, ტყის მასივებითა და სტეპების მცენარეულობით დაფარული ფართობების ერთმანეთთან შენაცვლებით, ანდა წიწვოვან-ფოთლოვანი ტყეებით.

ტყის ქვეშ, რომელიც უმეტეს წილად წარმოდგენილია ფოთლოვანი ჯიშებით ანდა წიწვოვანებისა და ფოთლოვანების შერეული კორუმებით, ვითარდება ტყის რუხი თიხნარები. ტყის რუხ თიხნარებში გამოიყოფა ორი ვარიანტი: მუქი რუხი და ჭუხი. ტყის რუხი თიხნარებისთვის დამახასიათებელია გაეწვრიანება დაწყებითი პროცესი, რაც უკვე მორფოლოგიურად კარგადაა გამოხატული.

გამორეცხვის პორიზონტი, ი. ვ. ტიურინით, ხასიათდება კოლოიდურ-თიხოვანი ელემენტების სიღარიბით, ჩარეცხვის პორიზონტი კი ამ ელემენტების სიმდიდრით და ამის გამო, გამკვრივებითა და კაკლოვან-პაჩიმული სტრუქტურით.

მუქი რუხი დაწყებული ნიადაგები დამახასიათებელია მუხნარებით დაფარული კავკასიონის ჩრდილოეთ კალთების პორცეებისთვის. ისინი დამახასიათებელია ს. ა. აკოვლევის, ს. ი. ტიურემნოვის, ს. ა. ზონისა და სხვათა მიერ. ამ ნიადაგების საფარი ფხვიერია, კარგად გახრწნილი და სქელი: A პორიზონტი კარგად განვსხვავებული კაკლოვანი სტრუქტურით, დაწიდულობა შემზნეულია A პორიზონტის ქვედა ნაწილში და B პორიზონტში. ზედა პორიზონტში ჰუმუსის რაოდენობა 5-7% -ს შეადგენს. ნიადაგის რეაქცია სუსტი მჟავე, ან ნეიტრალურია, pH=5.2-დან 6.6-მდე.

ტყის პირადებითი ჭრის დროს ამ ტიპის ნიადაგები ველების ბალახოვანი მცენარეების ზეგავლენით იცვლება და შევმიწა ნიადაგებს უახლოვდება. ეს პროცესი ტყის ნიადაგის პროგრადაციად და წოდებული (დამახასიათებელია ი. ვ. ტიურინის, ლ. დ. ზავალშინის, კობტარენკოს და სხვა მკვლევართა მიერ).

ტყის ყავისფერი ნიადაგები

ტყის ყავისფერი ნიადაგები დამახასიათებელია ე. წ. „ნათელი ტყეების“, ანუ „არადღული მეჩხერებისათვის“. ეს ტყეები გავრცელებულია მთავარ და მცირე კავკასიონის აღმოსავლეთ ნაწილის ქვედა სარტყელში, შუა აზიის მთის ქედებისათვის და ნაწილობრივად ყირიმისათვის.

კავკასიაში ეს ტყეები წარმოდგენილია კევის ხით (საღსადახით), აკაკით, ღვით, ქართული ნეკერჩხლით და ბუჩქებიდან — თრიმლით, თუთუბოთი, ბოწეულთ, ჭეჭითა და სხვ. შუა აზიაში კი ისინი წარმოდგენილია ფსტით, კაკლით, ნეკერჩხლით, უნაბით, მაყალოთი და სხვ. ეს ტყეები ხასიათდება ხეების იშვიათი დგომით და მათ ქვეშ უხვად განვითარებულია ბალახის საფარი, რის გამოც მათ „ნათელ ტყეებს“ უწოდებენ.

ნათელი ტყეები გარდამავალია ტყის ზონიდან ნახევრად უდაბნოსკენ და ჩვენი აზრით, ზონალურად ტყე-ველების სარტყელს წარმოადგენს. ამ ხასიათის ტყე-ველის სარტყელი დამახასიათებელია სამხრეთ ქვეყნებისათვის, რომელთა

ჰავა არიდული ტიპისაა. ჩამონალექთა რაოდენობა მეტად მცირეა. ზაფხულის იაბუკი ტემპერატურები და ჰაერის დაბალი ფარდობითი ტენიანობა ფრიად დიდ ჰორთქლებას აპირობებს.

მკვდარი საფარი ამ ტყეებში თითქმის არ არის. მორფოლოგიურად ეს ნიადაგები არსებითად განსხვავდება ტყის ყომრალი ნიადაგებისაგან.

ყავისფერი ნიადაგები ხასიათდება ჰუმუსის ჰორიზონტის ღია ყავისფერი შეფერვით, რომლის სისქე 18—32 სმ უდრის. ამას ქვევით ნიადაგი ღია, ჩა-ლისფერ ელფერს ღებულობს. თუ ტყის ყომრალი ნიადაგები ორწევრიანია და ჩარეცხვის ჰორიზონტი მათ გამოსახული არა აქვს, ტყის ყავისფერი ნიადაგები სამწევრიანია, რადგან 60—70 სმ-ის და ზოგ შემთხვევაში უფრო მეტ სიღრმეზე გამოიყოფა კარბონატების დავროვების მკვერივი ჰორიზონტი წვრილი კონკ-რეტების სახით. რომლებიც ამ ჰორიზონტს აცემენტებს.

დედა ქანები შეიძლება შედგებოდეს ლიოსისაგან თიხებით, ქვაქვი-მქვითა და სხვ. ეს ნიადაგები ხასიათდება ზედა ფენებში კარგად გამოსახული კალციან-გორხოვანი, ხოლო ქვედა ჰორიზონტში გორხოვანი სტრუქტურით.

ერთნახევარი ქანგულების განლაგება მთელ პროფილზე ერთნაირია და გამორეცხვისა და ჩარეცხვის პროცესები აქ შემჩნეული არ არის. ეს ნიადაგები ფუძეებით მაქლარია pH 6.8—7.6. ზედა ჰორიზონტისა და მუქად შეფერი-ლი ვარიანტების ჰუმუსის რაოდენობა 10—12%-ს აღწევს. მაშინ როდესაც ოთხ შეფერვის ვარიანტებში 3—5%-ია. ეს ნიადაგები ფრიად მდიდარი და ნა-ყოფიერია. ხეების მცირე სიმაღლე კი, ისევე როგორც მათი იშვიათი დგომა, განსაჯუთრებით ტენიანობის ნაკლებობით აიხსნება.

ბჟის ყომრალი ნიადაგები

ტყის ყომრალი ნიადაგები დამახასიათებელია ფოთლოვანი ტყეებისათვის. რომლებიც გავრცელებულია მთის შუა სარტყელში და შედგება ძირითადად მუჩის, წაბლის, წიფლისა და რცხილისაგან. მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ ცოტად თუ ბევრად გაწეწრიანებული მათი ვარიანტები დამახასიათებელია აგ-რეთვე ზედა სარტყელში ნაძვნარებისათვის ზოგიერთ ქედზე, როგორცაა მაგ., დიდი და მცირე კავკასიონი.

ტყის ყომრალი ნიადაგების გავრცელება დადგენილია ყირიმისა და კავ-კასიისთვის, კარპატების (ვერნანდერი) სამხრეთ-დასავლეთ კალთებისათვის. შორეულ აღმოსავლეთში სიბოტე აღინეს ქედისთვის (ლივეროვსკი) და ა. შ. ამის გარდა ეს ნიადაგები ძლიერაა გავრცელებული შუა და სამხრეთ ევროპა-ში. ტყის ყომრალი ნიადაგები დამახასიათებელია ზომიერი სარტყლის ტყე-ებისათვის და ხასიათდება საშუალო ინტენსივობის გამოფიტვითა და გამო-რეცხვით.

ვენეტიკური ჰორიზონტები ტყის ყომრალ ნიადაგებში სუსტადაა დიფე-რენცირებული, რაც აღნიშნულია მთელი რიგი მკვლევარების მიერ. როგორც მაგ., აკად. პრასოლოვი, ანტიპოვ-კარაჯაევი და სხვ.

ტყის ყომრალ ნიადაგში შეიძლება გამოყოფილ იქნეს შემდეგი ჰორი-ზონტები: A_0 — არბილი ტიპის ტყის მკვდარი საფარი, ფხვიერი, თავის ქვედა ნაწილში შერეული ნიადაგის მინერალურ ნაწილთან; A_1 — ჰუმუსოვანი ჰორი-ზონტი, მუქი ყომრალი ფერის, კარგად გამოსახული კალციანი სტრუქტურით;

A₂ — ყომრალი ან ღია ყომრალი ფერის, კაკლოვან-წვრილკაკლოვანი სტრუქტურით. ეს პორიზონტი თანდათან გადადის დედა ქანში. გაეწერიანების გარეგანი ნიშნები არა აქვს, რასაც აღნიშნავენ აკად. პრასოლოვი, სოკოლოვი და სხვ. ჩარეცხვის (B) პორიზონტი მორფოლოგიურად გამოსახული არ არის. რითაც ტყის ყომრალი ნიადაგები განსხვავდება ეწერი ნიადაგებისაგან. ამიტომ მთელი რიგი მკვლევარები (პეტი და სხვა) ტყის ყომრალ ნიადაგებს ორწევრიან ნიადაგებს უწოდებს.

ტყის ყომრალი ნიადაგები გაეწერიანებული ყომრალი ნიადაგებისა და ტყის ტიპი თიხნარებისაგან აგრეთვე განსხვავდება იმიტომ, რომ მათ ზედა პორიზონტში არა აქვს ადგილი სილიციუმმყავს დაგროვებას, ხოლო ელფ-ვიალურ პორიზონტში კი ერთნახევარი ქანგეულების დაკარგვა-გამორეცხვას. რაზედაც მიგვიჩიოებს ლივეროვსკი.

ქვემოთ მოვყავს ტყის ყომრალი ნიადაგების ანალიზური მონაცემები ცხრილის სახით.

მოქვანილი მონაცემებიდან არ ჩანს ზედა პორიზონტში SiO₂-ის დაგროვება. ამასთან ერთნახევარი ქანგეულები ჩასიათდება თანაბარი განაწილებით ნიადაგის პროფილის ყველა პორიზონტში.

მთელი რიგი მკვლევარები, როგორც მაგ., აკად. გლინკა, ტიურინი, ლენინგენი და ნაწილობრივ ტამმი, უარყოფენ ტყის ყომრალი ნიადაგების ტიპის დამოუკიდებლობას და აკუთვნებენ მას ეწერი ნიადაგების ტიპს. ლენინგენის მტკიცებით, ტყის ყომრალ ნიადაგებში ადგილი აქვს ერთნახევარი ქანგეულების (Al₂O₃ და Fe₂O₃) გადაადგილებას ქვედა პორიზონტში, რითაც ჩასიათდება ეწერი ნიადაგები. ამ მიმართულების სიმართლე საეჭვოა. რა თქმა უნდა, არსებობს ყომრალი ნიადაგების ვარიანტები გაეწერიანების ნიშნებით, როგორც მაგალითად აკად. პრასოლოვისა და ანტიპოვ-კარატაევის ვარიანტები ტენიანი ჰავის ოლქებისათვის.

ასეთი ნიადაგები ს. ვ. ზონის მიერ გამოყოფილია ნაძვისა და სოჭის და ნეკერჩხლის შერეული კორომების ქვეშ, ტყის გავრცელების ზედა საზღვართან. ხოლო შვეციისთვის ტამმის მიერ, მაგრამ ეს სრულიად არ იძლევა უფლებას უარყოფთ ტყის ტიპობრივი ყომრალი ნიადაგების ეწერი ნიადაგებისგან მკვეთრი განმასხვავებელი ნიშან-თვისებები.

ტყის ყომრალი ნიადაგები, უმეტეს შემთხვევაში, ფუძეებით მაძლარი ნიადაგებია და მხოლოდ ზოგჯერ სუსტად გაუმაძლარია და შთანთქმეულ კომპლექსში შთანთქმული წყალბადის უმნიშვნელო რაოდენობით ჩასიათდება. უფრო ნაკლებადაა გამაძლარი ფუძეებით ტყის ყომრალი ნიადაგების გაეწერიანებული ვარიანტები.

ტყის ყომრალი ნიადაგები ჩასიათდება სუსტი მყავე რეაქციით. აქტუალური მყავიანობა მერყეობს pH—5,0-დან 6,8—7,0-მდე. ჰუმუსის რაოდენობა ნიადაგის ზედა პორიზონტში რყევადობს 10%-დან 4%-მდე. მისი შემცველობა ქვედა პორიზონტებში თანდათან კლებულობს.

დღეს ტყის ყომრალ ნიადაგებს ყოფენ ორ ვრცელ ჯგუფად: პირველი მყავე, გამორეცხილი ყომრალი ნიადაგები, რომლებშიც ადგილი აქვს ერთნახევარი ქანგეულებისა და ფულვოსიმყავების ზედა პორიზონტებიდან გიმორეცხვას და ნიადაგის ქვედა (B) პორიზონტში ჩარეცხვას. იმ შემთხვევაში თუკი ჩარეცხილი ერთნახევარი ქანგეულების ოდენობამ იმ ზომას მიადწია, რომ ჩარეცხვის პორიზონტი კარგად არის გამოსახული (წითელი ფერით

ტყის ყოვრადი ნადაგების ანალიზური მონაცემები

ნადაგის დასახელება	სიღრმე სმ-ობით	SiO ₂	R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	TiO ₂	CaO	MgO	MnO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	ჯამი	დასაყარებ ხურობის დროს
ტყის ყოვრადი ნადაგი სოჭნა- რის ქვეშ. ჩრდ. კავკასია (ს. ე. ზონით)	1 — 5	70,52	22,40	6,34	15,06	0,28	0,75	1,52	1,61	0,08	0,03	2,67	1,13	99,86	17,86
	5 — 10	70,66	23,70	8,08	14,89	0,15	0,65	1,08	1,36	0,05	0,05	2,30	0,99	100,26	9,80
	12 — 18	71,51	22,73	8,40	13,73	0,11	0,59	0,67	1,26	0,08	0,04	2,37	1,19	100,10	6,32
	20 — 30	71,55	22,87	8,86	13,38	0,08	0,55	0,52	1,24	არ არის	0,03	2,66	1,17	100,04	5,48
	85 — 92	71,60	23,27	9,47	13,21	0,07	0,52	0,44	0,01	არ არის	0,03	2,62	1,17	100,14	5,40
ტყის ყოვრადი ნადაგი მუხნარის ქვეშ. შორეული აღმოსავლეთი (ს. ე. ლევიროვსკო)	0 — 5	73,50	18,72	4,60	14,12	0,23	0,89	1,70	1,28	2,22	0,52	1,76	1,81	100,63	21,17
	5 — 10	74,39	20,79	4,61	15,58	0,09	0,50	0,74	1,05	0,46	0,48	1,67	1,68	100,81	8,87
	20 — 30	75,23	18,87	3,83	15,01	0,04	0,49	0,68	0,89	0,45	0,45	1,93	1,70	100,31	5,19
	40 — 50	75,24	18,29	3,73	14,60	0,04	0,63	0,64	0,89	0,46	0,45	2,30	1,77	100,31	3,53

ორშტეინით, მაშინ ამ სახის ყომრალ ნიადაგებს უწოდებენ გაეწერებულ ნიადაგებს, მაგრამ თუკი ჩარეცხვის ჰორიზონტი (B) მორფოლოგიურად გამოსახული არ არის, თუმცა ჩარეცხვის პროცესს აქვს ადგილი და ამის დამტკიცება შეიძლება ნიადაგის ქიმიური ანალიზებით. მაშინ მას უწოდებენ გამორეცხილ ყომრალ ნიადაგებს. მაგრამ თუკი ყომრალი ნიადაგი მაძლარია ფუძეებით. და მისთვის დამახასიათებელია სუსტი მჟავე რეაქცია ($pH=6-6.5$), მაშინ ამ ნიადაგებში ადგილი აქვს მხოლოდ ფიზიკური თიხის ნაწილაკების ზედა ჰორიზონტებიდან გამორეცხვას და ქვედა ჰორიზონტებში ჩარეცხვას. ამ პროცესს უწოდებენ ლესივას და ამ სახის ყომრალ ნიადაგებს კი ლესივირებულ ყომრალ ნიადაგებს. თიხით გაღარიბებულ ჰორიზონტს უწოდებენ ლესივირებულ ჰორიზონტს. გაეწერებული ყომრალი ნიადაგები დამახასიათებელია ჩრდილო კავკასიის ზოგი წიფლნარებისათვის. ამიერკავკასიაში იგი თითქმის სულ არა გვხვდება. ვასორეცხილი ყომრალი ნიადაგები დამახასიათებელია, როგორც წიფლის კორომებისათვის. ისე ნაძენარ, სოჭნარ და წაბლნარებისათვის. ლესივირებული ყომრალი ტყის ნიადაგები დამახასიათებელია მეტადრე აღმოსავლეთ იმერ და ამიერკავკასიის მუხნარებისათვის, რომლებსაც ხშირად ფუძეებით ვამაძლარ ყომრალებს უწოდებენ.

იმის გამო, რომ ტყის ყომრალ ნიადაგებს გაეწერიანების პროცესები ან სრულიად არ შეხებია, ან შეხებია ოდნავ, იგი ფუძეებით მდიდარია. ნიადაგში ჰუმუსის მნიშვნელოვანი რაოდენობით ყოფნა და შთანთქმელ კომპლექსში შთანთქმული კალციუმის საკმარის რაოდენობა აპირობებს ტყის ყომრალი ნიადაგების კარგად გამოხატულ კაკლოვან და წვრილკაკლოვან სტრუქტურას. ამ ნიადაგების კარგი სტრუქტურიანობა თავისთავად აპირობებს მის კარგ ფიზიკურ თვისებებს.

ცხრილი 59

ტყის ყომრალი ნიადაგების ფიზიკური თვისებები

ადგილისა და კორომის დასახელება	სიღრმე სმ-ობით	საერთო კაპილარობა % ⁰ -ობით	კაპილარული ფორიანობა % ⁰ -ობით	არაკაპილარული ფორიანობა % ⁰ -ობით
თრიალეთის ქედი . . .	0,12	61,3	53,1	8,2
ნაძენარ-სოჭნარი . . .	30,42	46,1	44,9	1,2
ცე-ვომბორის ქედი . . .	0-13	62,9	51,5	11,4
წიფლნარი	25-40	44,5	37,9	6,6

საერთო ფორიანობის მაღალი მაჩვენებლები, რომლებიც ზედა ჰორიზონტებში 61-62%-ს აღწევს და აგრეთვე არაკაპილარული ფორიანობა, რომელიც 8.2-11.4%-ს შეადგენს, აპირობებს ან ნიადაგის კარგ აერაციას და ამასთან ერთად მის მაღალ წყალტევადობის უნარს, ზოლო კაპილარული ფორიანობის საკმარის მაღალი მაჩვენებლები (51%) კარგ წყლოერ თვისებებსა და წყლის ზომიერ რეჟიმს.

სწორედ ამით აიხსნება ამ ნიადაგებზე ტყის კორომების მაღალი წარმა-

დობა. კავკასიონის დასავლეთ ნაწილში, როგორც სამხრეთ, ისე ჩრდილოეთ კალთებზე, ამ ნიადაგებზე ხშირია ნაძვისა და სოჭის კორომები 1 ჰა-ზე 1000 მ³ და მეტი მარაგით.

მწერი ნიადაგები

ტყის ეწერი ნიადაგები დამახასიათებელია ჰუმიდური ჰავის პირობებისათვის. საბჭოთა კავშირში ეს ნიადაგები გავრცელებულია ჩრდილოეთში, ტაიგის ზონაში წიწვოვნების და აგრეთვე წიწვოვან-ფოთლოვანთა შერეული კორომების ქვეშ. ამასთან ერთად ეს ნიადაგები გავრცელებულია ცალკეული ქედების მთის კალთების ტყის ზედა სარტყელში.

ეწერი ნიადაგები გვხვდება მთავარი კავკასიონის კალთებზე, სადაც ს. ვ. ზონის თანახმად, მის ჩრდილოეთ ფერდობებზე კარგადაა გამოხატული ნაძვნარის ქვეშ. გვხვდება იგი დასავლეთ საქართველოს დაბლობ ნაწილში და ასევე მცირე კავკასიონზე ნაძვნარ-სოჭნარი კორომების ქვეშ.

მართალია, ეწერი ნიადაგები დამახასიათებელია ტყის ზედა სარტყლისათვის, მაგრამ ამასთანავე, როგორც ზოგიერთი მკვლევარი გვარწმუნებს, ნიადაგის ვერტიკალურ ზონათა შორის ეწერი ნიადაგების ზონა ყოველთვის არ არის; მართლაც, ეწერი ნიადაგები სრულიად არ გვხვდება მცირე კავკასიონის აღმოსავლეთ ნაწილში.

ტიპობრივი ეწერი ნიადაგები ვითარდება წიწვოვანი ტყეების ქვეშ ჰუმიდური ჰავის პირობებში. ამ ნიადაგებისათვის დამახასიათებელია ტყის უხეში მკვდარი საფარი (A_0 ჰორ.), რომელიც ზოგჯერ მნიშვნელოვან სისქეს აღწევს. შემდეგ მოდის მუქად შეფერილი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი A_1 , რომელიც საკმაო რაოდენობით შეიცავს როგორც ჰუმუსს, ისე ფუძეებს. ამას მოსდევს ელუვიალური ჰორიზონტი (გამორეცხვის ჰორიზონტი A_2) — ღია ფერის, საიდანაც გამორეცხილია ფუძეები.

მკვეთრად გამოიყოფა ჩარეცხვის ჰორიზონტი (B). სადაც წარმოებს გამორეცხილი მარილებისა და ფუძეების დაგროვება. იგი წითლად, ან მოწითალო-ყვითლად არის შეფერილი და მას ხშირად ორტმუტინის (მელჰვილის) არსებობა ახასიათებს. სუსტად გაეწერიანებულ ნიადაგებს ზოგჯერ A_2 ჰორიზონტი გამოსახული არა აქვს, ხოლო ფარულ გაეწერიანებულ ნიადაგებს გამოსახული არა აქვს ჩარეცხვის ჰორიზონტი (B).

ეწერ ნიადაგებში ტყის მკვდარი საფარი განსაკუთრებით უხეშია. მკვდარი საფარის გახრწნის დროს წარმოიქმნება წყალში ხსნადი ორგანული მჟავები. განსაკუთრებით ფულვომჟავები, რომლებიც ატმოსფერულ ნალექებთან ერთად იჟონება რა ნიადაგში, ზემოქმედებას ახდენს ზედა ჰორიზონტების მინერალურ ნაწილზე.

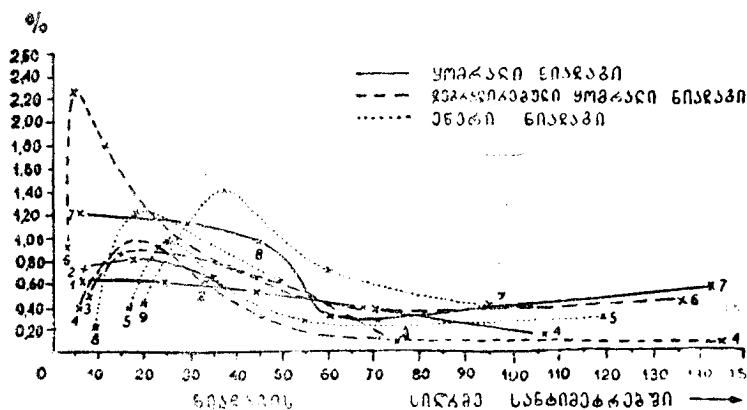
მინერალების ნაწილაკებზე მჟავების ზემოქმედების გამო. მჟავების წყალბადის კათიონები გამოაძევენ ნიადაგის შთანთქმელი კომპლექსიდან ცვლად ფუძეებს — კალციუმს, მაგნიუმს, შემდეგ ამავე მჟავების ზემოქმედებით წარმოებს მინერალური ნაწილაკების დაშლა.

მინერალური ნაწილაკების ამ დაშლის დროს რკინისა და ალუმინის ჰიდროქსიდები გადადის ხსნად მდგომარეობაში, კოლოიდური ხსნარის სახით. კალიუმში, ნატრიუმში, კალციუმში და მაგნიუმში გადადის ხსნარში ნაწირობრივად მარილებისა და ორგანული მჟავების მარილების კალციუმმატის და სხვ. სახით. ყველაზე ნაკლებად გამოირეცხება სილიციუმი.

ზემოხსენებული მარილების ხსნარები გადაადგილდება ზედა ჰორიზონტებიდან ქვედა ჰორიზონტებში, რის გამოც ხდება მათი გამორეცხვა ზედა ჰორიზონტიდან და ჩარეცხვა ქვედა. ილუვიურ ჰორიზონტში (B). რკინისა და ალუმინის ქანგები გამოიყოფა ხსნარიდან და ჰუმუსთან ერთად ქმნის წითლად შეფერილ გამკვრივებულ ორტშტეინს — მელჰვილს.

ხშირად ჩარეცხვის პორიზონტს ორტშტეინის, ანუ მელჰვილის პორიზონტს უწოდებენ. ზემოხსენებული პროცესების გამო ეწერ ნიადაგებში — K_2O , Na_2O , CaO , MgO , Al_2O_3 , Fe_2O_3 ქანგეულების უმცირესი რაოდენობა A_1 და A_2 ქვედა პორიზონტებშია, ჩარეცხვის (B) პორიზონტში კი მათი რაოდენობა მატულობს. ეს მომატება შემჩნეულია დედა ქანშიაც (C).

იმის გამო, რომ სილიციუმი უმნიშვნელოდ ირეცხება, მისი რაოდენობა A_1 და A_2 პორიზონტებში მაქსიმუმს აღწევს. რაც შეეხება ჰუმუსს — მისი უმეტესი რაოდენობა A_1 პორიზონტშია, A_2 პორიზონტში მისი რაოდენობა მკვეთრად კლებულობს და ქვემოთ უფრო ნაკლებია (იხ. სურ. 61).



სურ. 60. Fe_2O_3 განაწილება ყომალი, დეგრადირებულ ყომალი და ეწერი ნიადაგების სხვადასხვა ფენებში (ლენდბალდია).

გამორეცხვის პროდუქტის ნაწილი, ხსნარების სახით, ჩაეონილ წყალს მიაქვს ნიადაგიდან გრუნტის წყალში და შემდეგ მდინარეებში. მაგრამ გამორეცხვის პროცესებთან ერთად სხვა პროცესიც წარმოებს, რომელიც დამახასიათებელია ეწერი ნიადაგების წარმოქმნისათვის — ბიოლოგიური აკუმულაციის პროცესი, რომელიც არსებითად გამორეცხვის პროცესის საწინააღმდეგო მოვლენაა.

საქმე იმაშია, რომ მერქნიანი ჯიშები იღებენ ნიადაგის ღრმა ფენებიდან ნაცროვან ელემენტებს. ამ ელემენტების მეტად უმნიშვნელო ნაწილი რჩება ღეროში, უმეტესი ნაწილი კი, რომელსაც შეიცავს ფოთლები, წიწვები, წვრილი ტოტები, უკან უბრუნდება ნიადაგს მათი ჩამოცეცნისა და გახრწნის შედეგად. ბიოლოგიური აკუმულაციის პროცესს განსაკუთრებით ხელს უწყობს ის ჯიშები, რომელთაც ფესვები ღრმად აქვს გადგმული, როგორცაა, მაგ., ტიშვი, არჯი და სხვ. მთის კალთებზე ჩამონალექის ნაწილი ზედაპირულად ჩაოფდინება და მხოლოდ მისი ნაწილი ჩადის ნიადაგის სიღრმეში. ამიტომ გამორეცხვა და ვანეწირიანების პროცესები აქ შენელებულად მიმდინარეობს.

(ს. ვ. ზონის მონაცემები)

სიღრმე მ-ობით	SiO ₂	R ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	TiO ₂	CaO	MgO	MnO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	კაშა	დანაკარგი გახტრებიდან
0 — 4	51,64	26,51	10,04	14,78	1,69	არ განსაზღვ.	6,99	5,38	არ განსაზღვ.	0,36	არ განსაზღვ.	არ განსაზღვ.	91,08	87,55
4 — 10	61,02	22,20	11,26	4,58	1,36	არ განსაზღვ.	16,82	3,91	არ განსაზღვ.	0,48	არ განსაზღვ.	არ განსაზღვ.	91,76	87,48
10 — 15	72,01	22,21	6,10	15,46	0,14	0,56	1,12	0,74	0,08	კვალი	1,94	1,20	99,31	16,32
15 — 20	68,86	25,97	7,10	18,22	0,11	0,53	1,25	0,83	0,08	კვალი	2,16	1,22	100,37	18,09
30 — 40	61,94	31,47	9,52	21,27	0,08	0,49	1,71	1,28	0,07	არ არს.	2,37	1,22	100,06	16,77
75 — 83	65,21	27,13	8,10	12,53	0,06	0,44	1,37	1,32	0,05	არ არს.	3,92	1,53	100,73	9,51

გამორეცხვისა და ჩარეცხვის ეს მოვლენები კარგად დასტურდება მთის ეწერი ნიადაგების მთლიანი ანალიზით, მთავარი კავკასიონის კალთაზე, ნაძვ-ნარის ქვეშ.

მოყვანილი მონაცემებიდან (ცხრ. 60) ჩანს, რომ ეწერ ნიადაგებში მკვეთ-რადაა გამოსახული ერთნახევარი ჟანგეულების R_2O_3 , CaO , MgO , K_2O გა-მორეცხვა ზედა ჰორიზონტიდან და მათი ჩარეცხვა ქვედა ჰორიზონტში. ეწერი ნიადაგები ხასიათდება ფუძეების კარგად გამოსახული გაუმჟღავნებით. შთან-მთქმელ კომპლექსში საკმაო რაოდენობით გვაქვს შთანმთქმელი წყალბად-იონები. ამის შედეგად, ეს ნიადაგები მყავე რეაქციით ხასიათდება. აქტუალუ-რი მჟავიანობა მერყეობს $pH=3,5$ -დან $6,0$ -მდე.

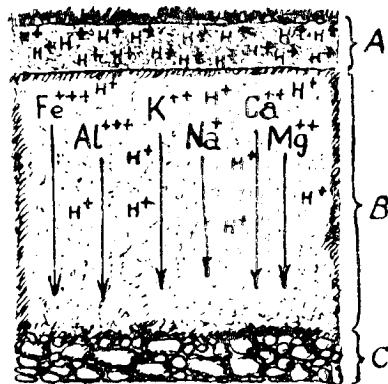
ცხრილი 61

ეწერი ნიადაგების ზედა ჰორიზონტების ფიზიკური თვისებები

ნიადაგის დასახელება	სიღრმე სმ-ობით	საერთო ფორიანობა	კაპილარული ფორიანობა	არაკაპილარ ფორიანობა
სუსტი ეწერი ნიადაგი ნაძვნარში .	0—15	54,7 %	52,5 %	2,2 %
ძლიერ ტორფიანი ეწერი, ნაძვნარში .	0—15	39,9 %	37,28 %	0,69 %

ნიადაგის ზედა ჰორიზონტი გამორეცხვის გამო ღარიბია მარილებითა და ფუძეებით, რისთვისაც მიეკუთვნება მცირე ნაყოფიერების ნიადაგებს. მარი-ლებისა და ფუძეების მეტადრე კალცი-უმის გამორეცხვის გამო ეწერი ნიადაგე-ბი სტრუქტურას მოკლებულია. ნიადა-გის უსტრუქტურობის გამო ისინი მე-ტად არახელსაყრელი ფიზიკური თვისე-ბებით ხასიათდება, რაც კარგად ჩანს ქვემოთმოყვანილი მონაცემებიდან (იხ. ცხრ. 61).

საერთო ფორიანობის დაბალი მაჩვე-ნებლებით ნიადაგის ზედა ჰორიზონტე-ბი კი ხასიათდება. განსაკუთრებით ყუ-რადღებას იპყრობს არაკაპილარული ფორიანობის სიმცირე. იგი 0,69 --- 2,2%-ს უდრის, რაც ამ ნიადაგის მე-ტად ცუდ აერაციას აპირობებს. მთელ რიგ შემთხვევაში ამ ნიადაგების წარ-მადობა პირდაპირ დამოკიდებულება-შია არაკაპილარულ ფორიანობასა და მათ აერაციასთან. ეწერ ნიადაგებზე კო-რომთა წარმადობა ტყის ყომრალ ნიადაგებთან შედარებით გაცილებით დაბალია.



სურ. 61. წყალბად-იონებისა და მინე-რალური ელემენტების განაწილება ეწერი ნიადაგის სხვადასხვა ფენებში.

ბჟის ნაუომავალა კარბონატული ნიადაგები

ამ ტიპის ნიადაგებს მთის ქედების თითქმის ყველა კალთასა და ტყის ვერტიკალურ სარტყელში ვხვდებით. ჩრდილოეთში ამ ნიადაგების გაეწერი-ნებული სახესხვაობები იშვიათი როდია. ეს ნიადაგები ვითარდება კარბონა-

ტულ ქანებზე, მერგელებზე, კირიან კონგლომერატებზე. ეს ნიადაგები ღარიბი არაა, — შეიცავს კალციუმის კარბონატების დიდ რაოდენობას, საკმაოდ მდიდარია ჰუმუსითაც.

ჰუმუსის რაოდენობა ზედა ჰორიზონტებში 9—10%-ს აღწევს. ეს ნიადაგი თითქმის ყველგან მაძლარია ფუძეებით, მაგრამ როგორც ჩრდილოეთში, ისე მთის კალთების ზედა ნაწილში; ტენიანი ჰავის პირობებში კი კალთების ქვედა ნაწილებშიც, ატმოსფერული ნალექებისა და ტყის საფარის ზეგავლენით შეიძლება ხასიათდებოდეს ნიადაგის ზედა ჰორიზონტებიდან მარილებისა და ფუძეების გამორეცხვით.

როგორც წესი, ეს ნიადაგი კარგად გამოსახული სტრუქტურით ხასიათდება, იგი გვხვდება როგორც ფოთლოვანი, ისე წიწვოვანი კორომების ქვეშ, რომლებიც საკმაოდ მაღალი წარმადობით ხასიათდება. ამ ნიადაგებს მხოლოდ წაბლი გაურბის.

ტყის ნიადაგების განოყიერება

ნიადაგის გაეწერიალების პროცესებთან ბრძოლის აუცილებლობა, ჩვენი მისწრაფება გავზარდოთ ეწერ ნიადაგებზე ტყის წარმადობა და მივიღოთ რაც შეიძლება მოკლე ხანში მერქნის მაქსიმალური რაოდენობა, ტყის ნიადაგში სასუქის შეტანის საკითხს მეტად აქტუალურს ხდის.

გაეწერიალების პროცესებთან ბრძოლა საჭიროა ჩატარდეს შერეული კორომების შექმნით. წიწვოვანებს უნდა შევუერთოთ ფოთლოვანი ჯიშები, რომლებიც ანეიტრალებს მყავე ჰუმუსის საფარს.

ამის გარდა, კორომები არ უნდა აღიზარდოს ზედმეტად მაღალი სიხშირისა, რადგან ასეთ პირობებში წარმოიშობა მყავე, უხეში ჰუმუსი, რაც თავის მხრივ, ზშირ შემთხვევაში, ნიადაგის გაეწერიალების მიზეზია და ხელს უშლის განახლების პროცესებს.

სასურველია კორომების ისეთი ჯიშებისაგან შექმნა, რომელთა ფესვთა სისტემა ნიადაგის სხვადასხვა სიღრმის ჰორიზონტებში იქნება მოქცეული. მეტადრე სასურველია ის ჯიშები, რომელთა ფესვები ნიადაგის დიდ სიღრმეს — ჩარეცხვის ჰორიზონტს აღწევს.

ამ სიღრმეზე ფესვები შეითვისებს რა ცალკეულ მინერალურ ელემენტს, ფოთლების ჩამონაყრის საშუალებით კვლავ დაუბრუნებს მათ ნიადაგის ზედა ჰორიზონტებს, რითაც ნიადაგის ზედა ფენიდან საკვები ნივთიერების გამო-რეცხვა შემცირებული იქნება.

მთის პირობებში, დიდი ქანობის კალთებზე ზედაპირული ფესვთა სისტემის მქონე ჯიშებს, როგორიცაა მაგ. ნაძვი, წიფელი, სასურველია შევუერთოთ ღრმად გამდგარი ფესვთა სისტემის მქონე ჯიშები — მუხა, ფიჭვი, რცხილა და სხვ. ამ ღონისძიებათა განხორციელება დიდ სიძნელეს არ წარმოადგენს, თუ მათ სისტემატურად გამოვიყენებთ სატყეო მეურნეობაში.

მეტად მნიშვნელოვანია ტყეში სასუქის შეტანა, რაც ხშირად აუცილებელია, მერქნიან ჯიშთა ზრდის დასაჩქარებლად ძვირფას და მიზნობრივ კორომებში ქალაქების გარშემო, კურორტების ახლო ზონაში, დაცვითი ზოლებში და სხვ. შეტანილი უნდა იქნეს როგორც ორგანული, ისე მინერალური სასუქი.

ორგანული სასუქები, აუქოზებს რა ნიადაგის ზიფიკურ თვისებებს, ამდიდრებს მას აგრეთვე აზოტითა და ნაცროვანი ელემენტებით. შუა ევროპა-

ში ჩატარებულმა ცდებმა გვიჩვენა, რომ ნიადაგში ტყის მყავე, უხეში მკვდარი საფარის, როგორც სასუქის, შეტანა ფრიალ ეფექტურია.

როდესაც ტყეში მყავე ჰუმუსის საფარი უშუალოდ ნიადაგის მინერალურ ფენაზე დევს, იგი გაეწვრიანების ფაქტორს წარმოადგენს; მაგრამ თუ იგი სასუქის სახით არეულია ნიადაგში, მაშინ მინერალურ ფენაზე დადებითად მოქმედებს. ცდების სახით დათესილი იყო ლარიქსის, ნაძვის, ფიჭვისა და სოჭის თესლი წმინდა ქვიშაზე და აგრეთვე მეორე ვარიანტით — ქვიშაში, რომელშიც შერეული იყო სასუქად უხეში ჰუმუსი. 13 წლის შემდეგ მიღებული ტყის ჯიშები სიმაღლეზე ზრდის შემდეგი მაჩვენებლებით ხასიათდებოდა:

ც ბ რ ი ლ ი 62

ნიადაგის დასახელება	სიმაღლე მეტრებით			
	ლარიქსი	ნაძვი	ფიჭვი	სოჭი
ქვიშა	6,6	0,4	2,4	0,17
ქვიშა, შერეული ჰუმუსის უხეშ საფარში .	7,0	7,5	3,7	0,82

მოყვანილი მონაცემებიდან აშკარად ჩანს სასუქად შეტანილი ტყის მყავე, უხეში საფარის დადებითი გავლენა მერქნიან ჯიშთა ზრდაზე.

მერქნიანი მცენარეებისათვის ნაკელის ან ჰუმუსის შეტანა არ უნდა აღემატებოდეს 10—15%-ს და ძლიერ სასურველია მიზი შერევა ნიადაგში მინერალურ ნაწილთან. დიდი რაოდენობის ნაკელი და ჰუმუსი მერქნიან მცენარეს უქმნის სიმშრალეს. ანუ როგორც ამბობენ „წვავს“ მას. დიდი რაოდენობით ორგანული სასუქის შეტანისას ძნელდება ნიადაგიდან მცენარისთვის წყლის შოპოვება.

ტყეში მინერალური სასუქების შეტანის დროს ჩვენ ერთ სიძნელესთან გვაქვს საქმე: სოფლის მეურნეობის ერთწლიანი კულტურებისგან განსხვავებით, რომლებიც მოსავალს ერთი ვეგეტაციის განმავლობაში იძლევა, ტყის კორომები შემდგარია მრავალწლოვანი მცენარეებით, რომლებიც სარგებლობას (მოსავალს) ხანგრძლივი პერიოდის შემდეგ იძლევა. ამიტომ კორომში შეტანილ სასუქს ხანგრძლივი გავლენა უნდა ქონდეს.

სასუქებად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს თითქმის ყველა მინერალური სასუქი, რომლებიც კი იმპარება სოფლის მეურნეობაში. ტყეში ან ტყის კულტურებში მინერალური სასუქების შეტანის დროს მზედველობაში უნდა მივიღოთ შემდეგი მოსაზრებები:

1. აზოტის სასუქებიდან ყველაზე მეტად მიღებულია სულფატ-ამონიუმი $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, ჩილის გვარჯილა NaNO_3 , ნორვეგიული გვარჯილა $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ და აზოტმჟავა ამონიუმი NH_4NO_3 .

სულფატ-ამონიუმი ეკუთვნის ფიზიოლოგიურად მყავე სასუქებს. მერქნიანი მცენარეები დიდი ინტენსივობით ითვისებს NH_4 -ს; რაც შეეხება SO_4 -ს, იგი თავისუფლდება და ქმნის მყავს, რითაც უფრო ადიდებს ტყის ნიადაგების მყავიანობას. აღნიშნული სასუქი წმინდა სახით ტყის ეწერი ნიადაგებისთვის მიუღებელია. იგი შეიძლება შეტანილ იქნას კირთან ერთად. კირი ნიადაგის მყავე რეაქციას გაანეიტრალებს.

ჩილის სელიტრის (NaNO_3) შეტანისას, მის ცალმხრივ გამოყენებას აქვს

ადგილი, მერქნიანი მცენარე ითვისებს NO_3 -ს, ხოლო განთავისუფლებული Na გამოდევნის შთანთქმელი კომპლექსიდან Ca -ს და ამით უფრო ვალუაბელს ეწერი ნიადაგების სტრუქტურას. ამიტომ ეს სასუქი შეაქვთ კირთან ერთად.

ტყის ნიადაგებისათვის ყველაზე უკეთესია ნორვეგიული გვარჯილა — $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. ამ შემთხვევაში, NO_3 მერქნიანი მცენარეების მიერ ინტენსიურად იქნება შეთვისებული, განთავისუფლებული Ca -ი კი ხელს შეუწყობს არანაღარი ეწერნიადაგების ფუძეებით გაძლომას და მათი სტრუქტურის გაუმჯობესებას.

აზოტმყავა ამონიუმს (NH_4NO_3) უწოდებენ აგრეთვე ამონიუმის გვარჯილას. ამ სასუქიდან მცენარე ჯერ ითვისებს ფუძეს — (NH_4) , მაგრამ შემდეგ მყავასაც და საბოლოოდ მყავას დაგროვება აღარ ხდება. მაგრამ აზოტმყავა ამონიუმი მაინც საჭიროა შეტანილ იქნეს ეწერ ნიადაგებში კირთან ერთად.

2. ფოსფორის სასუქები იხმარება სუპერფოსფატების, თომასწიდას და ფოსფორიტების სახით. სუპერფოსფატი ეკუთვნის ხსნად ფოსფატებს და მას ადვილად ითვისებს მცენარეები, ფოსფორიტები კი მოითხოვს წინასწარ დამუშავებას, რათა ფოსფორი შესათვისებელი გახდეს. ფოსფორიტები მყავე რეაქციის მქონე ნიადაგებში შეტანისას მყავების გავლენის შედეგად ადვილად შესათვისებელი ხდება.

ამიტომ ფოსფორიტები შეიძლება რეკომენდებული იყოს ტყის მყავე ეწერ ნიადაგებში შესატანად, ხოლო სუპერფოსფატი — ტყის ნიადაგებში როგორც მყავე, ისე ნეიტრალური რეაქციით. ფოსფორიანი სასუქის შეტანა, არსებული მონაცემების თანახმად, ფრიად კეთილნაყოფიერად მოქმედებს მერქნიან მცენარეთა ზრდაზე; ასე, მაგალითად, შუა ევროპის ფიჭვნარში 1 ჰა-ზე თომასწიდას 600—1200 კგ რაოდენობით შეტანისას, ფიჭვის ზრდა შესამჩნევად გაუმჯობესდა.

3. კალიუმის სასუქები მოცემულია კაინიტის ($\text{MgSO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$) და სილვინიტის ($\text{KCl} + \text{NaCl}$) სახით, რომელიც მიეკუთვნება ფიზიოლოგიურად მყავე სასუქებს. სილვინიტის შეტანისას მცენარე ითვისებს K -ს, Cl კი თავის სუფლდება, რის შედეგადაც წარმოიქმნება მყავები.

კაინიტის შეტანის დროს კი ხდება Mg და K შეთვისება და SO_4 და Cl განთავისუფლება, რაც აგრეთვე მყავიანობის გადიდებაზე მოქმედებს. ამის გამო, ამ სასუქების ტყის მყავე ეწერ ნიადაგებში შეტანის დროს, საჭიროა მათთან ერთად შეტანილ იქნეს კირიც, ან კალიუმის შეტანის დროს შეტანილ იქნეს ფოსფორიტები და თომასწიდა, რომელშიც ფოსფორი არახსნად მოგრომარეობაშია. ამ შემთხვევაში კალიუმის სასუქებით წარმოქმნილი მყავები ხელს შეუწყობს ფოსფორიტების ხსნად ფორმაში გარდაქმნას და მათ ადვილად შეთვისებას.

შუა ევროპაში ჩატარებული ცდებიდან ცნობილია, რომ კალიუმის სასუქების შეტანამ ფიჭვის კორომებში ქვიშა ნიადაგებზე დადებითი ეფექტი გამოიღო, მაგრამ ზოგ შემთხვევაში დადებით შედეგს არ ქონია ადგილი. მაშინაც კი, როდესაც კაინიტი და თომასწიდა ერთად იყო შეტანილი. ამიტომ მათ შეტანას წინ უნდა უძღოდეს ნიადაგის შესწავლა.

კირი. ტყის ნიადაგების გაკირიანება (კირით გაპატივება) მეტად სასურველი საშუალებაა მათი თვისების გასაუმჯობესებლად, რამდენადაც ეს ნიადა-

გი გაეწერიანების გამო ხასიათდება მჟავე რეაქციითა და ფუძეებითაც არ არის. გამძლარი. გაკირიანება წარმოებს ან დაუწვევლი კირის (CaCO_3) ან დამწვარი კირის (CaO) შეტანით. დამწვარი კირი მოქმედებს სწრაფად და ძლიერ. მაგრამ შედარებით მოკლე ხანს. ზოლო დაუწვევლი კირი უფრო სუსტად, ნელა და ხანგრძლივად. CaO -ს შეტანა რეკომენდებულია მძიმე, ძლიერ გაეწერიანებულ. მჟავე ნიადაგებზე. ზოლო CaCO_3 -ს შეტანა კი მსუბუქ და სუსტად გაეწერიანებულ. მჟავე რეაქციის ტყის ნიადაგებზე. გაკირიანების შემდეგ ნიადაგი ნეიტრალდება, უმჯობესდება მისი სტრუქტურა, აერაცია და ნიტროფიკაციის პროცესები.

შუა ევროპაში ჩატარებულმა ცდებმა გვიჩვენეს, რომ გაკირიანების შედეგად გვიან, ზოგჯერ 5 წლის შემდეგ, იჩენს თავს კირის გავლენა წიფელზე დადებითი იყო. კირის ნარევის შეტანის (დამწვარი კირი 2000 კგ და დაუწვევლი — 4000 კგ) შედეგად ფიჭვნარში მოკლე ხანში ცოცხალი საფარი შეიქმნა ხავესის მაგიერ გაჩნდა ბრტყელფოთოლა ცოცხალი საფარი მსხალიჭასგან (*Pirula*) ვერონიკასგან (*Veronica*) და სხვა, რომლებიც ნიადაგის გაუმჯობესების მაჩვენებელია.

გაკირიანების დადებითი გავლენა მით უფრო მეტია, რაც მეტია ნიადაგის მჟავიანობა და რაც უფრო ტენიანი და ცივია ჰავა. აღნიშნავენ, რომ გაკირიანების შემდეგ ფიჭვის წიწვი უფრო მწვანე ფერს ღებულობს და „შიუტეს“ წინააღმდეგ მისი გამძლეობა იზრდება.

ზემომოყვანილი დოზების გარდა, გაკირიანების დადებითი გავლენა აღნიშნულია იმ შემთხვევაშიც, როდესაც ფიჭვის ტყეში შეტანილ იქნა CaO —4600 კგ და CaCO_3 —6000 კგ რაოდენობით 1 ჰა-ზე. ყველაზე უმჯობესია წინასწარი გამოკვლევებითა და ნიადაგების ანალიზებით დადგენილ იქნეს შესატანი კირის საჭირო რაოდენობა.

დასავლეთ საქართველოს დაბლობი ნაწილის პირობებში ქარსაფარი ზოლების შექმნის დროს. კრიბტომერიისა, ლავზონისა და ჰიმალაის კვიპაროსების გავრცელებისას, შექონდათ სრული სასუქი (NPK) 50 გ რაოდენობით თითო ორწლიან და 80 გ რაოდენობით თითო 3—5 წლიან ნერგზე.

აზოტის სასუქი წარმოდგენილი იყო სულფატ ამონიუმისა და ამონიუმის გვარჯილის ნარევის სახით, ფოსფორის სასუქი კი, სუპერფოსფატითა და ფოსფორიტის ფქვილით. სასუქი შეჰქონდათ 5 წლის განმავლობაში. მოქმედება მეტად დადებითი იყო. ყველა ხსენებული სასუქების მოქმედება, კირის გარდა, შედარებით მოკლესწრაფია.

ზემოთ მითითებული იყო, რომ აუცილებელია სატყეო მეურნეობაში გამოინახოს ხანგრძლივი მოქმედების სასუქი, რაც ჭერჯერობით არა გვაქვს.

საინტერესოა მოვიყვანოთ აქ ერთი ცდა, რომელიც ჩატარებული იყო შუა ევროპის ფიჭვნარ ტყეში ალბერტის მიერ.

ალბერტის ცდების მიხედვით, სასუქად გამოყენებული იყო ბაზალტი. ამისათვის იგი უნდა დაიმტერეს ნატეხებად და შეტანილ იქნეს ნიადაგში 1 სმ სისქის ფენის სახით. სულ 1 ჰა-ზე საჭიროა 120 მ³ ბაზალტი.

ბაზალტის აღნიშნული რაოდენობით ნიადაგში შეგვაქვს შემდეგი მინერალური ელემენტები: Ca —18000 კგ, Mg —11250 კგ, K_2O —2100 კგ, P_2O_5 —6600 კგ, ამ სახით სასუქი მოქმედებას იწყებს 6 წლის შემდეგ. მისი გავლენა ფიჭვის ზრდაზე საუკეთესო და ხანგრძლივია.

უფრო ეფექტურია სასუქების შეტანის მეორე, ხანგრძლივი გზა — მწვანე სასუქების შეტანა. განსაკუთრებით ეფექტურია ტყეში მრავალწლიანი ხანჭკოლა *Lupinus descumbens* უკირო და *L. olyphillos* კირიან ნიადაგებისთვის. ჯანჭკოლა ფიჭვისა და ნაძვის კულტურების ზრდას მეტად აუმჯობესებს. მას ურჩევნია აგრეთვე ფოთლოვანი ჯიშებისთვისაც.

ბ. დ. ჟილინი აღნიშნავს, რომ ბელორუსიის 26-წლიან ფიჭვნარებში აზოტის შემადგენლობა ფესვთა სისტემის არეში 1,5-ჯერ გაიზარდა, ხოლო კორომის ნაყოფიერება კი გადიდდა ორჯერ: ფიჭვის ღეროები უფრო გასუფთავდა ხმელი ტოტებისგან, თესლნაყოფიერებამ იმატა და სხვა.

სხვა მცენარეებიდან ნიადაგის გამაუმჯობესებელ ჯიშად მიჩნეულია აგრეთვე ბუჩქი — *Sarothamnus scoparium*, რომელიც როგორც უკირო, ისე კირიან ნიადაგზე კარგად ხარობს და ქვა-ღორღიან ნიადაგსაც კარგად ეგუება. ამასთან ერთად საუკეთესო თანამგზავრად თვლიან ჩვენი ჯიშებისთვის თეთრ თხმელასა და თეთრ აკაციას.

ფიჭვის კულტურებში თხმელის შეტანის ცდებმა ღარიბ ქვიშა ნიადაგებზე ლატვიის სსრ-ში გვიჩვენა, რომ თხმელა ფიჭვის საუკეთესო თანამგზავრია. სსრ კავშირის სამხრეთ ნაწილში სასურველია ნიადაგის გამანოყიერებელი და აზოტით გამამდიდრებელი თანამგზავრების სახით, შეტანილ იქნეს: ფშატი, ქაცვი, ხოლო აკლიმატიზებული ბუჩქებიდან — სურნელოვანი შუშხუნა (*Spartium junceum*). მათი შერევა გააუმჯობესებს ჩვენ მთავარ ჯიშთა ზეგნარის ზრდასა და განვითარებას.

უნდა აღინიშნოს, რომ ტყის ნიადაგების განოყიერების საკითხი სუსტადაა შესწავლილი და მომავალში სერიოზულ და ღრმა კვლევას მოითხოვს.

VI ტ ა ზ ი

ტყის კომპლექსური მოქმედება გარემოზე

დაცვითი ტყის ზოლები და მათი გავლენა ჰავასა და ნიადაგზე

სახელმწიფო და ადგილობრივი მნიშვნელობის ქარსაფარი ზოლების მილიონ ჰექტრებზე წარმატებით მშენებლობა ეყრდნობა ჰავის ყველა ელემენტისა და ნიადაგის ტენიანობაზე ტყის დაცვითი ზოლების მეცნიერულად დამტკიცებულ კეთილ გავლენას.

ცდებმა და გამოკვლევებმა საცხებით დაადასტურეს ვ. ვ. დოკუჩაევის, კოსტიჩევის, ვ. რ. ვილიამსისა და გ. ნ. ვისოცკის მოძღვრება სატყეო აგარულ ღონისძიებათა შესახებ, მათ შორის ქარსაფარი ზოლებისა და ჩვენი მინდვრების მოსავლიანობის გადიდების მნიშვნელობა. რაში მდგომარეობს დაცვითი ზოლების გავლენა ჰავისა და ნიადაგის ელემენტების კომპლექსზე?

ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანია ქარსაფარი ზოლების გავლენა ქარის სისწრაფეზე. ტყის ზოლები ამცირებს ქარის სისწრაფეს ზოლთაშორის ფართობზე და შემცირება მით მეტია, რაც უფრო ახლოა იგი ტყის ქარსაფარ ზოლთან.

ვ. ა. ბოდროვის თანახმად, როსტაშევის უბანში, სადაც ერთიმეორისგან 1 კილომეტრის დაცილებით რვაშეკრივიანი ტყის ზოლი იყო შექმნილი, რომლის სიმაღლე 15—17 მეტრს უდრიდა, ზოლების გავლენა ქარზე შემდეგნაირად გამოისახა:

ცხრილი 53

მანძილი ტყის ზოლიდან ქარისაგან და- ცულ მხარისკენ მეტრობით	10	50	100	200	250	600	850
ქარის სისწრაფე %-ობით (100%-ად მი- ღებულია ქარის სისწრაფე ღია ველზე	66	36	56	81	71	83	86

შავმიწა ნიადაგების ოლქში, მრავალწლიანი დაკვირვებების თანახმად, ტყის ზოლები ამცირებენ ქარის სისწრაფეს ზოლთა შორის ფართობზე 40—50 %-ობით.

დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყის ზოლების გავლენას არა მარტო მშრალ ქარებზე, არამედ ზამთრის ცივ ქარებზედაც. ზოლების ზეგავლენით ზამთრის ცივი ქარების სისწრაფის შენელებას არაერთხელ გადაუჩინია დაღუპვისაგან ციტრუსები და სხვა სუბტროპიკული კულტურები შავი ზღვის სანაპიროზე.

ტყის ზოლები, მათ შორის მდებარე ფართობების ტემპერატურაზედაც მოქმედებს. ვ. ა. ბოდროვის მონაცემებით, ზაფხულის პერიოდში ქარგამსჭვალადი კონსტრუქციის ზოლები, ჩვეულებრივ ზაფხულის ცხელ ამინდში ჰაერის ტემპერატურას დღისით აღიდებს, ზოლო ღამით ამცირებს 1°-ის ფარგლებში.

სოფლის მეურნეობის კულტურების მოსავლიანობის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია აგრეთვე მათი გავლენა ჰაერის ტენიანობაზე. ტყის ზოლები ანელებს რა ქარის სისწრაფეს, აკავებს ზოლთაშორის სივრცეში მცენარეთა ტრანსპირაციით წარმოქმნილ და ნიადაგიდან აორთქლებულ წყლის ორთქლს. ამის გამო, ზოლთაშორის სივრცეში აბსოლუტური ტენიანობა 1 მმ-ით, ზოლო ზოლებთან ახლოს 5 მმ-ით მეტია, ვიდრე ღია, ზოლებით დაუცველ ფართობზე; ასევე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ზოლთაშორის სივრცეში 3—5 %-ით, ზოლო ზოლების მაგლობლად 10—12 %-ით მეტია, ვიდრე ღია ველზე.

ვ. ა. ბოდროვის მონაცემების თანახმად საღამოს საათებში ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის სხვაობა ზოგჯერ 30 %-ს აღწევს.

საყურადღებოა ზოლების გავლენა აორთქლებაზე. ტ. ფ. ბასოვის მონაცემებით, ტყის დაცვითი ზოლების ზრდასთან ერთად, აორთქლება ზოლთაშორის სივრცეში შემდეგნაირად მცირდებოდა (იხ. ცხრ. 64).

უკანასკნელი პერიოდისათვის (1918—1928 წწ.) აორთქლება ზოლების დარგვის (1894—1899 წწ.) პერიოდთან შედარებით 53 %-ს შეადგენდა. კამიშინის უბანში 7 წლის ზოლებმაც კი, რომელთა სიმაღლე 3—5 მეტრით განისაზღვრებოდა, შეამცირეს აორთქლება ზოლებიდან 100 მეტრის მანძილზე 20 %-ით.

ტყის ზოლებს მეტად დიდი გავლენა აქვს თოვლის საფარზე. ღია ველზე ძლიერ ხშირად თოვლს ქარი ზევტავს და მას აგროვებს ზევებსა და მიკროდაბლობებში. ამის შედეგად ნიადაგი კარგავს ტენს და არათანაბრად ღებულობს მას.

ქარსაფარი ზოლების გავლენით თოვლი ქარს აღარ გადაქვს და ამის შედეგად ზოლთაშორის სივრცეში ნალექი თოვლის სახით მნიშვნელოვნად მეტი რაოდენობით გროვდება, ვიდრე ღია ველზე. ნ. პ. ლეონტიევსკისა და გ. ტ. სელიანინოვის მონაცემებით საშუალოდ 6 წლის განმავლობაში ღია ველზე წყლის მარაგი თოვლში 46—52 მმ იყო და ზოლთაშორის ფართობებზე 64—80 მმ, ხოლო თვით ზოლებში — 251 მმ.

ტ. ფ. ბასოვის მონაცემებით, ზოლებში თოვლი 15 დღით გვიან დნება, რაც ხელს უწყობს ზოლებში ტენის დაგროვებას. ი. ნ. სკაჩკოვი მიგვიითხებს, რომ ტყის ზოლები ნიადაგის გაყინვის სიღრმეზეც მოქმედებს.

ცხრილი 64

დაკვირვების წლები	საშუალო აორთქლება ვილით %-ით	
	მაისი-სექტემბერი	მთელი წლ. განმავლ.
1894—1899 წ.წ.	726	872
1902—1903 „	574	738
1918—1928 „	390	497

თუ ღია ველზე ნიადაგი 80 სმ სიღრმეზე იყინება, მინდვრებზე ტყის ზოლებს შორის იგი მხოლოდ 30—40 სმ სიღრმეზე იყინება, ხოლო თვით ზოლის ქვეშ ხშირად სრულიად არ იყინება. ამიტომ მინდვრებზე ტყის ზოლებს შორის, ნიადაგი გალზობილი თოვლის წყლის დიდ რაოდენობას ღებულობს. ზოლთაშორის სივრცეში ნიადაგი შესაბამისად ჩასიათდება უფრო მეტი ტენიანობით, ვიდრე ღია ველზე. ბოდროვის მონაცემებით გაზაფხულზე ამ განსხვავებამ 1 ჰექტარზე 1670 მ³-ს მიაღწია.

დაცვითი ზოლები მიწისქვეშა წყლების რეჟიმზედაც ახდენს გავლენას. გ. ფ. ბასოვის გამოკვლევებმა „კამენაია სტეპში“ გვიჩვენა, რომ გაზაფხულის პერიოდში ტყის ზოლების ქვეშ აღნიშნულია გრუნტის წყლის დონის ამოწევა, რაც მოწმობს ტენის უკეთეს დაგროვებას ზოლებს ქვეშ, მინდორთან შედარებით.

ა. ს. ბოიკოს გამოკვლევებით, ტყის ზოლები დადებით გავლენას ახდენს ნიადაგთწარმოქმნის პროცესებზე ზოლთაშორის ფართობებზე: მინდორზე, ტყის ზოლებს შორის, მატულობს გადამპალში აზოტისა და მისი მოძრავი ფორმების რაოდენობა.

ტყის ზოლები ველებზე, ჰავის ელემენტების კომპლექსზე და ნიადაგის ტენიანობაზე გავლენით, ახდენს მათი ბუნების გარდაქმნას და დადებითად მოქმედებს სოფლის მეურნეობის კულტურების ზრდასა და მოსავლიანობაზე. სოფლის მეურნეობის კულტურების მოსავლიანობა ქარსაფარი ზოლების გავლენით მატულობს საშუალოდ 40%-ით ღია ველებთან შედარებით, ხოლო

გვალვიან წლებში ეს სხვაობა 100%-ით განისაზღვრება. ქარსაფარი ზოლები უზრუნველყოფს მყარ მოსავლიანობას გვალვიან წლებშიც.

ამგვარად, სავსებით დასტურდება ვ. რ. ვილიამსის სიტყვები: „ტყე წარმოადგენს მინდვრების ტენიანობის საუკეთესო ბუნებრივ რეგულატორს“.

სამხრეთში, სუბტროპიკული კულტურების ზონაში, ტყის ზოლები იცავს ამ კულტურებს ქარის გავლენისაგან; მათი გავლენით ჩაის მოსავალი იზრდება 50%-ით, ზოლო ციტრუსების 40—50%-ით; ამასთან 20%-ით ღიძდება კონდიციური მაღალხარისხიანი ნაყოფის მოსავალი. ყველაზე მნიშვნელოვანი კი ის არის, რომ ეს ზოლები იცავს სუბტროპიკულ კულტურებს ზამთრობით ცივი ქარების მავნე გავლენისაგან — გაყინვისაგან. ქარსაფარი ზოლების კომპლექსური გავლენა მიკროკლიმატსა და სოფლის მეურნეობის კულტურებზე მოსავლიანობის გადიდების მძლავრი ფაქტორია.

ტყის კურორტოლოგიური და ბალნეოლოგიური მნიშვნელობა

ტყის გავლენას ჰავის ელემენტების კომპლექსსა და ნიადაგის ტენზე იყენებენ, აგრეთვე საკურორტო მეურნეობაშიც, რომელიც სახალხო მეურნეობის ფრიად მნიშვნელოვანი დარგია. ჩვენი ბალნეოლოგიური მნიშვნელობის კურორტები — კისლოვოდსკი, წყალტუბო, ბორჯომი და სხვ., ძვირფასია თავისი მინერალური წყლებით, რომელთაც სამკურნალო თვისებები აქვთ. მთის ტყეების ბალნეოლოგიური მნიშვნელობა მდგომარეობს ამ ტყეების კეთილმოყოფელ გავლენაში მინერალური წყაროების დებეტზე.

ზიუისის მიხედვით, მინერალური წყაროები სამ კატეგორიად იყოფა: ა) ვადოზური, რომელთა წარმოშობა დაკავშირებულია ნიადაგის სიღრმეში ნალექების ჩადენასთან; ბ) იუვენილური, რომელთა წარმოშობა დაკავშირებულია დედამიწის ღრმა ფენებში არსებულ წყლებთან და გ) შერეული ხასიათის მინერალური წყლები.

როგორც მრავალრიცხოვანი დაკვირვებები გვიჩვენებს, მინერალური წყაროების უმეტესი ნაწილი ვადოზური ხასიათისაა, ე. ი. დაკავშირებულია წვიმებისა და თოვლის წყლების ნიადაგის სიღრმეში ჩაჟონვასთან. ამაზე მიგვითითებს მაგალითად დარიშხანოვანი მინერალური წყაროების გამოკვლევები შვეიცარიაში, ბადენში და სხვ. მათი დებიტი და მინერალიზაციის ხარისხი, ე. ი. მინერალური ნივთიერების შემცველობა მჭიდროდაა დაკავშირებული ნალექებისა და თოვლის დნობის მსვლელობასთან.

ჩვენი მინერალური წყლებიც, როგორცაა, მაგ., ბორჯომის, პროფ. ოვჩინიკოვის და სხვათა გამოკვლევით, დაკავშირებულია ატმოსფერულ ნალექებთან. ბორჯომის წყაროების კვების ფართობი შეადგენს რამდენიმე ათეულ ათას ჰექტარს, რომელიც ძირითადად ტყეებითაა დაფარული. ამ ტყეების მნიშვნელობა, რომლებიც არეგულირებს წვიმისა და თოვლის წყლების ჩაჟონვას, ფრიად დიდია. ხელს უწყობს რა ნიადაგის სიღრმეში წყლის ჩასვლას და აბრკოლებს რა მავნე ზედაპირულ ჩადენას, მინერალური წყაროების კვების აუზის ტყეები ხელს უწყობს წყაროების დებიტის მუდმივობას.

საბჭოთა კავშირში ბევრია კლიმატური კურორტები. ტყის როლი ჰავის რეგულირების საქმეში ძლიერ დიდი და თვალსაჩინოა თავისი პრაქტიკული შედეგებით. მეცნიერება კლიმატოთერაპიის შესახებ დიდი ხანია აღნიშნავს, რომ ტყის ჰავას სამკურნალო თვისებები ახასიათებს.

მეზერნიცი ტყის ჰავის თავისებურებას მიაწერს: უქარბას, ჰაერის სისუფთავეს, სიგრილესა და დიდ ფარდობით ტენიანობას. ჰავის მნიშვნელოვანი ფაქტორი, რომელიც გავლენას ახდენს ადამიანზე კანისა და ფილტვების საშუალებით. ტემპერატურაა, ტემპერატურაზე დამოკიდებულია ადამიანის სხეულის მიერ სითბოს გამოყოფა, აორთქლება და სისხლის მიმოქცევა.

მაღალი ტემპერატურის პირობებში ადამიანის სხეულში სითბოს რეგულირება შეიძლება საკმაოდ არ იყოს და როგორც მეზერნიცი აღნიშნავს, ადგილი ექნეს გადახურებას, რაც შეიძლება დასიცხვით დაბოლოდეს.

ცნობილია, თუ რამდენად ძლიერი მარეგულირებელია ტყე უკიდურესი ტემპერატურისა ტყეებით შემოფარგლული ჩვენი კურორტებისთვის, ისინი ზაფხულის პერიოდში ადამიანის გუნების გაუმჯობესების ძირითადი ფაქტორია.

ადამიანზე გავლენას არანაკლები სიძლიერის ფაქტორად ქარი უნდა ჩაითვალოს. იგი განსაკუთრებით ძლიერ მოქმედებს რევმატიზმით, ნერვული აშლილობით, ნიკრისით და სხვ. დაავადებულ ავადმყოფებზე და იწვევს მათში უგუნებობას, თავისა და სახსრების ტკივილს და სხვ. მეზერნიცის შრომებიდან ჩანს, რომ ქარის გავლენით ჩნდება სხვადასხვაგვარი ავადმყოფობა.

ცნობილია, თუ რამდენად მნიშვნელოვანი ფაქტორია ტყე ქარის სისწრაფის შენელებაში. ჩვენი კურორტები, როგორცაა მაგ., წყალტუბო, დაიფარა ტყე-პარკებით და შემოიფარგლა ხშირი ქარსაფარი ზოლების რკალით, რის გამოც შეიქმნა ავადმყოფების მკურნალობის უკეთესი პირობები.

ახლა დამტკიცებულია, რომ ადამიანის მიერ სითბოს შეგრძნება დამოკიდებულია ჰაერის ტემპერატურის, ტენიანობისა და ქარის ერთობლივ მოქმედებაზე. ამ ფაქტორების თანაფარდობაზეა მთლიანად დამოკიდებული ადამიანის ორგანიზმის მიერ სითბოს გამოყოფა და შეგრძნება.

ალექსანდროვის თანახმად „ფიზიოლოგიური გაცივების“ ხარისხს, ე. ი. სითბოს რაოდენობას, რომელსაც გამოყოფს ადამიანის სხეული ჰაერის ტემპერატურის ფარდობით ტენიანობისა და ქარის ერთობლივი მოქმედების პირობებში, უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს სამკურნალო კლიმატოლოგიაში და მჭიდროდაა დაკავშირებული ადამიანის კლიმატოთერაპიასთან.

ჰავის ხსენებული სამი ელემენტის კომპლექსური მოქმედების შედეგად წარმოიქმნება ე. წ. ეფექტური ტემპერატურა, რომელიც საუკეთესოდ გამოხატავს ადამიანის სითბოს შეგრძნებას. ჰავის ამ ელემენტების ისეთ შეთანწყობას, რომლის პირობებშიც ადამიანის მიერ სითბოს შეგრძნება და ამასთან დამოკიდებით განწყობილება საუკეთესოა, „კომფორტის ზონა“ ეწოდება. „კომფორტის ზონაში“ აღნიშნულ ფაქტორთა ზემოქმედებით ეფექტურ ტემპერატურათა მაჩვენებლები $17,2-21,7^{\circ}$ -ს უდრის. ამ პირობებში ტანსაცმელ ადამიანთა 50%-ს ნორმალური სითბოს შეგრძნება აქვს.

ამა თუ იმ კურორტის კლიმატურ თვისებათა შეფასების დროს ეფექტური ტემპერატურები ზნირად გადამწყვეტია. იაკოვენკო აღნიშნავს, რომ საუკეთესო კლიმატურ კურორტად უნდა ჩაითვალოს ის, რომელსაც აქვს ყველაზე მეტი დღეები „კომფორტული“ ეფექტური ტემპერატურებით.

ტყე დიდ გავლენას ახდენს ჰავის ამ სამ ელემენტზე, რომლებზეც დამოკიდებულია ეფექტური ტემპერატურა და ამიტომაც იგი ზნირად მძლავრი ფაქტორია, რომელიც ეფექტურ ტემპერატურას აპირობებს.

თუ მხედველობაში მივიღებთ სხვადასხვა კორომის განსხვავებულ ზეგავლენას ტემპერატურაზე, ტენიანობასა და ქარის სისწრაფეზე, შეიძლება ეფექტური ტემპერატურების რეგულირება. მერქნიანი ჯიშებისა და მათი საბურველის განსხვავებული გავლენა ეფექტურ ტემპერატურაზე ჩანს ქვემოთმოყვანილი ცხრილიდან, რომელიც მიღებული იყო ბორჯომში 21 ივლისს, ნაშუადღევს 3 საათზე:

ცხრილი 65

დაკვირვების ადგილი	ტემპერატურა	ჰაერის ტარ- ლობითი ტენ.	ქარის სისწრაფე მ/წ-მ	ეფექტური ტემპერატურა
დიდი ფანჯარა ფიჭვნარ-ნაძვნარში	29	41	0,3	23,9°
საშუალო სიხშირის ფიჭვნარი	28	41	0,3	23,0°
მალალი სიხშირის ნაძვნარი	26	44	0,0	18,4°
პატარა ველობი	27,8	41	0,1	22,6°

ამ მონაცემებიდან ჩანს, რომ „კომფორტული ეფექტური ტემპერატურა“ (18,9°) გვაქვს მხოლოდ მალალი სიხშირის ნაძვნარში და შესაბამისად ადამიანის მიერ სითბოს შეგრძნებაც ნაძვნარში იმ დროს, იმ საათში ნორმალური იყო. როგორც ფანჯარაში, ისე ფიჭვნარსა და ველობზე ეფექტური ტემპერატურები „კომფორტის ზონაზე“ უფრო მაღალია (23,0—23,9°) და დამსვენებლები განიცდიან ჰაერის შეხუთვას.

სხვა ამინდში ტემპერატურის, ჰაერის ტენიანობისა და ქარის სისწრაფის სხვა შეთანწყობაში ეფექტური ტემპერატურები „კომფორტის ზონაში“ ხვდება ფიჭვნარსა და ფანჯრებში და ა. შ. თუ შესწავლილი იქნება რომელიმე კლიმატური კურორტის ცალკეული თვეების ჰავა და ამინდი და ამასთან ეფექტური ტემპერატურები ცალკეულ ჯიშთა კორომებში ტყის საბურველის სხვადასხვა შეკრულობის დროს, შეიძლება დადგენილ იქნეს ამ კურორტისათვის როგორც მთავარი ჯიში, ისე კორომების ხასიათი, რომლებიც უზრუნველყოფს „კომფორტული“ ეფექტური ტემპერატურის მქონე დღეების რაოდენობაზე შეიძლება მეტ რაოდენობას.

ადამიანის ორგანიზმისათვის გარდა ჰაერის ტემპერატურისა, ტენიანობისა და მისი ქიმიური შედგენილობისა დიდი მნიშვნელობა აქვს ჰაერის ბუნებრივი იონიზაციას. ჰაერი, რომელიც მოიცავს ჟანგბადის მსუბუქი იონების დიდ ოდენობას, ხელშემწყობად მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმზე. მეტადრე დადებითია ჟანგბადის მსუბუქი უარყოფითი იონები. ისინი ამშვიდებენ ადამიანის ორგანიზმს და ჰგვრიან ძილს. ამავე დროს სისხლის წნევას დაახლოებით 20%-ით სწევნ დაბლა, მათი გავლენით გადაღლილი კუნთები რძემყავას ნორმალური ოდენობით აღადგენს. ჟანგბადის დადებითი იონები პირიქით უარყოფითად მოქმედებს. ამიტომ მნიშვნელობა აქვს ჰაერის მაღალ იონიზაციას და მასში მსუბუქი უარყოფითი იონების ოდენობას. ა. მინსინის გამოკვლევით, ლენინგრადის მახლობლად ჰაერის იონიზაცია ფიჭვნარ ტყეში ვაცილებით მაღალი იყო ვიდრე უტყეო ადგილას. რასაც ნ. ტვერსკი ხსნის ატმოსფეროში გამოყოფილი ფისოვანი ნივთიერებების დაჟანგვით. საქართველოში, ი. ბერიას-შვილის მიხედვით, საუკეთესო პირობები მაღალი იონიზაციის და ამავე დროს

მსუბუქ უარყოფითი იონების წარმოქმნისთვის, ჩვენ გვაქვს ფიჭვის და ევკალიპტის ხევნარებში.

ბ. პ. ტოკინისა და სხვ. გამოკვლევებით დადგენილია, რომ მერქნიან მცენარეთა მთელი რიგი: ფიჭვი, არყი, მუხა, შორთხვი და სხვ. გამოყოფს მჭროლავ ნივთიერებებს, ე. წ. ფიტონციდებს, რომელთაც აქვს მიკროორგანიზმების მოსპობის ან მათი ზრდის შეჩერების უნარი.

მიკროორგანიზმთა შორის, რომლებიც ფიტონციდებით ისპობა და ზიანდება, ბევრი მავნებელია ადამიანისათვის. ამიტომ ფიჭვის, მუხისა და არყის ტყის დაღებიანი ზემოქმედება ადამიანის ორგანიზმზე ნაწილობრივ ფიტონციდების გამოყოფაშია მდგომარეობს.

ფილტვებით ავადმყოფთათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ფისოვან ნივთიერებებს, რომელთაც წიწვოვანი ჯიშის ხეები გამოჰყოფს. ნ. მ. რუდნიცის აზრით, ფისოვანი ნივთიერებები, როგორც გამაღვიანებლები, რომლებიც გავლენას ახდენს სასუნთქ სისტემაზე, ხელს უწყობს ადამიანის ინტენსიურ სუნთქვას.

გ. გიგაურის გამოკვლევების მიხედვით, რომელიც ჩატარებული იყო წალვერში დღისით, ფიჭვნარ კორომში კარგი ამინდის პირობებში, ჟანგბადის შემცველობა ატმოსფეროში მეტი იყო, ვიდრე უტყეო ფართობზე. მისივე გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ტყეში მზიან, უქარო ამინდში მტვრის რაოდენობა 1,5-ით ნაკლებია, ვიდრე უტყეო ფართობზე. ტყის ეს გავლენა ჟანგბადისა და მტვრის ოდენობაზე ადამიანისათვის მეტად სასარგებლოა.

უნდა აღინიშნოს აგრეთვე ტყეების მნიშვნელობა პეიზაჟის შექმნაში, რაც ადამიანზე ახდენს ზემოქმედებას. პროფ. შეზერნიცი ამას „ლანდშაფტის რეფლექსს“ უწოდებს; ლანდშაფტის რეაქციას ყველაზე ძლიერ განიცდიან ასტენიკები. ტყის ლანდშაფტი დამაწყნარებელ გავლენას ახდენს. ამ მოსაზრებით მნიშვნელობა აქვს კორომის შემადგენლობას — ჯიშთა შეთანწყობას.

ერთი ჯიშისაგან შემდგარი წმინდა, როგორც წიწვოვანი, ისე ფოთლოვანი კორომი, ერთფეროვან კოლორიტს იძლევა, რაც მალე სწყინდება დამსვენებელს. ფოთლოვანი ჯიშების წიწვოვანებთან შერევის დროს პეიზაჟს სილამაზე ემატება, მაგრამ მეტისმეტად აჭრელებული პეიზაჟიც მოუსვენრობას გვრის და ქანცავს ადამიანს. საქართველოს საკურორტო სატყეო მეურნეობა ჯიშთა შერევის შემდეგი პროპორციით ატარებს — 7 წიწვოვანი, 3 ფოთლოვანი, ხოლო შერევა ჭკუფობრივი და ცალკეული ხეებით.

შერეული ტყე განსაკუთრებით გაზაფხულსა და შემოდგომაზეა ლამაზი, შემაღვენელი ჯიშების ფოთლებისა და წიწვების სხვადასხვა შეფერვის გამო. საერთოდ იგი როგორც ზაფხულში, ისე ზამთარში უფრო ლამაზია, ვიდრე წმინდა კორომი.

ყველა ეს ფაქტი ადასტურებს კლიმატურ-ნიადაგობრივი პირობების კომპლექსზე ტყის ზეგავლენის დიდ მნიშვნელობას სახალხო მეურნეობის ერთ-ერთი დარგის — საკურორტო მეურნეობისთვის.

მთის ტყეების ნიადაგთდაცვითი და წყალშემნახი თვისებები

წყალშემნახი მნიშვნელობის ტყეები მთის კალთებზე მდებარეობენ და არეგულირებენ ნიადაგის სიღრმეში ნალექების წყლის ჩადენას, რაც ხელს უწყობს წყაროების დებიტის დაცვას, მდინარეების წყლით თანაზომიერ მობარაგებას, მათი დონის თანაბრობასა და წყალდიდობის თავიდან აცილებას.

ნიადაგთდაცვითი ტყეები განლაგებულია მთის ფერდობებზე და იცავს მათ ნიადაგის ჩამორეცხვისაგან, ზოლო დასახლებულ პუნქტებსა და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს თოვლის ზვავების, მეწყერებისა და ჰავის უარყოფითად მოქმედი ფაქტორებისგან.

ზემოაღნიშნულიდან ჩანს, რომ მთის ტყეების დაცვითი ფუნქციები სხვადასხვაგვარია და მათი შეცნობისათვის მიზანშეწონილია მათი კლასიფიკაცია.

ნიადაგთდაცვითი და წყალშემნახი ტყეების კლასიფიკაცია მოცემულია 1924 წელს გამოცემულ სატყეო კოდექსში და ცალკეული ავტორების — მ. ე. ტაჩინკოს, ი. ვ. ტიურინის, ბ. დ. მოტოვილოვის და სხვათა მიერ.

მთის ტყეებს, ძალიან ხშირად, დაცვითი ხასიათის რამდენიმე ფუნქცია აქვს შეთავსებული: ასე, მაგალითად, მთის კალთების ტყეები ერთსა და იმავე დროს ნიადაგთდაცვითი, ჰავის მარეგულირებელი და წყალშემნახი მნიშვნელობისაა.

მთელ რიგ შემთხვევებში ტყის ერთ-ერთი დაცვითი ფუნქცია ჰარბობს და ამიტომ მთის ტყეების ცალკეული მასივები დაცვითი ტყეების ამა თუ იმ კატეგორიას უნდა მიეკუთვნოს. მთის პირობებში შეიძლება გამოიყოს დაცვითი ტყეების შემდეგი კატეგორიები:

1. ტყეები, რომლებიც იცავენ დასახლებულ პუნქტებს, სატრანსპორტო გზებსა და ნაგებობებს, სოფლის მეურნეობის კულტურებსა და სხვ. თოვლის ზვავებისაგან. დაცვითი ტყეების ამ კატეგორიაში განსაკუთრებით დიდი როლი ეკუთვნის სუბალპური სარტყლის ტყეებს, რომლებიც ფორპოსტია და თოვლის ზვავებისათვის პირველი დაბრკოლებაა.

მერქნიანი ჭიშებიდან თოვლის ზვავებს სუსტ წინააღმდეგობას უწევენ ნაძვი-და სოჭი, რადგან მათ აქვთ ზედაპირული ფესვთა სისტემა და ხშირად ძირფესვიანად ითხრება ხოლმე. თოვლის ზვავებს სუსტ წინააღმდეგობას უწევს აგრეთვე არყი, რომელიც თოვლის დაწოლით იღუნება. ამ მოსაზრებით საუკეთესო ჭიშებად ითვლება ფიჭვი, კედარი, ლარიქსი და აღმოსავლეთის მუხა, რომელთა ფესვები ნიადაგში ღრმადაა გადგმული, ზოლო მერქანი მაგარია.

2. ტყეები, რომელთა საშუალებით თავიდანაა აცილებული მეწყერებისა და ფლატეების წარმოქმნა. ამ კატეგორიის ტყეები იცავენ დასახლებულ პუნქტებს, სატრანსპორტო გზებს, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს. ეს დაცვა განსაკუთრებით ეფექტურია მაშინ, როდესაც ნიადაგის ფენის ქვეშ მერქნიან ჭიშთა ფესვებისათვის შეღწევადი მთის ქანი მდებარეობს, მაგ., თიხიანი ქვაქვიშები, თიხაფიქლები. ამ შემთხვევაში მარქნიან ჭიშთა ფესვთა სისტემა ნიადაგის ფენას მტკიცედ ამკრებს დედა ქანთან. რითაც აცილებულია მეწყერები, ზვავები და სხვ.

თუ ხიდაგის ფენა ფხვიერ დედა ქანზეა განვითარებული ნარიყალ ქვე-
ნიადაგზე, ან თიხაზე (დეღუფი), მაშინ მერქნიანი მცენარეების დაცვითი რო-
ლი უმნიშვნელოა, ბუჩქებს კი შეუძლია დაიკავოს ჩამოსამზღვლევი მასის მხო-
ლოდ ზედაპირული ფენა და დაიცვას იგი დასკდომისა და ჩამორეცხვისაგან.

3. მთის ტყეები, რომლებიც იცავენ მთის კალთებზე და ბარში მოთავსე-
ბულ დასახლებულ პუნქტებსა და სოფლის მეურნეობის კულტურებს, ქარე-
ბისა და ცივი ჰაერის ნაკადისაგან, რაც მავნე გავლენას ახდენს სოფლის მე-
ურნეობის, განსაკუთრებით სუბტროპიკულ კულტურებზე.

ძლიერი ქარების განმეორება, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, განსაკუთრე-
ბით ხშირი მოვლენაა ალპურ ზონაში. ჰაერის ცივი მასების კერად, რომლე-
ბიც დიდი კუთრი წონის ძალით ქვემოთ მიიმართება, მაინც ალპური სარტყე-
ლი უნდა ჩაითვალოს; ამიტომ მთის კალთების, მეტადრე სუბალპური სარტყე-
ლის ტყეები, ქვემოთ მდებარე დასახლებულ პუნქტებისა და სასოფლო-სამე-
ურნეო სავარგულების ქარებისა და ცივი ჰაერის ნაკადისაგან დაცვის თვალ-
საზრისით, მეტად მნიშვნელოვანია და არაწესიერი სარგებლობით მათი მოშლა-
გაჩანაგება, ან მით უმეტესად მოსპობა-განადგურება სრულიად დაუშვე-
ბელია.

მთის ზედა სარტყლის ტყეების მოშლა-განადგურება იწვევს ტყის შეცვ-
ლას ალპური მცენარეულობით. ტყის ხელახლად აღდგენა არახელსაყრელი
კლიმატური პირობებისა და სუბალპური მაღალტანოვანი ბალახების, ხოლო
შემდეგ ალპური ბალახების უხვი განვითარების გამო, ფრიად გაძნელებულია.

4. მდინარისპირა დაცვითი ტყეები, რომლებიც გავრცელებულია მდინა-
რეების ნაპირებზე და იცავს მიმდებარე ტერიტორიას კალაპოტიდან მდინარის
გამოვარდნისა და წყალდიდობისაგან.

5. ქალაქის მწვანე ზონისა და კურორტოლოგიური მნიშვნელობის ტყე-
ები. ამ კატეგორიის ტყეებს, მთის პირობებში, დაკავებული აქვს ქალაქებისა
და კურორტების გარშემო მდებარე მთის ფერდობები. ეს ტყეები იცავენ ქა-
ლაქებსა და კურორტებს სელური ღვარებისა და ღვართქაფებისაგან, მაგრამ
განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მათ როგორც ფაქტორს, რომელიც ზე-
გავლენას ახდენს ჰავაზე. ისინი აზომიერებენ ქარის ძალას, ტემპერატურულ
უკიდურესობას, წმენდენ ჰაერს მტკრისგან, ამდიდრებენ მას ოზონით და თუ
წიწვოვანი ჯიშებია გავრცელებული — ფისოვანი ნივთიერებებით.

ამიტომ ეს ტყეები არსებითად ჰავის მარეგულირებლად უნდა ჩაითვალოს.
ამასთან უახლოესი ფერდობების ტყეებს, როგორც პეიზაჟის შექმნის აქტიურ
ფაქტორს, აგრეთვე ესთეტიკური მნიშვნელობაც აქვს.

6. ბალნეოლოგიური მნიშვნელობის ტყეები. ამ კატეგორიის ტყეები მთის
პირობებში ნიადაგთდაცვითსა და წყალმარეგულირებელ ფუნქციებს ასრუ-
ლებენ, მაგრამ განსაკუთრებითი მნიშვნელობა აქვს როგორც წყალდაცვითს
ფაქტორს, რომელიც ხელს უწყობს მინერალური წყაროების დებიტის მუდმი-
ვობას. ეს ტყეები გავრცელებულია ამ წყაროების კვების აუზში და ხშირად
დიდი ფართობები უკავია.

7. წყალშემნახი და ნიადაგთდაცვითი მნიშვნელობის ტყეები. მთის ტყე-
ების ნიადაგთდაცვითი მნიშვნელობა მეტად მჭიდრო კავშირშია მათ წყალ-
შემნახ ფუნქციასთან. ჩამორეცხვა, ნიადაგის ეროზია მთის პირობებში დამოკი-
დებულია წვიმისა და თოვლის წყლების ზედაპირულ ჩადენაზე. ამიტომ მთის

ტყეების მარეგულირებელი მნიშვნელობა, რომელიც ძირითადად ნიადაგის სიღრმეში ჩაქონვის გადიდებასა და ზედაპირული ჩადენის შემცირებაში მდგომარეობს. იმავე დროს დიდ როლს თამაშობს ნიადაგის ჩამორეცხვისაგან დაცვაში.

ტყის წყალშემნახი თვისებების საკითხი დაისვა მდინარეების რეჟიმის დარღვევისა და წყაროების დაშორებასთან დაკავშირებით, ტყეების მოჭრის შემდეგ.

მტკიცება ტყეების წყალმარეგულირებელი მნიშვნელობის შესახებ. ამ საკითხის შესწავლის პირველ ეტაპზე დაკვირვებებს ემყარებოდა. ყველაზე აშკარად ჩანდა ტყის ზეგავლენა წყალდიდობაზე.

მთიან ქვეყნებში წყალდიდობას დიდი უბედურება მოსდევს. გამანადგურებელ წყალდიდობას ადგილი ჰქონდა საფრანგეთში, შვეიცარიაში, ესპანეთში, რუმინეთსა და სხვა ქვეყნებში. ჩვენში განსაკუთრებით ძლიერია წყალდიდობა ამიერკავკასიის აღმოსავლეთ ნაწილში, სადაც ძლიერ ზიანდება მოსახლეობა, სოფლის მეურნეობა და სხვ.

წყალდიდობის მთავარი მიზეზია შხაპი წვიმები. რა თქმა უნდა, მცენარეები დიდ გავლენას ახდენენ წყალდიდობის სიდიდეზე და აქედან იმ ზიანზედაც, რომელიც მოსდის მოსახლეობას. დაკვირვებათა საფუძველზე ცალკეული მკვლევარები წყალდიდობის მიზეზად თვლიდნენ ამ მდინარის აუზში ტყის მოჭრას ან მის განადგურებას ხანძრებისაგან. ტყის მოჭრა და მისი განადგურება მდინარეების აუზში იწვევს მდინარეებში წყლის დონის დაკლებას როგორც ზაფხულის. ისე ზამთრის პერიოდში. ამრიგად, მდინარეების აუზში ტყეების განადგურება იწვევს მდინარეების რეჟიმის დარღვევას, რის შედეგადაც თოვლის დნობისა და შხაპების დროს მდინარეები დიდდება.

მდინარეების წყლის დონის დაწვევაც უარყოფითი მოვლენაა. წყალნაკლებობა აზარალებს ირიგაციულ ნაგებობებს, ჰიდროელექტროსადგურებს, ნაოსნობასა და სხვ. მოწესრიგებული წყლის რეჟიმი, როდესაც მდინარეების დონეს **წლის განმავლობაში უმნიშვნელო მერყეობა** აქვს, რაც სახალხო მეურნეობისთვის მეტად ხელსაყრელია, მუდამ აიხსნებოდა მდინარეების აუზში ტყეების არსებობით.

მაგრამ ამ საკითხის საბოლოოდ გადასაწყვეტად მარტო დაკვირვებები საკმარისი არ იყო. პირიქით. ამ საკითხის შესწავლის ისტორიაში იყო შემთხვევები, როდესაც მდინარეების რეჟიმზე ტყეებს დადებითი გავლენა უარყოფილიც კი იყო. ნაოსნობის კონგრესი 1905 წელს მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ ძილგრი ზედაპირული ჩადენა, რომელიც წყალდიდობის მიზეზია, განპირობებულია კლიმატური პირობებით, რომ ტყე აქ არავითარ გავლენას არ ახდენს.

სწორედ ასევე. დაკვირვებებით რწმუნდებოდნენ ტყის დადებით გავლენაში წყაროების დებიტზე. გეოგრაფი რეკლიუ ამტკიცებდა, რომ ქალაქი ტუნისი წინათ წყალს იმ წყაროებიდან ღებულობდა. რომლებიც დაშრა გარშემო არსებულ ტყეების განადგურების შემდეგ. ლუტერბერგი აღნიშნავდა, რომ შვეიცარიაში ტყით დაფარულ მელასის ფორმაციის ფერდობებზე წყაროები

5. — 10-ჯერ მეტ წყალს იძლეოდა, ვიდრე მეზობლად მდებარე ტყით დაუფარავი კალთები.

წყლის რეჟიმზე ტყის გავლენის შესწავლის მეორე ეტაპი იწყება ცდების დაყენებით.

შესწავლილი იყო წყლის ბალანსის ყველა ელემენტი: ნალექების ზედაპირული და ნიადაგის სიღრმეში ჩაქონვა, აორთქლება და ტრანსპირაცია. ეს ცდები წარმოვლულ იქნა სსრ კავშირში, შვეიცარიაში, ამერიკასა და იაპონიაში.

საბჭოთა კავშირში ცდები და დაკვირვებები წყლის ჩადენაზე ტყით დაფარულ და უტყეო მცირე აუზებში ჩატარებული იყო ისტრის ჰიდროლოგიურ სადგურზე; ტყის აუზი აქ დაფარულია ნაძვნარით და თავდება წყალსადინარის ხევაში, რომელიც ერთვის მდ. კოზინკას — მდ. ისტრის შენაკადს.

უტყეო აუზი, სადაც ფართობის 71% უკავია სახნავს და 29% — მდელოს, გადასერილია ხევით და მდებარეობს მდ. ისტრის მარცხენა ნაპირზე. გაზაფხულის წყლებზე დაკვირვებათა შედეგმა 1938 წ. ა. დ. დუბახის ცნობებით დაგვანახა, რომ ტყით დაფარული აუზიდან ჩადენის ჯამი, დაწყებიდან მის შეწყვეტამდე, 40 მმ-ს უდრის, ხოლო უტყეო ადგილიდან — 188 მმ-ს.

ეს იმის მაჩვენებელია, რომ თოვლის წყლის უმეტესი ნაწილი ტყით დაფარულ აუზში ნიადაგის სიღრმეში ჩაიქონა და მხოლოდ მცირეოდენი ნაწილი წამოვიდა ზედაპირული ჩადენით, უტყეო აუზში კი — პირიქით. ეს დასტურდება ზედაპირული ჩადენის კოეფიციენტების სხვაობითაც, რომელიც ტყით დაფარული აუზისათვის თოვლის მარაგის 0,26-ს უდრის, ხოლო ტყით დაუფარავი აუზისთვის 0,96-ს.

მთის პირობებში ზედაპირულ ჩადენაზე ტყეების გავლენის შესწავლა წარმოებდა საქართველოში, ატენის სამთო-სამელიორაციო სადგურში. ეს დაკვირვებები შემდეგ განაგრძო საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის ტყის ინსტიტუტმა. მრავალრიცხოვანი დაკვირვებებიდან ჩანს, რომ ზედაპირული ჩადენის მერყეობა ტყით დაფარულ აუზებში უფრო ნაკლებია, ვიდრე უტყეო ადგილებში.

მრავალწლიანი დაკვირვებები წარმოებდა კახეთში, კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთებზე ორ აუზში, რომელთაგან ერთი დაფარული იყო მაღალი სიხშირის მუხნარ-წაბლნარ-რცხილნარითა და წიფლნარ-რცხილნარით, ხოლო მეორე დაფარული იყო იმავე შემადგენლობის, მხოლოდ უსისტემო ჭრებით 0,2—0,3 სიხშირემდე დაყვანილი კორომებით.

ამ დაკვირვებებმაც გვიჩვენა, რომ ზედაპირული ჩადენა, ჭრებით გამეჩხერებული კორომების მქონე აუზში დიდი მერყეობით ხასიათდებოდა იმ დროს, როდესაც მაღალი სიხშირის კორომით დაფარულ აუზში იგი თანაბარ ხასიათს ატარებდა. გამეჩხერებული კორომით დაფარულ აუზში ინტენსიური ზედაპირული ჩადენის გამო ნიადაგის წვრილი ნაწილაკების გამოტანა 20-ჯერ მეტია, ვიდრე მაღალი სიხშირის კორომის მქონე აუზში.

საბჭოთა მკვლევარების დასკვნები დასტურდება საზღვარგარეთული გამოკვლევებითაც. შვეიცარიაში სატყეო საცდელი სადგური სწავლობდა ერთ-მანეთის მახლობლად მდებარე მთის მდინარეების ორ აუზს, რომელთაგან ერთი დაფარული იყო ტყით და მისი ტყიანობა 97%-ს უდრიდა, ხოლო მეორე მცირედ იყო ტყით დაფარული და მისი ტყიანობა 35%-ს უდრიდა. ამ ცდების

ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებული იყო რუსულ ენაზე ს. ტოლმაჩევის მიერ 1929 წელს.

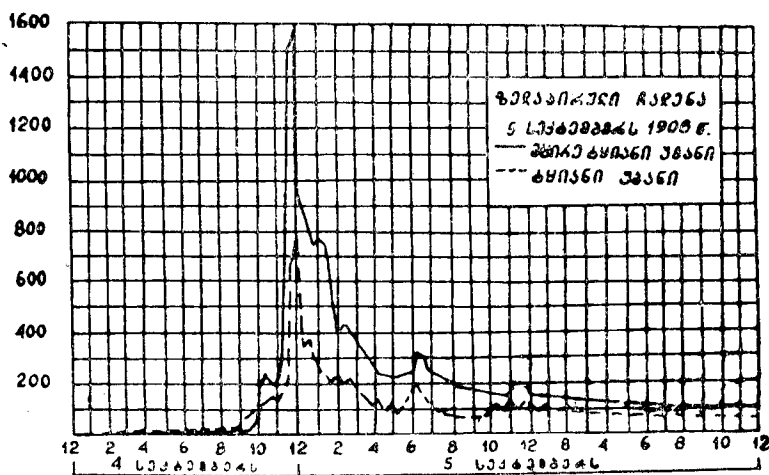
ტყეების გავლენის შესახებ ამ მდინარეთა აუზებსა და ზედაპირულ ჩადენის წყლის ხარჯვაზე, შეიძლება მსჯელობა ქვემოთმოყვანილი ენგლერის მონაცემებით, რომელიც მიღებული იყო 1915 წლის ივლისში 45-წუთიანი შხაპი წვიმის დროს.

ცხრილი 66

მაჩვენებლები	უბანი მცირედ დაფარული ტყით. ტყიანობა 35 %	ტყით დაფარული უბანი ტყიანობა 97 %
ნალექების რაოდენობა	30 მმ	25 მმ
წყლის მაქსიმალური ხარჯვა მდინარეებში 1 წამობით	1350 ლიტრი (100 %)	820 ლიტრი (60 %)
ზედაპირული ჩაღუნა %-ობით, ნალექების საერთო რაოდენობიდან	60 %	14 %

მოყვანილი მონაცემები გვიჩვენებს, თუ რამდენად დადებითია ტყის გავლენა მავნე ზედაპირულ ჩადენაზე. ტყე აბრკოლებს ზედაპირულ ჩადენას და მით ამცირებს იმ წყლის რაოდენობას მდინარეებში, რომელიც იწვევს წყალდიდობას.

ამ მონაცემებიდან შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ტყის გავლენით მატულობს ნიადაგის სიღრმეში წყლის ჩაჟონვა, რომელიც წყაროების მთავარი მკვე-



სურ. 62. ტყის გავლენა წყლის ზედაპირულ ჩადენაზე. ენგლერის დაკვირვება შვეიცარიაში ტყიან და უტყეო ფერდობზე 4—5 სექტემბერს 1906 წ.

ბავია. ეს მოვლენა თავის მხრივ ხელს უწყობს მდინარეთა წყლების ერთ დონეზე ყოფნას და მართლაც, ამავე გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ტყით დაფარულ აუზში წყაროების დებიტი წამში 3—4 ლიტრს აღწევდა, იმ დროს, როცა ტყით მცირედ დაფარულ აუზში ერთი წვეთი წყალიც კი არ იყო. ამერიკის ცდებმა, რომელთა ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებული იყო რუსულ ენაზე

გ. ი. რუტკოვსკის მიერ 1931 წელს, დაადასტურეს ეს დებულებები. ასეთივე შედეგები მიღებული იყო ცდებისა და დაკვირვებების შედეგად იაპონიაში.

ამრიგად, მსოფლიოს სხვადასხვა მხარეში ჩატარებულმა ყველა ცდამ გვიჩვენა ტყის წყალდაცვითი და წყალმარეგულირებელი მნიშვნელობა მთის პირობებში. მთის სისტემები შედგება რამდენიმე ვერტიკალური სარტყლისაგან, რომელთა ჰავა, ნიადაგები და მცენარეულობა ერთიმეორისაგან არსებითად განსხვავდება. ერთგვარი არაა ცალკეული სარტყლის წყალმარეგულირებელი როლიც. როგორც მცირე, ისე მთავარი კავკასიონის ცალკეულ ქედებზე ჩატარებულმა გამოკვლევებმა დაგვანახა, რომ მათი ვერტიკალური სარტყლების ნიადაგების როგორც ფიზიკური თვისებები, ისე წყალჟონვადობის უნარი, ერთმანეთისაგან არსებითად განსხვავდება. ეს გარემოება დასტურდება ქვემო-მოყვანილი მონაცემებით.

ცხრილი 67

გამოკვლევის ადგილი	ნიადაგის სიღრმე სმ-ით	საქონლო ფოიონი % -ით	ქაშალარ. ფოიონი % -ით	ჰუმუს. ფოიონი % -ით	წყალჟონვადობა, წყლის სვეტის სიმაღლე, რომელიც იკონება 1 წუთში ტენიომაძღარი ნიადაგში სმ-ით
1	2	3	4	5	6
თრიალეთის ქედი					
ალბური სარტყელი					
1. ალბური მდელო. სიმაღლე ზ. დ. 2300 მ. ჩრდ. დას. 17° ქანობი. ნიადაგი — მთის, მდელოს	0—15 25—35	59,9 78,0	87,3 63,9	5,6 5,1	0,4 —
2. ჯეიჰანი. ზ. დ. 2350 მ. ჩრდ. 10—12° ქანობი. ნიადაგი — მაღალი მთის ტორფიანი	0—13 20—35	82,4 86,2	65,3 75,7	17,1 10,5	9,0 1,1
ტყის ზონა					
1. ნაძვნარი. სიხშირე 0,6 140 წლ. სიმაღლე ზ. დ. 900 მ ჩრდ. დას. 18° ქანობი. ტყის ყომრალი ნიადაგი	0—12	59,9	51,1	8,8	0,9
2. წიფლნარი 80 წლ. სიხშირე 0,5. სიმაღლე ზ. დ. 1050 მ. ჩრდ. აშოს. 12—15° ქანობი. ტყის ყომრალი ნიადაგი	0—12	60,0	51,0	9,0	1,4
მთავარი კავკასიონი					
ალბური სარტყელი					
1. ალბური მდელო. სიმაღლე ზ. დ. 2320 მ ჩრდ. აღმ. 30° ქანობი. ნიადაგი — მთა-მდელოსი	0—15	65,5	62,9	2,6	0,45
ტყის ზონა					
2. წიფლნარი 110 წლ. სიხშირე 0,6. სიმაღლე ზ. დ. 1300 მ ჩრდ. აღმ. 25—30° ქანობი. ტყის ყომრალი ნიადაგი	0—15	62,1	52,5	9,6	3,9

ორივე შემთხვევაში, როგორც მთავარ კავკასიონზე, ისე თრიალეთის ქედზე, ალბური ზონის მთის მდელის ნიადაგების წყალჟონვადობა რამდენადმე დაბალია, ვიდრე ტყის ზონის ნიადაგებისა. მარტო დეკიანის ტორფიანი ნიადაგი ხასიათდება კარგი წყალჟონვადობით, მაგრამ, სამწუხაროდ, დეკით დაფარული ფართობი ალბური მდელის ფართობთან შედარებით უმნიშვნელოა.

ალბური მდელის ნიადაგების სუსტი წყალჟონვადობა აიხსნება მათი ცუდი ფიზიკური თვისებებით, მეტადრე არაკაპილარული ფორიანობის სიმცირით, რომელიც აპრობებს ნიადაგის წყალჟონვადობას.

ყველა ეს მონაცემი იმას გვიჩვენებს, რომ მთიანი ქვეყნების წყლის რეჟიმში ალბური სარტყელი, ტყის სარტყელთან შედარებით, უარყოფით გავლენას ახდენს. ალბური მდელოები, ხასიათდება რა ცუდი წყალჟონვადობით, ზაფხულის შხაპების, ანდა თოვლის დნობის დროს ზელს უწყობს წყლის მავნე ზედაპირულ ჩადენას, ხოლო ნიადაგის სიღრმეში მის ჩაჟონვას ამცირებს.

ტყის სარტყელში კი, ნიადაგის ფიზიკური თვისებების მაღალი მაჩვენებლების, მეტადრე არაკაპილარული ფორიანობის წყალობითა და კარგი წყალჟონვადობის უნარის გამო, შებრუნებულ მოვლენას აქვს ადგილი, ე. ი. კლებულობს მავნე ზედაპირული ჩადენა და მატულობს სასარგებლო ნიადაგის სიღრმეში ჩაჟონვა. ამიტომ ტყის ალბური საზღვრების დაბლა დაწევა, ტყის ტერიტორიების მეორეულ ალბურ მდელოებად გადაქცევა მიჩნეული უნდა იქნეს უარყოფით მოვლენად, რომელიც აუარესებს მთიანი ქვეყნების წყლის რეჟიმს. სატყეო მეურნეობა სიფრთხილით უნდა ეპყრობოდეს სუბალპურ ტყეებს და არ უნდა დაუშვას ტყის ალბური საზღვრის დაწევა.

მთის ტყეების წყალდაცვითი ფუნქციების განმსაზღვრელი მიზეზები

რით უნდა აიხსნას მთის ტყეების წყალდაცვითი ფუნქციები? მიზეზები, რომლებიც აპრობებენ ტყეების წყალმარეგულირებელ ფუნქციებს, რამდენიმეა. უპირველეს ყოვლისა, მთის ტყეების წყლის მარეგულირებელი თვისებები განპირობებულია თოვლის დნობის ხასიათით. ტყე ახანგრძლივებს თოვლის დნობას. ტყის საბურველის ქვეშ თოვლი ნელ-ნელა და თანაბრად დნება.

ნ. ს. ნესტეროვის 10 წლის დაკვირვებით მოსკოვის მახლობლად თოვლის დნობის პერიოდი ტყის საბურველის ქვეშ 26—57 დღეს უდრიდა, მაშინ როდესაც მის გვერდზე, უტყეო ადგილას იგი გრძელდებოდა მხოლოდ 6—7 დღეს.

თრიალეთის ქედის კალთებზე, ბორჯომის სატყეო მეურნეობაში ი. ი. ვაჩნაძის დაკვირვებით ნაძვნარის საბურველის ქვეშ თოვლის დნობა გაგრძელდა ექვსი დღით, ღია უტყეო ადგილებთან შედარებით. ტყეში თოვლის ასეთი ნელი და თანაბარი დნობის შემთხვევაში გამდნარი თოვლის წყლის დიდი ნაწილი ასწრებს ნიადაგის სიღრმეში ჩაჟონვას და ამით მავნე ზედაპირული ჩადენა მცირდება.

არანაკლები მნიშვნელობა აქვს იმ გარემოებასაც, რომ თოვლის დნობის მომენტში ნიადაგი ტყის კალთის ქვეშ გაყინული არ არის, მაშინ როცა, გვერდზე მდებარე ღია უტყეო ფართობზე ნიადაგი გაყინულია. ნიადაგის გა-

უყინაობას გ. ნ. ვისოცკი ხსნის ტყის საბურველისა და მკვდარი საფარის დაც-
ვითი გავლენით, რის გამოც ნიადაგი არ იყინება და თოვლი პირდაპირ გაუყი-
ნავ ნიადაგს ეფარება, ღია, უტყეო ფართობზე კი ნიადაგი იყინება თოვლის
მოსვლამდე და თოვლი ეფარება გაყინულ ნიადაგს.

თრიალეთის ქედის კალთებზე, თბილისის მაზლობლად, ჩრდილოეთ ექს-
პოზიციის ფერდობებზე, მუხნარ-ჯაგრცხილნარების ქვეშ თოვლის ღნობის
მომენტში ნიადაგი გაყინული არ იყო, მაშინ, როცა მის გვერდით მდებარე
უტყეო ფართობზე იგი გაყინული იყო. გაუყინავი ნიადაგის წყალჟონვალობა
ტყის ქვეშ რამდენადმე მეტია, ვიდრე უტყეო ფართობზე — გაყინული ნიადა-
გის შემთხვევაში.

მთის ტყეების წყლის მარეგულირებელ უნარზე ღიდ გავლენას ახდენს
ტყის ნიადაგის ფიზიკური თვისებები. ტყის ნიადაგების გაცილებით უკეთესი
წყალჟონვალობის უნარი, გვერდზე მდებარე უტყეო ფართობთან შედარებით.
ახსენება ტყის ქვეშ ნიადაგების უკეთესი ფიზიკური თვისებებით.

ქვემოთ მოგვყავს ნიადაგის ფიზიკური თვისებების მონაცემები ტყის
ქვეშ და უტყეო ფართობზე:

ცხრილი 68

გამოკვლევის ადგილი	ფი- ზიკ- თი სა- რ- ა- ნობა %- ით	ქა- ბულარული ფორმის ნობა %- ით	პო- პო- ლარული ფორმის ნობა %- ით	წყალჟონვალობა. წყლის სვეტის სიმაღლე, რომე- ლიც იყონება 1 წუთ. ტენით მაძღარ ნიადაგში სმ.-ობით,
1. თრიალეთის ქედი, ახალაბა. ფიჭ- ნარ-მუხნარი. ტყის ყომრალი ნიადაგი.	63,6	53,2	10,4	0,4
2. ამის გვერდზე, პირწმინდა ტყეაფი. ტყის ყომრალი ნიადაგი	52,8	47,6	5,2	0,2
3. აჭარა-იმერეთის ქედი ახალციხის სა- ტყეო მეურნ. ნაძვნარი. ტყის ყომრ- ალი ნიადაგი.	60,8	51,2	9,6	3,0
4. მის გვერდზე პირწმინდა ტყეაფი. ტყის ყომრალი ნიადაგი.	62,4	56,4	6,0	1,7
5. თრიალეთის ქედი. თბილისის სატყეო მეურნ. მუხნარი-ჯაგრცხილნარი. ტყის ყომრალი ნიადაგი.	63,2	49,8	13,4	3,5
6. მის გვერდზე მდებარე პირწმინდა ტყეაფი; ტყის ყომრალი ნიადაგი.	57,9	52,8	5,1	1,2

ყველა შემთხვევაში ნიადაგის წყალჟონვალობა ტყის საბურველის ქვეშ
რამდენჯერმე მეტია, ვიდრე მის გვერდით მდებარე უტყეო ფართობზე. ნიადა-
გის წყალჟონვალობა პირდაპირ დამოკიდებულებაშია არაკაპილარული ფო-
რიანობის სიდიდესთან, ე. ი. მსხვილი ფორების რაოდენობასთან.

ტყის ნიადაგების არაკაპილარული ფორიანობის დიდი ოდენობა განპი-
რობებულია ტყის ნიადაგში ფაუნისა და მერქნიან ჯიშთა ფესვების (მეტადრე
გახრწნილი ფესვების) არსებობით და აგრეთვე ტყის მკვდარი საფარის ზეგავ-
ლენით, რომელიც იცავს ნიადაგის ზედა ფენას წვიმის წვეთების, სეტყვის,

ქარის მექანიკური მოქმედებისაგან და უნარჩუნებს ნიადაგს სტრუქტურასა და სიფხვიერეს.

პირწმინდა ტყეაფზე დროთა ვითარებაში ისპობა ტყის მკვდარი საფარი, მერქნიან ჯიშთა ფესვები და ა. შ., რაც იწვევს ნიადაგის სტრუქტურის დარღვევას. პირწმინდა ტყეაფზე ნიადაგის გამკვრივება გამოისახება, უპირველეს ყოვლისა, არაკაპილარული ფორიანობის სიდიდის შემცირებისა და ნიადაგის წყალუვნადობის უნარის გაუარესებაში.

პირწმინდა ტყეაფზე ნიადაგის ფიზიკური თვისებები პირუტყვის (მეტადრე მსხვილფეხა პირუტყვის) ძოვების გავლენით ძლიერ უარესდება. პირუტყვის არაზომიერი ძოვებით გამოწვეული ნიადაგის გამკვრივება უფრო მეტად ამცირებს ნიადაგის წყალუვნადობას.

მთის ტყეების წყალდაცვითი ფუნქციებისათვის ფრიალ დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყის მკვდარი საფარის ფილტრაციის უნარს, რაც აღნიშნული იყო იზმაილოვსკისა და შემდეგ ლაუდერმილკის მიერ. მკვდარი საფარი — ნეშომპალა წარმოადგენს ფილტრს, რომელიც წმენდს ნიადაგის ზედაპირზე მოსულ წყალს, მასში გახსნილი ნიადაგის ნაწილაკებისაგან. ამიტომაც, რომ წყალი ტყეში მუდამ წმინდაა და თავისუფლად გადის ნიადაგის ფორებში. ამით იგი ადიდებს წყლის ნიადაგის სიღრმეში ჩასვლის ინტენსიობას და ამცირებს ზედაპირულ ჩადენას.

უტყეო ფართობზე ზედაპირული წყლები მდგრიეა და შეიცავს გახსნილი ნიადაგის ნაწილაკების დიდ რაოდენობას. ეს ნაწილაკები წყალთან ერთად მისწრაფვის ნიადაგის სიღრმეში, ფორებში და იქ იჭედება; ლამავეს რა ნიადაგის ზედა ფენას, ამით ძლიერ ამცირებს ნიადაგის წყალუვნადობას, წყლის ნიადაგის სიღრმეში ჩასვლას და ადიდებს მავნე ზედაპირულ ჩადენას.

ამას გარდა, ი. ი. როშინის გამოკვლევებით მთის მუხნარ-რცხილნარებსა და წიფლნარებში ნუხა-ზაქათალის რაიონში დამტკიცდა, რომ წვიმის წყლების მოძრაობა ტყის მკვდარ საფარში, მისი ტევადობის ხარისხის დამოუკიდებლად, უფრო ნელა მიმდინარეობს. ვიდრე ღია. უტყეო ფერდობებზე. უტყეო ფერდობებზე ჩადენის სისწრაფე 40-ჯერ მეტი იყო, ვიდრე ტყის საბურველის ქვეშ. ტყის მკვდარი საფარით განპირობებული ნალექების შენელებული დენა, რა თქმა უნდა, ზელს უწყობს ნიადაგში წყლის ჩაფონვას.

ყველა ის ღონისძიება, რომლებიც იწვევენ მთის ტყეების წყალმარეგულირებელი თვისებების მოშლა-დარღვევას, აკრძალული უნდა იქნას. ტყის ნიადაგების წყალმარეგულირებელ თვისებებზე უარყოფითად მოქმედებს პირწმინდა ტყეები, არასწორი ამორჩევითი ტყეებით კორომის გამეჩხერება, ამორჩევა, დროებით სას-სამ. სარგებლობა. თუ შემდეგში არ წარმოებს (მოკლე ხანში) ტყის კულტურების გაშენება და სხვ. ვ. ი. რუტკოვსკის მოჰყავს მონაცემები ტყის წყალმარეგულირებელ თვისებებზე პირუტყვის გაძლიერებული ძოვების უარყოფითი მოქმედების შესახებ. პირუტყვის ძოვების მოწესრიგება აუცილებელი ღონისძიებაა წყალდაცვითი მნიშვნელობის მთის ტყეებისთვის.

სტიქიური მოვლენებიდან მთის ტყის ამ თვისებებზე უარყოფითად მოქმედებს ხანძრები, რომლის დროსაც ისპობა ჰუმუსის საფარი და მკვრივდება ნიადაგი. მეურნეობის წარმოების დროს მთის ტყეებში ზემოხსენებული მოვლენები მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული.

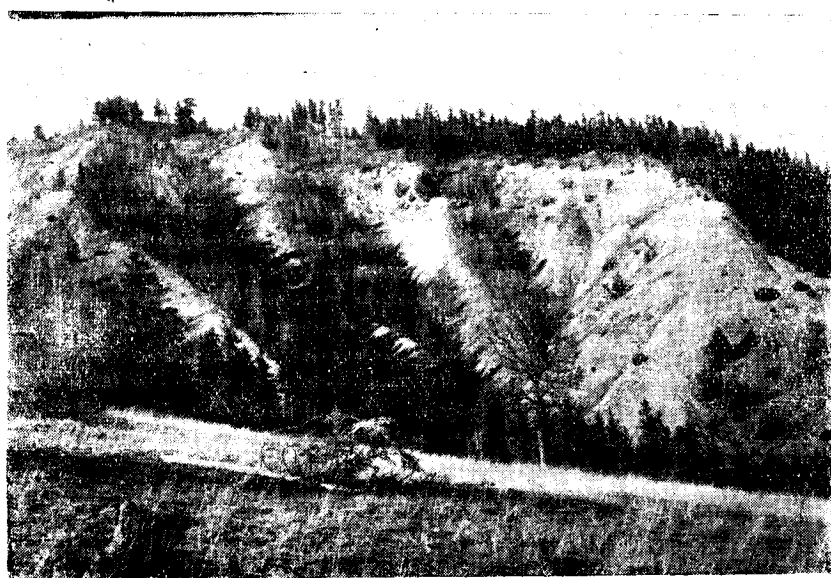
ზედაპირული ჩადენა მავნებელია არა მარტო იმით, რომ იგი არღვევს

მდინარეების რეჟიმს, ამცირებს წყაროების დებიტს, არამედ იმიტაც, რომ მთის ფერდობებზე იგი ნიადაგის ეროზიის მთავარი მიზეზია. მთის ფერდობების ნიადაგების ჩამორეცხვა ძლიერ ინტენსიურად ხდება.

ი. დ. ბრაუდეს დაკვირვებით, სოჭის რაიონში ნიადაგის ჩამორეცხვა 22° ქანების ფერდობებზე, ერთი შხაპის შემდეგ, როდესაც ნალექების ინტენსივობა 35 მმ იყო, უდრიდა 130 ტონას ჰექტარიდან.

მ. კ. ღარასელიას დაკვირვებით 16° — 18° ქანობის ფერდობზე, ეწერ ნიადაგებზე, ერთი წლის განმავლობაში ზედაპირული ჩადენით გაიზიდა 340 ტ. ნიადაგი. ამასთან, ირეცხება ჰუმუსით, აზოტითა და სხვა საკვები ნივთიერებებით ყველაზე მეტად მდიდარი ნიადაგის ზედა ჰორიზონტი. ფერდობებზე ტყის მცენარეულობას დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგებისთვის, რადგან იგი იცავს მათ ჩამორეცხვისაგან.

ქვემოთ მოგვყავს ლ. კ. ფარჯანაძის მონაცემები, რომლებიც გვიჩვენებს მცენარეულობის სხვადასხვა სახის საფარის გავლენას წყლის ჩადენასა და ნიადაგის ჩარეცხვაზე თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთებზე.



სურ. 63. მთის ფერდობზე პირწმინდა კრების შედეგად ნიადაგის ჩამორეცხვა (არავის ხეობა).

მონაცემებიდან ნათლად ჩანს, რომ ტყე ამცირებს როგორც ზედაპირულ ჩადენას, ისე ნიადაგის ჩარეცხვას.

არა ნაკლებ საინტერესოა დ. მანჯავიძის მონაცემები ნიადაგის ჩარეცხვის შესახებ, წვიმის ინტენსივობასთან და მცენარეული საფარის ხასიათთან დაკავშირებით. რომლებიც ჩატარებული იყო მთავარი კავკასიონის ქედზე (სვანეთი).

მოყვანილი მონაცემები გვიჩვენებს, რომ წვიმის ინტენსივობის მომატე-

ბასთან ერთად მატულობს ნიადაგის ჩამორეცხვა. ყველაზე მეტი ჩამორეცხვა შიშველ ფერდობებზეა, შედარებით ნაკლებია ბალახით დაფარულ ფერდობზე, ხოლო ტყით დაფარულ ფართობზე მნიშვნელოვნად მცირეა. ნიადაგის ჩამორეცხვას განსაკუთრებით ამცირებს 0,5—0,6 და მეტი სიხშირის ტყე. მეჩხერები ნაკლებად ეფექტურია. საუკეთესო წყალმარეგულირებელი და ნიადაგთდაცვითი თვისებებით აღჭურვილია საშუალო და მაღალი სიხშირის ტყე. ტყის მეტისმეტი შეთხელება ფერდობზე, ისევე როგორც პირწმინდა ტყები, უარყოფით გავლენას ახდენს მის წყალშემნახ და დაცვით ფუნქციებზე. ზედამართული ჩადენა და ნიადაგის ჩარეცხვა სელური ღვარებისა და ღვართქაფების წარმოშობის მთავარი მიზეზია, რომლებსაც დიდი უბედურება მოაქვს ქვეყნისათვის. ამ უარყოფით მოვლენასთან ბრძოლის საუკეთესო საშუალებაა კი ტყეა.

VIII ტაბო

ტყის ნაყოფმსხმოიარობა და განახლება

მერქნიანი მცენარეები მთელი სიცოცხლის განმავლობაში რამდენიმეჯერ ყვავილობს და ნაყოფმსხმოიარობს, რის გამოც პოლიკარპულ მცენარეებს მიეკუთვნება. მერქნიან ჯიშთა ნაყოფმსხმოიარობა დაკავშირებულია მათი განვითარების ცალკეულ სტადიასთან.

თუ მრავალწლიანი მცენარეებისთვის საფუძვლად მიჩურობის მიერ დაღვენილ ხნოვანების სტადიებს მივიღებთ, შეიძლება ითქვას, რომ მერქნიანი ჯიშები ნაყოფმსხმოიარობას იწყებს ახალგაზრდობის სტადიის დამთავრებისა და სიმწიფის სტადიის დასაწყისში.

მერქნიან ჯიშთა სიმწიფის სტადია ახალი თვისებით — თესლის საშუალებით შთამომავლობის განახლების უნარიან ხასიათდება. სიმწიფის სტადიაში მერქნიანი მცენარეების ნაყოფმსხმოიარობას პერიოდული ხასიათი აქვს. ცალკეული მერქნიანი ჯიშების უხვი მოსავალი მეორდება ერთი-ორი ან რამდენიმე წლის შემდეგ.

უხვი მოსავლიანობის წლებს ნაყოფმსხმოიარობის წლებს უწოდებენ. იმ ჯიშებისათვის, რომელთაც უხვი მოსავლიანობის წლებს შორის გრძელი პერიოდი აქვს (ფიჭვი, წიფელი, ნაძვი და სხვ.), ამ პერიოდში დამახასიათებელია კარგი, საშუალო და სუსტი მოსავლიანობა.

ყვავილობა და ნაყოფმსხმოიარობა, ძირითადად, დამოკიდებულია კვების პირობებზე: კვების თეორიის თანახმად, ყვავილობა და ნაყოფმსხმოიარობა დამოკიდებულია დაგროვილი საკვები ნივთიერებების რაოდენობაზე, უმთავრესად კი ნახშირწყლებზე და მის მინერალურ ნივთიერებასთან ფარდობაზე.

კვების მიხედვით ყველაფერი, რაც ხელს უწყობს (სინათლე, თავისუფალი დგომა) მცენარეში ასიმილაციების, ნახშირწყლების დაგროვებას, და, პირიქით, რაც ზღუდავს წყლისა და მინერალური ნივთიერებების მცენარისათვის მიწოდებას (მშრალი, მწირი ნიადაგი, ფესვების გადაჭრა) და ამით ასიმილაციების მინერალურ ნივთიერებასთან ფარდობას ასიმილაცთა სასარგებ-

ლოდ, ხელს უწყობს მცენარის ნაყოფმსხმოიარობას, პირიქით შემთხვევაში კი მის ზრდას — ვეგეტაციას.

კლების თეორია მექანიკურია, რადგან (ნ. ა. მაქსიმოვის აზრით) მცენარეების განვითარების ყველა პირობები ამ თეორიით დაყვანილია ნივთიერებათა რაოდენობებს შორის თანაფარდობის ცვალებადობამდე. იგი უარყოფილია სოციალისტური სოფლის მეურნეობის პრაქტიკის მიერ; რადგან მაღალი აგროტექნიკის პირობებში ერთსა და იმავე დროს მიღებულია მძლავრი ვეგეტატიური ზრდა და უხვი ნაყოფმსხმოიარობა.

სასუქის შეტანის, ნიადაგის კარგად დამუშავებისა და მცენარის მოვლის პირობებში ხერხდება არამც თუ მათი ნაყოფმსხმოიარობის გადიდება, არამედ მოსავლიანობის პერიოდულობის მოსპობაც. კი, მაგალითად, ხეხილში. ტყის ჯიშებისათვის საკვები პირობების გაუმჯობესების გარდა, მნიშვნელოვანია ნაყოფმსხმოიარობის გამაძლიერებელი ფაქტორის — სინათლის რაოდენობის მომატება.

შუახნოვანი და მომწიფარი კორომების გამოხშირვა ყველაზე უფრო ეფექტური ღონისძიებაა, რომელიც აძლიერებს ხეების ნაყოფმსხმოიარობას. მერქნიან ჯიშთა კორომების ნაყოფმსხმოიარობა დაკავშირებულია ყვავილობასთან, თუმცა ხშირად ყვავილობას ნაყოფმსხმოიარობა არ მოსდევს, რადგან ყვავილები ზიანდება ხოლმე გაზაფხულის ყინვებით. გაზაფხულის ყინვებით მერქნიან ჯიშთა ყვავილების დაზიანებას ხშირად ადგილი აქვს სუბალპურ სარტყელში, რომლებიც აქ ივნისის ბოლომდეა.

მთელ რიგ შემთხვევებში წვიმიან ამინდსა და ძლიერ ქარებს ყვავილობის პერიოდში შეუძლია ხელი შეუშალოს დამტვერიანებას და ამით ნაყოფმსხმოიარობასაც. კორომის ყვავილობა ძნელი შესამჩნევია, ვინაიდან უმეტესი ჩვენი ტყის ჯიშების ყვავილები არ გამოირჩევა მკვეთრად, მეტად წვრილია, თანაც ფერით მკაფიოდ არ განსხვავდება ფოთლის ფერისგან (რცხილა, არყი, იფანი, წიფელი) და განლაგებულია ვარჯის წვეროებზე.

ზოგიერთი მერქნიანი ჯიშის (შინდის, ზღმარტლის, მაყალოსი, პანტის, ტყემლისა და სხვ.) ყვავილი ადვილად შესამჩნევია მკვეთრი შეფერვის გამო. ზოგ ჯიშს ზამთარშივე ეტყობა საყვავილე კვირტები, მაგალითად, წიფლის საყვავილე კვირტი მრგვალია და დიდი. საფოთლე კვირტი კი მოგრძო და პატარა.

მერქნიანი ჯიშები სხვადასხვა დროს ყვავილობს. მაგალითად კავკასიაში, მთის კალთებზე ყველაზე ადრე ყვავილობს შინდი (თებერვალში), მას მოსდევს ვერხვი, ტირიფი, თხილი (მარტ-აპრილში), მაისში ჰყვავის კოპიტი, არყი, მუხა და რცხილა. მაის-ივნისში — ნაძვი, ფიჭვი და სოჭი. უფრო გვიან ყვავილობს ცაცხვი და წაბლი.

ჯიშები, რომლებიც გავრცელებულია სხვადასხვა ვერტიკალურ სარტყელში, როგორც მაგალითად, წიფელი, ქვედა სარტყელში უფრო ადრე ყვავილობს, ვიდრე ზედა სარტყელში. ტყის ჯიშების ნაყოფის მომწიფებაც ერთნაირად არ ხდება — ყველაზე ადრე მწიფდება ტირიფის, ვერხვის, თელისა და თელაშუმის თესლები. მაისამდე უკვე დამთავრებულია მათი თესლების მომწიფება.

შემდგომ ივნის-ივლისში მწიფდება არყის, ბალამწარას თესლები, დანარჩენი ტყის ჯიშების თესლები კი შემოდგომაზე. აქაც ერთი და იმავე ჯიშის

თესლები მთის ქვედა სარტყელში ადრე მწიფდება, ზედა სარტყელში კი გვიან.

ნაყოფმსხმოიარობის დაწყების პერიოდი

ასაკში შესვლის, ანუ ნაყოფმსხმოიარობის დაწყების პერიოდი ცალკეული მერქნიანი ჯიშისათვის სხვადასხვა ხნოვანებაშია. ამასთან ერთად აღსანიშნავია, რომ ცალკე ან მსუბუქტესლიანი ჯიშები — ვერხვი, არყი, ტირიფი უფრო ადრე იწყებენ ნაყოფმსხმოიარობას, ვიდრე საშუალო სიმძიმისა და მძიმე თესლიანი ჯიშები, თუმცა აქაც გვაქვს გამონაკლისი — ფიჭვი საშუალო სიმძიმის თესლის მქონე ჯიშია, მაგრამ ადრე იწყებს თესლმსხმოიარობას. ასევე შემჩნეულია, რომ სინათლის ჯიშები — ფიჭვი, არყი, ლარიქსი უფრო ადრე იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, ვიდრე ჩრდილის ჯიშები — ნაძვი, სოჭი, წიფელი და სხვ.

ნაყოფმსხმოიარობის დაწყებაზე დიდ გავლენას ახდენს სინათლისა და სითბოს პირობები. ტყისპირზე მდგომი ხე უფრო ადრე იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, ვიდრე კორომში გაზრდილი და ეს განსხვავება ზოგჯერ 10—20 წლამდე აღწევს.

ყველაზე ადრე, დაახლოებით 10—20 წლიდან, ნაყოფმსხმოიარობას იწყებს: კაკლის ხე, არყი, მურყანი, ტირიფი, ფიჭვი. მთავარ კავკასიონზე მთათურეთში ზ. დ. 1600 მ სიმაღლეზე ფიჭვის 7—8 წლის ნორჩნარი უკვე მსხმოიარობდა. ცოტა გვიან 30—40 წლის ხნოვანებაში ნაყოფმსხმოიარობას რცხილა, ცაცხვი, ნეკერჩხალი. უფრო გვიან — წიფელი, ხოლო ყველაზე გვიან, 50—60 წლის ხნოვანებაში — სოჭი.

ყოველი ჯიშის ზ. დ. სიმაღლეზე კლიმატური პირობების გაუარესებასთან დაკავშირებით, უფრო გვიან ნაყოფმსხმოიარობს. რაც შეეხება ნაყოფმსხმოიარობის შეწყვეტას, როგორც ჩანს, იგი ტყის ჯიშების სიკვდილთანაა დაკავშირებული.

ნაყოფმსხმოიარობის წლები პერიოდულობა

ნაყოფმსხმოიარობის პერიოდულობის დადგენა შეიძლება მხოლოდ ხანგრძლივი დაკვირვების შედეგად. მერქნიანი ჯიშების ნაყოფმსხმოიარობის წლების პერიოდულობა ერთნაირი არ არის. მსუბუქტესლიანი ჯიშები — არყი, ვერხვი, ტირიფი თითქმის ყოველწლიურად ნაყოფმსხმოიარობს, საშუალო და მძიმე თესლიანი ჯიშები კი უფრო იშვიათად.

ნაყოფმსხმოიარობის პერიოდულობა მნიშვნელოვნად ჰავის პირობებზეა დამოკიდებული. რაც უფრო მკაცრია ჰავა, ნაყოფმსხმოიარობის წლებს შორის პერიოდი მით უფრო დიდია. საბჭოთა კავშირის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში, ბრიანსკის ტყეებში ნაყოფმსხმოიარობა 3 წელიწადში ერთხელაა, მაშინ როდესაც ჩრდილოეთ ნაწილში 6 წელიწადში — ერთჯერ და ზოგჯერ ამაზე უფრო იშვიათად.

ქართული მუხა, რომელიც გავრცელებულია მთების ქვედა სარტყელში, ნაყოფმსხმოიარობს 2 წელიწადში ერთხელ, მაშინ, როცა მთების ზედა სარტყელში გავრცელებული აღმოსავლეთის მუხა — 3—4 წელიწადში ერთჯერ. კაუჭა ფიჭვის ქვედა ზონაში, ზ. დ. 600—1000 მ სიმაღლეზე, ნაყოფმსხმოიარობა (ბორჯომის სატყეო მეურნეობა) სამ წელიწადში ერთჯერ აქვს, ხოლო ზედა

ზონაში, ზ. დ. 1500—2000 მ სიმაღლეზე (ბაკურიანის სატყეო მეურნეობა) 4—5 წელიწადში ერთჯერ, აღმოსავლეთის ნაძვს კი ქვედა ზონაში ორ წელიწადში ერთჯერ, ხოლო ზედა ზონაში სამ წელიწადში ერთჯერ.

ნაყოფმსხმოიარობის აღრიცხვის მეთოდები

ნაყოფმსხმოიარობის თვალზომური აღრიცხვა საჭიროა მისი პერიოდულობის დადგენისა და აგრეთვე საერთო მოსავლიანობის გამოკვლევისთვის. ამ მიზნით მიღებულია ვ. გ. კაპერის მოსავლიანობის სკალა:

1. „მოუსავლიანობა“ — გირჩები, ნაყოფი, თესლი არ არის.
2. „ძლიერ ცუდი მოსავალი“ — გირჩები, თესლი, ნაყოფი მცირე რაოდენობითაა ტყისპირის ცალკეულად მდგომ ხეებზე, უფრო მცირეა კორომში.
3. „სუსტი მოსავალი“ — დამაკმაყოფილებელი ნაყოფმსხმოიარობა ერთეულად მდგომ ხეებზე — ტყის პირებზე და სუსტი — კორომში.
4. „საშუალო მოსავალი“ — დამაკმაყოფილებელი ნაყოფმსხმოიარობა ტყის პირებზე ერთეულად მდგომ ხეებსა და შუახნოვან და მწიფე კორომებში.
5. „კარგი მოსავალი“ — უხვი ნაყოფმსხმოიარობა ტყისპირებსა და ერთეულად მდგომ ხეებზე და კარგი — შუახნოვან და მწიფე კორომებში.
6. „ძლიერ კარგი მოსავალი“ — უხვი ნაყოფმსხმოიარობა როგორც ტყის პირებსა და ერთეულად მდგომ ხეებზე, ისე შუახნოვან და მწიფე კორომებში.

ნაყოფმსხმოიარობის ზუსტი აღრიცხვისათვის სარგებლობენ მთლიანი აღრიცხვის მეთოდით. სამოდელო ხეების მეთოდითა და თესლსაზომებით. უკანასკნელი მდგომარეობს სათესლე ყუთების საშუალებით ჩამოცვენილი თესლების აღრიცხვაში, ან მიწაზე ჩამოცვენის შემდეგ თესლების აკრეფით.

მთლიანი აღრიცხვის მეთოდი ყველაზე ზუსტია: ამ მიზნით კორომში იღებენ 0,25—0,5 ჰა სანიმუშო ფართობს და ამ ფართობზე აღრიცხავენ გირჩების ან თესლების რაოდენობას. ნაყოფმსხმოიარობის მთლიანი აღრიცხვის მეთოდი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს, უმთავრესად, მესამე სიდიდის, მერქნიანი ჯიშების ცალკეულ ხეებსა და ბუჩქებზე (კუნელი, ტყეშალი, შინდი, ზღმარტლი, თბილი, ჭანჭყატი და სხვა).

ნაყოფმსხმოიარობის დასადგენად სამოდელო ხეების მეთოდით სარგებლობდა ა. ი. სობოლევნი. ამ მეთოდით 0,5—0,25 ჰა სანიმუშო ფართობზე თესლის რაოდენობის აღრიცხვის მიზნით, იჭრება სამოდელო ხეები არა ნაკლებ 10%-ისა ხეების საერთო რაოდენობიდან. ამ რიცხვში შედის ზრდის I, II, III, IV და V კლასის ხეები. კორომში მათი პონაწილეობის მიხედვით.

ყოველ სამოდელო ხეზე აღრიცხება გირჩებისა და თესლის რაოდენობა, რომელიც შემდეგში შესაბამისი კლასების ხეების რიცხვზე გადამრავლებული გვაძლევს თესლის საერთო რაოდენობას 1 ჰა-ზე. ეს მეთოდი უფრო წიწვოვანი ჯიშებისთვის არის გამოსაყენებელი.

ლ. თ. პრავდინმა წამოაყენა კორომის ნაყოფმსხმოიარობის აღრიცხვის ხერხი საშუალო სამოდელო ხის მიხედვით. ეს მეთოდი ემყარება მის მიერ დადგენილ კანონზომიერებას, რომლის თანახმად ხის დიამეტრსა და ნაყოფმსხმოიარობას შორის პირდაპირი დამოკიდებულება არსებობს და ტაქსაციური ელემენტებით დადგენილი საშუალო სამოდელო ხე (დიამეტრით, სიმაღლით) კორომში ნაყოფმსხმოიარობის ენერგიითაც საშუალო იქნება.

ლ. თ. პრავდინი მხედველობაში იღებს თითოეული ხის ნაყოფმსხმოიარობის ოდენობის ცვალებადობას და რეკომენდაციას იძლევა ნაყოფმსხმოიარობის აღრიცხვისათვის ერთი საშუალო სამოდელო ხის მაგივრად აღებულ იქნეს იმავე ზომის არა ნაყოფები ზუთი ხისა და მათი საშუალო ნაყოფმსხმოიარობის ენერგია მიღებულ იქნეს საშუალო ხის ნაყოფმსხმოიარობად.

თესლსაზომებით აღირიცხება ჩამოცენილი თესლის საერთო რაოდენობა. თესლი, რომელიც თესლსაზომებში მოხვდება, რა თქმა უნდა, ვერ განსაზღვრავს ხეებზე თესლის რაოდენობას. სხვაობა განსაკუთრებით დიდი იქნება მსუბუქთესლიანი ჯიშებისთვის, რომელთა თესლი დიდი რაოდენობით მიაქვს ქარს, მაგრამ თესლსაზომებით ზუსტად აღირიცხება ფართობის ერთეულზე დაცემული თესლების რაოდენობა.

თესლსაზომის მეთოდი წვრილი თესლების აღსარიცხავად ძნელი გამოსაყენებელია. მუხის, წიფლის, წაბლის ნაყოფმსხმოიარობის აღსარიცხავად ნაყოფს მიწის ზედაპირზე კრეფენ განსაზღვრულ ფართობზე. რა თქმა უნდა, ფაუნის მიერ გატაცებული თესლის ნაწილი მხედველობაში არ მიიღება.

ზრდის ცალკეული კლასების ხეთა მონაწილეობა ნაყოფმსხმოიარობაში ერთნაირი არ არის. საბოლევის გამოკვლევით, ნაძვისთვის ზრდის ცალკეული კლასების ხეთა მონაწილეობა კორომის ნაყოფმსხმოიარობაში შემდეგნაირად ხასიათდება: ზრდის პირველი კლასის ხეები იძლევა თესლის მთელი რაოდენობის 84%-ს, მეორე კლასის — 46%-ს, მესამე კლასის — 24%-ს, მეოთხე-სი — 2% და მეხუთესი — 0%-ს.

ნაირხნოვან ნაძვნარებსა და წიფლნარებში, თ. ჯაფარიძის გამოკვლევით, ნაყოფმსხმოიარობენ პირველი და მეორე სართულის ხეები და მესამე სართულის მხოლოდ ის ზოგიერთი ხე, რომელიც ფანჯრებში იზრდება.

80 წლის ფიჭვის კორომის ნაყოფმსხმოიარობის გამოკვლევამ (დ. გ. სარაჯიშვილი) თრიალეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთებზე, ზ. დ. 1300 მ. სიმაღლეზე, გვიჩვენა, რომ ზრდის I კლასის ხეები იძლევა თესლის მთელი რაოდენობის 49,3%-ს, II კლასის — 46,8%, III კლასის მხოლოდ 3,9%-ს. მეოთხე და მეხუთე კლასის ხეებს ნაყოფმსხმოიარობაში მონაწილეობა არ მიუღიათ.

მერქნიანი ჯიშების თესლის რაოდენობა ძლიერ განსხვავდება აგრეთვე კლიმატურ და თვით ხის ზრდის პირობებთან დაკავშირებით. თავისუფლად მდგომი ხეების თესლის გაცილებით მეტ რაოდენობას იძლევა, ვიდრე კორომში მდგომი ხეები. ასე, მაგალითად, თავისუფლად მდგომი ფიჭვი 1270—1630 ცალ გირჩს იძლევა, მაშინ როცა იმავე ხნოვანების კორომში მოზარდი ფიჭვი 100—526 ცალ გირჩს გვაძლევს.

მთის პირობებში სხვადასხვა ჯიშის კორომების ნაყოფმსხმოიარობა შეიძლება შემდეგნაირად დახასიათდეს:

ცხრილი 71

ჯიშები	ნაყოფმსხმოიარობა (თესლების რაოდენობა 1 ჰა-ზე)	დაკვირვების ადგილი	ავტორი
ლარიქი	250000—1000000	ალტაი	ვეროვოცკი და ლარიონოვი
წაბლი	186000	აჭარა-იმერეთის	ი. ლ. აბაშიძე
ალმოს. წიფელი	17000—250000	მცირე კავკასიონი	გ. დ. იაროშენკო და უ. ბ. მახათაძე
კაუქიანი ფიჭვი	748000	თრიალეთის ქედი	დ. გ. სარაჯიშვილი
ალმოს. ნაძვი	24000000		დ. მანჯავიძე

რაც შეეხება თესლის ხარისხს, იგი მთელ რიგ ფაქტორებზეა დამოკიდებული; ასე, მაგალითად, დ. გ. სარაჯიშვილის გამოკვლევით, თუ კაუჭა ფიჭვის 1000 ცალი თესლის საშუალო წონა თრიალეთის ქედზე, ზ. დ. 800—900 მ სიმაღლეზე, 9,83 გ იყო, 1700 მ სიმაღლეზე იგი 7,24 გ იწონიდა.

ფუჭი თესლების რაოდენობა ზ. დ. 800—900 მ სიმაღლეზე 4%-ს შეადგენდა, აღმოცენების უნარის მქონე — 90%-ს, მაშინ როცა ზ. დ. 1700 მ სიმაღლეზე ფუჭი თესლების რაოდენობა შეადგენდა 16%-ს, ხოლო აღმოცენების უნარის მქონე — 79%-ს. ამრიგად, ზ. დ. სიმაღლესთან ერთად თესლის სიმჭიმე და მისი აღმოცენების უნარი კლებულობს, ხოლო ფუჭი თესლების რაოდენობა მატულობს.

აღმოსავლეთის ნაძვი, დ. მანჯავიძის მონაცემებით, უკეთესი ხარისხის თესლს თავის სარტყელში ზ. დ. 1400—1880 მ სიმაღლეზე, იძლევა. ამ სარტყლის ზემოთ, და ქვემოთ, თესლის ხარისხი უარესდება. თესლის აღმოცენების უნარის შემცირება დამტკვერიანებისა და თესლის მომწიფების არახელსაყრელი პირობებით აიხსნება. ეს მოვლენა განსაკუთრებით ძლიერ მკლავნდება სუბალპურ სარტყელში.

ნაყოფმსხმოიარობისა და თესლის ვარგისობისთვის მნიშვნელობა აქვს ხეების ხნოვნებასაც. ამ საკითხის გარშემო სხვადასხვა საწინააღმდეგო აზრია. ა. პ. ტოლსკის აზრით, საუკეთესო თესლს შუახნოვანი ხეები იძლევა. ვერხოვეცკისა და ლარიონოვის მითითებით, ციმბირის ლარიქსის ხნიერი კორომები (200—250 წლ.) კარგად ნაყოფმსხმოიარობს და იძლევა 82—87% აღმოცენების უნარის მქონე თესლს.

ვ. პ. პოვარნიცინის ჩვენებით ციმბირის კედარის გადაბერებულმა (250—300 წლის) კორომებმა აღმოსავლეთ რაიონში ისეთივე ნაყოფმსხმოიარობა გამოამჟღავნეს, როგორიც 100—180-წლიანმა კორომებმა.

მეორე მხრით მიგვიითებენ, რომ ახალგაზრდა კორომებიც კარგი ხარისხის თესლს იძლევიან. ა. ი. სტრატანოვიჩისა და ე. პ. ზაბოროვსკის მონაცემებით 18—25-წლიანი ნაძვების თესლი უფრო მაღალხარისხოვანი იყო, ვიდრე 70-წლიანი ნაძვებისა.

თრიალეთის ქედზე შეგროვილმა ახალგაზრდა ფიჭვის თესლმაც მაღალხარისხოვანი მაჩვენებლები მოგვცა. ამასთან ერთად აჭარა-იმერეთის ქედზე, აბასთუმნის სატყეო მეურნეობაში, კავკასიის სოჭის გადაბერებულ კორომში, რომლის ხნოვნება 180—200 წლით განისაზღვრება, მშვენიერი განახლებაა და კარგადაა განვითარებული მოზარდი.

თესლის გავრცელება

მერქნიან ჯიშთა უმრავლესობის (არყის, ფიჭვის, ნაძვის, ლარიქსის, რცხილის, ცაცხვისა და სხვათა) თესლი ვრცელდება ძირითადად ქარით და საკმაოდ შორსაც. მუხის, წიფლის, წაბლის თესლებიც გადააქვს ქარს, მაგრამ შედარებით მცირე მანძილზე.

მთელი რიგი მერქნიანი ჯიშების თესლები, როგორიცაა, მაგ., ციმბირის კედარის, კევის ხის, მუხის, წაბლის, აკაკის და სხვ. გადააქვს ტყის ფაუნის წარმომადგენლებს, მეტადრე ფრინველებს. ზომიერი ზონის მერქნიანი ჯიშების, როგორც მაგ., შავი თხმელის, ბზის, თუთის, თელის, ტირიფისა და ვერხვის თესლები კარგად გადააქვს წყალს, მეტადრე წყალდიდობის დროს.

ტყის თესლით განახლება და ვეგეტატიური გამრავლება

ტყის ჯიშების გამრავლება ხდება როგორც თესლით, ისე ვეგეტატიურად. მერქნიან ჯიშთა თესლით განახლება შედარებით გაძნელებულია, ვიდრე ვეგეტატიურად გამრავლება, რადგან პირველი მთელ რიგ ფაქტორებზეა დამოკიდებული.

თესლითი განახლებისთვის ყველაზე ხელშემწყობ ფაქტორებიდან აღსანიშნავია: ნაყოფმსხმოიარობის რაც შეიძლება ზმირი განმეორება და მაღალხარისხოვანი თესლის დიდი რაოდენობა. ნაყოფმსხმოიარობის განმეორება ტყის მცენარეების გავრცელების უკიდურეს ჩრდილოეთისა და ალპურ საზღვრებთან — სუბალპურ მეჩხერებში მეტად იშვიათია. ორივე შემთხვევაში ეს მოვლენა აბრკოლებს ტყის თესლით განახლებას.

თესლის გავრცელებისათვის მეტად მნიშვნელოვანია სათანადო პირობების არსებობა. მთელ რიგ მერქნიან ჯიშთა თესლი, მაგ., მუხის, წაბლის, წიფლის, დაზიანებული არ უნდა იყოს ზამთრის ყინვებით; ამიტომ საჭიროა, რომ ზამთარში ამ ჯიშების თესლი საკმაოდ დაფარული იყოს ჩამოცვენილი ფოთლებით. ეს, თავის მხრით, დამოკიდებულია ტყის სიხშირეზე. მეჩხერებში ხმ ჯიშთა თესლი ზამთარში ხშირად იყინება და კარგავს აღმოცენების უნარს, მხოლოდ საშუალო და მაღალი სიხშირის კორომებშია უზრუნველყოფილი მათი გადარჩენა ყინვებისგან.

განახლებისათვის მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ტემპერატურას. ლიტერატურაში არსებული მონაცემებით, თესლის აღმოცენებისათვის მინიმალური ტემპერატურაა $5-6^{\circ}$, ოპტიმალური $25-29^{\circ}$ და მაქსიმალური $37-38^{\circ}$. ნაძვისათვის ოპტიმალურად ითვლება 23° . მაქსიმალურად 33° .

სუბალპურ ტყეებში ტემპერატურა საკმაოდ შორდება ოპტიმალურს, რაც მერქნიანი ჯიშების განახლებას ძლიერ აფერხებს. გვალვიანი ამინდი ზაფხულის მაღალი ტემპერატურებით ხშირად აბრკოლებს ფიჭვის თესლის აღმოცენებას მთის ქვედა სარტყელში, განსაკუთრებით სამხრეთი ექსპოზიციის კალთებზე.

სითბოს ნაკლებობით განპირობებული ნაძვის, სოჭისა და წიფლის თესლის გვიანი აღმოცენება შეიძლება მცენარის ვეგეტაციის უდროოდ დამთავრების მიზეზი გახდეს და გამოიწვიოს მისი დაზიანება შემოდგომის ყინვებით.

თესლის აღმოცენებასა და განვითარებაზე არა ნაკლები მნიშვნელობა აქვს სინათლის პირობებს. ლიტერატურაში არსებული მონაცემებით ყვითელი და წითელი სხივები აჩქარებენ თესლის აღმოცენებას, მოკლეტალღიანი ცისფერი სხივები კი, ყველა ჯიშის ხეების თესლებისთვის, ფიჭვის გარდა, მავნებელია. როგორც ცნობილია, მთის ზედა სარტყელში სინათლე მდიდარია მოკლეტალღიანი სხივებით.

აღმონაცენისათვის აუცილებელია სინათლე პირველსავე წელიწადს. აღმონაცენის განვითარებისათვის საჭირო სინათლის ინტენსივობა ჯიშის ეკოლოგიურ თავისებურებაზეა დამოკიდებული. სინათლის ჯიშების აღმოცენებისა და ზრდა-განვითარებისათვის მეტი სინათლეა საჭირო, ვიდრე ჩრდილის ჯიშებისთვის.

ჩენგ-ჩანგ-გიას მონაცემებით ცალკეული ჯიშების თესლით წარმოშობილი მოზარდი სინათლის შემდეგ რაოდენობას საჭიროებს: ლარიქსის მოზარდი — მთლიანი განათების $1/7—1/10$, ნაძვის — $1/38—1/50$, ფიჭვის — $1/10—1/44$, სოჭის — $1/44—1/40$, მუხის — $1/42$, წიფლისა და კოპიტის — $1/77—1/89$. სინათლის ჯიშების მოზარდი უფრო ინტენსიურ განათებას საჭიროებს, ვიდრე ჩრდილის ჯიშისა, მაგრამ ეს იმას არ ნიშნავს, რომ ჩრდილის ჯიშების მოზარდი თავს ცუდად გრძნობდეს უფრო ძლიერი განათების პირობებში.

საერთო კლიმატური პირობების გაუარესებასთან ერთად განვითარებისთვის აღმონაცენის მოთხოვნილება სინათლის მიმართ იზრდება. ასე, მაგალითად, ჩრდილოეთის ფიჭვნარების განახლებისთვის განათების ოპტიმალური პირობებია 0,4 სიხშირის კორომებში, სამხრეთის ფიჭვნარებში კი — 0,6 სიხშირის კორომებში.

სატყეო მეურნეობისთვის ყველაზე ადვილი და ხელსაყრელია ტყის სიხშირესთან თესლის განახლების დამოკიდებულების დადგენა, რადგან სიხშირე ადვილად განისაზღვრება, ამასთანავე ამ ელემენტით საუკეთესოდ ხასიათდება სინათლის რეჟიმი, ყინვების საშიშროება, სარეველა მცენარეების განვითარების პირობები და იმ ფაქტორების საერთო მდგომარეობა, რომლებზედაც დამოკიდებულია თესლით განახლება. თუ რამდენად კარგადაა გამოსახული ბუნებრივი განახლების დამოკიდებულება ტყის სიხშირესთან, ჩანს ვ. ი. მირზაშვილის მონაცემებიდან — წიფლის, აღმოსავლეთის ნაძვისა და კავკასიის სოჭის აღმონაცენებისა და მოზარდის რაოდენობის შესახებ ფართობის ერთეულზე (1 ჰა).

ცხრილი 72

საბურველის შეკრულობა	0,0	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
კორომის დასახელება						
ნაძვნარ-სოჭნარი	—	1700	3700	9400	7500	4600
წიფლნარი	600	3500	8900	19000	10200	—

თესლით განახლების ოპტიმალური პირობები საბურველის 0,5—0,6 შეკრულობის კორომებშია; როგორც უფრო ხშირ, ისე ნაკლები სიხშირის კორომებში თესლითი განახლების პირობები უარესდება. პირველ შემთხვევაში — სინათლის, ტენისა და საკვებ ნივთიერებათა ნაკლებობისა და მეორე შემთხვევაში ყინვების, მაღალი ტემპერატურებისა და სარეველა ბალახების უხვი განვითარების გამო.

ტყის მკვდარი საფარის მნიშვნელობა გუნებრივი (თესლითი) განახლებისათვის

ტყის მკვდარი საფარის დადებითი გავლენა გამოიხატება იმით, რომ გაყინვისაგან იცავს მერქნიან მცენარეთა თესლებს (მუხა, წიფელი, წაბლი). გაზაფხულზე გამდნარი თოვლის წყალს ჩააქვს თესლი მკვდარი საფარის ქვეშ ნიადაგში, სადაც იგი ღივდება. მკვდარი საფარი აქაც დადებით როლს თამაშობს, იცავს ნიადაგს გამოშრობისაგან, რითაც ხელს უწყობს როგორც თესლის გაღივებას, ისე ზრდას.

მაგრამ ხშირია შემთხვევა, როდესაც მკვდარი საფარი უარყოფით გავლენას ახდენს აღმოცენებაზე. ამ შემთხვევაში მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს ჰუმუსის საფარის სისქესა და სიმკვრივეს. ფხვიერი და თხელი მკვდარი საფარი ხელს უწყობს აღმოცენებას, სქელი და მკვდარი საფარი კი ხელს უშლის. ჰუმუსის საფარის სისქე და მისი სიმკვრივე, უპირველეს ყოვლისა, დამოკიდებულია მერქნიან ჯიშებზე.

ფხვიერ მკვდარ საფარს ქმნის მუხა, ნეკერჩხალი, რცხილა, ჯაგრცხილა და სხვ., რომელთა ფოთოლი მაგარი და თხელია, რის გამოც იგრიხება და ფხვიერად ეყრება ნიადაგს. ამ ჯიშების საწინააღმდეგოდ მთრთოლავი ვერხვისა და ზოგი სხვა ჯიშის ფოთლები არ იგრიხება, მტკიცედ ედება ერთმანეთს და ქმნის მკვრივ მკვდარ საფარს. ასეთივე მკვდარ საფარს ქმნის წიფელი, ნაძვი და სოჭი, რაც ბუნებრივ განახლებას ხელს უშლის.

დიდი სიხშირის კორომებში წიფელი ქმნის მკვრივ მკვდარ საფარს, რის გამოც გამოყოფენ ცალკე ტყის ტიპს „მკვდარსაფარიან წიფლნარს“, რომელიც კავკასიის ტყეებში საკმაოდ ფარდობითაა გავრცელებული. ასეთ კორომებში არამცთუ აღმოცენება, არამედ ცოცხალი საფარიც კი არ არის. ასეთი კორომის გამოსწორების შემდეგ ლაქებად ჩნდება ცოცხალი საფარი, რაც მოწმობს ტყის თესლითი განახლების პირობების გაუმჯობესებას.

მკვდარი საფარის სისქის მნიშვნელობა ტყის თესლითი განახლებისთვის კარგად ჩანს ი. ლ. აბაშიძისა და ო. ი. გუმელის მონაცემებიდან ცივ-გომბორის ქედზე წიფლნარების აღმონაცენის მიხედვით.

ცხრილი 73

აღმონაცენის რაოდენობა 1 ჰექტარზე

მკვდარი საფარის სისქე	კორომის სიხშირე		
	0,4	0,5-0,6	5,7
1-2 სმ	1900	4400	3900
3-4 სმ	1000	2700	2000

მკვდარი საფარის სისქის დაკლებასთან ერთად ყველა, სიხშირის პირობებში ფიჭვის აღმონაცენის რაოდენობა მატულობს. ლიტერატურული მონაცემებით იგი კარგ განახლებას იძლევა მაშინ, როცა მკვდარი საფარი იმდენად თხელია, რომ შიგადაშიგ ნიადაგის მინერალური ფენა მოჩანს.

თესლითი განახლებისათვის არა ნაკლები მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ზედა ფენის სიფხვიერეს; ამიტომაც, რომ ნიადაგის ზედაპირის გამკვრივების დროს საჭიროა მისი გაფხვიერება.

ლიტერატურული წყაროების თანახმად, თესლითი განახლების დროს, თუ წიწვოვანი ჯიშები ასე თუ ისე ურიგდება ნიადაგის ზედა ფენის სიმკვრივეს, ფოთლოვანი ჯიშები აუცილებლად ასეთი ფენის გაფხვიერებას მოითხოვს. ფხვიერი, მცირე სისქის ტყის მკვდარი საფარი ნიადაგის ზედაპირს ფხვიერ და ტენიან მდგომარეობაში ინახავს, რაც დადებით გავლენას ახდენს განახლებაზე.

ცოცხალი საფარი და მისი გავლენა ტყის თესლით

განახლებაზე

ცოცხალი საფარი მეტად მძლავრი ფაქტორია თესლით ტყის განახლებისათვის. ტყის ტიპური ცოცხალი საფარი, რომელიც დამახასიათებელია საშუალო და მაღალი შეკრულობის ტყისათვის, უმეტეს შემთხვევაში, თესლით განახლებაზე უარყოფითად არ მოქმედებს.

ცოცხალი საფარი, მეტადრე ჩრდილის ჯიშებისაგან (წიფლის, სოკის, ნაძვის) შემდგარი ტყის საბურველის ქვეშ წარმოდგენილია ბრტყელფოთლა მეზოფილური ტიპის მცენარეებით, როგორცაა, მუაველა (*Oxalis acetosella*), ჩიტისთვალა (*Asperula odorata*), ქრისტესბეჭედა (*Sanicula europaea*), ფურისულა (*Primula Sibthorpii*) და სხვ. ფესვთა სისტემა მათ სუსტად აქვთ განვითარებული და არავითარ შემთხვევაში არ შეუძლიათ კონკურენცია გაუწიონ აღმონაცენს. პირიქით, თავისი ფესვთა სისტემით ისინი აფხვიერებენ ნიადაგს და ხელს უწყობენ ჩამოცვენილი ფოთლებით ნიადაგის ტენის შენარჩუნებას და ამით, თესლის გაღივებასა და აღმონაცენის განვითარებას.

კორომის გამეჩხერების ან ტყეში პირწმინდა ჭრების ჩატარების დროს ტყევაფზე იცვლება მიკროკლიმატური პირობები და მასთან ერთად ცოცხალი საფარის ხასიათიც. ტყის ცოცხალი საფარის მეზოფილური წარმომადგენლები ფართო, თხელი ფოთლებით იცვლება. უმეტეს შემთხვევაში, ქსეროფიტული მცენარეებით.

ცოცხალი საფარის ხასიათი ტყის მოჭრის შემდეგ უცებ კი არ იცვლება, არამედ რამდენიმე წლის შემდეგ. სამი-ოთხი წლის შემდეგ უკვე ცოცხალი საფარის შემადგენლობაში შესამჩნევია ცვლებადობა. ტყის ცოცხალ საფარს თანდათანობით ერევა სარეველა მცენარეების წარმომადგენლები. ასე, მაგ., მთავარი კავკასიონის ქედის კალთებზე, ნაძვნარ-სოჭნარების სარტყელში მესამე წელიწადს ჩნდება ანწლი (*Sambucus aebulus*), ჭინჭარი (*Urtica dioica*), ენდრო (*Chenopodium album*), წყალნაწყენი (*Epilobium montanum*), მაყვალა (*Rubus* sp.) და სხვ.

სარეველა მცენარეების ხსენებული წარმომადგენლები ხასიათდება როგორც მაღალი, მძლავრი ღეროებით, ისე საკმაოდ მძლავრი ფესვთა სისტემით და თავისი როგორც მიწისზედა, ისე მიწისქვეშა ნაწილებით კონკურენციას უწევს მერქნიანი ჯიშების აღმონაცენს. სარეველა მცენარეების განვითარების მეორე სტადია დაკავშირებულია ნიადაგის სიმკვრივესთან. ეს აღინიშნება ტყის მოჭრის 5—8 წლის შემდეგ.

როგორც ანწლი, მაყვალი, ისე ჭინჭარი და სარეველა მცენარეების სხვა სახეობები ჭრება და მათ ნაცვლად ვითარდება ხორბლოვანი მცენარეები: სათითურა (*Dactylis glomerata*), წივანა (*Festuca pratensis*), თივაქასრა (*Poa ibérica*), ჭანგა (*Agropyrum repens*) და სხვ.

ხორბლოვანი მცენარეები ხასიათდება მძლავრი ფესვთა სისტემით და დიდ კონკურენციას უწევს მერქნიანი ჯიშის აღმონაცენს. ასე, მაგალითად, მინდვრის ნემსას (*Galium verum*), რომელიც ხშირად სახლდება პირწმინდა ტყევაფებზე, ა. პ. ტოლსკის მონაცემებით, ფესვთა სისტემა 19500 სმ სიგრძისაა და ჩადის ნიადაგის სიღრმეში 1.87 მეტრზე. ფარსმანდუკის ფესვთა

სისტემა ჩადის ნიადაგში 2,5 მ-ზე, ვაციწვერას ფესვთა სისტემის სიგრძე — 33,855 სმ-ია.

ბალახების ფესვთა სისტემა ნიადაგში ქმნის კორდის პორიზონტს, ხშირად წინააღმდეგობას უქმნის ახალგაზრდა მერქნიან მცენარეს ფესვის გადგმაში. აშრობს ნიადაგს და ხელს უშლის აღმონაცენის ზრდა-განვითარებას.

ცალკეული ჯიშების აღმონაცენის მგრძნობიარობა სარეველა მცენარეების მიმართ ერთნაირი არ არის, კერძოდ: ფრიად მგრძნობიარედ ითვლება მუხა, ნეკერჩხალი, თელა; ფიჭვი, წაბლი, ნაძვი, სოჭი; მგრძნობიარედ — წიფელი, ცაცხვი, კედარი, თხმელა; ნაკლებმგრძნობიარედ — რცხილა, ლარიქსი, ჭანდარი, ტირიფი.

ცოცხალ საფართან ბრძოლის მეთოდები

სატყეო მეურნეობაში ცოცხალ საფართან ბრძოლის საუკეთესო საშუალებად ითვლება ტყის საბურველის სიხშირე. სიხშირის რეგულირებით შეიძლება ცოცხალი საფარის განვითარების შეფერხება. ტყის გადამეტებული გამეჩხერება, დიდი ფანჯრებისა და ველობების გაჩენა, ხელს უწყობს სარეველა ბალახების გაჩენა-განვითარებას.

თუ ტყეში უკვე გაჩენილია სარეველა ცოცხალი საფარი, რომელიც ხელს უშლის თესლით განახლებას, მასთან ბრძოლა შესაძლებელია შემდეგი მეთოდებით:

1) დამზადების ნარჩენების დაწვით,

2) მოთოხნით, თოხით ან სათანადო მექანიზებული მანქანა-იარაღებით. მოთოხნა წარმოებს 2 მ სიგანის ზოლებით და ბაქნებით — 2 მ $\times$ 2 მ-ზე ან 2 მ $\times$ 4 მ-ზე, რადგან ამაზე მცირე ბაქნები მოკლე ხნის განმავლობაში დაიფარება ბალახით. ფერდობებზე ზოლები პორიზონტალების მიმართულებით უნდა გაკეთდეს.

მკვეთრი ქანობის ფერდობებზე, განუვითარებელ ნიადაგებზე ცოცხალ საფართან ბრძოლის ჩატარება არ გვიხდება, ვინაიდან ასეთ ნიადაგებზე ბალახის საფარი თითქმის არ ვითარდება. ბალახოვან მცენარეებთან ბრძოლაში კარგ შედეგს იძლევა ნიადაგის გაფხვიერება კულტურატორითა და ფარცხით.

სარეველა მცენარეულობასთან ბრძოლა უნდა ჩავატაროთ ნაყოფმსხმოიარობის პერიოდში; მთის ზედა სარტყელში, სადაც ტყის საბურველის გამეჩხერების ან პირაღებითი ჭრების დროს უხვად ვითარდება სუბალპური ზონიდან შემოჭრილი ბალახეულობა, მასთან ბრძოლის მიზნით რეკომენდებულია ამ ფართობის დროებით გადაცემა სასოფლო-სამეურნეო სარგებლობაში, რაც კარგ შედეგს იძლევა.

ქვეტყის მნიშვნელობა თესლითი განახლებისათვის

ქვეტყის გავლენა ხშირად გადამწყვეტია მერქნიან ჯიშთა თესლითი განახლებისათვის. ქვეტყეობაში ქვეტყეზე სხვადასხვა შეხედულებაა. ეს აიხსნება იმ გარემოებით, რომ ქვეტყე სხვადასხვანაირია და ქვეტყის ერთი და იმავე ჯიშის მნიშვნელობაც განსხვავებულ გარემო პირობებში ერთნაირი არ არის. ქვეტყის თხელი ფარჩხატვარჯიანი ჯიშები, ნიადაგში ღრმად გამდგარი ფესვებით (მაგ., შინდი, ზღმარტი, ჭანჭყატი) მთის პირობებში აღმონაცენს კონკუ-

რენციას არ უწევს, პირიქით, ასეთი ქვეტყე იცავს აღმონაცენს და ხელს უწყობს მის განვითარებას.

საბჭოთა კავშირის სამხრეთ ნაწილში, ქვიშა ნიადაგზე, ფიჭვნარების ქვეტყეში მუხაა, მაგრამ მას სარგებლობა მოაქვს, რადგან თავისი ფოთლებით ანეიტრალებს ფიჭვის წიწვებით შექმნილ მჟავე ჰუმუსს. თხელი, ფარჩხატი ვარჯისა და ღრმა ფესვების გამო იგი კონკურენციას არ უწევს მოზარდს. ფიჭვის კორომებში კი ქვიშა ნიადაგებზე, სადაც ქვეტყედ ცაცხვი ან თხილია, სხვა შედეგებია. ქვეტყის აღნიშნული ჯიშების ხშირი შეფოთვლა და ზედაპირული ფესვთა სისტემა უკვე უარყოფითად მოქმედებს აღმოცენებასა და მოზარდზე.

მთავარი კავკასიონის კალთებსა და მცირე კავკასიონის მთელი რიგი ქედების ფერდობებზე ძლიერ გავრცელებულია სატყეო მეურნეობისათვის არასასურველი, მარადმწვანე ქვეტყის ჯიშები — შქერი, წყავი, ჭყორი და სხვ., რომლებიც კორომის გამეჩხერების ან პირწმინდა ჭრების დროს განსაკუთრებული სიძლიერით ვითარდება, ახშობს აღმონაცენს და თითქმის მთლიანად აჩერებს განახლების პროცესს. განსაკუთრებით მავნებელია შქერი და წყავი, რომლებიც ხასიათდებიან ზედაპირული ფესვთა სისტემითა და ხშირი შეფოთვლით. ეს ჯიშები ართმევს აღმონაცენს სინათლეს, ტენსა და საკვებ ნივთიერებას.

ვ. ი. მათიკაშვილის გამოკვლევით, თრიალეთის ქედზე (ახალდაბის სატყეო მეურნეობა), თუ ქვეტყემოკლებულ ნაძვნარ-სოჭნარის 1 ჰა ფართობზე მოიპოვებოდა აღმონაცენ-მოზარდის 54000 ცალი, წყავისა და ჭყორის ქვეტყით დაფარულ ფართობზე მხოლოდ 100—900 ცალი-ლა აქნა ნაპოვნი. აღმონაცენი მარადმწვანე ქვეტყის ქვეშ 2—3 წელიწადს ძლებს.

ბრძოლა მარადმწვანე ქვეტყესთან, ისევე როგორც ცოცხალ საფართან, შეიძლება ტყის საბურველის სიხშირის რეგულირებით. მაღალი სიხშირის კორომებში ქვეტყე სუსტად ვითარდება, 0,5 სიხშირეზე ქვევით კორომის დაყვანა იწვევს მარადმწვანე ქვეტყის გაძლიერებულ ზრდა-განვითარებას.

მარადმწვანე ქვეტყესთან ბრძოლის მიზნით, საჭიროა მოიჭრას იგი 2—3 მ სიგანის ზოლებით, ან 50—100 მ² ბაქნებით, მოჭრის შემდეგ ამოიძირკვოს ზედაპირული ფესვები და დაირგას ნერგები. მცირე ქანობის კალთებზე შეიძლება ვურჩიოთ ასეთი ფართობების დროებით გადაცემათა სასოფლო-სამეურნეო სარგებლობაში.

ა. ჭარელიშვილის გამოკვლევის თანახმად, ყველაზე რაციონალური და იაფია ტყის აღდგენა ფოთოლმცვენი მერქნიანი ჯიშების მოზრდილი ნერგების დარგვით, როგორც მაგ. კოპიტის, ვერხვის, წაბლის და სხვ., რომელთა კენწეურო მარადმწვანე ქვეტყეზე მაღალი უნდა იყოს. ასეთი მეთოდით გაშენების დროს არც ბალახოვან საფარს და არც ქვეტყეს არ შეუძლია დაჩაგროს დარგული მცენარეები, თუნდაც მათი მოვლა ერთხელ ან ორჯერ ტარდებოდეს. ამ მეთოდით წარმოებულმა ნარგავებმა ბორჯომის რაიონის პირობებში დადებითი შედეგი მოგვცა.

მერქნიანი ჯიშების ვეგეტატიური გამრავლება

ტყის ჯიშების ვეგეტატიური გამრავლება გაცილებით უფრო ადვილად ხდება, ვიდრე თესლითი განახლება. ტყის ჯიშების ვეგეტატიური გამრავლება

ხდება ძირკვის ამონაყარით, ფესვის ნაბარტყით, ან გადანაწევნით. უკანასკნელი ფრიალ იშვიათი მოვლენაა მთავარი ტყის შემქმნელ ჯიშებში, მაგრამ განსაკუთრებით დამახასიათებელია მარადმწვანე ქვეტყის ჯიშებისათვის. ვეგეტაციურად მრავლდება ძირითადად ფოთლოვანი ჯიშები. წიწვოვანებიდან ვეგეტაციურად მრავლდება უთხოვარი, სექვოია, ჭაობის კვიპაროსი და სხვ. ფოთლოვანი ჯიშებიდან ძირკვის ამონაყარით მრავლდება მუხა, იფანი, არყი, წაბლი, ნეკერჩხალი, წიფელი (ახალგაზრდობაში), რცხილა, კაკლის ხე, სალსალაჯი, ძელქვა, ხერკინა, ბზა და სხვ. ძირკვის ამონაყარი ვითარდება, როდესაც ხე მოიჭრება და ძირკვს მიეცემა საკმარისი განათება. ამ დროს მძინარე კვირტები იღვიძებს და იძლევა ამონაყარს. ო. გ. კაპერის, პ. ა. ბორზენკოვისა და სხვ. გამოკვლევით, ძირკვის ამონაყარის გაჩენა გრძელდება ტყის მოჭრის შემდეგ 4—5 წლის განმავლობაში. ა. ი. ასოსკოვისა და ო. გ. კაპერის ცნობით, მუხას ამონაყარი უვითარდება უმთავრესად ფესვის ყელთან, ან თათებს შორის, ნაწილობრივ კი ძირკვის ზედა ნაწილზე. მერქნიანი ჯიშები, როგორიცაა, მაგ., რცხილა, წიფელი, ღეროს ზედა ნაწილში იძლევა ამონაყარს. ამონაყარი, რომელიც ფესვის ყელის ზევით ამოვა, დღემოკლეა.

ფესვის ყელთან ამოსული ამონაყარი პირველ 2—3 წელიწადს საკუთარ ფესვებში არ იკეთებს და ძირკვში არსებულ საკვები მარაგის ხარჯზე ვითარდება, მაგრამ შემდეგ წლებში იკეთებს საკუთარ ფესვებს და უკეთესად იზრდება. ეს ამონაყარი დღეგრძელია და უფრო ძვირფასია მეურნეობისათვის.

ამონაყარით გამრავლების უნარი ხის ხნოვანებასა და დიამეტრზეა დამოკიდებული. რაც უფრო მეტი ხნისაა და რაც უფრო მეტი დიამეტრისაა ერთი და იმავე ხნოვანების ძირკვი, მით უფრო ნაკლებია მისი ამონაყარის მოცუენის უნარი. ჯიშს, რომელიც ამონაყარს იძლევა, აქვს ზღვრული ხნოვანება, რომლის შემდეგ კარგავს ვეგეტაციურად გამრავლების უნარს; ასე, მაგალითად, წაბლი იძლევა ამონაყარს 150 წლამდე, რცხილა — 80—90 წლამდე, არყი — 60—70 წლამდე, იფანი — 100 წლამდე, წიფელი — 40—50 წლამდე და ა. შ. ზოგიერთი ჯიშის, როგორც, მაგ., წიფელი, იძლევა ე. წ. ადვენტურ ამონაყარს, რომელიც ჩნდება დამატებითი (ადვენტური) კვირტებიდან ქერქსა და კამბიალურ ფენას შორის, მაგრამ ეს ამონაყარი დღემოკლეა, მალე ხმება და სამეურნეო მნიშვნელობას მოკლებულია.

საკითხი იმის შესახებ, თუ რა გავლენას ახდენს ნიადაგის ლირსება მერქნიანი ჯიშის ამონაყარით გამრავლების უნარზე, დღე ხანია იქცევა მეტყველების ყურადღებას. ფიქრობდნენ, რომ მდიდარ ნიადაგზე მერქნიანი ჯიშები უფრო კარგად მრავლდება ამონაყარით და მათი ეს უნარი ხანგრძლივია. ა. ი. ასოსკოვმა და ვ. ვ. გუმანმა მუხისა და არყის ამონაყარით გამრავლების გამოკვლევით დაადგინეს, რომ დაბალი ბონიტეტის ნიადაგზე ეს ჯიშები ამონაყარის უნარს უფრო დიდხანს ინარჩუნებენ, ვიდრე მაღალი ბონიტეტის ნიადაგზე.

ასოსკოვმა დაადგინა საწინააღმდეგო დამოკიდებულება მერქნიანი ჯიშის ამონაყარის უნარსა, მისი ზრდის ინტენსივობასა და აგრეთვე მის მიერ შექმნილ კორომის ზრდას შორის. ასე, მაგალითად, მჭირ ნიადაგებზე მუხა ამონაყარით გამრავლების უნარს ინარჩუნებს 150 წლამდე, კარგ ნიადაგზე კი 50—60 წლამდე. ზრდის IV და V კლასის ხეები უფრო დიდხანს ინარჩუნებს ამონაყარით გამრავლების უნარს.

სხვაგვარად ხდება გამრავლება ამონაყრით არყის, მთის ნეკერჩხლის, ჭნავის, მდგნალისა და სხვა ჯიშების სუბალპურ სარტყელში, ტყის ზედა საზღვარზე. აღნიშნული ჯიშები თითქმის ყოველ წელიწადს იძლევა ამონაყარს, ისე რომ ყოველ ხეს აქვს სხვადასხვა ხნოვანების ამონაყარი. ამ ამონაყარს კი, თავის მხრივ, სხვადასხვა ხნოვანების ამონაყარი ახასიათებს. ამრიგად, წარმოიქმნება ტოტებისა და ყლორტების ნაირხნოვანი ბუდე.

ძველი ღეროს გახმობის შემდეგ, იგი შეინაცვლება მასზე უფრო ახალგაზრდა ღეროთი და ა. შ. ამით ხე ინარჩუნებს და ახანგძლივებს თავის სიცოცხლეს. უხვად განვითარებული მაღალბალახოვანი საფარის გამო, თესლით განახლება სუბალპურ მეჩხერში მეტად არაღამაკმაყოფილებელია.

მერქნიანი მცენარეების ბუდობრივი განლაგება და ამონაყარით გამრავლება იცავს მათ ბალახოვანი საფარის კონკურენციისაგან. ამონაყარის ამგვარი განვითარებით ხასიათდება ტყის ქვედა საზღვართან არიდული მეჩხერების მერქნიანი ჯიშებიც — საფსალაჯი, ძეძვი, შავგავა და სხვა.

მერქნიანი ჯიშების გამრავლება ფესვის ნაბარტყით

ფესვის ნაბარტყით მერქნიანი ჯიშების გაცილებით ნაკლები რაოდენობა მრავლდება. ფესვის ნაბარტყით ფოთლოვანი ჯიშებიდან მრავლდება მთრთოლავი ვერხვი, თეთრი თხმელა. ცაცხვი, ძელქვა, თელა, თეთრი აკაცია და სხვ. ფესვის ნაბარტყს მერქნიანი მცენარე იძლევა დამატებითი კვირტებიდან, რომლებიც ჩნდება მცენარის ფესვებზე.

მერქნიანი ჯიშების ნაბარტყით გამრავლება დამოკიდებულია ფესვის სისქესა და მის განლაგებაზე. დადგენილია, რომ მთრთოლავი ვერხვი ნაბარტყს იძლევა უმთავრესად 0,5—2,0 სმ დიამეტრის ფესვებიდან. 6 სმ სისქის ფესვები უკვე თითქმის აღარ იძლევა ნაბარტყს. ამასთან ნაბარტყს იძლევა ფესვის ნაწილი, რომელიც ნიადაგის ზედაპირთანაა მოქცეული.

მთრთოლავი ვერხვი ჩრდილოეთში ნაბარტყს ფესვების იმ ნაწილიდან იძლევა, რომლებიც ჰუმუსის საფარის ქვეშ მდებარეობს, ან ნიადაგში 0,5—1 სმ სიღრმეშია. მთის კალთებზე ნაბარტყს იძლევა ფესვების ის ნაწილი, რომელიც 2—3 სმ სიღრმეზე მდებარეობს. ასე, მაგალითად, აკაკი (*Celtis caucasica*) ამიერკავკასიის პირობებში ნაბარტყს ხშირად 6—7 სმ სიღრმიდან იძლევა.

ფესვების ზედაპირული ნაწილის დაზიანება ხე-ტყის დამზადებისა და გამოზიდვის დროს კალუსის განვითარებას იწვევს, ეს კი ხელს უწყობს ნაბარტყის უხვად განვითარებას.

ნაბარტყი, სარგებლობს რა დედა ხეების ფესვთა სისტემით, კარგად ვითარდება, ხასიათდება სწრაფი ზრდითა და დიდხანს ცოცხლობს. ზამთრისთვის ნაბარტყი ვერ ასწრებს გამერქნებას, ყლორტების ნაწილი, რომლის კენწერო თოვლის საფარის ზემოთ რჩება, იყინება ზამთრის ყინვებისაგან. შემდეგ წელს ყლორტი მოყინული ადგილის ქვემოთ მდებარე კვირტებიდან ვითარდება, ყლორტზე კი საღი და მკვდარი ნაწილის საზღვარზე ჩნდება სიღამპლე, რომელიც შემდგომ გადადის ღეროში, ამით აიხსნება, რომ ნაბარტყით მიღებული ვერხვი თითქმის ყოველთვის დაზიანებულია გულის სიღამპლით.

მთრთოლავი ვერხვის ერთ ხეს შეუძლია ფესვთა სისტემით ჰექტარის 0,1 ფართობი დაიკავოს და მოგვეცეს ნაბარტყის დიდი რაოდენობა. მთრთოლავ ვერხვს, შერეულს ნაძვნარში, პირწმინდა ტყების შემდეგ, შეუძლია შეცვალოს

მთავარი ჯიში — ნაძვი. სატყეო მეურნეობაში ხშირად წარმოებს მთრთოლავ ვერხვთან ბრძოლა. დ. კრავჩინსკის რეკომენდაციით ვერხვის დედა ხეს მოჭრის წინ შემოჰყოდავენ, ე. ი. გარშემო შემოაცლიან განსაზღვრული სიგანის ქერქს: ამის გამო ვერხვი ხმება და კარგავს ნაბარტყის მოცემის უნარს.

გადაწვენით გამრავლება

გადაწვენით გამრავლებას სატყეო მეურნეობაში, მთის პირობებში სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს. გადაწვენით მრავლდება ტყის ზედა ალპურ საზღვართან ნაძვი და სოჭი. ქვედა ტოტები, რომლებიც ნიადაგის ზედაპირზე მდებარეობენ, თანდათან იფარებიან ჩამონაყარით, ქართა და წყლით მოტანილი წვრილი მიწით და სხვ. ამ ნაწილში ტოტი ივითარებს საკუთარ ფესვთა სისტემას. დროთა ვითარებაში კავშირი დედა ხესა და გადაწვენილ ტოტს შორის წყდება და ყლორტი დამოუკიდებლად ვითარდება; მხოლოდ ხეების ჯგუფური განლაგება მოწმობს მათ წარმოშობას. აღმოსავლეთის წიფლის გადაწვენით გამრავლება ჩვენ ავღნიშნეთ არაგვის ხეობაში, მთავარ კავკასიონის ქედზე, კურკუტის მწვერვალის მიდამოებში.

გადაწვენით განსაკუთრებით ინტენსიურად მრავლდება მარადმწვანე ქვეტყის ჯიშები: წყავი, შქერი და სხვ. გადაწვენით მრავლდება აგრეთვე გრაკლა (*Spiraea crenata* S. *hypericifolia*), რომელსაც მნიშვნელობა აქვს მთის ქედების ქვედა კალთების დამაგრებაში.

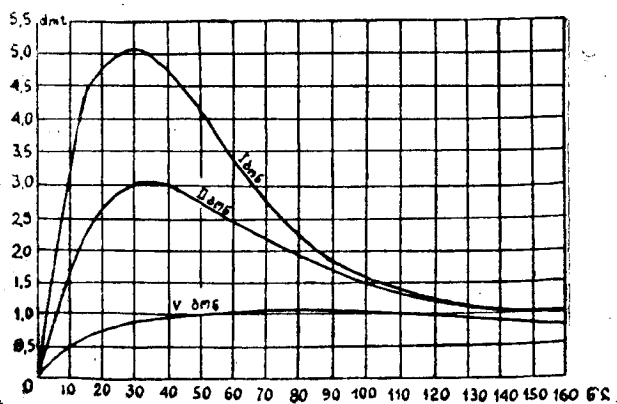
ბუჩის ზრდა და განვითარება

ტ. დ. ლიხენკომ, თავის სწავლებასში სტადიურობის შესახებ, გვიჩვენა, რომ ზრდა და განვითარება ერთი და იგივე არ არის, რომ ესენი მცენარის სასიცოცხლო პროცესის ორი მხარეა. ზრდა — პირდაპირი წარმოქმნა თითოეული უჯრედით, თითოეული მოლეკულით თავის მსგავსისა, რომლის დროსაც წარმოებს მცენარეების მასის მოძრაობა; განვითარება კი დაკავშირებულია უჯრედების თვისობრივ ცვალებადობასთან, ორგანოშემქმნელ პროცესებთან და შეიცავს ცალკეული განსხვავებული თვისების სტადიებს.

მცენარეების განვითარების თითოეული სტადია მოითხოვს სპეციფიკურად მისთვის საჭირო ბუნებრივ პირობებს. მერქნიანი ჯიშების ზრდა დამოკიდებულია მათი ბუნებისა და გარეგანი პირობების თავისებურებებზე. ცალკეული ჯიშის ზრდის ინტენსივობა ხნოვანებასთან ერთად იცვლება. მაგალითად, მუხა ახალგაზრდობაში ნელა იზრდება, „ზის“, შემდგომ კი უფრო სწრაფად იზრდება. ყველა ჯიშს ზრდის საკულმინაციო პერიოდი აქვს, როდესაც იგი მაქსიმალურ ნამატს იძლევა. ეს საკულმინაციო პერიოდი ფიჭვის 15 წლიდან 20 წლამდე აქვს, ნაძვის 20—30-მდე, წიფელს 25—50-მდე, სოჭს 30—70 წლამდე და სხვ. მხოლოდ სიბერისას ზრდის ინტენსივობა ნელდება, რაც კარგად ჩანს დიაგრამიდან. ზრდის ხასიათით მერქნიანი ჯიშები ერთმანეთისაგან არსებითად განსხვავდება. გ. ფ. მოროზოვი ზრდის სიჩქარის მიხედვით მერქნიანი ჯიშების შემდეგ სკალას გვაძლევს: ლარიქსი, მთრთოლავი ვერხვი, შავი მურყანი, არყი, თელები, ფიჭვი, ნეკერჩხალი, იფანი, მუხა, ცაცხვი, ნაძვი, სოჭი. ნაძვი და სოჭი ყველაზე ნელი მოზარდებია. მთის პირობებში ჩქარი ზრდით ხასიათდება: ლაფანი, კაკლის ხე, ჭანდარი; მარადმწვანეებიდან კი

ჩვენში აკლიმატიზაციამნილი ჯიშებიდან) ევკალიპტი (რომელიც განსაკუთრებით ჩქარი მოზარდი ჯიშია), კრიპტომერია, კანადის ვერხვი, თეთრი აკაცია და სხვ. მერქნიანი ჯიშებიდან, რომლებიც მთის პირობებში იზრდებიან და განსაკუთრებით ნელი ზრდით ხასიათდებიან, აღსანიშნავია უთხოვარი და ბზა.

მაგრამ საჭიროა ხაზი გაესვას იმ გარემოებას, რომ ზრდის სისწრაფე მეტად ძლიერ იცვლება გარეგან პირობებთან დამოკიდებულებით. ასე. მაგალითად, გ. თ. მოროზოვის მიხედვით ევროპული ნაძვი მეტად ნელი მოზარდი ჯიშია, ხოლო მ. ე. ტაჩენკოს მონაცემებით შავმიწა ნიადაგებზე იგი თავს იჩენს, როგორც ჩქარი მოზარდი ჯიშის. სწორედ ასევეა თრიალეთის ქედზეც, ახალდაბისა და ბაკურიანის სატყეო მეურნეობებში, იგი მეტად ჩქარი ზრდით ხასიათდება და ზრდაში გაცილებით უსწრებს აღმოსავლეთის ნაძვს.



სურ. 64. სიმაღლეში ნაძვის შემატება სხვადასხვა ბონიტეტის ნიადაგებზე, ხნოვანებასთან დაკავშირებით (გულტენბერგით).

მერქნიანი ჯიშების ზრდის სისწრაფე წლოვანებასთან დაკავშირებით იცვლება; მაგ., მუხა თავის სიცოცხლის პირველ წლებში ნელა იზრდება, ხოლო შემდეგ სწრაფად იწყებს ზრდას. არაყი პირიქით — ახალგაზრდობაში სწრაფი ზრდით ხასიათდება, ხოლო ხნოვანებასთან მისი ზრდის ინტენსივობა ძლიერ კლებულობს. ამ მოვლენას ფრიად დიდი მნიშვნელობა აქვს სახეობათაშორის ურთიერთობაში, შერეულ კორომში რამდენიმე ჯიშის ერთად ზრდის დროს. თუ გარემოს პირობები რეგულირებული იქნება, შეიძლება ცალკეული ჯიშის ზრდის სიჩქარის შეცვლას მივაღწიოთ.

ცოცხალი ორგანიზმებისა და მათ შორის მერქნიანი მცენარეების განვითარებისათვის დამახასიათებელია ორი სტადია: სვენებისა და აქტიური ზრდის სტადიები. ეს სტადიები დამახასიათებელია ხემცენარეების განვითარების როგორც დიდი, ისე მცირე ციკლისათვის. დიდი ციკლით განვითარების დროს ხემცენარე სვენების სტადიას გაივლის ან თესლში ან, თუ იგი ვეგეტაციურად მრავლდება, კვირტში. აქტიურ სტადიას კი იგი გაივლის მთელი მისი სიცოცხლის განმავლობაში, როდესაც იგი იზრდება, ყვავილობს, ბერდება და კვდება, მცირე ციკლის განვითარების დროს სვენების სტადიას მერქნიანი მცენარეები ყოველწლიურად გაივლიან კვირტებში, ხოლო აქტიურ სტადიას კი ვეგეტაციის პერიოდში ფოთლის გამოტანით, ზრდის პროცესით, ყვავილობით.

განვითარების დიდი ციკლის აქტიურ სტადიას ახასიათებს რამდენიმე ფაზა, რომელიც ხეზილისათვის მოცემული იყო ი. ვ. მიჩურინის მიერ; სახელდობრ: ახალგაზრდობის, ასაკში შესვლის და სიბერის ფაზები; აქედან ახალგაზრდობის ფაზა მეტად მნიშვნელოვანია, რადგან ამ ფაზაში მერქნიანი მცენარეები გადიან იაროვიზაციის პროცესს, რითაც ისინი ემზადებიან ყვავილობისათვის, ე. ი. ასაკში შესვლის ფაზისათვის. განვითარების მცირე ციკლის დროს იაროვიზაციის პროცესს მერქნიანი მცენარეები გაივლიან კვირტში (სათანადო პირობებში), ურომლისოდაც ყვავილობა შეუძლებელია.

მეტად საინტერესოა მერქნიანი მცენარეების ზრდისა და განვითარების ფაზებისა და სტადიურობის საკითხი.

თავისი სიცოცხლის განმავლობაში მერქნიანი მცენარეები გადის შემდეგ ფაზებს: ახალგაზრდობის ფაზას, რომელიც იწყება აღმოცენებიდან ასაკში შესვლამდის, ე. ი. ყვავილობასა და თესლმსხმოიარობის დაწყებამდის, სიმწიფის ფაზას, რომელიც იწყება ყვავილობიდან და თესლმსხმოიარობიდან ზემცენარის სიბერემდის და სიბერის ფაზას, რომელიც ზასიათდება ზრდისა და სხვა პროცესების შენელებით და მთავრდება ზემცენარის სიკვდილით.

ფრიად საინტერესოა მერქნიან მცენარეთა განვითარების სტადიურობის საკითხი. მრავალწლიანი მერქნიანი მცენარეები ხასიათდება განვითარების ორ ციკლით: საერთო დიდი ციკლით, რომელიც შეიცავს თავისში მერქნიანი მცენარეების განვითარებას დაწყებული თესლის გაღივებიდან მის სიკვდილამდე და მცირე წლიური ციკლი, რომელიც შეიცავს თავისში ყოველწლიურ განვითარებას წლიური ნაზარდის კენწრული კვირტიდან ახალი კენწრული კვირტის შექმნამდე და აგრეთვე კვირტებიდან ფოთლებისა და ყვავილების წარმოქმნას. რომელიც მთელი წლის განმავლობაში გრძელდება. განვითარების დიდი და მცირე ციკლისათვის აუცილებელია ორი სტადია — სვენების სტადია, რომელსაც ზემცენარეები თესლებსა და კვირტებში გადის და აქტიური სტადია, რომელსაც ზემცენარეები გადის ზრდის, შეფოთვლისა და ყვავილობის მეობებით.

განვითარების დიდი ციკლით სტადიურ განვითარებას მერქნიანი ჯიშები გადის იმ ჰავის საერთო პირობებში, რომელშიც ეს მერქნიანი ჯიშები არსებობს. განვითარების დიდი ციკლის აქტიური სტადიის ცალკეული ფაზის გავლის დროს მერქნიანი ჯიშები გარემოს პირობებს ერთნაირ მოთხოვნილებას არ უყენებს. ცნობილია, მაგალითად, რომ სინათლის მომთხოვნელობა ახალგაზრდობის ფაზაში გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე განვითარების სხვა ფაზებში.

ი. ვ. მიჩურინმა დაამტკიცა, რომ მერქნიანი მცენარეების გარემოს პირობებთან შეგუების უნარი განვითარების ცალკეულ ფაზაში ერთნაირი არ არის. გარემოს პირობებთან შეგუების პროცესი მერქნიანი ჯიშების განვითარების დიდი ციკლის დროს უფრო ადვილად წარმოებს ახალგაზრდობის ფაზაში, როდესაც მცენარეებს მეგვიდრეობითი თვისებები ჯერ ჩამოყალიბებული არა აქვთ. განვითარების ამ ფაზას დიდი მნიშვნელობა აქვს მეგვიდრეობითი თვისებებების გამომუშავებაში — გვალვაგამძლეობასა, ყინვაგამძლეობაში და სხვ.

მეურნეობისთვის სასურველი ფორმისა და თვისების ხის ღეროების გამოყვანა განსაკუთრებით კარგად ხდება, მაშინ როდესაც ხის მოჭრა მოვლის მიზნით ტარდება ახალგაზრდობის ხანში, როცა ხეები ჯერ კიდევ ხასიათდება

მემკვიდრეობითობის პლასტიკურობითა და უნარით — შეეგუოს მოვლის მიზნით ჭრის შედეგად შეცვლილ გარემოს და შეიცვალოს მისი ზეგავლენით. თუ დიდი ციკლის განვითარების საერთო ჰაერის ფონზე, მცირე ციკლის სტადიური განვითარება მჭიდროდაა დაკავშირებული წლიური ჰაერის რიტმთან.

მერქნიან ჯიშთა განვითარების წლიურ ციკლთან უშუალოდ დაკავშირებულია ზრდის პროცესები — ფოთლების გაშლა, ყვავილობა. მეტადრე ეს კარგადაა გამოხატული ზომიერი და ცივი ჰაერის პირობებში. ჰაერის წლიური რიტმთან. საშივე პროცესი: ნაზარდის მოცემა, ფოთლების გაშლა და ყვავილობა იწყება მერქნიანი მცენარის შესაბამისი კვირტებიდან.

წლიური ნაზარდის ზრდის პროცესი და ფოთლების გაშლა მერქნიანი ჯიშებისთვის აუცილებელია და დამახასიათებელი, დაწყებული აღმოცენებიდან სიკვდილამდე, ხოლო ყვავილობა და ნაყოფმსხმოიარობა შემჩნეულია მათი სიცოცხლის უფრო მოგვიანო ფაზებში და ასევე დაკავშირებულია კვირტების გაშლასთან. ყველა მერქნიანი მცენარის, როგორც წიწვოვანების, ისე მარადმწვანე და ფოთლომცვენი ჯიშების, წლიური ციკლისათვის დამახასიათებელია ყოველწლიური ნაზარდის მოცემა, რომელიც გრძელდება მათი სიცოცხლის მანძილზე, ამ პროცესს განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს, რადგან წლიური ნაზარდის ყოველწლიური ზრდით მერქნიანი მცენარეები თითქმის განვითარების მცირე ციკლს აკავშირებს განვითარების დიდ ციკლთან. წლიური ნაზარდი პატარა ციკლის დროს აუცილებელი ელემენტია მერქნიანი ჯიშების დამახასიათებელ დიდი ციკლის საერთო ზრდისა და განვითარებისათვის. ყოველწლიური ზრდის გარეშე შეუძლებელია მცენარის ინდივიდუალური განვითარება, რადგან უამისოდ მერქნიან ჯიშებს არ შეუძლია გაიაროს დიდი ციკლის განვითარების ახალგაზრდობის ფაზა და მიაღწიოს სიმწიფის ფაზას, ე. ი. ნაყოფმსხმოიარობას. განვითარების ახალგაზრდობის ფაზაში წლიური ნაზარდი შეიცავს მხოლოდ კენწრულ და ფოთლის კვირტებს, მაგრამ დიდი ციკლის ახალგაზრდობის ფაზის, გავლის შემდეგ წლიური ყლორტი ხასიათდება უკვე სხვა თვისებებით და კენწრულ და ფოთლების კვირტებთან ერთად შეიცავს აგრეთვე საყვავილე კვირტებს.

ამრიგად, ყოველწლიური ნაზარდი-შემატება, რომელიც მიმდინარეობს მცირე წლიური ციკლით, აპირობებს საერთო ზრდას და მერქნიანი მცენარეების განვითარების დიდი ციკლის მიმდინარეობას. ამასთან ერთად ყოველწლიური ნაზარდი ატარებს განვითარების დიდი ციკლის ფაზებთან დაკავშირებულ თვისებებს. წიწვები და ფოთლები იქმნება მცენარის სიცოცხლის პირველი ფაზიდანვე — აღმოცენებიდან და წარმოებს ყოველწლიურად კვირტებიდან. მათი შეცვლა ფოთლომცვენი მერქნიან ჯიშებში ხდება ყოველწლიურად. მარადმწვანე მცენარეებში კი წელიწადში რამდენჯერმე (ტროპიკები) ან რამდენიმე წელიწადში ერთხელ (სუბტროპიკები) ზომიერი და ცივი ჰაერის მცენარეები.

ასევე მერქნიანი ჯიშის ერთი რიგი წელიწადში რამდენჯერმე ყვავილობს (ტროპიკები, სუბტროპიკები), ხოლო ზოგიერთი ჰაერის ჯიშთა უმრავლესობა წელიწადში მხოლოდ ერთხელ ყვავილობს. ზოგიერთი, იმავე ზომიერი და აგრეთვე ცივი სარტყლების, ჯიში (მაგალითად, წიფელი, მუხა), კი 2—3 წელიწადში და ზოგჯერ 6—10 წელიწადში ერთხელ (ფიჭვი, ნაძვი მთის ზედა ზონაში).

ამის თანახმად უნდა ვიფიქროთ, რომ განვითარების წლიური ციკლის ყველაზე მნიშვნელოვანი პროცესი, რომელიც ყოველწლიურად უმეორდება ყველა მერქნიან ჯიშს კენწრული კვირტებიდან, ყოველწლიური ნახარდის შექმნის პროცესია და იგი მთავრდება კენწრული ზრდის ახალი კვირტის შექმნით. იგი წლის განმავლობაში სავალდებულოა ყველა ჯიშისათვის, დაწყებული ტროპიკებიდან, დამთავრებული ჩრდილოეთი განედებით. ფოთოლცვენა და ფოთლების განახლება მთელ რიგ ჯიშებში, მეტადრე ზომიერი და ცივი სარტყლების ტყის ჯიშებში, ემთხვევა ზრდის პროცესის ყოველწლიურ პერიოდულობას. სხვებს, მაგალითად, ჩრდილოეთ სარტყლის მარადმწვანე მერქნიან ჯიშებს, კი დამთხვევა არა აქვს სრული, ზრდის პროცესსა და ყვავილობის პერიოდულობას შორის უფრო მეტი დამორებაა. ეს დამორება შემჩნეულია ზომიერი სარტყლის ჯიშებშიც კი, მაგალითად, წიფელი. მაღალი მთის ნეკერჩხალი ხასიათდება ყოველწლიური ზრდის პროცესით, მაგრამ ყვავილს და ნაყოფს იძლევა 3-4 წელიწადში ერთხელ.

კვირტებთან დაკავშირებული ყველა ეს პროცესი (ფოთოლცვლა, ყვავილობა) ერთი და იმავე კანონზომიერებით მიმდინარეობს, სახელობრ, კვირტები განსაზღვრული დროის განმავლობაში სვენების მდგომარეობაშია. შემდეგ გადადის განვითარების აქტიურ სტადიაში, იწყებს ზრდას და ქმნის ნახარდს, ფოთოლსა და ყვავილებს. აქტიური ზრდისა და სვენების სტადიის მონაცვლეობა მერქნიანი ჯიშებისათვის აუცილებელი მოვლენაა და წარმოებს როგორც ტროპიკული, ისე სუბტროპიკული, ზომიერი და ცივი ჰავის პირობებში. ეს მონაცვლეობა განვითარების წლიური ციკლის სტადიებია. დადგენილია, რომ მცენარეებში ე. წ. სვენების მდგომარეობაში წარმოებს მთელი რიგი მნიშვნელოვანი პროცესები, რომელთა დროსაც იგი გადის განვითარების განსაზღვრულ სტადიას, წლიური ციკლის განვითარების სტადიას, რომელიც უდრის იაროვიზაციის სტადიას და, რომელიც მიმდინარეობს კვირტებში. ამ სტადიას უნდა ვუწოდოთ განვითარების სვენების სტადია. სვენების სტადიის გარეშე შეუძლებელია ზრდის, ანუ აქტიურ, სტადიაში გადასვლა. დღევანდლამდე ყველა ჩატარებულმა გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ სვენების სტადია შეიძლება შემოკლებული იყოს, მაგრამ მისი მთლიანად გამორიცხვა შეუძლებელია: ამრიგად, როგორც სვენების, ისე აქტიური ზრდის სტადიის გავლა, როდესაც ფოთლების, ყლორტებისა და ყვავილების წარმოქმნა წარმოებს სათანადო კვირტიდან, სავალდებულოა დედამიწის ზურგის ყველა განედის ტყის ჯიშები-სათვის.

სტადიური განვითარების მიხედვით, ერთწლიანი კულტურული მცენარეებისათვის დადგენილია ორი ფორმა — საგაზაფხულო და საშემოდგომო. ესენი ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან წლიური ციკლის სვენების სტადიის გავლისთვის აუცილებელი პირობებით.

როგორც ცნობილია, საშემოდგომო ფორმები, საგაზაფხულო ფორმები-საგან განსხვავებით, სვენების სტადიის პროცესის გასასვლელად, ურომლისოდაც აქტიური სტადიის (ფოთლისცვლა, ყვავილობა, მსხმოიარობა) გავლა შეუძლებელია, საჭიროებს დაბალი ტემპერატურის ზემოქმედებას. საგაზაფხულო ფორმებს კი, შეუძლია გაიაროს იაროვიზაციის პროცესი ამ ზემოქმედების გარეშე. უნდა ვიფიქროთ, რომ მერქნიან ჯიშებს ისტორიული განვითარების პროცესში და გარემოს სხვადასხვა პირობებში გამოუმუშავდა როგორც საშე-

მოდგომო, ისე საგაზაფხულო ფორმები. საშემოდგომო ფორმებს მიეკუთვნება ცივი ჰავის მთელი რიგი მერქნიანი ჯიშები, რომლებიც უმეტეს ნაწილად სუბ-ალპურ ზონაში არიან გავრცელებული. ასეთებია: მაღალი მთის ნეკერჩხალი, კაუჭა ფიჭვი, ჭნავი და სხვ.

ამ ჯიშებს ვეგეტაციის დამთავრების შემდეგ, შემოდგომაზე არ შეუძლია ხელახლა დაიწყოს ზრდა და აგრეთვე მოგვცეს ახალი ფოთოლი, თუ ზრდისა და ფოთლის კვირტებზე განსაზღვრული პერიოდის განმავლობაში არ იმოქმედებს დაბალი ტემპერატურა.

ეს მერქნიანი ჯიშები ვერ იყვავილებს, თუ ყვავილების კვირტებზე არ იმოქმედა დაბალმა ტემპერატურამ, რომლის დროსაც ეს ჯიშები გადის წლიური ციკლის განვითარების განსაზღვრულ სტადიას. სვენების სტადიას, ურომლისოდაც მათ არ შეუძლია ზრდა და არც ფოთლისა და ყვავილის გაშლა.

განვითარების ამ სტადიასთან დაკავშირებული იაროვიზაციის პროცესები ფოთლისა და ყვავილების კვირტებში მიმდინარეობს. ამის გამო საშემოდგომო მერქნიანი ჯიშები, როგორც წესი, ხასიათდება წელიწადში ერთი ნაზარდით სიმძლევზე, ერთი ყვავილობით ვეგეტაციის განმავლობაში. კენწეროს კვირტმა ერთი ნაზარდის გაქეთების შემდეგ ხელახლა უნდა განიცადოს ზამთრის პერიოდის დაბალი ტემპერატურის ზეგავლენა, რათა მორიგი ნაზარდი მოგვცეს.

სულ სხვაგვარია საგაზაფხულო მერქნიანი ჯიშები. რომელთაც მიეკუთვნება თითქმის ტროპიკული და სუბტროპიკული სარტყლების ყველა მერქნიანი მცენარე და აგრეთვე ზომიერი სარტყლის მერქნიან მცენარეთა ნაწილი. საშემოდგომო მერქნიანი ჯიშებისაგან განსხვავებით, საგაზაფხულო ჯიშებს ვეგეტაციის დამთავრების შემდეგ ხელახლა შეუძლია ვეგეტატირება, ე. ი. დაიწყოს ზრდა, გამოიღოს ფოთოლი და აყვავდეს, დაბალი ტემპერატურების ზემოქმედების გარეშე. ეს ჯიშებიც გადის განვითარების წლიური ციკლის სვენების სტადიას, მაგრამ, საშემოდგომო მერქნიანი ჯიშებისაგან განსხვავებით, ეს პროცესი შეიძლება წარმოებდეს კვირტებში დაბალი ტემპერატურის ზეგავლენის გარეშე. მაღალი ტემპერატურების (10° -ზე მეტი) პირობებში. ამ თავისებურებათა ძალით ამ მერქნიან ჯიშებს სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში შეუძლია მოგვცეს ორი და მეტი ნაზარდი, სვენების სტადიებთან მორიგეობით; მათ შეუძლიათ იყვავილონ წელიწადში რამდენჯერმე. ასეთებია ტროპიკული და სუბტროპიკული სარტყლების ყველა მერქნიანი ჯიშები და ხშირად ზომიერი ჰავის ზოგიერთი ჯიშიც. სინამდვილეში ტროპიკული ჰავის მერქნიან ჯიშებს (ქინაქინის ხე, კაუჩუკის ხე), და, აგრეთვე, სუბტროპიკული სარტყლის მერქნიან მცენარეებს (ციტრუსები, ჩაი და სხვ.) ზრდისა და მოსვენების რამდენიმე პერიოდი ახასიათებს, რამდენიმეჯერ ყვავილობს, ხოლო ტროპიკული მცენარეები კი რამდენიმეჯერ ფოთოლცვენითაც გამოირჩევა. საგაზაფხულო ყველა ის ჯიშები, რომელსაც სვენების სტადიის გავლისათვის არ ესაჭიროება დაბალი ტემპერატურა, რადგან ტროპიკებისა და სუბტროპიკების მაღალი ტემპერატურის პირობებში, მთელი წლის განმავლობაში რამდენიმეჯერ გადის სვენებასთან, აქტიურ ზრდასა და ყვავილობასთან დაკავშირებულ სტადიებს. ზომიერი სარტყლის მერქნიანი მცენარეებიდან ზაფხულის მუხა, ზამთრის მუხა, ქართული მუხა, იმერული მუხა, გრძელყუნწა მუხა, წიფელი. რცხილა და სხვ., ზომიერი ჰავის პირობებში, სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში იძლევა ორ და მეტ ნაზარდს. მუხის მეორე ნაზარდს „ივანობის-

თვის ნაზარდი“ ეწოდება. წიწვოვანი ჯიშებიდან ბიჭვინთისა და ელდარის ფიჭვები სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში რამდენიმე ნაზარდს იძლევა. წლის განმავლობაში რამდენიმე ნაზარდის მიღების უნარი ამ ჯიშებში შერჩენილი მემკვიდრეობითი თვისებაა, რომელიც მათ გამოუშუშავდათ შორეულ წარსულ გეოლოგიურ ეპოქებში, რომელთათვისაც დამახასიათებელი იყო ტროპიკული ჰავა. მერქნიანი მცენარეების განვითარების სტადიურობისა და საშემოდგომო და საგაზაფხულო ფორმების გამოყოფასთან დაკავშირებით მთელი რიგი მოვლენები მერქნიან მცენარეთა ცხოვრებაში სხვა ახსნას ღებულობს. ასე, მაგალითად, ზომიერი ჰავის მერქნიანი ჯიშები: წიფელი, მუსხა, თუთა და სხვ., გადატანილი ტროპიკებში, თანაბარი თბილი, ტროპიკული ჰავის პირობებში. მარადმწვანე მცენარეებად იქცევა, ვინაიდან ისინი მერქნიანი ჯიშების საგაზაფხულო ფორმებს მიეკუთვნებიან, მათ შეუძლიათ გაიარონ განვითარების სვენების სტადია 10°-ზე უფრო მაღალი ტემპერატურის პირობებში.

მერქნიან მცენარეთა მთაში გავრცელების ქვედა საზღვრის საკითხი, სახელობრი ის, რომ მათი ერთი რიგი, როგორც მაგალითად, კაუჭა, ფიჭვი, აღმოსავლეთის ნაძვი და სხვ., არ ჩამოდის აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაში ზ. დ. 800-ზე ქვევით. სხვა ფაქტორებთან ერთად აიხსნება ცივი დღეების არასაკმარაოდენობით, რომელიც აუცილებელია მათთვის სვენების სტადიის გასავლელად.

ამასთან დაკავშირებით, საფუძველს მოკლებული არ არის ვილაპარაკოთ მერქნიანი ჯიშების საშემოდგომო ფორმების სიცივის საჭიროებაზე.

განმეორებითი ყვავილობა, რომელიც დამახასიათებელია მერქნიან მცენარეთა მთელი რიგისათვის და, აგრეთვე, ადრეყვავილობა, ზამთარში ან ადრეულ გაზაფხულზე მოულოდნელი დათბობის შედეგად, რომელიც შემდგომი აციფების ზეგავლენით ყვავილებისა და ფოთლების დაღუპვით მთავრდება, შეიძლება ჰქონდეს მხოლოდ საგაზაფხულო მერქნიან ჯიშებს. მერქნიანი ჯიშების განვითარებაში სტადიურობის შემდგომი შესწავლა საშუალებას მოგვცემს მათი ბუნება წარმართოთ სატყეო მეურნეობისათვის საჭირო მიმართულებით.

X თავი

ბუჩის ჯიშების მატყუპეობითი თვისებაანი

კაუჭა და ჩვეულებრივი ფიჭვი. კაუჭა ფიჭვი (*Pinus hamata* Sosn.) რამდენიმე წლის წინათ გამოყვეს ჩვეულებრივი ფიჭვიდან (*Pinus silvestris* L.) როგორც ცალკე, დამოუკიდებელი სახეობა. კაუჭა ფიჭვის მეტყვეობითი თვისებები თითქმის არ განირჩევა ჩვეულებრივი ფიჭვის თვისებებიდან და ამიტომ ორივე სახეობა შეიძლება ერთად განვიხილოთ.

ჩვეულებრივი ფიჭვი ფრიად გავრცელებული ჯიშია ჩვენს ტყეებში. საბჭოთა კავშირის ჩრდილოეთ ნაწილში იგი თითქმის ტყის პოლარულ საზღვარს აღწევს, ხოლო სამხრეთში ველების საზღვრამდე ვრცელდება. იგი გვხვდება ურალისა და კარპატების მთებში, უკრაინის სსრ-ის იმერკარპატების ოლქში. ალტაიში და სხვ.



კორომი ფიჭვის გაბატონებით
(აბასთუმნის სატყეო).

კაუჭა ფიჭვი გავრცელებულია ყირიმსა და კავკასიაში. კავკასიაში მისი გავრცელება წყვეტილი არეალით ხასიათდება. იგი პატარ-პატარა კორომების სახით გვხვდება ფოთლოვან ჭიშებთან. როგორც მუხის, ისე წიფლის სარტყ-

ლებში. ცოტად თუ ბევრად მნიშვნელოვან მასივებს იგი ქმნის კონტინენტური ჰავის ოლქებში, მაგ., მდ. ყუბანისა და ბაქსანის ხეობებში, კავკასიონის ქედის ჩრდილოეთ კალთებზე, მთათუშეთში, დაღესტანში, მესხეთ-ჯავახეთში და სხვ.

როგორც ჩანს, ტენით უფრო მდიდარი ოლქებიდან იგი იდეცნებოდა სხვა ჯიშებით: მუხითა და წიფლით მთავარი კავკასიონის აღმოსავლეთ ნაწილის კალთებსა და მცირე კავკასიონის ცალკეულ ქედებზე, ხოლო ნაძვითა და სოჭით — კავკასიისა და ამიერკავკასიის დასავლეთ ნაწილში.

კაუჭა ფიჭვის ვერტიკალური გავრცელება ასეთ სურათს იძლევა: ზოგიერთ შემთხვევაში იგი ტყეების ზედა, ალპურ საზღვარს აღწევს, მეტადრე კონტინენტური ჰავის ოლქებში, სადაც ამ ჯიშით თავდება ტყის ალპური საზღვარი (თრიალეთის ქედის მწვერვალი ყარაყაია — ჯავახეთში). მშრალი კონტინენტური ჰავის ოლქებში, მაგ., აღმოსავლეთი იმერ და ამიერკავკასია, ქვემოთ იგი ჩამოდის მხოლოდ ზ. დ. 800—900 მეტრამდე, ტენიანი ჰავის ოლქებში კი, მაგალითად, დასავლეთი საქართველო, ზღვის დონიდან 400—500 მეტრის სიმაღლემდე. ფიჭვის ზედა საზღვარი დაპირობებულია მთის ქვედა სარტყლის ჰაერის სიმშრალითა და მაღალი ტემპერატურით. ზღვის ჰავის დიდი ტენიანობა და უფრო დაბალი ტემპერატურა საშუალებას აძლევს ფიჭვს ჩამოიწიოს უფრო ქვემოთ, ვიდრე მშრალ კონტინენტური ჰავის ოლქებში.

ფიჭვი სინათლის ჯიშია; ღრმა, განვითარებულ ნიადაგებზე სინათლის მიმართ უფრო ნაკლები მომთხოვნელობისაა, ვიდრე განუვითარებელ, ქვა-ღორღიან ნიადაგებზე. ღრმა განვითარებულ ნიადაგზე ფიჭვს უფრო ხშირი ვარჯი აქვს, ვიდრე განუვითარებელ, ღარიბ ნიადაგებზე. სინათლისადმი მისი მომთხოვნელობა იცვლება ტემპერატურულ პირობებთან დაკავშირებით. რაც უფრო ცივია ჰავა, მით უფრო მეტ სინათლეს მოითხოვს ფიჭვი.

ფიჭვის კორომები, ჩრდილის ჯიშების კორომებთან შედარებით, ხეების უფრო ნაკლები რიცხვით ხასიათდება. ფიჭვის აღმონაცენი შეკრულ კორომებში დაჩრდილვას მხოლოდ 4—5 წელიწადს იტანს, შემდეგ კი ილუბება.

ფიჭვის ორივე სახეობა სითბოს მიმართ დიდი მომთხოვნელობის არ არის, კაუჭა ფიჭვი აღწევს რა ტყის ალპურ საზღვარს, ხოლო ჩვეულებრივი ფიჭვი ჩრდილოეთში — პოლარულ საზღვარს, ორივენი ამჟღავნებენ სიცივის ამტანელობას. მეორე მხრით, კაუჭა ფიჭვი ჩამოდის რა მთების პირობებში თითქმის ნათელი ტყეების სარტყლამდე (ზ. დ. 800 მ.), ხოლო ჩვეულებრივი ფიჭვი რუსეთის ვაკეზე — სტეპებამდე, ორივენი დიდ გამძლეობას იჩენენ მაღალი ტემპერატურების მიმართ.

ფიჭვის აღმონაცენს გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვები არ აზიანებს. მზის ძლიერი რადიაციის დროს აღმონაცენი ზიანდება ფესვის ყელის მოწვით. ფიჭვი ქარგამძლე ჯიშია, მისი ფესვთა სისტემა საკმაოდ პლასტიკურია და ნიადაგის სხვადასხვა პირობებს კარგად ეგუება. ღრმა, მდიდარ ნიადაგებზე მას მძლავრი და ღრმა ფესვთა სისტემა უვითარდება. ჰორიზონტალური ფესვების გარდა აქ იგი ვერტიკალურ ფესვებსაც ივითარებს. ქვიშა ნიადაგებში ღრმად ჩასული ჩვეულებრივი ფიჭვის მთავარი ფესვი ხშირად გრუნტის წყლების ზედაპირამდე აღწევს. დაჭაობებულ, მეტადრე ტორფიან ნიადაგებზე, ფიჭვის ორივე სახეობას ჰორიზონტალური ფესვთა სისტემა ახასიათებს და ხშირად ზიანდება ქარისაგან. კაუჭა ფიჭვი, მთის პირობებში, ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე, მძლავრ, ნიადაგში ღრმად ჩასულ ფესვთა სისტემას ივითარ-

რებს. თხელ, განუვითარებელ ნიადაგებზე, მკვეთრი ქანობის ფერდობებზე ფიჭვი ქარგამძლეა, თუ დედა ჯიში დანალექი მთის ქანებისაგან, თიხნარი ქვა-ქვიშებისა და ფიქალებისაგან შედგება. ფიჭვის ფესვები გადის დედა ქანებში. რაც იწვევს მის ქარგამძლეობას. ხოლო, იმ შემთხვევაში, თუ თხელი ნიადაგი განვითარებულია ამოფრქვეულ მთის ქანებზე — ანდეზიტებზე, ბაზალტებზე და სხვ., რომლებიც ფიჭვის ფესვებისათვის გაუვლია, იგი ზედაპირული ფესვებით ხასიათდება და ქარქცევადი ხდება.



სურ. 66. ფიჭვი ალბურ საზღვართან. მთათუშეთი
(ი. თუმაჯანოვის ფოტო).

ტენის მიმართ ფიჭვის ორივე სახეობა მცირე მომთხოვნელობისაა, ორივე ქსეროფიტულ ჯიშებად უნდა ჩაითვალოს. ჩვეულებრივი ფიჭვი მშრალ, ქვიშა ნიადაგებზე კმნის კორომებს და ბატონდება. მთის პირობებში. კაუჭა ფიჭვი იზრდება სამხრეთი ექსპოზიციის მშრალ კალთებზე.

ა. ნ. ტოლსკის გამოკვლევით ჩვეულებრივი ფიჭვი მშრალ ნიადაგებზე უფრო მძლავრ ფესვთა სისტემას ივითარებს, ვიდრე ტენიან ნიადაგზე. ამასთან იგი თავისუფლად იზრდება დაჭაობებულ ნიადაგსა და ზაესიან (*Sphagnum*) ჭაობში, სადაც იგი ივითარებს რა ზედაპირულ ფესვთა სისტემას, ამით ეგუება ცუდ აერაციას. ფიჭვის ორივე სახეობა არც ნიადაგს უყენებს დიდ მოთხოვნი-

ლებას. ფესვთა სისტემის პლასტიკურობა ფიჭვს აძლევს სხვადასხვა სიმიდ-
რის ნიადაგებთან შეგუების საშუალებას. ასე, მაგალითად, ლიტერატურაში
აჩვენებული მონაცემებით, ერთი და იმავე ხნოვანების ჩვეულებრივი ფიჭვის
ფესვთა რაოდენობა და მათი საერთო სიგრძე სხვადასხვა ნიადაგებზე შემდეგ
სურათს იძლევა:

ცხრილი 74

ნიადაგის დასახელება	ფესვთა რაოდენობა	ფესვების სა- ერთო სიგრძე მეტრებით
თხელი, ქვიშა ნიადაგები	363	713
თიხა ნიადაგები	181	420
ჰუმუსით მდიდარი ნიადაგები	54	179

ამრიგად, რაც უფრო ღარიბია ნიადაგი, მით უფრო მძლავრია ფიჭვის
ფესვთა სისტემა. როგორც ჩვეულებრივი, ისე კაუჭა ფიჭვი იტანს კირიან და
ზოგ შემთხვევაში, სუსტ, მლაშე ნიადაგებსაც.

ფიჭვი, კლიმატურ პირობებთან დაკავშირებით, 3—7 წელიწადში ერთხელ
მსხმოიარობს, ხოლო თავისი გავრცელების ალბურსა და პოლარულ საზღვრებ-
ზე ამაზე უფრო იშვიათად. ფიჭვის აღმონაცენი ფრიალ მგრძნობიარეა ბალა-
ხოვანი საფარისა და ნიადაგის დაკორდების მიმართ. იგი კარგ განახლებას
იძლევა ბალახოვან საფარს მოკლებულ ნიადაგებზე, მიტოვებულ ნახნავებზე,
ნახანძრავებსა და ნაშალებზე. იგი შედარებით მარდი მოზარდი ჯიშია და
ზრდის კულმინაცია ადრე უდგება.

ფიჭვის კორომი, როგორც წესი, ერთხნოვანია. ა. ვ. ტიურინის, მ. ე. ტკა-
ჩენკოს, ჩუდნიკოვისა და სხვ. გამოკვლევების თანახმად, სსრ კავშირის ვაკე
პირობებში, ჩვეულებრივი ფიჭვის კორომების უმეტესი ნაწილი ერთხნოვანია
და მათი წარმოშობა ხანძრებთანაა დაკავშირებული. ფიჭვის განახლება ნახნა-
ვებზე მოკლე პერიოდში წარმოებს, ბალახის საფარით დაფარვამდე.

როგორც ჩანს, მთის პირობებში, მცირე და საშუალო ქანობის ფერდო-
ბებზე, საშუალო და ღრმა ნიადაგების პირობებში, იქ, სადაც ბალახოვანი
საფარი კარგად ვითარდება, კაუჭა ფიჭვი განახლებას იძლევა ტყის ხანძრებთან
დაკავშირებით. მიუღერის გამოკვლევითაც ბალკანეთის მთებში ფიჭვნარების

ცხრილი 75

ფიჭვი დიამეტრები სმ-ით	10	12	14	16	18	20	22	44
ხნოვანება	66	67	74	65	66	68	70	72

განახლება დაკავშირებული ყოფილა ტყის ხანძრებთან. ფიჭვნარები. მთავარ
და მცირე კავკასიონის კალთებზე, რომლებიც ხანძრების შემდეგ არის წარმო-
შობილი, ერთხნოვანია.

ზემოთ მოგვყავს ფიჭვის ხნოვანება და დიამეტრები ბაკურიანის სატყეო
მეტრნეოზაში, თრიალეთის ქედზე. ზ. დ. 1750 მ სიმაღლეზე.

ასევე ერთხნოვანია მთათუშეთის, დალესტნისა და აზვ. ფიჭვნარების უმეტესი ნაწილიც. ზოგ შემთხვევაში ადგილი აქვს ორხნოვან კორომებსაც. ასეთ კორომებში მაღალი ხნოვანების ხეები დიდი რაოდენობით არ არის მოცემული. ერთ ჰექტარზე, სულ დიდი, 50—100 ძირია, რომლებიც გადარჩენილა ხანძარს. ეს ხეები შეთხელებულ საბურველს ქმნის. მათ ქვეშ მეორე სართულში კი, ხეები უფრო მეტი რაოდენობითაა და წარმოშობილია ხანძრის შემდეგ.

მთის პირობებში, საკმაოდ ხშირად ვხვდებით აგრეთვე ნაირხნოვანი ფიჭვის კორომებსაც. ამ სახის კორომები გვხვდება დიდი ქანობის ფერდობებზე, თხელ, განუვითარებელ ნიადაგებზე. ამ პირობებში ბალახოვანი საფარი ნაკლებად ვითარდება და კორდი არ წარმოიქმნება. ნიადაგის ტენითა და საკვები ნივთიერებებით სიღარიბის გამო. აქ ხევნარი იშვიათია და კორომის საბურველის ქვეშ სინათლე საკმაოდ რაოდენობითაა. ასეთი კორომის განახლება მუდმივია, რადგან ცოცხალი საფარი მას ხელს არ უშლის და კორომის დაბალი სიხშირის გამო საბურველის ქვეშ საკმაოდ სინათლეა. ამით აიხსნება კორომის ნაირხნოვანობა.

ანალოგიური მოვლენაა საბჭოთა კავშირის ჩრდილოეთში, სადაც ჩვეულებრივი ფიჭვი ქვა-ლორღიან ნიადაგზე ნაირხნოვან კორომებს წარმოქმნის.

ვაკეების ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე, მცირე და საშუალო ქანობის კალთებზე, კაუჭა ფიჭვი მაღალი სიხშირის კორომებს ქმნის, თავისი საბურველის ქვეშ არასაკმაოდ აღმოცენება-განახლებით. ასეთ პირობებში ფიჭვი კატასტროფული მოვლენის გარეშე (ხანძრები, ქარქცევადობა, ჭრები), განახლებას არ იძლევა, რის გამოც მას ზოგი მკვლევარი „კატასტროფის ჯიშს“ უწოდებს. კაუჭა ფიჭვის კორომებში ღრმა, მდიდარ ნიადაგებზე ზშირად შეჩეულია ჩრდილის ჯიშები — სოჭი, ნაძვი, წიფელი.

სახეობათაშორის ბრძოლას შედეგად ჯიშთა ცვლა მოსდევს. ჯიშთა ცვლის ხასიათი დამოკიდებულია გარემოს თავისებურებაზე. ზღვის, ტენიანი ჰავის ოლქში (დასავლეთსაქართველო) ღრმა ნიადაგებზე, ჯიშთა ცვლა მთავრდება ნაძვისა და სოჭის, ხოლო მშრალი, კონტინენტური ჰავის ოლქებში და აგრეთვე თხელ, განუვითარებელ ნიადაგებზე, ფიჭვის გამარჯვებით. ხშირია ფიჭვის ფოთლოვანი ჯიშებით შეცვლის შემთხვევები, მეტადრე პირწინდა ჭრის ტყე-კაფებზე, როდესაც ფოთლოვანი ჯიშების (მუხა, რცხილა, წიფელი) ამონაყარიდან განვითარებული ხშირი კორომები თავისი საბურველის ქვეშ ფიჭვის აღმონაცენს ზრდა-განვითარების საშუალებას არ აძლევს.

შავი ფიჭვი (*Pinus Pallasiana Lamb.*) შავი ფიჭვი გავრცელებულია ევროპის სამხრეთ ნაწილში და აგრეთვე ყირიმის ნახევარკუნძულზე, სადაც იგი „ყირიმის ფიჭვის“ სახელწოდებას ატარებს. იგი გვხვდება მცირე კორომების სახით დასავლეთ ამიერკავკასიაშიც გელენჯიკის რაიონში კავკასიონის სამხრეთ ფერდობებზე.

შავი ფიჭვი სინათლის ჯიშია, ფრიად გვალვაგამძლე. იგი უფრო გვალვაგამძლეა, ვიდრე ჩვეულებრივი ფიჭვი. ჩვეულებრივ და კაუჭა ფიჭვთან შედარებით, შავი ფიჭვი სითბოს მიმართ უფრო დიდი მოთხოვნილებისაა. იგი ყინებისაგან არ ზიანდება და ნიადაგს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს. კარგად ხარობს ქვა-ლორღიან კალთებზე და ეგუება კირიან ნიადაგს. ენტომოლოგიური ზეგნებლებისა და ფიტოპათოლოგიური დაავადების მიმართ გამძლეა.

ყირიმის ნახევარკუნძულზე იგი დიდი რაოდენობით გვხვდება ზ. დ. 700—800 მ სიმაღლეზე, რომლის ზევით მასთან შერეულია ჩვეულებრივი ფიჭვი. წიფლის სარტყელში იგი თითოეულად გვხვდება.

ელდარის ფიჭვი (*Pinus eldarica* Medv.). ეს ჯიშში იზრდება აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაში ელიზ-ოულის ქედზე. ელდარის ნახევარუდაბნოს ფარგლებში იგი მიეკუთვნება ზმელთაშუაზღვისპირეთის ფიჭვების ჯგუფს.

ელდარის ფიჭვი სინათლის მოყვარული ჯიშია, განსაკუთრებული ქსეროფიტია; საბჭოთა კავშირში მოზარდ ყველა ფიჭვზე გვალვამძლეა. სიბოლქო მოყვარული ჯიშია. ამიერკავკასიაში ვერ იზრდება ზ. დ. 600—700 მ ზევით.

ნიადაგის მიმართ დიდი მოთხოვნილების არ არის. თავისი ბუნებრივი გავრცელების არეალის საზღვრებში იგი მკვეთრი ქანობის ქვა-ღორღიან, ხშირად ნიადაგის საფარს მოკლებულ ფერდობებზეა გავრცელებული, სადაც დაბალი სიხშირის ნაირხნოვან კორომს ქმნის ღვიას, შავჯაგას, ძეძვსა და სხვა ქსეროფიტულ ბუჩქებთან ერთად. მისი აღმონაცენი ყინვებისაგან არ ზიანდება. ვერ იტანს ნიადაგის დაჭაობებას, კარგად ეგუება კირიან და სუსტ მლაშე ნიადაგებს.

ჩვეულებრივი და შავი ფიჭვისაგან განსხვავებით, რომლებიც წლიურად ერთ ნაზარდს იძლევა, ელდარის ფიჭვს წლიურად 3—4 ნაზარდი აქვს. ასეთი ზრდის რიტმი დამახასიათებელია სუბტროპიკული ჰავის მერქნიანი მცენარეებისათვის. ელდარის ფიჭვის ზრდის რიტმის ასეთი ხასიათი შემონარჩუნებულად უნდა ჩაითვალოს, რადგან ზრდის ასეთი რიტმი მას მესამეულ პერიოდში გამოუმუშავდა, როდესაც იგი სუბტროპიკული ჰავის პირობებში იზრდებოდა. ელდარის ფიჭვი ფრიად ძვირფასი ენდემური და რელიქტური ჯიშია, რომელიც თავისი ძვირფასი თვისებების გამო ფართოდ გავრცელდა მშრალი ადგილების გატყევებასა და ბალ-პარკების მშენებლობაში.

აღმოსავლეთის ნაძვი (*Picea orientalis* Link.). აღმოსავლეთის ნაძვი ძირითადად გავრცელებულია როგორც ამიერ, ისე ჩრდილო კავკასიის დასავლეთ ნაწილში, მთავარი კავკასიონის კალთებზე. მისი გავრცელების აღმოსავლეთი საზღვარი ჩრდილო-კავკასიაში თერგისა და ყუბანის წყალგამყოფს სცილდება (ნ. ბუშის თანახმად, იგი ბალკანეთშიც გვხვდება), ხოლო ამიერკავკასიაში მდ. არაგვის აუზზე გადის. მცირე კავკასიონის ქედებზე იგი ძირითადად გავრცელებულია დასავლეთ ნაწილში, აღმოსავლეთით კი მისი საზღვარი მდ. ალგეთამდე აღწევს.

რაც შეეხება მის ვერტიკალურ გავრცელებას, იგიმალა მთაში ტყის ალპურ საზღვარს აღწევს. ნაძვის ქვედა საზღვარი ამიერკავკასიის დასავლეთ ნაწილში, რომელიც ზღვის ტენიანი ჰავით ხასიათდება, გადის ზ. დ. 300—400 მ სიმაღლეზე, ხოლო თავისი გავრცელების აღმოსავლეთ ნაწილში, როგორც ამიერ, ისე იმიერკავკასიაში, რომლებიც უფრო მშრალი კონტინენტური ჰავით ხასიათდებიან, იგი ზ. დ. მხოლოდ 700—800 მ სიმაღლემდე ეშვება.

აღმოსავლეთის ნაძვი ჩრდილის ჯიშია; იგი სიცივის ამტანია, რასაც მისი ვერტიკალური გავრცელება მოწმობს. მისი ქვედა საზღვარი, ტენის ნაკლებობის გარდა, ზაფხულის მაღალი ტემპერატურითა და ზამთრის პერიოდში ყინვიანი დღეების არასაკმაო რაოდენობით განისაზღვრება. აღმოსავლეთის ნაძვის აღმონაცენი და მოზარდი ზიანდება როგორც ადრეული და გვიანი ყინვების, ისე მაღალი ტემპერატურის გავლენით. იგი დიდი მოთხოვნილებისაა ნიადაგისა

და ჰაერის ტენის მიმართ. ტიპური მეზოფილური ჯიშია და ჭაობებს ვერ იტანს, დიდ მოთხოვნილებას უყენებს ნიადაგის სიმდიდრეს. ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე ქმნის კორომებს თავისი გაბატონებით. ხოლო თხელ, განუვითარებელ ნიადაგებზე იგი თითოეულად გვხვდება; იტანს კირით მდიდარ ნიადაგებს. აღმოსავლეთის ნაძვი ნიადაგის აერაციის მომთხოვნია და სრულიად ვერ ეგუება დაჭაობებულ ნიადაგს.

აღმოსავლეთის ნაძვი ქარქცევადი ჯიშია: იგი ქარქცევადია მკვეთრი ქანობის კალთებზე, რომელიც ხასიათდება თხელი, განუვითარებელი ნიადაგებით, მეტადრე იქ, სადაც ქვენიადგი მკვრივი, ნაკლებად შემღწევადი დედაქანია, ამ პირობებში იგი ზედაპირულ ფესვთა სისტემას ივითარებს. მცირე და საშუალო ქანობის ფერდობებზე საკმაოდ ღრმა, კარგად დწრეტილ ნიადაგებზე იგი გაცილებით მძლავრი და ნიადაგში ღრმად ჩასული ფესვთა სისტემით ხასიათდება და ქარგამძლეცაა.

აღმოსავლეთის ნაძვი თესლით მრავლდება. ტყის ალბურ საზღვართან იგი ზოგჯერ გადაწვენიტაც მრავლდება. ნაყოფმსხმოიარობას იწყებს 40—50 წლიდან და ნაყოფმსხმოიარობს 2—3 წელიწადში ერთხელ. თუ ევროპული ნაძვი ხშირად სახლდება გადამჟალ ძირკვებსა და ღეროებზე, რის გამოც მათ „გადამჟალს ჯიშს“ უწოდებენ, აღმოსავლეთის ნაძვის განახლება ბორცვებსა და გახრწნილ ღეროებზე, მთის პირობებში, შემჩნეულია მხოლოდ ტენიან მძიმე ნიადაგებზე.

აღმოცენდება რა თავის საბურველის ქვეშ და ფანჯარებში, რომლებიც ქარქცევადობის ან გადაბერებული ხეების სიკვდილის შემდეგ ჩნდება, იგი ქმნის ძირითადად ნაირხნოვან კორომებს. მაგრამ აქ ერთხნოვან კორომებსაც ვხვდებით. ასეთი კორომების წარმოშობა შესაძლებელია საშუალო სიხშირემდე თანაბრად გამოხშირული საბურველის ქვეშ, ამ ჯიშის თანაბარი განახლების დროს. ერთხნოვან კორომებს ქმნის იგი მაშინაც, როდესაც არყის, ან ვერხვის საბურველის ქვეშ აღმოცენდება. ნაძვთან ერთად ხშირად იზრდება კაუჭა ფიჭვი, აღმოსავლეთის წიფელი, არყი, ვერხვი, რცხილა. შერეული კორომების პირველწინდა ჭრების დროს, ანდა ხანძრებისა და ქარქცევადობის შემთხვევაში, აღმოსავლეთის ნაძვი დროებით შეიცვლება ზემოხსენებული ფოთლოვანი ჯიშებით.

კავკასიის სოჭი (*Abies Nordmanniana* Spach.). კავკასიის სოჭი საბჭოთა კავშირის ფარგლებში გავრცელებულია კავკასიაში. მას ისევე როგორც აღმოსავლეთის ნაძვს, უკავია მთავარი და მცირე კავკასიონის დასავლეთი ნაწილის კალთები. კავკასიონის ჩრდილოეთ კალთებზე იგი ყუბან-თერგის წყალგამყოფი ქედის უფრო აღმოსავლეთით აღარ გადადის. ამიერკავკასიაში კი იგი ვრცელდება ლიახვის ზეობამდე.

მისი ვერტიკალური გავრცელება თითქმის ისეთივეა, როგორიც აღმოსავლეთის ნაძვისა. მთაში სოჭი ტყის მცენარეულობის გავრცელების ალბურ საზღვრამდე აღის. ხოლო ქვემოთ იგი ჩამოდის დასავლეთ ამიერკავკასიის ფარგლებში, რომელიც ხასიათდება ზღვის ტენიანი ჰავით, ზ. დ. 500—600 მ სიმაღლემდე; თავისი გავრცელების აღმოსავლეთ ნაწილში კი როგორც ჩრდილო-დასავლეთ კავკასიაში, ისე ამიერკავკასიაში, რომლებიც მშრალი და ჭონტინენტური ჰავით ხასიათდება, იგი ზ. დ. 800—900 მ ქვემოთ არ ჩამოდის. კავკასიის სოჭის გავრცელების ასეთი ქვედა საზღვარი აიხსნება, როგორც ტენის არასაკმაო რაოდენობით, ისე ზაფხულის მაღალი ტემპერატურითა და ზამთრის პერიოდში ყინვიანი დღეების ნაკლები რაოდენობით.



სურ. 67. ნაძვი ჭაობზე. ნაძვის ტოტები შემოსილია შიშვითი usnea-თი. დეირის სატყეო (ი. თუმაჯანოვის ფოტო).

ჯეკასიის სოჭი ჩრდილის ამტანი ჯიშია. იგი სიცივის გამძლეა. მისი აღ-
მონაცენი და მოზარდი ზიანდება როგორც ადრეული და გვიანი ყინვებისაგან,
ისევე მაღალი ტემპერატურითა და მზის პირდაპირი რადიაციით.

ნიადაგისა და ჰაერის ტენიანობას კავკასიის სოჭი დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. იგი ტენის მიმართ გაცილებით მომთხოვნი ჯიშია, ვიდრე აღმოსავლეთის ნაძვი, რითაც აიხსნება მისი გაბატონება დასავლეთ ამიერკავკასიის შერეულ კორომებსა და აღმოსავლეთ ამიერკავკასიის ტენიან ხეობებში (მდ. ნეძუტურას ხეობა). ჭარბტენიან ნიადაგებს იგი გაუბრძვის და დაჭაობებულ ნიადაგებზე ვერ იზრდება. კავკასიის სოჭი ქარქცევადი ჯიშია, მაგრამ უფრო ნაკლებად. ვიდრე აღმოსავლეთის ნაძვი.

ღრმა ფესვთა სისტემა. რომელიც მეორე ქანობის ფერდობების ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე უფითარდება, სოჭს ქარუბოვარს ხდის. მკვეთრად ქანობის ფერდობებზე, თხელ ნიადაგებზე, სადაც ზედაპირულ ფესვთა სისტემას ივითარებს, იგი ქარქცევადია. მხოტე მეტწილად და იშორად ველის სიღამპლის გამო, კავკასიის სოჭი ზოგჯერ ქარტხვადია.

იგი თესლით მრავლდება და იშვიათ შემთხვევაში, ალბურო ზოგჯერ საზღვარზე, გადაწვენიტაც.

საყოფმსხმოიარობას იწყებს 50 წლიდან, მსხმოიარობს 2—3 წელიწადში ერთხელ, ხოლო სუბალპურ სარტყელში უფრო იშვიათად. მისი თესლი აღმოცენების უნარს ძლიერ მალე კარგავს, გაცილებით მალე, ვიდრე ნაძვისა და ფიჭვის თესლები.

სოჭი ნელი მოზარდი ჯიშია, განსაკუთრებით თავისი სიცოცხლის პირველ წლებში. ზრდის კულმინაცია გვიან უდგება. კავკასიის სოჭი წმინდა კორომებს ქმნის დასავლეთ ამიერკავკასიასა და ჩრდილო დასავლეთ კავკასიაში, თუმცა ორივე შემთხვევაში მასთან ხშირად შერეულია ნაძვი, წიფელი და სხვა ჯიშები. თავისი გავრცელების აღმოსავლეთ ნაწილში, სადაც ჰავა კონტინენტურია, იგი უმთავრესად აღმოსავლეთის ნაძვთან შერეული იზრდება.

სოჭი უმეტეს შემთხვევაში ნაირხნოვან კორომებს ქმნის. ნაირხნოვანი კორომი წარმოიქმნება სოჭის განახლების დროს ტყის საბურველის ქვეშ ან ფანჯრებში, რომლებიც ჩნდება გადაბერებული ხეების სიკვდილის გამო, ქარქცევადობითა და სხვ. გვხვდება აგრეთვე სოჭის ერთხნოვანი კორომებიც, რომლებიც წარმოიშობიან სოჭის განახლების შედეგად ენტომოფაუნით ან სხვა მიზეზებით თანაბარზომიერად შეთხელებული საბურველის ქვეშ.

უთხოვარი (*Taxus baccata* L.). სსრ კავშირის ფარგლებში უთხოვარი გავრცელებულია კავკასიასა და ყირიმში. გვხვდება აგრეთვე უკრაინის სსრ-ის სამხრეთ-დასავლეთ რაიონებსა და ბალტიისპირეთში. იგი არ იზრდება მხოლოდ მთის სისტემათა მეტად მშრალ ნაწილებში (კავკასიაში — სამხრეთ სომხეთში, შიდა დაღესტანში და სხვ.). მთაში ადის მაღლა, ზ. დ. 1800—2000 მ სიმაღლემდე (კავკასიონი).

უთხოვარი ჩრდილის მეტად ამტანი ჯიშია და გვხვდება წიფლის, ნაძვის, წაბლისა და სხვ. ჯიშების კორომების მეორე სართულში. იგი სითბოს მიმართ საშუალო მომთხოვნელობით ხასიათდება, მისი აღმონაცენი და მოზარდი ყინვებისაგან არ ზიანდება. ნიადაგისა და ჰაერის ტენის მიმართ საკმაოდ მომთხოვნი და მშრალი ჰაერის პირობებში სრულიად არ გვხვდება. აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაში, ცოტად თუ ბევრად მშრალი ჰაერის პირობებში, იგი, უმეტეს შემთხვევაში, ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე გვხვდება. უთხოვარი ნიადაგს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს, უმეტეს ნაწილად იგი ღრმა და

საშუალო სიღრმის ნიადაგებზეა გავრცელებული. ივითარებს ღრმა და მძლავრ ფესვთა სისტემას; იგი ქარგამძლე ჯიშად ითვლება.

მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. იგი ნელი მოზარდი ჯიშია. მაგრამ ამასთან ერთად შეტად ხანგრძლივი სიცოცხლით ხასიათდება. აღმოსავლეთ საქართველოში, ბაწარას ხეობაში (კახეთი) არსებული უთხოვრის ნაკრძალ კორომში, იგი სიმაღლით 25—26 მ აღწევს. დიამეტრით 80—120 სმ-ს. აქ მისი ხნოვანება 300—500 წელს უდრის. ზოგიერთი ეგზემპლარის ხნოვანება კი 1000—1500 წელს აღწევს. უთხოვარი შერეულია წიფლის, სოჭის, ნაძვის ტყეებში, მაგრამ ბაწარას ნაკრძალში და შავი ზღვის სანაპიროზე, ზონტის მახლობლად მისი მონაწილეობა ფოთლოვან ჯიშთა კორომში ფრიად მნიშვნელოვანია და ზოგ ადგილებში მას განატონებული ადგილიც უკავია.

წიფელი. სსრ კავშირის ტერიტორიაზე წიფლის ორი სახეობა იზრდება: აღმოსავლეთის წიფელი (*F. orientalis* Lipsky), გავრცელებული კავკასიასა და ყირიმში, და ევროპის წიფელი (*Fagus silvatica* L.), გავრცელებული უკრაინის დასავლეთ ოლქში. კარპატების მთებში.

აღმოსავლეთის წიფელი გავრცელებულია ყირიმსა და კავკასიის მთელ ტერიტორიაზე. ზოგიერთი ოლქის გამონაკლისით. როგორც, მაგალითად, მთათუშეთი, სამხრეთ სომხეთი. მესხეთ-ჯავახეთის მნიშვნელოვანი ნაწილი სადაც იგი ჰავის სიმშრალისა და კონტინენტურობის მიზეზით არ ვრცელდება.

აღმოსავლეთისა და ევროპის წიფელი ერთად გვხვდება ბალკანეთის ნაწილში, სევერკუნძულის მთებში, სადაც პირველს მთის კალთების ქვედა ნაწილი უკავია, ხოლო მეორეს ზედა. ბალკანეთის მეტყვევ სტოიანოვი ამ მოვლენას ხსნის აღმოსავლეთის წიფლის მეტი, ხოლო ევროპის წიფლის უფრო ნაკლები სითბოს მომთხოვნელობით. აღმოსავლეთის წიფლის ვერტიკალური გავრცელება მთაში შემდეგით ხასიათდება: ზღვის ტენიანი ჰავის ოლქებში, (დასავლეთი იმერკავკასია, თალიში, კუბის რაიონი, იმიერკავკასია) წიფლის გავრცელება ზღვის ნაპირებიდან იწყება. მშრალი ჰავის ოლქებში, (გარე დაღესტანი, აღმოსავლეთი საქართველო, ჩრდილოეთი სომხეთი და ა. შ.), იგი მთის კალთებზე მხოლოდ ზ. დ. 800—900 მ სიმაღლემდე ჩამოდის. ამის ქვემოთ იგი აღარ ჩამოდის, ჰაერის სიმშრალისა და ნალექების რაოდენობის სიმცირის გამო. ზემოთ, მთაში წიფელი ტყის მცენარეულობის ალპურ საზღვრამდე ვრცელდება. ევროპის წიფელი გავრცელებულია კარპატების მთებში, უკრაინის იმიერკარპატების მხარეში ზ. დ. 1400—1500 მ სიმაღლეზე, რომლის ზემოთ იწყება სუბალპური სარტყელი. შემდგარი მთის ფიჭვის, ბუჩქოვანი მურყნისა და სხვ. ჯიშებისაგან.

აღმოსავლეთისა და ევროპის წიფელი ჩრდილის ამტანი ჯიშებია და დედნაბურველის ქვეშ კარგ განახლებას იძლევა. როგორც ჩანს, ევროპის წიფელი უფრო ჩრდილის ამტანია, ვიდრე აღმოსავლეთის წიფელი. ეს მტკიცდება იმით, რომ ევროპის წიფლის მოზარდი უფრო დიდხანს ძლებს საბურველის ქვეშ და ნაკლებ იჩაგრება უსინათლობით, ვიდრე აღმოსავლეთის წიფელი.

აღმოსავლეთისა და ევროპის წიფელი საშუალოდ სიცხეგამძლე ჯიშებად ითვლება. სითბოს მიხედვით, სტოიანოვი და რიუბელი აღმოსავლეთის წიფელს უფრო სითბოს მოყვარულ ჯიშად თვლიან, ვიდრე ევროპის წიფელს, მაგრამ ფაქტები ამ დებულებას არ ადასტურებს. ასე, მაგალითად, ცნობილია, რომ ევროპის წიფლის გავრცელების საზღვარი ემთხვევა ივლისის 13°-ს იზო-

თერმას, აღმოსავლეთის წიფელი კი ტყის მცენარეულობის გავრცელების ალპურ საზღვარს აღწევს და მისი გავრცელების საზღვარი აქ ივლისის 10—11° იზოთერმას ემთხვევა.

ევროპის წიფლის ყინვაგამძლეობა. ლიტერატურული მონაცემებით, განი-საზღვრება —37° —40°-ით; აღმოსავლეთის წიფელს —30° —35° ტემპერა-ტურის ღროს არავითარი დაზიანება არ ემჩნეოდა. უფრო დაბალი ტემპერა-ტურის ვავლენა არ ყოფილა გამოცდილი. წიფლის სარტყელი, იქ, სადაც იგი მაღალი წარმადობის კორომებს ქმნის. თავისი გაბატონებით, კავკასიაში გრცელდება ზ. დ. 1000—1500 მ, ყირიმის მთებისათვის, გ. ი. პოპლავსკაიას თანახმად. ეს სარტყელი განფენილია ზ. დ. 570—970 მ სიმაღლეზე. ამ სიმაღ-ლეთა ქვემოთ და ზემოთ წიფლის ტყეების წარმადობა მცირდება და წიფელ-თან მნიშვნელოვანი რაოდენობით შერეულია სხვა ჯიშები.

სწრაფ კონტინენტური და მშრალი ჰავის პირობებში წიფელი საკუთარ სარტყელს სხვა ჯიშს უთმობს, თვითონ კი გვხვდება ზედა, ზოგჯერ სუბალ-პურ, სარტყელში, სადაც დიდი რაოდენობის ნალექები და ჰაერის მაღალი ფაოქობრივი ტენიანობა ქმნის მისი არსებობისათვის საჭირო პირობებს. ასე, მაგალითად, აღმოსავლეთ საქართველოში მესხეთ-ჯავახეთში, წიფელი თავის სარტყელს აღმოსავლეთის ნაძვს უთმობს. თვითონ კი მცირე რაოდენობით გვხვდება ზედა სუბალპურ სარტყელში. ამავე მოვლენას ვხვდებით ტბერ-დისა და ტუბანას ხეობებსა და აგრეთვე შიდა დაღესტანში, სადაც წიფელი თავის სარტყელს ფიჭვნარ-არყნარებს უთმობს და თვითონ კი ჩნდება უფრო ტენიან ხეობებში ანდა ზევით მდებარე ტენით მდიდარ სარტყელში.

როგორც აღმოსავლეთის, ისე ევროპის წიფლის აღმონაცენი და მოზარ-და, აღრეული და გვიანი ყინვებისა და აგრეთვე უკიდურესი მაღალი ტემპე-რატურებისაგან ზიანდება. აღნიშნავენ, რომ ღრმა ხეობებში, სადაც გუბდება ჩამონადენი ცივი ჰაერი, ევროპულ წიფელს ზრდა არ შეუძლია.

წიფელი მეზოფილური ჯიშია და საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს ნიადაგის ტენსა და ჰაერის ტენიანობას. ლიტერატურაში მითითებულია, რომ წიფელი თავისი გავრცელების ქვედა ნაწილში, რომელიც უფრო მაღალი ტემ-პერატურებითა და დიდი სიმშრალით ხასიათდება, წმინდა კორომებს ქმნის მხოლოდ ტენით მდიდარ ნიადაგებზე, მშრალ ნიადაგებზე კი მასთან მუხაა შერეული. პირიქით, თავისი გავრცელების ზედა ნაწილში, რომელიც სითბოს ნაკლებობითა და მაღალი ტენიანობით ხასიათდება, წიფელი ქმნის წმინდა კორომებს მშრალ და კირით მდიდარ ნიადაგებზე.

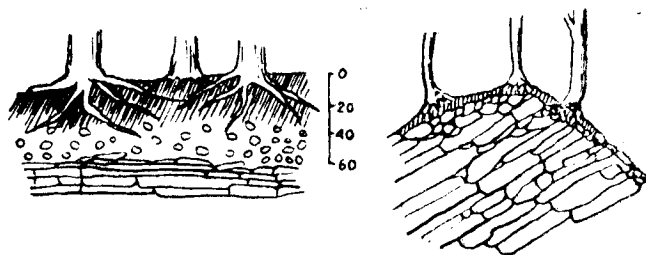
ევროპის წიფლისათვის საუკეთესოდ ითვლება სამხრეთ-აღმოსავლეთის ექსპოზიციის კალთები, მაგრამ ცივ და ტენიანი ჰავის ოლქებში. სამხრეთ ქვეყ-ნებში კი საუკეთესოა ჩრდილოეთი ექსპოზიციის კალთები.

აღმოსავლეთის წიფელი აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაში, ცივ-გომბორის ქედზე, წმინდა, მაღალი წარმადობის კორომებს ჩრდილო ექსპოზიციის კალ-თებზე ქმნის, სამხრეთ ექსპოზიციის კალთებზე კი იგი იძლევა უფრო დაბალი წარმადობის კორომებს, რომელშიც შერეულია მუხა, რცხილა, მინდვრის ნე-კერჩხალი და სხვა ჯიშები.

ნიადაგის მიმართ წიფელი მომთხოვნია. იგი კარგი ზრდით ხასიათდება ღრმა, ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებზე. არსებული მონაცემებით, ნიადაგების-თვის, რომლებზეც ევროპის წიფელი იზრდება, დამახასიათებელია მეავიანო-

ბა — pH 4,0 — 8,0. ის საუკეთესოდ იზრდება იმ ნიადაგებზე, რომელთაც მჟავიანობა — pH 6,0—8,0 უდრის. კირის მიმართ წიფელი უნდა მიეკუთვნოს ფაკულტატურ-კალცეფილურ ჯიშს. კავკასიის პირობებში წიფელი კარგად იზრდება კირით როგორც ღარიბ, ისე მდიდარ ნიადაგებზე. კირიან ნიადაგებს იგი ირჩევს თავისი გავრცელების არეალის ჩრდილო ნაწილებში (ინგლისში) და მთაში — თავისი გავრცელების ზემო ნაწილში. სადაც ეს თბილი ნიადაგები თითქოს ანახლავრებს ატმოსფეროს სითბოს ნაკლებობას. აღმოსავლეთის წიფელი მაღალი წარმადობის კორომებს ღრმა, მდიდარ ნიადაგებზე ქმნის. ზოლო განუვითარებელ ნიადაგებზე მისი წარმადობა ძლიერ მცირდება.

აღმოსავლეთისა და ევროპის წიფელი ქარის მიმართ მგრძნობიარე ჯიშად ითვლება; ყირიმის მთების ზედა სარტყელში წიფლის არარსებობას ზოგი მკვლევარი ამით ხსნის. ლიტერატურული მონაცემებით, ევროპის წიფლის ხეები ქარიან ადგილებში დაბალტენიანი იზრდება. ძლიერი ქარების პირობებში წიფელი ვერ ძლებს. წიფლის ეს ორივე სახეობა ქარქცევად ჯიშებს მიეკუთვნება. წიფელი ხასიათდება როგორც ჰორიზონტალური. იაე ვერტიკალური ფესვებით. მთავარი ფესვი მას ახალგაზრდობაში ეტყობა. შემდეგ კი აღარ უვითარდება. ჰორიზონტალური ფესვები ღრმა ნიადაგებზე შორს არ მიდის და ნიადაგის სიღრმეში მიიმართება თითქმის ვარჯის პროექციის ფარგლებში, ხოლო ვერტიკალური ფესვები ღრმად მიდის ნიადაგში. აღნიშნავენ, რომ ევროპის წიფლის ფესვები ზოგჯერ 3—4 მ სიღრმეში გადის. წვრილი ფესვები მას უფრო ჰუმუსოვან ფენებში აქვს განლაგებული. საიდანაც იგი იღებს საკვებ ნივთიერებას. საშუალო და მცირე ქანობის კალთებზე არსებულ ღრმა და საშუალო სიღრმის დაწრეტილ ნიადაგებზე წიფელი ქარგამძლეობით



სურ. 68. წიფლის ფესვთა სისტემა ღრმა (მარცხნივ) და თხელ, განუვითარებელ (მარჯვნივ) ნიადაგებზე.

ხასიათდება. ციცაბო ქანობის ფერდობების თხელ, განუვითარებელ ნიადაგებზე იგი ზედაპირულ ფესვთა სისტემას ივითარებს და ქარქცევადობით ხასიათდება, მეტადრე მაშინ, როცა ნიადაგთწარმოებაში მთის ქანი მკვრივი და ფესვებისათვის შეუღწევადია.

წიფლის გამრავლება ხდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. ამონაყარის მოცემის უნარი ევროპის წიფელს 30—60 წლამდე აქვს, ხოლო აღმოსავლეთის წიფელს 40—50 წლამდე. ეს გარემოება დაბლარი მეურნეობის წარმოების საშუალებას იძლევა. აღმოსავლეთის წიფელი ზოგჯერ გადაწვენი-თა და ფესვის ნაბარტყით მრავლდება.

აღმოსავლეთის წიფელი ნაყოფმსხმოიარობას იწყებს 40—50 წლიდან. ლიტერატურული მონაცემებით, ევროპის წიფელს ნაყოფმსხმოიარობა გვიან

ეწყება, 60 — 70 წლიდან. უხვი ნაყოფმსხმოიარობის წლების განმეორება თავის საკუთარ სარტყელში ორ-სამ წელიწადში ერთხელაა შემჩნეული, ზედა სარტყელში — უფრო იშვიათად, ხოლო სუბალპურ მეჩხერში ნაყოფმსხმოიარობის განმეორება კანონზომიერებას არ ექვემდებარება და დამოკიდებულია გაზაფხულის პერიოდის ამინდის ხასიათზე — გაზაფხულის ყინვების, სეტყვის, წვიმების ხანგრძლივობაზე და სხვ. ევროპის ჩრდილოეთ ნაწილში ევროპის წიფელიც იშვიათად ნაყოფმსხმოიარობს, 7 — 8 წელიწადში ერთხელ. წიფლის თესლი, შედარებით დიდი წონის გამო, შორს არ ვრცელდება.

პირველ წლებში წიფელი ძლიერ ნელა იზრდება, მაგრამ 10 წლიდან მისი ზრდის ინტენსივობა მატულობს. წიფლის ხეებს ვარჯის ქვედა ნაწილში ხშირად ორკავ-სამკაობა ახასიათებს. მაღალი სიხშირის კორომებში წიფლის ღერო კარგად იწმინდება ტოტებისაგან.

კავკასიაში წიფელი, თავისი გავრცელების სარტყელში ქმნის კორომებს თავისი გაბატონებით, რცხილის, ცაცხვისა და სხვა ჯიშების იშვიათი შენარევით. თავისი სარტყლის ზემოთ წიფელთან დიდი რაოდენობითაა შერეული რცხილა, მახვილფოთოლა ნეკერჩხალი, ცაცხვი, აღმოსავლეთის მუხა და სხვ. თავისი სარტყლის ქვევით კი მასთან დიდი რაოდენობით შერეულია ქართული მუხა, რცხილა, მინდვრის ნეკერჩხალი, იფანი და სხვ.

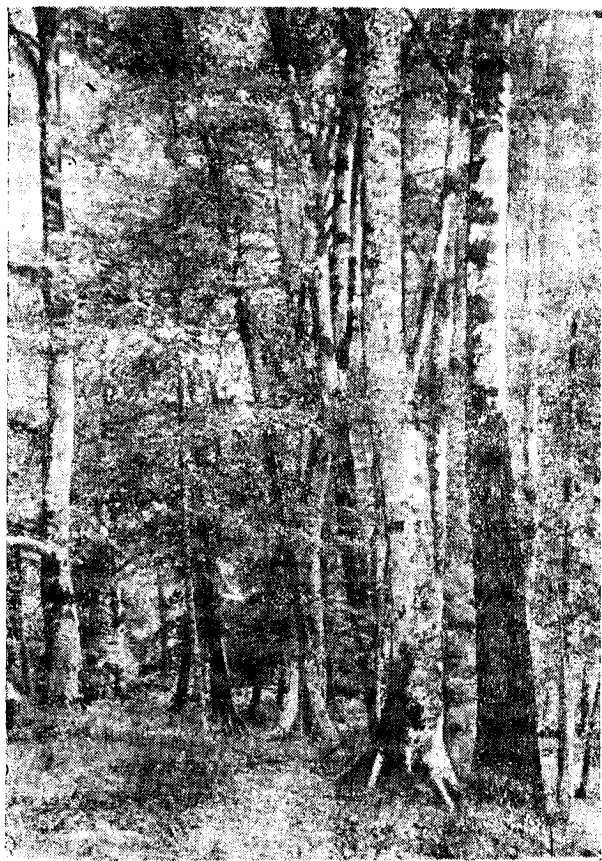
აღმოსავლეთის წიფელი უმთავრესად ნაირხნოვან კორომებს ქმნის. ეს ხდება წიფლის განახლების გზით მცირე და საშუალო დიამეტრის ფანჯრებში, რომლებიც წარმოიქმნებიან წიფლის მსხვილი, გადაბერებული ხეების სიკვდილის, ქარქცევადობისა და სხვათა შედეგად. მაგრამ ცოტად თუ ბევრად გვხვდება ერთხნოვანი კორომებიც, რომლებიც წარმოიქმნებიან ტყის საბურველის თანაბრად გამონშირვის შემთხვევაში ქარქცევადობის ან ენტოდაავადების და სხვ. შედეგად. წიფლის უხვი მოზარდი, საშუალო სიხშირემდე თანაბრად შეთხელებული კორომის საბურველის ქვეშ შემდეგში ქმნის ერთხნოვან კორომებს. ერთ და ნაირხნოვანი კორომების შექმნის შემთხვევები ლიტერატურაში აღნიშნულია ევროპული წიფლისათვისაც ბალკანეთის ნახევარკუნძულზე.

აღმოსავლეთის წიფლის კორომების პირწმინდა ჭრების, ან ზედმეტი გამეჩხერების პირობებში წარმოებს ჯიშთა ცვლა: წიფელი იცვლება რცხილით და სხვა ფოთლოვანი ჯიშებით. ამ ჯიშთა ცვლას დროებითი ხასიათი აქვს.

წაბლი. (*Castanea sativa* Mill). სსრ კავშირის ტერიტორიაზე წაბლი მხოლოდ კავკასიაშია გავრცელებული, უმთავრესად ამიერკავკასიაში. წაბლი ქმნის კორომებს იმიერკავკასიის დასავლეთ ნაწილში და დასავლეთ ამიერკავკასიაში, მთავარი კავკასიონისა და აგრეთვე აჭარა-იმერეთის ქედის კალთებზე. აღმოსავლეთით ამიერკავკასიაში იგი ვრცელდება მდ. ლიახვის ხეობაში. ამის შემდეგ წაბლი ითიშება, შეინაცვლება ქართული მუხის კორომებით და ხელახლა ჩნდება მთავარი კავკასიონის კალთებზე კახეთში და ზაქათალის, ნუხისა და კუტკაშენის რაიონების ფარგლებში. როგორც ეტყობა, წინათ იგი უფრო დიდ ტერიტორიაზე ყოფილა გავრცელებული, რადგან თითოეული ხეები გვხვდება უფრო აღმოსავლეთით.

ვერტიკალურად მისი გავრცელება შავი ზღვის ნაპირებიდან იწყება, ზ. დ. 1300 — 1500 მ სიმაღლემდე. მაღალი წარმადობის მასივებს, თავისი გაბატონებით, იგი ზ. დ. 500 — 1000 მ სიმაღლეზე ქმნის.

წაბლი ნახევრად ჩრდილის ჯიშია. მისი მოზარდი ტყის საბურველის დაჩრდილვას დიდხანს ვერ იტანს. იგი სითბომოყვარულ ჯიშებს უნდა მიეკუთვნოს. რასაც მისი მთაში ვავრცელება მოწმობს. გაზაფხულსა და შემოდგომის ყინვებისაგან წაბლის აღმონაცენი ზიანდება, განსაკუთრებით თავისი გავრცელების ზედა ნაწილში. ნიადაგისა და ჰაერის ტენიანობას წაბლი დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. ამიერკავკასიის აღმოსავლეთ ნაწილში იგი იცვლება მუხით, ჰაერის დაბალი ფარდობითი ტენიანობისა და ატმოსფერული ნალექების სიმცირის გამო. ნიადაგის სიღრმესა და საკვები ნივთიერებით სიმდიდრეს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. მაღალი წარმადობის კორომებს იგი ღრმა, ჰუმო-



სურ. 69. წიფლნარი. კახეთი, ციხე გომპორის ქედი.

სიბოლო მდინარე თიხა ნიადაგებზე ქმნის. კირიან ნიადაგს ვერ იტანს. დასავლეთ ამიერკავკასიის ფარგლებში ხშირად შეცვლილია თავის სარტყელში მუხით. ასეთი შეცვლა ძირითადად კირიან ნიადაგებზე აღინიშნება. ამის გარდა ხშირი მოვლენაა, როცა წაბლი თავის ადგილს უთმობს მუხას ციცაბო ქანობის კალთების თხელ, განუვითარებელ, ქვა-ლორღიან ნიადაგებზე. ფესვთა სისტემა წაბლს მძლავრი, კარგად განვითარებული აქვს, ამიტომაც, რომ იგი ქარგამძლე ჯიშად ითვლება.

წაბლი მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. ნაყოფ-მსხმოიარობას კორომში იწყებს 30—40 წლის ხნოვანებიდან, თავისუფლად მდგომი ხეები კი უფრო ადრე, 7—10 წლიდან. ნაყოფმსხმოიარობა მეორდება 2—3 წელიწადში ერთხელ, ხოლო თავისი გავრცელების უფრო ზედა საწილში 3—7 წელიწადში ერთხელ. მის ნაყოფს ხშირად ახიანებს მწერი ცხვირგრაფი. ძირკვის ამონაყარის უნარი წაბლს დიდი აქვს. იგი უხვ ამონაყარს იძლევა და მრავლდება ამონაყარით 100—150 წლამდე. წაბლი საკმაოდ მარდი მოხარდი ჯიშია. 60—70 წლის ხეები დიამეტრით უკვე 30—35 სმ აღწევს. თავისი გავრცელების სარტყლის ფარგლებში იგი წმინდა კორომებს ქმნის, მის ქვემოთ ის იზრდება მუხასთან, რცხილასთან, კობიტთან და სხვა ჯიშებთან ერთად; თავისი გავრცელების სარტყლის ზემოთ კი—წიფელთან, ცაცხვთან, ზაფხთან, მახვილფოთოლა ნეკერჩხალთან და სხვა ჯიშებთან. წაბლი ძლიერ ზიანდება სოკო *Endotia parasitica*-ით.

მუხა. სსრ კავშირის მთიან რაიონებში გავრცელებულია მუხის ოცზე მეტი სახეობა. შევსწრდებით მხოლოდ ზოგიერთ მათგანზე, რომელთაც სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს.

გრძელყუნწა მუხა (*Quercus longipes* Stev.) მეტად გავრცელებული ჯიშია ამიერკავკასიაში. იგი ტყის ერთ-ერთი მთავარი შემქმნელი ჯიშია ე. წ. „კაღის ტყეებში“. რომლებიც მდინარეთა ნაპირების გასწვრივ მდებარეობენ. ქარბომებს იგი დაბლობის ტყეებშიც ქმნის. მდინარეების ნაპირების გასწვრივ იგი აღის 1200—1400 მ სიმაღლემდე.

გრძელყუნწა მუხა სიბოის მომთხოვნი ჯიშია. მის აღმონაცენს ადრეული და გვიანი ყინვები ახიანებს. სინათლეს ისეთივე მოთხოვნილებას უყენებს, როგორსაც კლდის, ზამთრისა და ზაფხულის მუხები, ე. ი. იგი მაინც სინათლის ჯიშს უნდა მიეკუთვნოს. ტენის მომთხოვნია და მეზოფილურ ჯიშებს მიეკუთვნება. იგი გავრცელებულია ქალის ტყეებში და სარგებლობს გრუნტის წყლებით. რომლებიც ნიადაგის ზედაპირთან საკმაოდ ახლოა. ნიადაგის სიმაღლის მიმართ დიდ მომთხოვნელობას იჩენს და კორომებს ღრმა და ჰუმუსით მდიდარ, ალუვიურ ნიადაგებზე ქმნის.

გრძელყუნწა მუხა ხასიათდება მძლავრი ფესვთა სისტემით და ქარგამძლე ჯიშად ითვლება. გაზაფხულის წყალდიდობის დროს დროებით დატბორვას იტანს. მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. გაშრავლების უნარს მალე კარგავს. ნაყოფმსხმოიარობა ორ წელიწადში ერთხელ აქვს. ქმნის შერეულ კორომს თელასთან, შინდვრის ნეკერჩხალთან, კობიტთან და სხვა ფოთლოვან ჯიშებთან.

ქართული მუხა (*Quercus iberica* Stev.). იგი მეტად გავრცელებული ჯიშია ამიერკავკასიაში. არ იზრდება მხოლოდ სამხრეთ სომხეთში. ტყეებს ქმნის მთების ქვედა სარტყელში ზ. დ. 1000—1200 მ სიმაღლემდე, თითოეული ხის სახით ზ. დ. 1600—1700 მ აღწევს. სინათლის მიმართ იგი გარდამავალია ჩრდილისა და სინათლის ჯიშთა შორის, მაგრამ უფრო სინათლის ჯიშებს მიეკუთვნება.

ქართული მუხა სიბოის საკმაოდ მომთხოვნი ჯიშია, რასაც მთაში მისი გავრცელება მოწმობს. მისი აღმონაცენი და მოზარდი გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვებით ზიანდება, ნიადაგის ტენიანობას დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს და კარგად იზრდება სამხრეთ ექსპოზიციის მშრალ ფერდობებზე.

ნიადაგის სიმდიდრისადმი მომთხოვნია, მაგრამ კარგად იზრდება განუვითარებელ, ქვა-ლორლიან და კირით მდიდარ ნიადაგებზე.

ფესვთა სისტემა ქართულ მუხას ღრმა და მძლავრი აქვს. იგი ქარგამძლე ჯიშია. ქართული მუხა მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით.

ქართული მუხა ნაყოფმსხმოიარობს 2-3 წელიწადში ერთხელ. ამონაყარს 120-150 წლამდე იძლევა. პირველ წლებში იგი ხასიათდება ნელი ზრდით. მაგრამ შემდეგ მისი ზრდის ინტენსივობა მატულობს. მუხა კარგად იზრდება „ქერქში ღია თავით“. მუხის „ქურქს“ შეადგენს რცხილა, ჯაგრცხილა, ძინდვრის ნეკერჩხალი, იფანი, ცაცხვი და სხვა ფოთლოვანი ჯიშები.

ქართული მუხა წმინდა კორომებს სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობების განუვითარებელ ნიადაგებზე ქმნის, ღრმა ნიადაგებსა და სხვა ექსპოზიციების ფერდობებზე კი შერეულ კორომებს იფანთან, თელასთან, მინდვრისა და მახვილფოთოლა ნეკერჩხალთან, ბოყვთან, ცაცხვთან, რცხილასთან, ჯაგრცხილასთან და სხვა ჯიშებთან.

აღმოსავლეთის მუხა (*Quercus macranthera* F. et M.). აღმოსავლეთის მუხა ფრიად გავრცელებული ჯიშია ამიერ და ჩრდილო კავკასიის აღმოსავლეთ ნაწილში. მთაში იგი ზ. დ. 1000-2000 მეტრამდე აღის და ხშირად ტყის ალპურ საზღვარს აღწევს.

აღმოსავლეთის მუხა სინათლის მოყვარული ჯიშია. ამასთან ერთად იგი სიცივის ამტანი ჯიშიცაა, რაც მთაში მისი გავრცელებით დასტურდება. მისი აღმონაცენი გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვებით არ ზიანდება. იგი განსაკუთრებით ქსეროფიტი ჯიშია. ამიერკავკასიის აღმოსავლეთი ნაწილის ზოგიერთ რაიონში, იზრდება იქ (დარალაგეზი, ნახჭევანი), სადაც ქართულ მუხას სიმშრალისა და ჰავის კონტინენტურობის გამო ზრდა არ შეუძლია. ნიადაგის მიმართ მომთხოვნია, მაგრამ კარგად იზრდება მცირედ განვითარებულ, ქვა-ლორლიან ნიადაგებზე.

აღმოსავლეთის მუხა კარგად განვითარებული და ღრმა ფესვთა სისტემით ხასიათდება. იგი ქარგამძლე ჯიშია, მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარითა და ზოგჯერ გადაწვენითაც. ნაყოფმსხმოიარობს 3-4 წელიწადში ერთხელ. ძლიერ ხშირად ქმნის წმინდა კორომებს, რომლებიც დიდი წარმადობით ხასიათდებიან. თავისი გავრცელების ტენიან ნაწილში მას ერევა წიფელი, ნეკერჩხალი და სხვა ფოთლოვანი ჯიშები.

რცხილა (*Carpinus caucasica* Grossh.). საბჭოთა კავშირში რცხილა გავრცელებულია ბელორუსიაში, უკრაინაში, ყირიმსა და კავკასიის მთის ტყეებში. კავკასიაში იგი გავრცელებულია ზ. დ. 1800 მ სიმაღლეზე.

რცხილა ჩრდილის ამტანი ჯიშია, მუხნარებში იგი მეორე საართულში გვხვდება და კარგად იტანს დაჩრდილვას. სითბოს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს და უნდა მიეკუთვნოს საშუალოდ მომთხოვნელ ჯიშს. ამას ადასტურებს მისი გავრცელება როგორც განედის მიმართულებით, ისე ზემოთ მთაში. იგი არასოდეს არ აღის ტყის მცენარეულობის გავრცელების ზემო საზღვრამდე. რცხილის აღმონაცენი და მოზარდი გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვებით არ ზიანდება, რაც მას ღია, უტყეო ფართობებზე თავისუფლად დასახლების საშუალებას აძლევს. რცხილა, მეზოფილურ მცენარეთა რიგს ეკუთვნის. მშრალი ჰავის რაიონებში (დარალაგეზი, ნახჭევანი) არ გვხვდება, გაურბის აგ-

რეთვე სამხრეთი ექსპოზიციის მშრალ ფერდობებს. ჭარბტენიან ნიადაგებს ვერ იტანს.

ნიადაგის მიმართ იგი მომთხოვნელი ჯიშია. უფრო ხშირად ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებზე იზრდება. მცირედ განვითარებულ ნიადაგებს გაურბის და მხოლოდ მაშინ სახლდება ასეთ ნიადაგებზე, თუ უკანასკნელი მდიდარია ტენით. რცხილის ქარგამძლეობა, მისი კარგად დატოტვილი და ნიადაგში ღრმად გამღვარი ფესვთა სისტემით აიხსნება.

რცხილა მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. ნაყოფ-მსხმოიარობას იწყებს 15 — 20 წლის ასაკიდან და მსხმოიარობას 1 — 2 წელიწადში ერთხელ. თესლის აღმოცენების უნარი 50 — 70 % -ს აღწევს. მისი თესლი ქარს საკმაოდ შორს გადააქვს. ამონაყარით გამრავლების უნარს 80 — 100 წლამდე ინარჩუნებს. დაბლარი მეურნეობა რცხილის კორომებში საკმაოდ გავრცელებული მოვლენაა. ღრმა ნიადაგებზე მისი ხეები სწორი ღეროთი ხასიათდება, ხოლო ღარიბ, თხელ ნიადაგებზე კი არასწორი, დაგრეხილი ღეროთი. რცხილნარები ხშირად პირწმინდა ტყეკაფებზე ცვლის მუხნარებსა და წიფლნარებს.

ჯაგრცხილა (*Garpinus orientalis* Mill). ჯაგრცხილა გავრცელებულია ყირიმსა და კავკასიაში — ძირითადად ამიერკავკასიაში. ჯაგრცხილა სეორე სიდიდის ხეა, მაგრამ დიდი სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს. ვერტიკალური მიმართულებით იგი ზ. დ. 800 — 1000 მ სიმაღლემდე ვრცელდება.

ჯაგრცხილა ნახევრად ჩრდილის ამტანი ჯიშია. მუხის საბუჯოველის დაჩრდოვას იტანს და მეტწილად მეორე სართულში გვხვდება. ჯაგრცხილა სითბოს მოყვარული ჯიშების კატეგორიას ეკუთვნის, რასაც მისი მოებში გავრცელება ადასტურებს. მის აღმონაცენსა და მოზარდს გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვები არ აზიანებს; იგი უკიდურესი მაღალი ტემპერატურებითაც არ ზიანდება. ჯაგრცხილა ნაკლებ მოთხოვნილებას უყენებს ტენს — ტიპური ქსეროფიტია.

ნიადაგის მიმართ მომთხოვნია, მაგრამ კარგად ეგუება განუვითარებელ, ქვა-ღორღიან ნიადაგებს, კარგად იტანს კირით მდიდარ ნიადაგებსაც. ფესვთა სისტემა მძლავრი და ნიადაგში ღრმად გადგმული აქვს, ამიტომ ქარგამძლე ჯიშია.

ჯაგრცხილა მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. ხშირად — გადაწვენითაც მეტადრე ციცაბო ქანობის მთის ფერდობებზე. მისი აღმონაცენი მეტად ნელა იზრდება. ამონაყარით ჯაგრცხილა კარგად მრავლდება და ამონაყარის მოცემის უნარს 40 — 60 წლამდე ინარჩუნებს. ჯაგრცხილის კორომებში შეშა-ფიჩხზე დაბლარი მეურნეობა ფრიად გავრცელებული მოვლენაა. მუხის კორომებში ჯაგრცხილა მეორე სართულს იკავებს და მუხისთვის გამრეკი ჯიშის როლს ასრულებს. პირწმინდა ჭრებისა და პირუტყვის ჭოვების პირობებში, ტყეკაფებზე ჯაგრცხილა ხშირად სცვლის მუხას.

არყი (*Betula verrucosa* L. და *B. Litvinovii* A. Dol.). საბჭოთა კავშირის მთის ტყეებში გავრცელებულია არყის რამდენიმე სახეობა, რომლებიც თავისი მეტყევეობითი თვისებებით ფრიად ემსგავსება ერთმანეთს. მეტად გავრცელებულია ბუსუსიანი და მეჭეჭებიანი არყი. ბუსუსიანი არყი უფრო ჩრდილოეთითაა გავრცელებული, ვიდრე მეჭეჭებიანი, და პოლარულ საზღვარს აღწევს, სამხრეთში ორივე სახეობა ტყე-ველების საზღვრამდე ჩამოდის.

კავკასიაში, მთის პირობებში, ბუსუსიან არყს სცვლის ლიტვინოვის არყი.

ეს ორივე სახეობა ზემოთ, მთაში, ტყის ალპურ საზღვრამდე აღის და ქმნის, სხვა ჯიშებთან ერთად, სუბალპურ მეჩხერს, ქვემოთ კი ჩამოდის. კავკასიონის ტენით მდიდარ რაიონებში, ზ. დ. 900 — 1000 მეტრამდე. კავკასიონის ჩრდილოეთ კალთებზე, მეტადრე მის აღმოსავლეთ ნაწილში, ისინი ფიჭვთან ერთად ქმნიან ფიჭვნარ-არყნარების ვერტიკალურ სარტყელს, რომელიც ზ. დ. 1500-დან 2400 მეტრამდე ვრცელდება.

არყის ეს ორივე სახეობა სინათლის ჯიშია: ლიტვინოვის არყი უფრო ჩრდილის ამტანია, ვიდრე მეჭეჭებიანი. არყი სითბოს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს და ამიტომ უნდა მიეკუთვნოს სიცივის ჯიშებს.

არყის ამ ორივე სახეობის აღმონაცენი გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვებით არ ზიანდება, ისევე როგორც უკიდურესი მაღალი ტემპერატურებით. ტენის მიმართ ნაკლებ მომთხოვნელობას იჩენენ. თუმცა საფუძველი გვაქვს ვიფიქროთ, რომ ისინი მთებში ზ. დ. 900 მეტრზე დაბლა არ ჩამოდიან ტენის ნაკლებობის გამო. მეჭეჭებიანი არყი უფრო გვალვაგამძლეა; ლიტვინოვის არყი კი ჭარბტენიან ნიადაგებს უფრო იტანს. ვიდრე მეჭეჭებიანი არყი. ნიადაგის სიმდიდრის მიმართ ორივე სახეობა ნაკლებად მომთხოვენ ჯიშებს მიეკუთვნება; ისინი მთებში გვხვდებიან განუვითარებელ. ქვა-ღორღიან ნიადაგებზე. ვაყე პირობებში ქარქცევობით ხასიათდებიან, თუმცა მთებში კარგად განვითარებულ, ღრმა ფესვთა სისტემა აქვთ და ქარგამძლე არიან.

არყი მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. ვაყე ადგილებში ორ წელიწადში ერთხელ თესლმსხმოიარობს. კავკასიაში მთის პირობებშიც, უხვი თესლმსხმოიარობა ორ წელიწადში ერთხელ აქვს, ხოლო ტყის მცენარეულობის ზედა საზღვართან უფრო იშვიათად. არყის თესლი მსუბუქია. იფანტება შორს. არყის ორივე სახეობა მთაში კარგ განახლებას იძლევა ნახანძრევებზე, მიტოვებულ სახნავებზე; ამის გარდა ნამზლელეებზე, მკვეთრი ქანობის ფერდობებზე, სადაც ბალახის საფარი არ ვითარდება. არყი უხვ ამონაყარს იძლევა მთის პირობებში. ამონაყარის მოცემის უნარს 80 — 100 წლამდე ინარჩუნებს.

სუბალპურ მეჩხერში არყი ნაირხნოვან ამონაყარს ივითარებს. მისი ღერო ამ სარტყელში ქარისა და თოვლისაგან მოღუნულია.

სუბალპურ სარტყელში არყი კორომებს ქმნის სხვა ფოთლოვან ჯიშებთან ერთად, კერძოდ, მაღალი მთის ნეკერჩხალთან, ჭნავთან და სხვ. ქვემოთ ჩამოწეული ეს ჯიშები იზრდება როგორც წმინდა კორომების სახით, ისე ფიჭვსა, ნაძვსა და იშვიათად წიფელთან შერევით. პირადებითი ჭრების დროს ისინი დროებით სცვლიან მათ.

მთრთოლავი ვერხვი (*Populus tremula* L.). მთრთოლავი ვერხვი ფრიად გავრცელებული ჯიშია საბჭოთა კავშირის ჩრდილოეთ ნაწილში, მთის ტყეებში კი შედარებით ნაკლებადაა. მთაში მთრთოლავი ვერხვი ზ. დ. 1500 — 2000 მ სიმაღლემდე ვრცელდება, ძლიერ იშვიათად აღის სუბალპურ მეჩხერამდე. ქვემოთ, ტენიანი ჰავის რაიონებში, როგორიცაა, მაგალითად, ამიერკავკასიის დასავლეთი ნაწილი, მთრთოლავი ვერხვი ზღვის ნაპირამდე ჩამოდის, ხოლო მშრალი კონტინენტური ჰავის რაიონებში — ზ. დ. 800 — 900 მეტრამდე, რაც ტენის ნაკლებობით აიხსნება.

მთრთოლავი ვერხვი სინათლის ჯიშია; ტენისადმი საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას იჩენს, რის გამოც იგი მეზოფილურ ჯიშებს უნდა მიეკუთვნოს. დიდ

მოთხოვნილებას უყენებს ნიადაგსაც. განუვითარებელ, ქვა-ლორდიან ნიადაგებზე იშვიათად გვხვდება, იზრდება ძირითადად ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე: ფესვთა სისტემას ივითარებს საკმაოდ მძლავრს, ქარგამძლე ჭიშკა. ვინაიდან მთრთოლავი ვერხვის მერქანი მჩატეა, რბილია და ხშირად გულის სიღამპლითაა დაზიანებული, ზოგჯერ ის ქარტყვადია.

მთრთოლავი ვერხვი მრავლდება როგორც თესლით. ისე ფესვის ნაბარტყით. მართალია, მთრთოლავი ვერხვის კორომში მამრობითი ხეები ჭარბობს, მაგრამ თესლების განსაკუთრებული სიუხვის გამო, მდედრობითი ხეების მცირე რაოდენობა სავსებით უზრუნველყოფს უზარმაზარი ფართობის მოთესვას. მთრთოლავი ვერხვის თესლი მსუბუქია და ადვილად იფანტება ქარის საშუალებით. იგი პიონერი ჭიშკა და ადვილად იკავებს ბალახოვანი საფარისაგან თავისუფალ ფართობებს — ნახანძრეებს, მიტოვებულ ნახანძრებს. ნამზღვლეებსა და სხვ. ნაყოფმსხმოიარობს თითქმის ყოველ წელიწადს. კარგად მრავლდება ფესვის ნაბარტყითაც. ფესვის ნაბარტყი შემოდგომისთვის გამორჩენებას ვერ ასწრებს ხოლმე და ზამთრის ყინვებით თოვლის პირამდე იყინება. ახალი ყლორტები ვითარდება ყლორტის საღი ნაწილის გვერდითი კვირტებიდან. მაგრამ დაზიანების ადგილთან იწყება ყლორტის სიღამპლის განვითარება, რაც შემდგომ ღეროში გადადის. ვერხვი იზრდება შერეულად ფიჭვის, ნაძვისა და სოჭის კორომებთან. პირწმინდა ტყრების დროს, ან ხანძრების შემთხვევაში, ვერხვი დროებით სცვლის ამ ჭიშკას.

ცაცხვი. საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე გავრცელებულია ცაცხვის რამდენიმე სახეობა. დაბლობ ნაწილში ყველაზე გავრცელებულია ცაცხვის სახეობა *Tilia cordata* Mill, რომელიც გვხვდება ტყე-ველების საზღვრიდან დაწყებული, ჩრდილოეთში, დაახლოებით პეტროზავოდსკიდან ტობოლსკაზე გამავალ ხაზამდე. საბჭოთა კავშირის მთის ტყეებში, ამ სახეობის გარდა, გვხვდება *Tilia caucasica*, Rupr, *Tilia platyphyllos* Scop. და სხვ. ამ სახეობების ეკოლოგია მსგავსია. ცაცხვი სითბოს საშუალო მომთხოვნი ჭიშკაა. ტენიანი ჰავის პირობებში (დასავლეთი ამიერკავკასია) იგი ზღვის ნაპირიდან დაწყებული ზ. დ. 1700 — 1800 მეტრამდე ვრცელდება, ხოლო მშრალი და კონტინენტური ჰავის რაიონებში ზ. დ. 500 — 600 მეტრიდან 1700 — 1800 მეტრამდე გვხვდება.

ცაცხვის აღმონაცენი და მოზარდი გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვებით არ ზიანდება. იგი თავის არსებობისთვის მოითხოვს ტენიან ნიადაგებს.

ირჩევს ღრმა ხეობების საშუალო ტენიან ნიადაგებს. სამხრეთი ექსპოზიციის მშრალ ნიადაგებზე იგი თითქმის არ გვხვდება. გავრცელებულია ჩრდილოეთისა და სხვა ექსპოზიციებზე. ნიადაგის სიმდიდრისადმი მომთხოვნია, განუვითარებელ, ქვა-ლორდიან ნიადაგებს გაუარბის. შუა ვოლგისპირეთის ფიჭვნარების ქვეშ, ქვიშა ნიადაგებზე ქვეტყედ გადაიქცევა ხოლმე. ქარგამძლე ჭიშკა, მაგრამ ამასთან ერთად ქარტყვადია, რადგან მჩატე მერქანი აქვს.

ცაცხვი მრავლდება თესლით, ძირკვის ამონაყართა და ფესვის ნაბარტყით. იგი გვხვდება შენარევის სახით მუხის, წიფლის, ნაძვისა და სოჭის კორომებში. მთელ რიგ შემთხვევებში, მაგალითად, მდ. ჩმის ხეობაში, კავკასიონის ქედის ჩრდილოეთ კალთებზე, იგი პირწმინდა ტყრების შემდეგ ჭიშკა ცვლის განო, ქმნის კორომებს თავისი გაბატონებით.

იფანი, ანუ კოპიტი (*Fraxinus excelsior* L.). იფანი ევროპაში, რუსეთსა და კავკასიაში მეტად გავრცელებული ჯიშია. მისი გავრცელების არეალი რუსეთში ემთხვევა ყუნწიანი მუხის, ხოლო კავკასიაში ქართული და კლდის მუხების გავრცელების არეალს. იგი ფართოდაა გავრცელებული როგორც იმიერ, ისე ამიერკავკასიაში. სიმაღლეზე მისი გავრცელება ზღვის პირიდან იწყება და აღწევს ზ. დ. 1800 მ. ისე, რომ გვხვდება როგორც წაბლისა და მუხის, ისე წიფლის სარტყელში.

სინათლის მოთხოვნილების მხრივ იფანი თავისებურია. ახალგაზრდობაში იგი ჩრდილის ამტანია, სრულ ხნოვანებაში კი ტიპური სინათლის ჯიშია. ვარჯი თხელი აქვს, ღერო კი — ტოტებისაგან კარგად გაწმენდილი. იფანი სითბოს საშუალო მომთხოვნი ჯიშია. რუსეთში მისი აღმონაცენი ადრეული და გვიანი ყინვებით ზიანდება. საქართველოში კი იფნის აღმონაცენის დაზიანება ადრეული და გვიანი ყინვებით შემჩნეული არ არის. ტენის მიმართ იფანი საკმაოდ დიდი მოთხოვნილებისაა. ჭარბტენიან ნიადაგებსაც კარგად ეგუება. კოლხეთის დაბლობში გამდინარე წყლით ჭარბად დატენიანებულ ნიადაგებზე საკმაოდ გავრცელებულია. იგი მეზოფიტ ჯიშებს უნდა მიეკუთვნოს.

აღმოსავლეთ საქართველოში იფანი მშრალ ფერდობებზე იშვიათად გვხვდება. თუ დასავლეთ საქართველოში იგი მშრალ კირიან ნიადაგებზე იზრდება, ეს იმიტომ, რომ ნალექების რაოდენობა დიდია. იგი მოითხოვს მდიდარ, ღრმა, ჰუმუსიან, ნიადაგებს. იფანი ძლიერ ფესვთა სისტემას ივითარებს და ხასიათდება როგორც ჰორიზონტალური, ისე ვერტიკალური ფესვებით. იგი ქარგამძლე ჯიშია.

იფანი მრავლდება თესლითა და ამონაყარით. ნაყოფმსმოიარობს ყოველ ორ წელიწადში ერთხელ, მაღლა მთაში კი უფრო იშვიათად. თესლი მსუბუქი აქვს და ქარით საკმაოდ შორს ვრცელდება. უხვსა და კარგ ამონაყარს 80 — 100 წლამდე იძლევა. იფნის აღმონაცენი ხასიათდება სწრაფი ზრდით, მეტადრე სწრაფად იზრდება 3 წლის შემდეგ. 20-დან 40 წლამდე მისი წლიური ნახარჯი სიმაღლეზე 0,5 მ უდრის. რის შემდეგაც იგი 70 წლამდე ზრდაში უსწრებს მუხას და პირველ სართულში ექცევა, ამის შემდეგ იგი ანელებს ზრდას, მუხა ეწევა იფანს და ორივე ერთ სართულში ექცევა.

წმინდა კორომებს იფანი არ ქმნის, იგი შერეულია მუხასთან, წაბლთან და წიფელთან. მუხნარების პირწმინდა ჭრების შემდეგ, იგი ხშირად იკავებს მუხის ადგილს. ამ სახის კორომი იფნის გაბატონებით მეორადი ხასიათისაა. მისი სიმაღლე 70 წლის ხნოვანებაში 25 — 30 მ აღწევს. იფანი ეკუთვნის ძვირფასი ჯიშების კატეგორიას, იგი საუკეთესო მერქანს იძლევა.

თელა. კავკასიაში თელის რვა სახეობაა გავრცელებული. აქედან სატყეო მეურნეობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ორ სახეობას — მინდვრის თელას (*Ulmus foliaceae* Gilib.) და თელამუშს (*U. scabra* Mill). თელა გავრცელებულია უკრაინასა და რუსეთის სამხრეთ ნაწილში, აგრეთვე ყირიმსა და კავკასიაში. მთაში იგი ვრცელდება ზ. დ. 1700 მ-მდე. თელა სინათლის საშუალო მომთხოვნი ჯიშია; გვხვდება მუხნარებში მეორე სართულში. ტენის მოთხოვნილების მიხედვით. მას საშუალო ადგილი უკავია მეზოფიტებსა და ქსეროფიტებს შორის; იგი ნახევრად ქსეროფიტია. მშრალი ჰავის პირობებში, მაგალითად, ნათელი ტყეების სარტყელში იგი ეტანება ხევებს, სადაც ჰავრი და ნიადაგი ტენიანია. თელა სითბოს საშუალო მომთხოვნელ ჯიშად უნდა ჩაითვა-

წილებას უყენებს. ღრმა, მდიდარ ნიადაგებზე ხასიათდება მაღალი წარმადობით. აქ იგი სიმაღლით 30 მ და დიამეტრით 1—1,5 მ აღწევს, იტანს სუსტ მლაშე ნიადაგებსაც. ფესვთა სისტემა საკმაოდ ძლიერი და ღრმა აქვს. ქარგამძლე ჯიშია. მრავლდება თესლით, ძირკვის ამონაყარითა და ფესვის ნაბარტყით. ნაყოფმსხმოიარობს ყოველ 1-2 წელიწადში ერთხელ, მისი თესლი მსუბუქია და ქარს საკმაოდ შორს გადააქვს. წმინდა კორომებს (იშვიათად) ქმნის მდინარის ნაპირებზე, სადაც იგი სხვა ჯიშებთან შედარებით უფრო გაბატონებულია. უმეტეს შემთხვევაში გვხვდება. როგორც შენარევი მუხისა და წიფლის კორომებში.

თელამუში (*U. scabra* Mill.). ეს ჯიში რუსეთში გაცილებით ჩრდილოეთითაა გავრცელებული, ვიდრე თელა. კავკასიაში იგი ფართოდაა გავრცელებული, მეტადრე დასავლეთ და ცენტრალურ ამიერკავკასიაში. იგი უმთავრესად მთის შუა და ზედა სარტყლის ჯიშია და აღის ზ. დ. 1800 — 1900 მ-მდე.

თელამუში ნახევრად ჩრდილის ჯიშია; ტენს საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს — მეზოფიტია, ნიადაგის სიმდიდრესაც ასევე საკმაო მოთხოვნილებას უყენებს და კარგად იზრდება ღრმა, მსუბუქ, ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებზე. იგი ივითარებს ღრმა ფესვთა სისტემას და ქარგამძლე ჯიშია.

თელამუში მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით. ნაყოფმსხმოიარობს 2 — 3 წელიწადში ერთხელ. ახალგაზრდობაში თელამუში სწრაფი ზრდით ხასიათდება, 40 — 60 წლიდან კი ზრდას ანელებს. ღრმა, მდიდარ ნიადაგებზე მისი სიმაღლე 25 მ აღწევს და დიამეტრი კი 80 — 120 სმ. წმინდა კორომებს თავისი გაბატონებით არ ქმნის, იგი შერეულია მუხასთან, წიფელთან, ნაძვთან და სოჭთან.

ნეკერჩხლები. კავკასიაში გავრცელებულია ნეკერჩხლის რამდენიმე სახეობა. შეეჩერდებით მხოლოდ ზოგიერთ მნიშვნელოვან სახეობაზე.

ქართული ნეკერჩხალი (*Acer ibericum* Bieb.) გავრცელებულია უმთავრესად ამიერკავკასიის აღმოსავლეთ ნაწილში და, კერძოდ, აღმოსავლეთ საქართველოში. იგი „ნათელი ტყეების“ შემადგენელი ჯიშია და ვრცელდება მთაში ზ. დ. 600 — 700 მ-მდე.

ქართული ნეკერჩხალი სინათლის ჯიშია, სითბოს მოყვარული, ქსეროფიტია, იტანს თხელ, ვანუფითარებელ ნიადაგს, მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით; იგი დაბალტანიათი ხეა, მისი სიმაღლე არ აღემატება 10 მ. ძვირფასია მშრალი ფერდობების გასაძევებლად.

ღიადი ბოყვი (*Acer velutinum* Boiss.). ეს ჯიში გავრცელებულია ამიერკავკასიაში. მთაში მისი გავრცელება აღწევს ზ. დ. 1000 მ სიმაღლეს; სითბოსა და სინათლის მომთხოვნი ჯიშია, ტენის მიმართაც საკმაოდ დიდი მოთხოვნილებისაა — მეზოფიტია. გავრცელებულია უმთავრესად ღრმა და ტენიან ნიადაგებზე. იზრდება მაღალ ხედ, მისი სიმაღლე 40 მ აღწევს. იგი შენარევის სახით გვხვდება მუხნარ-რცხილნარებსა და წაბლნარებში. ზოგჯერ, მცირე ფართობებზე ქმნის კორომებს თავისი გაბატონებით. ძვირფასი მერქნის გარდა, ბოყვი, თავისი დეკორაციულობის გამო, მეტად გამოსადეგია საპარკო მშენებლობაში.

ლეკის ხე (*Acer laetum* C. A. M.). ლეკის ხე გავრცელებულია მხოლოდ ამიერკავკასიაში, სახელდობრ თალიშში, კახეთსა და თრიალეთის ქედზე;

გვხვდება სომხეთის ჩრდილოეთ ნაწილშიც. მთაში ვრცელდება ზ. დ. 500-დან 1600 მ სიმაღლემდე.

ლექის ხე ნახევრად ჩრდილის ჯიშია, სიცივის საშუალო ამტანია; იტანს მწირ ნიადაგებსაც; მეზოფიტი ჯიშია, საშუალოდ ტენიან ნიადაგებზე 70 წლის ხნოვანებაში ლექის ხე მაღალტანოვან — 25 მ სიმაღლის ხედ იზრდება. მრავლდება თესლით და ძირკვის ამონაყარით, იძლევა ფესვის ნაბარტყსაც. იზრდება მუხისა და წიფლის ტყეებში შენარევის სახით.

მინდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre* L.). იგი იზრდება უკრაინაში, ბელორუსიასა და რუსეთში, სადაც მისი გავრცელება ემთხვევა მუხის გავრცელების არეალს. კავკასიაში და, კერძოდ, საქართველოში მეტად გავრცელებული ჯიშია, მთაში იგი მიდის ზ. დ. 1600 მეტრამდე.

მინდვრის ნეკერჩხალი თითქმის ჩრდილის ჯიშია, ამასთან ერთად იგი სითბოს ჯიშად უნდა ჩაითვალოს. ადრეული და გვიანი ყინვებით არ ზიანდება. ნიადაგის ტენს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს — ქსეროფიტი ჯიშია. ეგუება თხელ, განუვითარებელ ნიადაგებს. ქარგამძლეა. ღრმა საშუალო ნიადაგებზე კარგად ვითარდება და აღწევს 15 — 18 მ-დე სიმაღლეს.

მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით. ახალგაზრდობაში სწრაფად იზრდება ისე, რომ მუხას ასწრებს, ხოლო შემდეგში მისი ზრდის სისწრაფე ნელდება და იგი მე-2 სართულში ექცევა. ითვლება მუხის საუკეთესო გამრეკ ჯიშად.

ქორაფი (*Acer platanoides* L.). ქორაფი გავრცელებულია საბჭოთა კავშირის შუა ნაწილში. ჩრდილოეთით იგი საკმაოდ შორს მიდის, აღმოსავლეთით აღწევს ურალის მთებს. ყირიმსა და კავკასიაშიც საკმაოდ გავრცელებულია. მთაში მისი გავრცელება იწყება ზ. დ. 500 მ და აღწევს 1800 მ სიმაღლეს.

ქორაფი ნახევრად ჩრდილის ჯიშია, გავრცელებულია საშუალოდ ტენიან ნიადაგებზე, ნიადაგის სიმდიდრეს უყენებს საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას, კარგად ვითარდება საშუალო სიღრმისა და ღრმა ნიადაგებზე. იზრდება 20 — 25 მ სიმაღლის ხედ, ქარგამძლე ჯიშია, სითბოს საშუალო მომთხოვნია. მისი აღმონაცენი ადრეული და გვიანი ყინვებით არ ზიანდება. ნაყოფმსხმოიარობს 2 — 3 წელიწადში ერთხელ. შენარევის სახით იზრდება მუხნარებსა და წიფლნარებში.

მთის ბოყვი (*Acer pseudoplatanus* L.). ეს ჯიში გავრცელებულია საბჭოთა კავშირის შუა ნაწილში. მისი გავრცელების არეალი თითქმის ემთხვევა ქორაფის გავრცელების არეალს. ამასთან ერთად იგი გვხვდება ყირიმსა და კავკასიაში. მთაში მისი გავრცელება აღწევს ზ. დ. 1500 მ-ს, დაბლა ჩამოდის ზ. დ. 600 მ-მდე. ევროპაში მთის ბოყვი მარტო მთაშია გავრცელებული, რის გამოც მას მთის ნეკერჩხალს უწოდებენ.

სხვა ნეკერჩხლებთან შედარებით მთის ბოყვი უფრო სინათლის ჯიშია, სითბოს საშუალო მომთხოვნია. მისი აღმონაცენი ადრეული და გვიანი ყინვებისა და მაღალი ტემპერატურისაგან არ ზიანდება. გავრცელებულია საშუალო ტენიან ნიადაგებზე. ნიადაგს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს და თხელ ნიადაგებს ვერ ეგუება. იზრდება მაღალტანოვან ხედ და 60 — 70 წლის ხნოვანებაში აღწევს 25 — 30 მ სიმაღლეს.

მთის ბოყვი მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. კორომებს თავისი გაბატონებით არ ქმნის. გვხვდება მუხის, წაბლის, წიფლის

კორომებში შენარევის სახით. იძლევა ძვირფეს მერქანს, მნიშვნელობა აქვს საბალო მშენებლობაში, როგორც ლამაზ დეკორაციულ ჯიშს.

მაღალმთის ნეკერჩხალი (*Acer Trautvetteri* Medw.). იგი ფართოდ არის გავრცელებული კავკასიაში და კერძოდ საქართველოში. გვხვდება უმთავრესად მთის ზედა სარტყელში 1800 მ დაწყებული 2400 მ-დე ზ. დ. იგი სუბალპური ზონის ბრძოლის სარტყლის ერთ-ერთი მთავარი ჯიშია.

მაღალმთის ნეკერჩხალი სინათლისა და სიცივის ჯიშია. მეზოფიტია. ეგუება თხელ, განუვითარებელ ნიადაგებსაც. 80 — 100 წლის ხნოვანებაში 15 — 16 მ სიმაღლეს აღწევს. ხეები უმეტესად მრუდე ღეროთი ხასიათდება. იგი მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით. სუბალპურ (ბრძოლის) სარტყელში გვხვდება შენარევის სახით, თუმცა ხშირად ქმნის კორომებს თავისი გაბატონებით.

მურყანი (თხმელა). საბჭოთა კავშირის ევროპულ ნაწილსა და კავკასიაში გავრცელებულია მურყნის ორი სახეობა: შავი და თეთრი მურყანი.

შავი მურყანი (*Alnus barbata* C. A. M.) კავკასიაში ფართოდაა გავრცელებული. მთაში იგი გავრცელებულია ზღვის დონიდან 1500—1600 მ სიმაღლემდე.

შავი მურყანი სინათლის ჯიშია, იგი სითბოს საშუალო მომთხოვნია. ტენს დიდმომთხოვნილებას უყენებს — ჰიგროფიტი ჯიშია, ამის გამო მას ვხვდებით მდინარეთა ნაპირებზე, სადაც გრუნტის წყალი ახლოა. მისი ტყეები გავრცელებულია ჭაობიან ადგილებში (კოლხეთი), თუ ჭაობის წყალი გამდინარეა. ნიადაგის სიმდიდრეს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს და ვრცელდება ღრმა, ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებზე. ქარგამძლე ჯიშია.

შავი მურყანი მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. ამონაყარს იძლევა უხვს და ამონაყარის მოცემის უნარს 60 — 80 წლამდე ინარჩუნებს. ნაყოფმსხმოიარობს 2 — 3 წელიწადში ერთხელ. თესლი ქარით შორს ვრცელდება. წყალდიდობის დროს თესლის დიდი რაოდენობა წყალს გადააქვს შორ მანძილზე, წყლის ჩამოდგომის შემდეგ ტენიან ნიადაგზე თესლი აღვივალდ დიდდება. ახალგაზრდობაში ზრდა საკმაოდ სწრაფი აქვს და ათი წლის ხნოვანებაში სიმაღლით ხშირად 10 — 12 მ აღწევს. 60 წლის შემდეგ მისი ზრდის ინტენსივობა ნელდება და 100 წლის ხნოვანებაში სრულიად წყვეტს ზრდას. შავი მურყანი იძლევა საკმაოდ მაღალტანიან და დიდი დიამეტრის ხეებს. კოლხეთში 30 — 40 წლის ხეები აღწევს 20 — 25 მ სიმაღლეს, 60 — 70 სმ დიამეტრით.

შავ მურყანს ფესვებზე აქვს მეჭეჭები აზოტის შემთვისებელი მიკროორგანიზმებით, რომლებიც ითვისებენ აზოტს, რის გამოც იგი ნიადაგს აუმჯობესებს. მის კორომში ხშირად ვხვდებით ნიტროფილ მცენარეებს. შავი მურყანი უმეტეს შემთხვევაში წმინდა კორომებს ქმნის, რადგან ჭარბტენიან ნიადაგებზე სხვა ჯიშები იშვიათად სახლდებიან. დასავლეთ საქართველოში იგი იფანთან და თელასთან ერთად ქმნის შერეულ კორომებს. მურყანი იძლევა კარგ მერქანს, რომელიც იხმარება მრეწველობასა და მეურნეობაში.

თეთრი მურყანი (*Alnus incana* L.). თეთრი მურყანი ჩრდილოეთით გაცილებით შორს მიდის, ხოლო კავკასიაშიც იგი უფრო ნაკლებადაა გავრცელებული, ვიდრე შავი მურყანი. თეთრი მურყანი უმთავრესად გვხვდება მთავარ კავკასიონზე — იმერეთში, რაჭაში, ოსეთში, მთათუშეთში, დაღესტანში და

სპ. მთაში, შავ მურყანთან შედარებით, თეთრი მურყანი უფრო მაღლა აღის — ზ. დ. 1800 — 1850 მ სიმაღლემდე. იგი სინათლის ჯიშია და სითბოს საშუალო მომთხოვნი. ნიადაგის ტენს გაცილებით ნაკლებ მოთხოვნილებას უყენებს, ვიდრე შავი მურყანი. იგი მეზოფილია და კარგად იზრდება საშუალო ტენიან ნიადაგებზე. ნიადაგის სიმდიდრესაც საკმაო მოთხოვნილებას უყენებს. ზედმეტად მწირ ნიადაგებზე ვერ იზრდება. ხშირად გვხვდება ნამზღვლევებსა და ქვიან რიყეებზე.

თეთრი მურყანი მრავლდება თესლით, ძირკვის ამონაყარით. კარგად მრავლდება აგრეთვე ფესვის ნაბარტყით. ფესვის ნაბარტყის მოცემის უნარი მას იმდენად დიდი აქვს, რომ იგი თავისუფლად იკავებს ტყის ველობებსა და საძოვრებს. ნაყოფმსხმოიარობს 2 — 3 წელიწადში ერთხელ. თესლი მსუბუქი აქვს და ქარიშა შორს იფანტება. ზრდა პირველ წლებში სწრაფი აქვს, ხოლო უკვე 30 წლის ხნოვანებიდან შესამჩნევად ნელდება. კარგი ზრდის პირობებში იგი სიმაღლით აღწევს 18—20 მ და დიამეტრით 40—50 სმ-ს, ჩვეულებრივად კი მისი სიმაღლე იშვიათად აღემატება 12 — 15 მ და დიამეტრი 10 — 12 სმ-ს. ფესვებზე ბლომად აქვს მეჭეჭები აზოტის შემთვისებელი მიკროორგანიზმებით. ფოთლოვანი მდიდარია აზოტით. ქმნის ტყბილი ჰუმუსის საფარს, მეტადრე ძვირფასია ეს ჯიში, როგორც ნიადაგის გამაუმჯობესებელი. იგი შენარევის სახით გვხვდება ნაძვნარებსა და წიფლნარებში, ზოგჯერ პატარა ფართობებზე წმინდა კორომებსაც ქმნის.

ხვალა (*Populus hybrida* M. B.). ხვალა საბჭოთა კავშირის ევროპულ ნაწილში ჩრდილოეთით ძალიან შორს არ მიდის. კავკასიაში და, კერძოდ, საქართველოში იგი საკმაოდ გავრცელებული. ხვალა უფრო ბარის ჯიშია და იზრდება მდინარეების ნაპირზე, სახელდობრ: მტკვრის, ალაზნის, იორის, ლიხვის, არაგვის ხეობებში და სხვაგან. მთაში მისი გავრცელება ზ. დ. 1000 — 1200 მ აღწევს.

ხვალა სითბოს საშუალო მომთხოვნი ჯიშია. ტენის მიმართ დიდი მოთხოვნილებისა და პიგროფიტებს მიეკუთვნება, იზრდება მდინარის პირველ ტერასებზე და გრუნტის წყლებით სარგებლობს. ნიადაგს საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს, სახლდება ღრმა და მდიდარ ნიადაგებზე. ფესვთა სისტემა კარგად აქვს განვითარებული. მის ფესვთა სისტემას ახასიათებს როგორც ვერტიკალური, ისე უხვი ჰორიზონტალური ფესვები. ფესვთა სისტემის ძლიერი განვითარების გამო იგი საუკეთესო ჯიშია მდინარის ნაპირების დასამაგრებლად.

ხვალა მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარითა და ფესვის ნაბარტყით: უფრო კარგად მრავლდება ფესვის ნაბარტყით. სწრაფი ნოზარდი ჯიშია: 30 წლის ხნოვანებაში უკვე 20 — 25 მ სიმაღლეს აღწევს. მერქანი მჩატე და მსუბუქია, რის გამოც განიცდის ხანდახან ქარტყხას. ვარჯის გადაჭრის შემდეგ მალე ივითარებს ტოტებს, რის გამოც ხშირად იყენებენ მას ნაბელი მეურნეობის სახით სავენახე ჭიგოს — სარის მისაღებად. იგი უმეტეს ნაწილად შენარევის სახით გვხვდება მდინარის სანაპირო (ჭალის) ტყეებში, ხშირად ქმნის კორომებს თავისი გაბატონებით.

ოფი (*Populus nigra* L.). ოფი, ანუ შავი ვერხვი, როგორც ხშირად მას უწოდებენ, საბჭოთა კავშირის ევროპულ ნაწილში ჩრდილოეთით საკმაოდ

შორს ვრცელდება. კავკასიასა და კერძოდ, საქართველოში საკმაოდ გავრცელებული ჯიშია. მთაში იგი აღის ზ. დ. 1500 მ-მდე.

ოფი სინათლის ჯიშია და უმეტეს შემთხვევაში იზრდება ტყის პირებზე, ან ცალკე, თავისუფლად მდგომ ხეებად. ნიადაგის ტენს ნაკლებ მოთხოვნილებას უყენებს, ვიდრე თეთრი ვერხვი. მეზოფიტ ჯიშს მიეკუთვნება, მდიდარ და საკმაოდ ღრმა ნიადაგს მოითხოვს, ფესვთა სისტემა კარგად აქვს განვითარებული, ივითარებს მთავარ ფესვსა და მრავალ პორიზონტალურ ფესვებს. ქარგამძლე ჯიშია.

მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. ნაყოფმსხმოიარობს ყოველ 1—2 წელიწადში ერთხელ. სწრაფი მოზარდი ჯიშია, მდიდარ ნიადაგებზე 50 წლის ხნოვანებაში აღწევს 20—30 მ სიმაღლეს. უმეტეს შემთხვევაში გვხვდება შენარევის სახით სხვა ჯიშების კორომებში. რუსეთში მდინარეების ნაპირას წმინდა კორომებს ქმნის.

კაკალი (*Juglans regia* L.). კაკალი კულტურაში მეტად გავრცელებული ჯიშია. ბუნებრივ კორომებს იგი ქმნის შუა აზიის მთებში, სადაც ფერგანისა და ჩეტკანის ქედების ხეობებში გავრცელებულია ზ. დ. 1200—1900 მ სიმაღლემდე.

კაკალი სინათლის ჯიშია, მისი აღმონაცენი საბურველის ქვეშ, ს. ი. სოკოლოვის, დ. ი. პრუტენსკისა და სხვ. მონაცემებით, დაჩრდილვას მხოლოდ 3—5 წლამდე იტანს. კაკალი სითბოს მოყვარულია, კულტურებში ხშირად ზიანდება ზამთრის ყინვებისაგან, მეტადრე ახალგაზრდობის ხანს, ნიადაგის ტენიანობას იგი დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. ა. ფ. ზარუბინის ცნობით, თავისი გავრცელების რაიონში კაკლის ტყეები უფრო ტენიან ადგილებზეა გავრცელებული. იგი გვხვდება მდინარეების ხეობებსა და ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ფერდობებზე. კაკალი ნიადაგს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს, განუვითარებელ ნიადაგებზე (რომლებიც მკვრივ დედაქანებზეა წარმოშობილი), მას არსებობა არ შეუძლია. კარგად ვითარდება მძლავრ, ღრმა ნიადაგებზე. კირს იგი კარგად ეგუება, ზოგიერთი მკვლევარი კაკალს კალცეფილ ჯიშად თვლის. იგი ხასიათდება მძლავრი, ღრმა ფესვთა სისტემით, ქარგამძლეა.

კაკალი მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით. ნაყოფმსხმოიარობას იწყებს 10 წლიდან. ს. ი. სოკოლოვისა და ა. ფ. ზარუბინის მონაცემებით, კაკალი ძირკვის ფრიად უხვ ამონაყარს იძლევა. ამონაყარით განვითარებული კაკლის სე 6 წლიდან იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას. კორომებს იგი თავისი გაბატონებით ქმნის, მაგრამ უფრო ხშირად იზრდება სხვა ჯიშებთან ერთად, მაგ., შუა აზიაში ვაშლთან, ალუჩასთან, კუნელთან, ასკილთან და სხვ. ძვირფასი მერქნისა და ნაყოფის გამო კაკალი ფრიად პერსპექტიული ჯიშია და ამასთან სატყეო მეურნეობისათვის მეტად ძვირფასი.

ქადარი (*Platanus orientalis* L.). ბუნებრივად ქადარი იზრდება მხოლოდ თალიშში, სადაც იგი მთაში აღის ზ. დ. 1000 მ სიმაღლემდე. კავკასიასა და კერძოდ, საქართველოში იგი მეტად გავრცელებული ჯიშია.

ქადარი სინათლის ჯიშია. ვარჯი ფარჩხატი აქვს, ღერო როკებისაგან კარგად ეწმინდება, ქერქი ძვრება და სცვივა ნაფოტების სახით. სითბოს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს და მთაში მალე არ მიდის (1500 მ. ზ. დ.). აღმონაცენი ზოგჯერ ზიანდება ადრეული და გვიანი ყინვებით. ნიადაგის ტენს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს, მშრალ და ჭაობიან ნიადაგებზე ვერ იზრდება. კარგად

იტანს ჰაერის სიმშრალეს, რის გამოც დიდი რაოდენობით აშენებენ ნახევრად უდაბნოში, მხოლოდ სარწყავ ნიადაგებზე. ნიადაგის სიმდიდრესაც დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. კარგად იზრდება მდიდარ და ღრმა ნიადაგებზე, მეტადრე მდინარეების ახლოს, ლამიან ნიადაგებზე. ივითარებს ძლიერ და ღრმა ფესვთა სისტემას, რის გამოც იგი ქარგამძლე ჯიშია.

ჭადარი მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით, ნაყოფმსხმოიარობს თითქმის ყოველ წელიწადს. თესლი მსუბუქი აქვს და ქარით შორს ვრცელდება, მხოლოდ აღმოცენების უნარს მალე კარგავს, ამის გამო მას უმთავრესად კალმებით ამრავლებენ. ჭადარი სწრაფი მოზარდი ჯიშია და უკვე 30 — 40 წლის ზეს 20 — 30 მ სიმაღლე და 60 — 80 სმ დიამეტრი აქვს. მისი მერქანი ძვირფასია ავეჯეულობის დასამზადებლად. ჭადარი საუკეთესო დეკორაციული ჯიშია და გამოიყენება როგორც საპარკო მშენებლობაში, ისე ქუჩების გამწვანებისთვის.

ბუა (*Buxus sempervirens* L.). ბუა გავრცელებულია მცირე აზიაში, ალჟირში, ბალკანეთში, იტალიაში, ესპანეთში, გვხვდება შვეიცარიაშიც. საბჭოთა კავშირში ბუის კორომები გავრცელებულია ამიერკავკასიაში, კერძოდ, დიდი რაოდენობით დასავლეთ საქართველოში შავი ზღვის სანაპიროზე — აფხაზეთში, სამეგრელოში, გურიაში, სვანეთში, რაჭაში, აჭარაში და სხვ. ბუა აღმოსავლეთ საქართველოშიც გვხვდება, მაგრამ ფიქრობენ, რომ იგი ხელოვნურად არის გავრცელებული. ამის გარდა, ბუნებრივად ბუა გავრცელებულია ლენქორანშიც. მთაში იგი ვრცელდება ზ. დ. 1300 — 1500 მ-მდე.

ბუა ტიპური ჩრდილის ჯიშია და კარგად იზრდება კორომის მეორე სართულში. ამასთანავე იგი სითბოს ჯიშია და ცივ ადგილებში ვერ იზრდება. მისი აღმონაცენი ადრეული და გვიანი ყინვებით და აგრეთვე მზის ძლიერი რადიაციით არ ზიანდება, რის გამოც შესაძლებელია მისი გაშენება ღია ადგილებზე. ნიადაგის ტენს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს და ხშირად მშრალ, ქვიან ნიადაგებზე იზრდება, თუმცა ჰაერის ტენიანობას საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს და მაღალი წარმადობის კორომებს ქმნის ხევეებში, სადაც ჰაერის ტენიანობა მაღალია. ნიადაგის სიმდიდრეს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს, მხოლოდ იგი აუცილებლად კალკოფილია და მოითხოვს ნიადაგში კირის არსებობას. ფესვთა სისტემა საკმაოდ პლასტიკური აქვს. ქვიანებზე ზედაპირული ფესვები ჭარბობს, ხოლო ღრმა ნიადაგებსა და ქვიშებზე ივითარებს ღრმა ფესვთა სისტემას. ყველა შემთხვევაში ქარგამძლე ჯიშია.

ბუა მრავლდება თესლით და აგრეთვე ძირკვის ამონაყარით. ნაყოფმსხმოიარობს უხვად და ზოგჯერ 1 ჰექტარზე 10 მილიონ ცალ თესლს იძლევა. მათი გადატანა ხდება ქარით და აგრეთვე წყლის საშუალებით. თესლი კარგად ღივდება ტენიან ნიადაგში.

ბუა ნელი მოზარდი ჯიშია და იშვიათად აღწევს 12 მ სიმაღლესა და 40 — 50 სმ დიამეტრს. ასეთი ხეები უკვე იშვიათი მოვლენაა. სიცოცხლის ხანგრძლივობა ბუას საკმაოდ დიდი აქვს. ხშირად გვხვდება 300 — 400 წლის ხეები. წმინდა კორომებს იშვიათად ქმნის, უმთავრესად მდინარეების პირას (მდ. ბზიფი, მდ. გუგა) ხშირად ასეთი კორომები ქვაკირებზეა შექმნილი. მეორე სართულში და ქვეტყედ იგი გვხვდება მუხნარ-იფნარების ქვეშ, წაბლნარებში და წიფლნარების ქვეშ. მისი განახლება კარგად მიმდინარეობს მდინარეების

ნაპირებზე, საშუალო სიხშირის კორომებში. ძვირფასი მერქნის მქონე ჯიშია და ჩვენი მეურნეობისათვის უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს.

ძელქვა (*Zelcova carpinifolia* Dipp.). ძელქვა ფრიად ძვირფასი რელიქტური ჯიშია. საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე მხოლოდ ამიერკავკასიაში გვხვდება. აქ მისი გავრცელება წყვეტილ ხასიათს ატარებს. იგი გვხვდება დასავლეთ საქართველოში, კახეთში, მთიან ყარაბაღსა და თალიშში. ეს მიუთითებს იმაზე, რომ მისი გავრცელების არეალი წარსულში, მესამეულ პერიოდში, მოიცავდა მთელ ამიერკავკასიას. ვერტიკალური მიმართულებით, დასავლეთ საქართველოში იგი გავრცელებულია ზ. დ. 500 — 600 მ სიმაღლემდე, ზოლო ლენქორანში ზ. დ. 1000 მეტრამდე.



სურ. 70. ძელქვა. მაიაკოვსკის სატყეო.

ძელქვა ნახევრად ჩრდილის ჯიშია. სიბოთს მიმართ იგი დიდი მოთხოვნილებისაა. მისი აღმონაცენი გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვებით არ ზიანდება. ნიადაგისა და ატმოსფეროს ტენს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. იგი მეზოფილურ ჯიშს მიეკუთვნება. ზედმეტად მშრალ და აგრეთვე ჭარბტენიან ნიადაგებზე ძელქვა ვერ იზრდება, ნიადაგის სიმდიდრის მიმართაც მომთხოვნიია. კარგად იტანს კირიან ნიადაგებს. ფესვთა სისტემა ძლიერი და ღრმა აქვს, რის გამოც იგი მიეკუთვნება ქარგამძლე ჯიშებს.

ძელქვა მრავლდება თესლით, ძირკვის ამონაყარითა და ფესვის ნაბარტყით. ნაყოფმსხმოიარობს კორომში ორ წელიწადში ერთხელ, ზოლო ტყის პირის და ცალკეული ხეები ყოველწლიურად. თესლი ხასიათდება დაბალი აღმოცენების უნარით. ძელქვა შენარევის სახით გვხვდება მუხისა და ხერკინის

კორომებში, მაგრამ ხშირად ქმნის კორომსაც თავისი გაბატონებით. ძელქვა, განსაკუთრებით ძვირფასია მერქნის გამო, პერსპექტიული ჯიშია სატყეო მეურნეობისათვის.

საღსალაჯი და ფსტა. საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე საღსალაჯი, ანუ კევის ხე (*Pistacia mutica* F. et M.) გავრცელებულია ყირიმში, ამიერკავკასიასა და იმიერკავკასიის აღმოსავლეთ ნაწილში — „ნათელ ტყეებში“. ანუ „არიდულ მეჩხერებში“; ფსტა (*Pistacia vera* L.) კი გავრცელებულია შუა აზიის მთების ქვედა სარტყელში. ეს ორივე სახეობა იზრდება მთის ფერდობების ქვედა ნაწილში.

ორივე სახეობის ეკოლოგია თითქმის ერთი და იგივეა. ორივე სინათლის ჯიშია, ხასიათდება სითბოს დიდი მომთხოვნელობით. მათი გავრცელების არეალი ხასიათდება ხანგრძლივი და თბილი სავვეტაციო პერიოდით, რაზედაც მიგვითითებს მათში მათი გავრცელების ხასიათი. ამასთან ერთად ორივე საკმაოდ ყინვაგამძლეა. მოითხოვენ მდიდარ ნიადაგებს, ქვადორიან ნიადაგებზე მხოლოდ საღსალაჯი გვხვდება. ორივე სახეობა იტანს სუსტ მლაშე ნიადაგებს. ორივე სახეობას ძლიერი და ღრმა ფესვთა სისტემა ახასიათებს, რაც მათ ქარგამძლეობას აპირობებს.

საღსალაჯი მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. ნაყოფმსხმოიარობას იწყებს 8 — 10 წლის ხნოვანებიდან. უხვი მოსავლიანობის წლები საღსალაჯს 2 — 3 წელიწადში ერთხელ აქვს, ხოლო ფსტას, ს. ი. სოკოლოვისა და ა. ბ. კალინინის მონაცემებით 3 — 5 წელიწადში ერთხელ.

საღსალაჯის ხეების ნახევარზე მეტი მდებარეობითაა. დაახლოებით ასეთივე თანაფარდობაა დადგენილი ს. ი. სოკოლოვისა და ა. ბ. კალინინის მიერ ფსტისათვის. ფსტის თესლით გამრავლება, ამავე ავტორების მონაცემებით, ფრიად არადამკმაყოფილებელია. საღსალაჯის ბუჩქბრივი განახლებაც სუსტია. ამ მოვლენის ძირითადი მიზეზია ხეების იშვიათი ღვომის პირობებში განვითარებული ბალახოვანი საფარი. საღსალაჯის აღმონაცენი და მოზარდი ჩნდება და თავს აფარებს საღსალაჯის ცალკეული ხის ვარჯის ქვეშ, ან ბუჩქების, მეტადრე შეჯვარას ძირებში, სადაც ბალახოვანი საფარი ძლიერ სუსტად ვითარდება. ფსტა დაბალი სიწმირის კორომებს ქმნის. მასთან ერთად იზრდება კუნელი (*Crataegus turcestanicum*, *C. Songarica*), თურქმენეთის ნეკერჩხალი, რეგელის მსხალი, სოგდიის ალუჩა და სხვ. საღსალაჯთან ერთად კი იზრდება ბერყენა, ბროწეული, ძეძვი, ღვია, შევჯაგა და სხვ.

აკაკი (*Celtis caucasica* W.). აკაკი საკმაოდ გავრცელებული ჯიშია ამიერკავკასიაში. იგი „ნათელი ტყეების“ ერთ-ერთი მთავარი ჯიშია.

აკაკი სინათლის მოყვარულ ჯიშად ითვლება. სითბოს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. მთებში ზ. დ. 800-დან 1000 მ სიმაღლემდე აღის, მეტად გვალვაგამძლე ჯიშია. ნიადაგის სიმდიდრის მიმართ ნაკლებ მომთხოვნი. ქვადორიან ნიადაგებზე კარგად გრძნობს თავს, კირიან ნიადაგებსაც იტანს. აკაკი მრავლდება თესლით, ძირკვის ამონაყარითა და ფესვის ნაბარტყით.

ნაყოფმსხმოიარობს ორ წელიწადში ერთხელ. ზოგჯერ აკაკი ქმნის კორომებს თავისი გაბატონებით, მაგრამ უფრო ხშირად იზრდება ნათელი ტყეების სხვა კომპონენტებთან ერთად — საღსალაჯთან, ბერყენასთან, ღვიასთან, ძეძვთან და სხვა ჯიშებთან. გვალვაგამძლეობის გამო, მშრალი ფერდობების გატყიანების საქმეში მეტად გამოსაყენებელი ჯიშია.

ლაფანი (*Pterocarya pterocarpa* (Mchx) Knth.). ლაფანი გავრცელებულია ამიერკავკასიის ზოგიერთ რაიონში — დასავლეთ საქართველოში, კახეთში, ზაქათალასა და თალიშში. მთაში მისი გავრცელება ზ. დ. 300 — 400 მ იშვიათად აღემატება. სითბოს ჯიშია, დიდ მოთხოვნილებას უყენებს ნიადაგის ტენს — ჰიგროფიტია. ნიადაგის სიმდიდრის მიმართაც დიდი მოთხოვნილებითაა, იზრდება მდინარის ნაპირებზე ალუვიურ ნიადაგებზე და მთის ფერდობების ქვედა ნაწილებში. მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით, რომელსაც იგი დიდი რაოდენობით იძლევა. სწრაფი მოზარდი ჯიშია და უკვე 10 წლისა სიმაღლით 9 — 12 მ აღწევს. ხნოვანი ხეები სიმაღლით 30 მ, ხოლო დიამეტრით 120 — 150 სმ აღწევს. იგი იზრდება რცხილასთან, შავ მურყანთან და წიფელთან ერთად. ზოგჯერ იგი ქმნის პატარა კორომებს თავისი გაბატონებით. ლაფნის მერქანი მსუბუქია და მჩატე. ლაფანი საკმაოდ ლამაზია და შეიძლება გამოყენებულ იქნეს საპარკო მშენებლობაში.

ხერკინა (*Rarrotia persica* C. A. M.). ხერკინა ამიერკავკასიაში გავრცელებულია მხოლოდ ლენქორანში, მთის ქვედა ნაწილში. ზ. დ. სიმაღლესთან ერთად მისი მონაწილეობა კორომებში კლებულობს. მთაში იგი ზ. დ. 700 მ-მდე აღის. ხერკინა ჩრდილის ჯიშია. იგი საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს ტენს და აგრეთვე ნიადაგის სიმდიდრეს. მრავლდება თესლით, მაგრამ უმეტეს შემთხვევაში ვეგეტატიურად. იძლევა ძირკვის ამონაყარს და ფესვის ნაბარტყს. ვინაიდან დატოტვა ეწყება ძალიან დაბლა, ცალკე ხეების ტოტები ხშირად ერთდება და ზოგ შემთხვევაში გადაწვევისას დაფესვიანდება კიდევ. მისი ვეგეტატიურად გამრავლების უნარი საშუალებას გვაძლევს ვაწარმოოთ მის კორომებში დაბლარი მეურნეობა.

ხერკინა ნელი მოზარდი ჯიშია. 150 წლის ხნოვანებაში აღწევს 20 — 25 მ სიმაღლეს, ხოლო დიამეტრით 30 სმ. უმეტეს შემთხვევაში მისი სიმაღლე უდრის 15 მ-ს. დაბლობებში იგი ქმნის კორომებს თავისი გაბატონებით მუხას, რცხილასა და ძელქვასთან ერთად. სიმაღლესთან ერთად მისი მონაწილეობა კორომში მცირდება და იგი თანდათანობით უთმობს ადგილს წაბლფოთოლა მუხას. ხერკინას ფართოდ იყენებენ მეურნეობაში, იგი შეუდარებელია ცოცხალი ღობეებისათვის.

თამელი (*Sorbus torminalis* L.). თამელი გავრცელებულია როგორც იმიერ, ისე ამიერკავკასიაში. სიმაღლეზე აღწევს ზ. დ. 1500 მ-მდე. სინათლის საშუალო მოთხოვნი ჯიშია. იზრდება საშუალო ტენიანობის ნიადაგებზე. ნიადაგის სიმდიდრეს საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. ვრცელდება ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე. კირიან ნიადაგებს იტანს. იზრდება მუხნარებსა და წიფლნარებში შენარევის სახით. საუკეთესო გამრეკი ჯიშია მუხისათვის. სიმაღლით 20 — 25 მ და დიამეტრით 50 — 60 სმ აღწევს.

ჭნავი (*Sorbus Boissieri* C. K. Schn., *S. aucuparia* L., *S. caucasigena* Kom.). ჭნავი გავრცელებულია როგორც რუსეთში, ისე კავკასიაში. იგი გვხვდება უმთავრესად მთის ზედა სარტყელში, მეტადრე სუბალპური ზონის „ბრძოლის სარტყელში“. მისი სიმაღლე 10 — 12 მ-ს არ აღემატება. სინათლის ჯიშია. იზრდება ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე. მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით. ბრძოლის სარტყლის ყველა შემადგენელი ჯიშებიდან ჭნავი ყველაზე მაღლა აღის და განახლებას ხშირად დეკიანშიც იძლევა.

მისი მერქანი და ნაყოფი სათანადო გამოყენებას პოულობს. როგორც დეკორაციული ჯიშის შეიძლება გამოყენებულ იქნეს საპარკო მშენებლობაში, მეტადრე მალა მთაში დასახლებული ადგილების გასამწვანებლად.

პანტა (*Pyrus caucasica* Fed.). პანტა საკმაოდ გავრცელებული ჯიშია კავკასიაში. მთაში აღის ზ. დ. 2000 მ სიმაღლემდე; იგი სინათლის ჯიშია. ნიადაგის ტენიანობასა და სიმდიდრეს საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. სიმაღლით იგი 25 მ-ს და დიამეტრით 80 სმ-ს აღწევს. გვხვდება შენარევის სახით ტყის პირებზე და კორომის შეთხელებულ ნაწილებში. მერქანი და ნაყოფი გამოიყენება მრეწველობასა და სახალხო მეურნეობის სხვა დარგებში.

მაჟალო (*Malus orientalis* Ugl.). მაჟალო გავრცელებულია როგორც რუსეთის სამხრეთ ნაწილში, ისე კავკასიაში. სიმაღლეზე იგი ვრცელდება ზ. დ. 1200 — 1300 მ-მდე. სიბოხის საშუალოდ მომთხოვნი და სინათლის ჯიშია. საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს ნიადაგის ტენს და სიმდიდრეს. გვხვდება შენარევის სახით ტყის პირებზე, ფანჯრებსა და ტყის შეთხელებულ ნაწილებში. მერქანი და ნაყოფი გამოიყენება სახალხო მეურნეობაში.

ტირიფი. ტირიფის მრავალი სახეობა გავრცელებულია როგორც რუსეთში, ისე კავკასიაში და, კერძოდ, საქართველოში. ამათში აღსანიშნავია: *Salix alba* L., *S. viminalis* L. და სხვ. ტირიფის ყველა სახეობა სინათლის ჯიშია. კარგად იზრდება ტენიან ნიადაგებზე და მეტადრე მდინარის ნაპირებზე, გამდინარე წყალს ძლიერ ეტანება; გაუმდინარე ჭაობებს ვერ უძლებს. მოითხოვს მდიდარ ნიადაგს. ფესვებს ივითარებს საკმაოდ ძლიერს და მდინარის ნაპირების დასამაგრებლად საუკეთესო ჯიშად უნდა ჩაითვალოს. მრავლდება თესლით და ვეგეტატიურად. მისი მეტად მსუბუქი თესლი ქარს შორს გადააქვს, ნაწილი კი — წყალს. ვარჯის გადაჭრის შემდეგ კარგად ივითარებს ტოტებს, რის გამოც გამოიყენება ნაბელ მეურნეობაში. ამრავლებენ კალმებით. სიმაღლით აღწევს 15—20 მ, ხოლო დიამეტრით 50—80 სმ-ს. ძვირფასი ჯიშია, მეტადრე კალათებისა და გოდრების საწნელი მისალის მისაღებად, ტოტებისაგან კი ამზადებენ ჭიგოს და სხვ.

მდგნალი (*Salix caprea* L.). მდგნალი ცალკე უნდა გამოიყოს თავისი ბიოლოგიური თავისებურების გამო. იგი გავრცელებულია როგორც რუსეთში, ისე კავკასიაში. ჩრდილოეთით შორს მიდის. მთაში იგი ზედა სარტყელში გვხვდება, მეტადრე გავრცელებულია სუბალპურ ზონაში. მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით. ძვირფასი ჯიშია მთის კალთების დასამაგრებლად ზედა სარტყელში.

საქსაული (*Haloxylon*). საბჭოთა კავშირში გავრცელებულია საქსაულის რამდენიმე სახეობა (*Haloxylon aphyllun* Iljin, *H. persicum* Bge და სხვ.). საქსაული გავრცელებულია შუა აზიის უდაბნოებში — ყარა-ყუმში, ყიზილ-ყუმში, ყაზახეთში, თურქმენეთში, უზბეკეთში და სხვ.

საქსაული უაღრესად ქსეროფილური ჯიშია. ნიადაგის სიმდიდრეს მოთხოვნილებას არ უყენებს, იზრდება ქვიშიან ნიადაგებზე. იტანს მარილების საკმაოდ დიდ კონცენტრაციას და იზრდება ზოგჯერ ბიცობ ნიადაგებზე. მრავლდება თესლით, მხოლოდ ამისათვის საჭიროა ტენიანი ამინდი, რაც უდაბნოებში იშვიათი მოვლენაა. ძირკვის ამონაყარს მხოლოდ ახალგაზრდობაში, 15 წლამდე, იძლევა. მაღალ ხედ არ იზრდება. მერქანი მკვრივი აქვს. ამიერკავკა-

სიაში შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მშრალ, გვალვიან რაიონებში და აგრეთვე მლაშე ნიადაგების გატყიანებისათვის.

ღვია (*Juniperus*). კავკასიის ფარგლებში იზრდება ღვიის რამდენიმე სახეობა, კერძოდ, *Juniperus oblonga*, L. M. B., *J. communis* L., რომელიც რუსეთშიაც არის გავრცელებული. *I. oxycedrus*, *J. feotidissima*, W. J. *polycarpus* C. Koch. მთაში ყველაზე მაღლა მდის *J. oblonga* M. B., რომელიც აღწევს ზ. დ. 1500 — 1800 მ-ს. ასევეა *J. depressa* Stev. ორივე სახეობა აღწევს ალპურ სარტყელს. დანარჩენი სახეობები მთის ქვედა და შუა სარტყელშია გავრცელებული.

თითქმის ყველა ღვია სინათლის ჯიშია, მხოლოდ *J. communis* გვხვდება ფიჭვის საბურველის ქვეშ ქვეტყის სახით. ყველა სახეობა ქსეროფიტია და კარგად იტანს გვალვასა და ნიადაგის სიმშრალეს. ნიადაგს ღვია მცირე მოთხოვნილებას უყენებს, კარგად ეგუება მწირ, ხრიოკ ნიადაგებსაც... ფესვთა სისტემა ღრმა და ძლიერი აქვს. გამოსადეგია ფერდობების გასამაგრებლად. მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით. ღვია ნელი მოზარდია, მხოლოდ ზოგიერთი ღვია, როგორც, მაგალითად, *J. foetidissima* სიმაღლით 10 მ-მდე აღწევს, მეტი წილი კი ბუჩქის სახით იზრდება.

ამიერკავკასიაში ნათელი ტყეების სარტყელში ღვია ზოგჯერ წმინდა კორმებს ქმნის. ასეთი კორომები გვხვდება შირაქ-ელდარში (პანტიშარას ხევი, ვაშლოვანი და სხვ.). უმეტეს ნაწილად კი იგი შედის ნათელი ტყეების, ანუ ჩვენი ტყე-ველების შემადგენლობაში და იზრდება სხვა ჯიშებთან შერეული. ღვია საუკეთესო ჯიშია მშრალი ადგილების გასატყიანებლად.

დაფნა (*Laurus nobilis* L.). დაფნა ბუნებრივად გავრცელებულია ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროებზე, მაგრამ საქართველოშიც, კერძოდ, სამეგრელოს ზოგიერთ რაიონში, მცირე ფართობებზე, იგი აგრეთვე ბუნებრივ კორომებს ქმნის. მთაში იგი ვრცელდება ზ. დ. 600 მ-მდე.

დაფნა სითბოს მოყვარული ჯიშია, იტანს —12, —14° ყინვებს, მცირედ ზიანდება —16, —17° ტემპერატურით, სრულიად იღუპება —18° პირობებში. გავრცელებულია იგი თითქმის ყველა ექსპოზიციის ფერდობზე, თუმცა ირჩევს დასავლეთ და სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებს; მცირე ინტენსივობის დაჩრდილვას იტანს; ნიადაგის ტენს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს — იგი უფრო ქსეროფიტ ჯიშებს უნდა მიეკუთვნოს. ნიადაგის სიმდიდრესაც დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს. გვხვდება სხვადასხვა სახის ნიადაგებზე: ეწერზე, თიხნარებზე, ქვიანებზე, თუმცა ირჩევს მსუბუქ, კირიან ნიადაგებს, ამის გამო მას კალკოფილ ჯიშად თვლიან. დაფნა ზიანდება ქარებისაგან, მეტადრე აღმოსავლეთის მშრალი და ჩრდილოეთის ცივი ქარებისაგან, ამიტომ მათგან დაფნის აღმონაცენი დაცვას მოითხოვს.

დაფნის ბუნებრივი კორომები ხობის, ზუგდიდის, ცხაკაიას, ვანის, სამტრედიის რაიონებში 500 ჰა-ს შეადგენს. ხელოვნურადაც შენდება იგი დასავლეთ საქართველოში, მრავლდება უმთავრესად თესლით. ძვირფასი ჯიშია. 1 ჰა ფართობზე 1,0 — 1,2 ტონა მშრალ ფოთოლს იძლევა (თუ ფოთოლი 2 წელიწადში ერთხელ იკრიფება). მისი დიდი რაოდენობით გაშენება მეტად სასურველი და საჭიროა.

კუნელი (*Crataegus*). კავკასიაში გავრცელებულია კუნელის რამდენიმე სახეობა (*Crataegus orientalis* Pall., *C. monogyna* Jacq. და სხვ.). სიმაღლეზე

კუნელი აღწევს ზ. დ. 1400 — 1500 მ-ს. კუნელი ნახევრად ჩრდილის ჯიშია. იგი ხშირად გვხვდება მუხნარ-რცხილნარ კორომში ქვეტყის სახით, კუნელის თითქმის ყველა სახეობა ტენს ნაკლებ მოთხოვნილებას უყენებს და ქსეროფიტებს მიეკუთვნება, მეტადრე აღსანიშნავია, როგორც უაღრესი ქსეროფიტი *C. orientalis* — აღმოსავლეთის კუნელი. ნიადაგს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს. კუნელი იზრდება დაბალ 5 — 10 მ სიმაღლის ხედ. მერქანი ძვირფასია და გამოიყენება მრეწველობაში. კარგი მასალაა ცოცხალი ღობის შესაქმნელად.

შინდი (*Cornus mas* L.). შინდი გავრცელებული ჯიშია კავკასიაში. მთაში იგი აღის ზ. დ. 1200 მ-მდე. ნახევრად ჩრდილის ჯიშია და გვხვდება ქვეტყის სახით მუხნარებში. ნიადაგის ტენსა და სიმდიდრეს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს, მრავლდება თესლით და ძირკვის ამონაყარით, სიმაღლით აღწევს 5 — 6 მ. შინდი ძვირფასი ჯიშია, და მისი მერქანი სახალხო მეურნეობაში საკმაოდ გამოიყენება პოულობს.

ჰანჭყატი (*Evonymus europaea* L.). ჰანჭყატი როგორც რუსეთში, ისე კავკასიაში დიდი რაოდენობითაა გავრცელებული. მთაში ვრცელდება ზ. დ. 1500 მ-მდე. გვხვდება უმთავრესად ქვეტყის სახით მუხნარ კორომებში. იგი ჩრდილის ჯიშია; ნიადაგის ტენსა და სიმდიდრეს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს. მის მერქანს იყენებენ წვრილ ასორტიმენტად, ფესვებისაგან ამზადებენ გუტაპერჩს. ძვირფასი ჯიშია, ბიოლოგიით მას წააგავს ხაჭაპურა (*E. verrucosus* Scop.) და ტაბლაყურა (*E. latifolius* Mill.), რომლებიც აგრეთვე ქვეტყის სახით გვხვდებიან მუხნარებში და სხვაგან.

თხილი (*Corylus avellana* L.). თხილი გავრცელებულია როგორც რუსეთში (მის სამხრეთნაწილში, ისე კავკასიაში. მთაში იგი ვრცელდება ზ. დ. 1800 — 2000 მ-მდე. თხილი ჩრდილის ჯიშია და უმეტესად ქვეტყის სახით გვხვდება. ნიადაგის ტენს საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს, მიეკუთვნება მეზოფიტი ჯიშების კატეგორიას. ნიადაგის სიმდიდრესაც დიდ მოთხოვნილებას უყენებს, იზრდება ღრმა, მდიდარ ნიადაგებზე. მრავლდება თესლით, მაგრამ ამავე დროს იძლევა უხვ ამონაყარს. ქვეტყის სახით გვხვდება მუხნარებსა და ფიჭვნარებში, ხშირად ტყისპირებზე. სოფლის მეურნეობაში გამოიყენება სხვადასხვა საჭიროებისათვის.

წყავი (*Laurocerasus officinalis* Roem.). წყავი მეტად გავრცელებულია ქვეტყის სახით კავკასიის დასავლეთ ნაწილში, მეტადრე დასავლეთ საქართველოში. იგი გავრცელებულია მთაში ზ. დ. 2000 მ-მდე. წყავი ჩრდილის ჯიშია. გვხვდება ქვეტყის სახით წაბლნარ, წიფლნარ და ნაძვნარ-სოჭნარებში. ჰაერი-სა და ნიადაგის ტენს საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს, მეზოფიტი ჯიშია. ნიადაგის სიმდიდრესაც დიდ მოთხოვნილებას უყენებს.

წყავი მრავლდება თესლით, უმეტესად კი გადანაწვენით. დაბალი სიხშირის კორომებში და ღია ადგილებზე ხშირად ამონაყარისა და გადანაწვენის გაუფაღ რაყას ქმნის. სიმაღლით 2 — 3 მ-ს აღწევს, შავი ზღვის სანაპიროზე კი (აჭარაში, გურიაში, აფხაზეთსა და სამეგრელოში) ხშირად 12 — 15 მ სიმაღლის ხედ იზრდება. მისი მსხვილი მერქანი გამოიყენება მრეწველობაში. როგორც ქვეტყე, მავნებელია და ხელს უშლის ტყის მთავარი ჯიშების განახლებას. დეკორაციული მცენარეა და მისი გამოყენება შეიძლება საპარკო მშენებლობაში.

შქერი (*Rhododendron ponticum* L.). შქერი გავრცელებულია კავკასიის დასავლეთ ნაწილში, მეტადრე დასავლეთ საქართველოში, მისი გავრცელება მთაში ზ. დ. 1500 მ-ს აღწევს. ჩრდილის ჯიშია, უმთავრესად გავრცელებულია ქვეტყის სახით წაბლნარებში, წიფლნარებსა და ნაძვნარ-სოჭნარებში. ნიადაგის ტენსა და სიმდიდრეს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს; იზრდება ხანდახან 7 მ სიმაღლის ბუჩქად.

შქერი მრავლდება თესლით, უმთავრესად კი ვეგეტატიურად — გადაწვენით. როგორც წყავი, შქერიც ხშირად ამონაყარისა და გადანაწვენის რაყას ქმნის დაბალი სისწირის კორომებში და ღია ადგილებზე. როგორც ქვეტყე მავნეა და ხელს უშლის მთავარი სამეურნეო ჯიშების აღმოცენებას. მისი მერქანი გამოიყენება მეურნეობაში. ლამაზი დეკორაციული ჯიშია და გამოიყენება საპარკო მშენებლობაში.

ჟყორი (*Ilex aquifolium* L.). ჟყორი გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში, კახეთსა და თალიშში. მთაში ვრცელდება ზ. დ. 1300 მ-მდე. იგი ჩრდილის ჯიშია, თუმცა, წყავსა და შქერთან შედარებით, სინთლის უფრო მეტი მოთხოვნილებისაა. გავრცელებულია ქვეტყის სახით წაბლნარებში, წიფლნარებში. ნიადაგის ტენსა და სიმდიდრეს გაცილებით ნაკლებ მოთხოვნილებას უყენებს, ვიდრე წყავი და შქერი, ამიტომ იგი უფრო მეტად გვხვდება თხელ და მშრალ ნიადაგებზე.

ჟყორი მრავლდება თესლით, უფრო ხშირად კი ვეგეტატიურად — გადანაწვენით. იზრდება ბუჩქად; იშვიათ შემთხვევაში აღწევს 5—6 მ სიმაღლეს. როგორც ქვეტყე, მავნებელია მთავარი ჯიშების აღმოცენებისათვის, მხოლოდ უფრო ნაკლებ, ვიდრე წყავი და შქერი. რადგან ხასიათდება უფრო თხელი ვარჯით. გამოიყენება მეურნეობაში ღობეებისათვის. დეკორაციული ბუჩქია და იყენებენ საპარკო მშენებლობაში.

იელი (*Azalea pontica* L.). იელი გავრცელებულია როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოში. მთაში მისი გავრცელება აღწევს ზ. დ. 2000 მ-ს. ჩრდილის ამტანი ჯიშია. გვხვდება ქვეტყის სახით მუხნარებისა და წიფლნარების ქვეშ. ქსეროფიტი ჯიშია და ნიადაგის სიმდიდრეს ნაკლებ მოთხოვნილებას უყენებს, ამის გამო იგი ხშირად გვხვდება, როგორც ქვეტყე დაბალი წარმადობის კორომებში.

იელი მრავლდება თესლით და ვეგეტატიურად. უმეტეს შემთხვევაში იზრდება ბუჩქის სახით, აღწევს 2—2,5 მ სიმაღლეს. როგორც ქვეტყე, აღმოცენებისათვის გაცილებით ნაკლებ მავნებელია, ვიდრე წყავი, შქერი და ჟყორი, რადგან თხელი ვარჯით ხასიათდება. ფოთოლი და ყვავილი შეიცავს მომწხამავ ნივთიერებას. გამოიყენება საპარკო მშენებლობაში, როგორც დეკორაციული ჯიშ.

ძეძვი (*Paliurus spina-Christi* Mill). ძეძვი გავრცელებულია თითქმის მთელ კავკასიაში. მთაში იგი ვრცელდება ზ. დ. 1200 მ-მდე. ქსეროფიტი ბუჩქია. უმეტეს შემთხვევაში იზრდება საშუალო სიღრმისა და ღრმა ნიადაგებზე. სინათლის ჯიშია, რის გამოც ქვეტყედ გვხვდება მხოლოდ მეჩხერ ფიჭვნარებში (ელდარის ფიჭვნარი). იგი „ნათელი ტყეების“ აუცილებელი კომპონენტია, სადაც იგი იზრდება ღვივებსა და საღსალაჯთან ერთად. ძეძვი, მუხნარ-ჯაგრ-ცხილნარების პირაღებით მოჭრის შემდეგ, ხშირად მათ ადგილს იკავებს. ძეძ-

ვი მრავლდება თესლით და იმავე დროს იძლევა ძირკვის უხვ ამონაყარს. გა-
შოიყენება დიდი რაოდენობით ღობისათვის, რის გამოც ძეძვნარებში აწარმო-
ებენ დაბლარ მეურნეობას.

X: თ ა ვ ი

უცხო მერქნიანი ჯიშების აკლიმატიზაცია და მათი გამოყენება საბჭოთა მეურნეობაში

საბჭოთა კავშირში უცხო მერქნიანი ჯიშების ინტროდუქცია დიდი მას-
შტაბით წარმოებს. ძვირფასი და სწრაფმოზარდი მერქნიანი ჯიშები — ტუნ-
გის ხე, კრიპტომერია, კანადის ვერხვი, ევკალიპტი და სხვ. ჩვენში გაშენებუ-
ლია ათასობით ჰექტარზე და მათ მტკიცე ადგილი დაიკავეს საბჭოთა კავში-
რის სატყეო მეურნეობაში.

უცხო ჯიშების შემოტანა მაშინაა გამართლებული, როცა ისინი ამდიდრე-
ბენ ჩვენი ქვეყნის მცენარეულობის ფონდს ან ძვირფასი (კორპის მუხა, ტუნ-
გის ხე, ევკალიპტი და სხვ.), ან სწრაფმოზარდი ჯიშებით. საბჭოთა კავშირის მთის
რაიონები, რომლებიც ხასიათდებიან ცალკეული ვერტიკალური სარტყლის
ნიადაგისა და ჰავის პირობების სხვადასხვაობით, საუკეთესო ბაზაა მერქნიან
ჯიშთა აკლიმატიზაციისათვის. მერქნიანი ჯიშების აკლიმატიზაცია უკვე დიდი
ხანია წარმოებს. თეთრი აკაცია ევროპაში შემოტანილი იყო 1601 წელს, ჩვენ-
ში, საბჭოთა კავშირში კი — 1808 — 1809 წწ. მერქნიან ჯიშთა აკლიმატიზაცია
დაწყებით პერიოდში უსისტემო ხასიათს ატარებდა.

აკლიმატიზაციის თეორიულ დასაბუთებას და აკლიმატიზაციის მეთოდებს
შედარებით ხანმოკლე ისტორია აქვს. მეტყვეობაში დიდი ხანია ბატონობდა
მაირისა და მის მიმდევართა (პავარი, რეგელი და სხვ.) რეაქციული თეორია.
მაირი 1906 წელს თავის ერთ ნაშრომში მცენარეთა აკლიმატიზაციის შეუძ-
ლებლობას ამტკიცებდა. მან მკვეთრი ზღვარი დასდო ნატურალიზაციისა და
აკლიმატიზაციის ცნებათა შორის. ნატურალიზაციაში იგი გულისხმობდა მცე-
ნარეთა ინტროდუქციას მსგავსი ბუნებრივ-ისტორიული პირობების მქონე
ქვეყნებში. ამ შემთხვევაში საჭირო არ არის მცენარის შეგუება ახალი ადგილ-
სამყოფელის პირობებთან. აკლიმატიზაცია განსხვავებულ ბუნებრივ-ისტო-
რიულ პირობებში მცენარეთა ინტროდუქციას და მცენარის მიერ ამ ახალ პი-
რობებთან შეგუებას გულისხმობს. მაირი სრულიად უარყოფს აკლიმატიზაცი-
ის შესაძლებლობას. მისი აზრით, მერქნიან ჯიშს არ შეუძლია თავისი ბუნება
შეცვალოს, კერძოდ, მას არ შეუძლია შეცვალოს მისთვის ჩვეული მოთხოვნი-
ლება სითბოს მიმართ.

აქედან გამომდინარეობს მის მიერ წამოყენებული მერქნიანი ჯიშების აკ-
ლიმატიზაციის მეთოდიც: ჯერ უნდა შევისწავლოთ მერქნიანი ჯიშის სამშობ-
ლოსა და იმ ქვეყნის კლიმატური პირობები, სადაც ეს ჯიში შეგვაქვს, და მა-
თი იგივეობის შემთხვევაში შეიძლება ვცადოთ მისი შეტანა.

ამ რეაქციულმა თეორიამ აკლიმატიზაციის პრობლემის გადაწყვეტასა და

თვით მცენარეთა აკლიმატიზაციას დიდი ზიანი მიაყენა; მან გამოიწვია დიდი ხნით სააკლიმატიზაციო მუშაობის შეზღუდვა. მათთვის არაჩვეულებრივ პირობებში, ცალკეული მერქნიანი ჯიშის გამოცდამ და ამასთან მიღებულმა წარმატებამ გვიჩვენა მაირის რეაქტიული თეორიის უმწეობა. განსაკუთრებით დიდი ღვაწლი მიუძღვის აკლიმატიზაციის თეორიისა და პრაქტიკის სწორად გაგებაში საბჭოთა აგრობიოლოგიური მეცნიერების წარმომადგენელს ი. ვ. მიჩურინს, რომელმაც თავის შრომებში გვიჩვენა გარემოს ზეგავლენით მცენარეთა ბუნებისა და მემკვიდრეობითი თავისებურებების შეცვლის შესაძლებლობა. ი. ვ. მიჩურინის მიერ შექმნილი მცენარეთა აკლიმატიზაციის თეორია ეყრდნობა გეგმობრივ აღმზრდელობით შერჩევას. ი. ვ. მიჩურინი მიგვიჩვენებს, რომ მცენარეთა სხვადასხვა სახეობისა და ფორმის ცვალებადობა ერთნაირი არ არის, იგი დამოკიდებულია მცენარის ფილოგენეზზე — ძველი ჯიშები ნაკლებცვალებადია, ხოლო ახალი უფრო მეტად. აკლიმატიზაციას ადვილად განიცდის ჰიბრიდული წარმოშობის მცენარეები.

სატყეო მეურნეობის დარგში აკლიმატიზაციის სამუშაოებისთვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი და ძვირფასია ი. ვ. მიჩურინის მიერ დადგენილი დებულება, რომელიც იმაში მდგომარეობს, რომ ნორჩი, თესლიდან ახლად ამოსული მცენარე პლასტიკურია, ადვილად ითვისებს მისთვის ჩვეულებრივიდან რამდენადმე განსხვავებულ ახალ პირობებს და მათ ხარჯზე აგებს თავის სხეულს. ასიმილირებული პირობების ზეგავლენით გარდაიქმნება მისი ბუნება. თუ პირობები, რომლებმაც გამოიწვიეს ორგანიზმის ცვალებადობა ერთი მიმართულებით, შემდეგ თაობებშიც განმეორდა, მაშინ წარმოშობილი ცვლილებები გროვდება მცენარეში. გარემოს ზეგავლენით გამოწვეული ერთი მიმართულებით ცვლილებების ზრდასთან ერთად, მცენარის გარდაქმნის პროცესი ძლიერდება. ბუნებაშეცვლილ მცენარეთა ყველაზე უფრო გადახრილ ინდივიდთა შერჩევა მათი აკლიმატიზაციის აუცილებელი პირობაა. თესლის დათესვის თანდათანობით ჩრდილოეთისკენ გადატანა იძლევა სამხრეთის ჯიშების მემკვიდრეობითობის შეცვლისა და მათი ჩრდილოეთისკენ გადაწევის შესაძლებლობას. თესვის თანდათანობით უფრო ჩრდილოეთ რაიონებში გადატანის მეოხებით მიჩურინმა გამოიყვანა თავისი შესანიშნავი ჩრდილოეთის ჭერამი და ჩრდილოეთის ბალი „პირველი მერცხალი“. ამით მან გადასწია ჭერამის გავრცელების ჩრდილოეთის საზღვარი 700 კილომეტრზე, ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით, და ბალისა — ჩრდილოეთის მიმართულებით 500 კილომეტრით. აკლიმატიზაციის ეს გზა, — თესლით მიღებულ და ნორჩი მცენარეების ბუნებისა და მემკვიდრეობითი თავისებურების შეცვლისა, — ყველაზე მეტად მისაღებია სატყეო მეურნეობაში, რადგან სატყეო მეურნეობა აშენებს ახალ ჯიშებს დათესვითა და ფართობის ერთეულზე აღმონაცენის დიდი რაოდენობის მიღებით.

მეტყევეობა უცხო მერქნიანი ჯიშების ინტროდუქციის დროს სტიქიურად ამ გზას მისდევდა. მას შემოჰქონდა ახალი ძვირფასი და სწრაფმოზარდი მერქნიანი ჯიშები დათესვით და აღმონაცენს აქცევდა გარემო პირობების ზეგავლენის ქვეშ, ხელს უწყობდა მისი ბუნების გარდაქმნას და აკლიმატიზაციას. შესაძლებელია, ამას უნდა უმაღლოდეს სატყეო მეურნეობა, რომ დღეს უკვე მრავალი აკლიმატიზებული მერქნიანი ჯიში აქვს. მაგალითად, ცხენის წაბლის სამშობლოა ბალკანეთის თბილი ნახევარკუნძული, იგი კარგადაა აკლიმატი-

ზებული ლენინგრადის პირობებში. დასავლეთის ტუია თავის სამშობლოში ქაობიანი ან ტენიანი ველის ნიადაგებზე იზრდება, ქ. თბილისის პირობებში კი კარგად ხარობს განუვითარებელ, ქვადორიან ნიადაგებზე და სხვ.

მიჩურინის მიერ რეკომენდებული მიმართებითი აკლიმატიზაცია. თესლის თანდათანობით დათესვისა (საფეხურობრივი ინტროდუქციისა) და ჰიბრიდული მცენარეების გამოყენებით, რომელთა მემკვიდრეობითი თვისებები ადვილად იცვლება ვარემოს ზეგავლენით, უფრო უკეთეს შედეგს მოგვცემს ძვირფასი და სწრაფმოზარდი მერქნიანი ჯიშების ინტროდუქციის დროს. სსრ კავშირის ტერიტორიაზე შექმნილია ძვირფას აკლიმატიზებულ ჯიშთა კულტურები, რომელთა ეკოლოგიურ თავისებურებას გავეცნობით ქვემოთ.

ევკალიპტი. ევკალიპტების გვარი, ვ. ვ. ალიოზინის თანახმად, შეიცავს 400-ზე მეტ სახეობას, რომლებიც ერთიმეორისაგან განსხვავდებიან არა მარტო მორფოლოგიურად, არამედ ეკოლოგიური თავისებურებითაც. ევკალიპტების სახეობათა ყველაზე მეტი რაოდენობა ავსტრალიაში და ტასმანიის კუნძულზეა გავრცელებული. ამათგან ნაწილი იზრდება ტროპიკულ, ნაწილი კი სუბტროპიკულ სარტყელში. ამას გარდა, ევკალიპტების ზოგი სახეობა იზრდება ტენიანი ჰავის პირობებში, ხოლო ნაწილი კი მშრალი ჰავის პირობებში.

ევკალიპტების ეკოლოგიური თავისებურებები შემდეგია: ევკალიპტის ყველა სახეობა მიეკუთვნება სინათლის ჯიშებს, რაზედაც მიგვიჩივებს თხელი ფარჩხატი ვარჯი, ხეების იშვიათი დგომა კორომში, და აგრეთვე ის გარემოება, რომ აღმონაცენი კორომის საბურველის დაჩრდილვას დიდხანს ვერ იტანს. ევკალიპტები სითბოს მოყვარულია. საბჭოთა კავშირში და აგრეთვე ევროპაში ევკალიპტებს თბილი ჰავის მქონე რაიონებში აშენებენ. ლიტერატურაში აღნიშნულია, რომ მისი გაშენება არ უნდა სცილდებოდეს წაბლის სარტყლის ქვედა, თბილ ნაწილს. მეტადრე მგრძნობიარეა ისინი ზამთრის ყინვების მიმართ, რასაც ხელს უწყობს ევკალიპტის მეტად გაგზავლებულ ზრდის პერიოდი. ლიტერატურული წყაროებით ევკალიპტები, ყინვაგამძლეობის მიხედვით, შემდეგ ჯგუფებად იყოფა:

1. ყველაზე ყინვაგამძლე *E. Gunnii* Hook, *E. Muelleri*, *E. gigantea* Hook.
2. უფრო ნაკლებ ყინვაგამძლეები: *E. Maidenii* F. et M., *E. fastigiata* D. T. L. V., *E. Macarthuri* D. et M., *E. obliqua* L'Herit., *E. viminalis* Labil., *E. amygdalina* Labil.

ევკალიპტები იზრდება კავკასიაში შავი ზღვის სანაპიროზე. 1949 — 1950 წლებში ევკალიპტებმა განიცადეს ცივი ზამთრის ზეგავლენა, რომლის დროსაც ზოგიერთ ადგილას ტემპერატურა — 13° და უფრო დაბალი იყო. ფ. ს. პილიპენკო, აღრიცხავს რა ამ ყინვების გავლენას ევკალიპტებზე, იძლევა მათ შემდეგ დაჯგუფებას ყინვაგამძლეობის მიხედვით:

- 1) ზამთარგამძლე სახეობები, რომლებიც დიდ ხნოვანებაში იტანენ ხანმოკლე — 11, — 12° ყინვებს (ზოგჯერ — 13°-საც) და ხანგრძლივს — 10, — 11° ყინვებს. ასეთებია: *E. gigantea*, *E. darlympleana*, *E. urnigera* Hook, *E. rubida* D. maiden, *E. cinerea* F. v. m.

- 2) სახეობები, რომლებიც დიდ ხნოვანებაში იტანენ ხანმოკლე — 10, — 11°-მდე ყინვებს და ტემპერატურის ხანგრძლივ დაწევას — 7°, — 8°-მდე

(ცალკეული ხეები კი — 9, — 10°-მდე). ასეთებია: *E. viminalis*, *E. antipoliten-sis*, *E. Macarthurii*, *E. Robertsoni*, *E. pauciflora*.

3) ნაკლებად ზამთარგამძლე სახეობები, რომლებიც იტანენ — 7, — 9° ყინვებს: *E. Maidenii*, *E. sideroxylon*, *E. fastigata* და სხვა.

ევკალიპტების ყინვაგამძლეობა იცვლება ნიადაგის ტენიანობასთან დაკავშირებით; მშრალ ნიადაგებზე მათი ყინვაგამძლეობა მაღალია, ვიდრე ტენიან ნიადაგებზე. მეტად დიდი მნიშვნელობა აქვს ევკალიპტების დაცვას ცივი ქარებისაგან, რომელთა გავლენით ისინი დაცულ ადგილებთან შედარებით; უფრო მაღალი ტემპერატურების პირობებშიც კი იყინებიან.

ნიადაგის ტენიანობის მიმართ ევკალიპტების ცალკეული სახეობების მომთხოვნელობა სხვადასხვაა. ყველაზე გვალვაგამძლედ ითვლება *E. corynocalyx*, *E. resinifera* Smith, *E. rostrata* Schlecht. მეზოფილურად ითვლება *E. globulus* Labil. *E. viminalis*, *F. obliqua*, *E. Gunnii*, *E. amygdalina*. ჭარბტენიან და დაჭაობებულ ნიადაგებს იტანს *E. robusta* Smith, *E. pilularis*, *E. Gunnii*. განსაკუთრებით გამოირჩევა *E. rostrata*, რომელიც იტანს როგორც მშრალ, ქვიშიან, ისე ჭარბტენიან ნიადაგებს. სამწუხაროდ, ზოგიერთი ამ სახეობის ყინვაგამძლეობა ჯერ კიდევ შესწავლილი არ არის, რაც ამნელებს მათ გამოყენებას ჩვენს პირობებში.

ნიადაგის სიმდიდრისადმი მომთხოვნელობის მიხედვით, ევკალიპტები შემდეგნაირად იყოფა: ნაკლებ მომთხოვნი სახეობებია — *E. viminalis*, *E. amygdalina*, *E. sideroxylon*, *E. rostrata*, *E. globulus*, დამლაშებულ ნიადაგებს იტანს *E. robusta*, *E. rostrata*. კირიან ნიადაგებს იტანს *E. gonphoccephale*.

ღრმა, კარგად დაწრეტილ ნიადაგებზე ევკალიპტი ივითარებს მძლავრ, ნიადაგში ღრმად ჩასულ ფესვთა სისტემას, იგი ქარგამძლე ჯიშია. განუვითარებელ და დაჭაობებულ ნიადაგებზე კი მისი ფესვთა სისტემა ზედაპირულია და აქ იგი ქარქცევადია.

ევკალიპტები მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარით. ნაყოფმსხმოიარობს 4 — 5 წლის ხნოვანებიდან. თესლი წვრილია და ქარით შორს იფანტება; აღმოცენების უნარს თესლი 5 — 6 წელიწადს ინარჩუნებს. ევკალიპტის აღმონაცენი ილუპება ბალახოვანი საფარის კონკურენციით. ევკალიპტს მეტად მძლავრი ამონაყარის მოცემის უნარი აქვს — ზოგჯერ ერთი ძირკვიდან 60 ცალ ამონაყარს იძლევა. ამონაყარის სიმაღლეზე ზრდა განსაკუთრებით ძლიერია და ზოგჯერ წელიწადში 2 მ აღწევს.

კავკასიაში შავი ზღვის სანაპიროზე, აჭარასა და აფხაზეთში 4 — 5 წლის ხეები სიმაღლით 10 — 12 მ აღწევს, ხოლო 25 — 30 წლის — 45 მ. 5 — 6-წლიანი ხეები უკვე საბოძე მასალას იძლევა. შაპოშნიკოვის ცნობით, აფხაზეთში 7 წლის ევკალიპტის კორომი, 2500 ძირის რაოდენობით, ერთ ჰექტარზე 502 მ³ მარაგს იძლევა, რაც ადგილობრივი სწრაფმზარდი ჯიშების კორომების წარმადობას მნიშვნელოვნად აჭარბებს. ამის გარდა, ევკალიპტის ფოთოლი ეთეროვან ზეთს შეიცავს. ხოლო ქერქი — ტანიდებს, რომელთაც დიდი გამოყენება აქვს. ევკალიპტებს იყენებენ ქარსაფარ ზოლებში. ევკალიპტები ტრანსპირაციის განსაკუთრებით დიდი ინტენსივობით გამოირჩევა. მისი კორომი აორთქლებს წყლის დიდ რაოდენობას და ხელს უშლის ნიადაგის

დაჭაობებას. ზუბეცის მონაცემებით *E. viminalis*-ის კორომის ქვეშ გრუნტის წყალი 5 — 12 სმ უფრო ღრმად იდგა, ვიდრე მის გვერდით უტყეო ადგილზე, ევკალიპტის კორომებს მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე მალარიის კოლოსთან ბრძოლაში, რომელიც ვერ იტანს ევკალიპტის მიერ გამოყოფილ ეთეროვანი ზეთების ორთქლს.

შავი ზღვის სანაპიროზე კავკასიაში ევკალიპტის გაშენება დაიწყო 1880 წლიდან. ახლა მისი გაშენების ცდები დაყენებულია საბჭოთა კავშირის მრავალ ადგილას — ყირიმში, ლენქორანში, შუა აზიაში და სხვ. უფრო დაწვრილებით შეეჩერდეთ ევკალიპტის ყველაზე პერსპექტიულ სახეობაზე.

ახოვანი ევკალიპტი (*E. gigantea* Hook). ახოვანი ევკალიპტის სამშობლო სამხრეთ აღმოსავლეთი ავსტრალია და ტასმანიაა. თავის სამშობლოში იზრდება ხეობებში და მთის ფერდობებზე, ზ. დ. 2000 მ სიმაღლემდე. ამ სარტყელში ტემპერატურა — 9°-მდე ეცემა. სამშობლოში ხეების სიმაღლე 90 მ-ს, ხოლო დიამეტრი 9 მ-ს აღწევს, საშუალო სიმაღლე კი 40 — 50 მ, ხოლო დიამეტრი 4 — 5 მ-ს.

ახოვანი ევკალიპტი სინათლის გიშია. ტენს, ისევე როგორც ნიადაგს. დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. შავი ზღვის სანაპიროზე კარგად ვითარდება მდიდარ ალუვიურ ხიდაგებზე. განუვითარებელ ნიადაგზე წელა იზრდება. იგი ყველაზე ყინვაგამძლეა და შავი ზღვის სანაპიროზე იტანს — 12°-ს ხანმოკლე, ხოლო — 10, — 11° ხანგრძლივ ყინვებს. მერქანი ფრიალ ძვირფასია და თავისი თვისებებით მუხის მერქანს წააგავს. სანაპიროზე ახოვანი ევკალიპტის ხეები 65 წლის ასაკში სიმაღლით 25 — 27 მ და დიამეტრით 40 — 50 სმ აღწევს.

დალიმპლეის ევკალიპტი (*E. Darlympleana*). მისი სამშობლოც ავსტრალიის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი და ტასმანიაა. გავრცელებულია მთაში ზ. დ. 900 — 1200 მ სიმაღლეზე.

თავის სამშობლოში იგი ზომიერად ტენიან ნიადაგებზე იზრდება. სინათლის მოყვარული და ნიადაგის მიმართ მომთხოვნია. ევკალიპტების ეს სახეობა ყინვაგამძლეა, იგი უძლებს ხანმოკლე — 11, — 12° და ხანგრძლივ — 10° ყინვებს. შავი ზღვის სანაპიროებზე მისი ცალკეული ხეები, ფ. ს. პილიპენკოს მონაცემებით, 13 წლის ხნოვნებაში სიმაღლით 20 — 25 მ აღწევს, ხოლო დიამეტრით 35 — 42 სმ. ამ სახეობის მერქანი კარგი თვისებებით ხასიათდება და გამოიყენება მშენებლობაში, ავეჯის და ქაღალდის წარმოებაში და სხვ.

თეთრი ევკალიპტი (*E. Viminalis* Labill.). ამ გიშის სამშობლო ავსტრალია და ტასმანიაა, მისი სიმაღლე თავის სამშობლოში, მ. გ. ტაჩენკოს ცნობით, 150 მეტრს აღწევს.

სინათლის გიშია, ნიადაგის ტენს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს, ხოლო დაჭაობებას სრულყოფილ ვერ იტანს. ზუბეცის მონაცემებით, თეთრი ევკალიპტი დაწვრილ ნიადაგებზე სწრაფად იზრდება, ხოლო დაჭაობებულ ნიადაგებზე მეტად წელა იზრდება. ამიტომ მის, ისევე როგორც სხვა სახეობის ევკალიპტების, გაშენებას წინ უნდა უძღოდეს ნიადაგის დაშრობა. ნიადაგის მიმართ დიდ მომთხოვნელი არ არის, თხელ და კირიან ნიადაგებზე არ შეუძლია ზრდა. საკმაოდ ყინვაგამძლეა და — 11°-ს ყინვებს უძლებს. მაგრამ ცალკეული ხეები ამაზე დაბალ ტემპერატურასაც იტანს. 1949/50 წლის ყინვაგადატანის ხეებზე მოკრეფილი თესლი იმედია უფრო ყინვაგამძლე თაობას მოგვცემს. შავი ზღვის სანაპიროებზე ევკალიპტის ეს სახეობა ძლიერ სწრა-

ფად იზრდება. 27 წლის თეთრი ევკალიპტი სიმაღლით 25 — 30 მ და დიამეტრით 60 სმ აღწევს.

ლეგა ევკალიპტი (*E. cinerea* F v. m.). ევკალიპტის ამ სახეობის სამშობლოდ ითვლება ავსტრალიის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი, სადაც იგი მთის კალთებზე იზრდება. იგი ფრიალ გავრცელებულია შავი ზღვის სანაპიროზე.

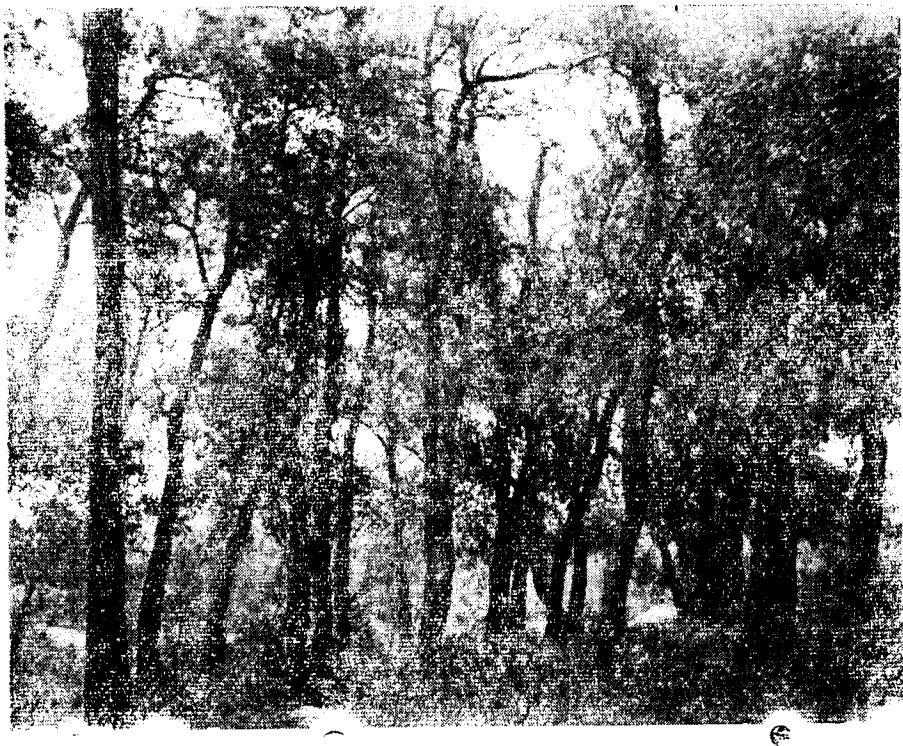
ლეგა ევკალიპტი სინათლის ჭიშია, ნიადაგის ტენიანობას მოთხოვნილებას უყენებს და კარგად იზრდება საშუალოდ ტენიან ნიადაგებზე. ნიადაგის სიძლიდრესაც მოითხოვს — კარგად იზრდება წითელმიწა ნიადაგებზე. მას ახასიათებს მაღალი ყინვაგამძლეობა, იტანს —11, —12° ყინვებს. —13° ყინვების დროს ხეების ნაწილი დაუზიანებელი რჩება. იგი სხვა სახეობებიდან გამოირჩევა განსაკუთრებით სწრაფი ზრდით, სიმაღლით 25 მ და დიამეტრით 60 — 70 სმ-ს აღწევს, აფხაზეთში 4-წლიან ხეს სიმაღლე 14 მ და დიამეტრი 11 სმ ჰქონდა. მისი მერქანი იმდენად ძვირფასი არ არის, როგორც სხვა სახეობებისა. აღსანიშნავია მისი დეკორაციულობა. გამოიყენება პარკებისა და ბაღების მშენებლობაში და ქარსაფარი ზოლებისთვის.

კორპის მუხა (*Q. suber* L.). კორპის მუხის სამშობლო ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროა. მთებში იგი დაფნის სარტყელშია გავრცელებული. ალჟირში ზ. დ. 1200 — 1400 მ სიმაღლემდე აღწევს, თავისი გავრცელების არეალის ჩრდილოეთ ნაწილში კი ზ. დ. 400 — 500 მ-მდე.

კორპის მუხა სინათლის ჭიშია და ქმნის მეჩხერ კორომებს. ხეების სიმაღლე 14 — 17 მ, იშვიათად 20 მ აღწევს, ღერო უმეტეს ნაწილად გამრუდებულია. საკმაოდ ყინვაგამძლეა. ლ. ფ. პრავდინის მონაცემებით იტანს —20° ყინვას. ვ. ს. სხიერელის დაკვირვებით. —17° ტემპერატურის დროს მას ეყინება ფოთლები და მიმდინარე წლის ყლორტები. კორპის მუხა ქსეროფიტი ჭიშია. თავის სამშობლოში იგი იზრდება ისეთ რაიონებში, სადაც ნალექთა წლიური რაოდენობა 400 — 500 მმ-ს და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 60%-ს უდრის. კორპის მუხა ძვირფასია თავისი ქერქით. კარგ ქერქს იგი სიმშრალის პირობებში იძლევა. არსებული ლიტერატურული წყაროებით, ჩრდილოეთი ექსპოზიციის კალთებზე აღნიშნულია კორპის ინტენსიური წარმოქმნა, მაგრამ კორპი დაბალი ხარისხისაა: ჭეიან ფერდობებსა და სამხრეთი ექსპოზიციის კალთებზე კორპის წარმოქმნა ნაკლები ინტენსივობით წარმოებს, მაგრამ. სამაგიეროდ, კორპის ხარისხი მაღალია. ნიადაგის მიმართ კორპის მუხა, ცოტად თუ ბევრად, მომთხოვნელია. კარგად იზრდება ღრმა, უკირო ნიადაგებზე.

ლიტერატურული მონაცემებით, მკვლევართა უმრავლესობა იმ აზრისაა, რომ კორპის მუხა კირიან ნიადაგებს ვერ იტანს. თავის სამშობლოში კირიან ნიადაგს უთმობს ქვამუხას, მაგრამ შავი ზღვის სანაპიროზე (ოტრადნოე, ბანოჯა) არის შემთხვევები, როდესაც კორპის მუხა კირიან ნიადაგებზე იზრდება. ალბათ, მნიშვნელობა აქვს კირის კონცენტრაციის ხარისხს ნიადაგში. მისი გაშენების დროს ანგარიში უნდა გაეწიოს მის დამოკიდებულებას კირთან. კორპის მუხა სრულიად ვერ იტანს ჭარბტენიან და ეწერ ნიადაგებს მელჭვილიანი ჰორიზონტით. ამ შემთხვევებში იგი ავადდება „შავი ტირილით“. კორპის მუხის ფესვთა სისტემა ძლიერი და ღრმაა: იგი ქარგამძლე ჭიშია. ზოგჯერ ქარისა და თოვლის დაწოლისაგან მას ტოტები ემტვრევა, სქელი ქერქის შიგნით წვრილი მერქნის გამო.

კორპის მუხა მრავლდება თესლით და ძირკვის ამონაყარით. კორპის მუხის თესლი აღმოცენების დიდი უნარით ხასიათდება; გარემოს საკმაო ტენიან პირობებში ახლად შეგროვილი რკო ღივდება $2-4^{\circ}$ ტემპერატურის დროს. კორპის მუხის აღმონაცენი პირველ წელიწადშივე ივითარებს ღრმა მთავარ ფესვს; ეს აძნელებს ერთწლიანი ნერვის გადარგვას. კორპის მუხის თესლს ანადგურებს მღრღნელები და ამიტომ დათესვისას მოითხოვს დაცვას. თავის სამშობლოში კორპის მუხა იზრდება წმინდა კორომების სახით, ზოგჯერ კი მასთან შერეულია ჭყორმუხა (*Q. ilex* L.) და *Q. Mirbeckii*. კორპის მუხის საბურველის ქვეშ ქვეტყე წარმოდგენილია შემდეგი ჯიშებით: *Viburnum tinus* L., *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L. და სხვა. ქვეტყის ჯიშები დადებითად მოქმედებს კორპის მუხის ზრდაზე.



სურ. 71. კორპის მუხის კორომი. ხმელთაშუა ზღვის სანაპირო (დიუბუას ფოტო).

სსრ კავშირის ტერიტორიაზე კორპის მუხა დიდი ხანია შემოტანილია (1819 — 1850 წ. წ.). მისი პლანტაციები გაშენებულია გაგრის, სოხუმისა და გუთაისის მახლობლად 50 წლის წინათ. ამის გარდა, ახალი პლანტაციები შექმნილია სხვა ადგილებშიც.

კორპის მუხა შავი ზღვის სანაპიროზე საკმაოდ სწრაფად იზრდება. ოტრადნოეში 7 წლის კორპის მუხას სიმაღლე 7 მ, დიამეტრი კი 10 სმ ჰქონდა. დასავლეთ საქართველოში ატმოსფერული ნალექების დიდი რაოდენობის გამო ზიანდება „შავი ტირილით“. კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროზე იგი ციცაბო

ქანობის ფერდობებსა და უკირო ნიადაგებზე უნდა გაშენდეს. წვიმის წყლების ჩადინების გამო ეს ფერდობები თითქმის მშრალი რჩება, რაც მისი ნორმალური ზრდისათვის კარგ პირობებს ქმნის. კორპის მუხა საჭიროა გაშენდეს აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაშიც — კახეთში, მთავარ კავკასიონის ქედის კალთებზე, სადაც როგორც ტენიანობის, ისე ტემპერატურული და ნიადაგობრივი პირობები მის მოთხოვნილებას აკმაყოფილებს. კორპის მუხა ძვირფასი ჯიშია. 1 ჰა პლანტაციიდან ერთ ჯერზე 4000 კგ კორპს იძლევა.

კრიპტომერია (*Cryptomeria japonica* Don.). კრიპტომერიის სამშობლოა იაპონია. იგი ძლიერ სწრაფმზარდი, სინათლის მოყვარული ჯიშია. მისი აღმონაცენი ვერ იტანს დედა საბურველით ხანგრძლივ დაჩრდილვას. იგი სითბოს ჯიშია. მაირის აზრით, კრიპტომერია შეიძლება გაშენდეს მთების კალთების ქვედა სარტყელში — წაბლის ტყეების სარტყლის ფარგლებში. ზამთარში მას წიწვი უწითლდება, ზაფხულში კი მწვანე ფერს ღებულობს. ნიადაგისა და მეტადრე ჰაერის ტენიანობის მიმართ იგი საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას იჩენს. მშრალ და ჭაობიან ნიადაგებს ვერ იტანს. ნიადაგის სიმდიდრესაც დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. განუვითარებელ ნიადაგებზე ვერ იზრდება, კირიან ნიადაგებს გაუტრბის. ფესვთა სისტემა ძლიერი და ღრმად განვითარებული აქვს. რის გამოც იგი ქარგამძლე ჯიშად ითვლება.

კრიპტომერია მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით. ნაყოფმსხმოიარობას 4 — 5 წლის ხნოვანებიდან იწყებს. კრიპტომერია მეტად სწრაფმზარდი ჯიშია. აჭარაში, გინკულის მონაცემებით, 50 წლის კრიპტომერიის 1 ბონიტეტის კორომს მერქნის 1017 მ³ მარაგი აქვს. შავი ზღვის სანაპიროზე კრიპტომერიის 30 წლის ხეს 19 — 20 მ სიმაღლე და 30 — 45 სმ დიამეტრი აქვს. ჩაქვში არსებული კორომი 26 წლის ხნოვანებაში ჰექტარზე 500 მ³ მერქანს იძლევა. კრიპტომერიის მერქანი კარგი ხარისხისაა; მას ფართოდ იყენებენ მრეწველობაში, მეტადრე ყუთების დამზადებაში. დასავლეთ საქართველოში ჩაისა და სხვა სოფლის მეურნეობის კულტურების პლანტაციებზე არსებულ ქარსაფარ ზოლებში კრიპტომერია საუკეთესო და ერთ-ერთი ძირითადი ჯიშია.

კვიპაროსები. კვიპაროსის ყველაზე ფართოდ გავრცელებული სახეობები, რომლებიც ძირითადად ყირიმში, კავკასიასა და საბჭოთა კავშირის სამხრეთისა და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილებში ვხვდებით, შემდეგია: მარადმწვანე კვიპაროსი (*Cupressus sempervirens* L.), რომლის სამშობლოდ მცირე აზიისა და ირანის მთებს თვლიან, ლავზონის კვიპაროსი (*Chamaecyparis lausoniana* Parl.), რომლის სამშობლოა ჩრდილოეთ ამერიკა, ჰიმალაის კვიპაროსი (*Cupressus torulosa* Don.) წარმომოხმობს ჰიმალაიდან, სადაც იგი გავრცელებულია მთებში ზ. დ. 3000 მ სიმაღლეზე და ლუზიტანიის კვიპაროსი (*C. lusitanica* Mill.), რომლის სამშობლო მექსიკაა.

ოთხივე სახეობის ეკოლოგია საკმაოდ მსგავსია. ოთხივე სინათლის ჯიშია, სითბოს მიმართ საშუალო მოთხოვნილებისა და შეიძლება გაშენდეს მთის კალთების ქვედა ნაწილებში სუბტროპიკულ, წაბლისა და მუხის ტყეების სარტყელში. ყირიმსა და კავკასიაში მარადმწვანე კვიპაროსი ზოგ ადგილას ზ. დ. 700 — 800 მ სიმაღლემდე ვრცელდება. უკანასკნელი სამი სახეობა შედარებით უფრო ქვემოთაა გავრცელებული. კვიპაროსები დაახლოებით — 22°, — 25° ყინვებს უძლებს. ოთხივე სახეობა ქსეროფიტია. მარადმწვანე კვიპაროსი ყვე-

ლაზე გვალვამძლეა და თავისუფლად ხარობს როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ კავკასიაში და აგრეთვე ყირიმშიც. ლავზონის, ლუზიტანისა და ჰიმალაის კვიპაროსები ტენს უფრო მეტ მოთხოვნილებას უყენებს თუმცა იზრდება აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალი, კონტინენტური ჰავის მქონე ზოგიერთ ურწყავ რაიონში. ყველა სახეობა ნიადაგს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. კარგად ეგუება კირიან ნიადაგებს. მარადმწვანე კვიპაროსი განუვითარებელ ნიადაგზედაც კარგად ვითარდება.

კვიპაროსები საკმაოდ ინტენსიური ზრდით ხასიათდება. შავი ზღვის სანაპიროზე 35-წლიანი ლავზონისა და ლუზიტანის კვიპაროსებმა სიმაღლით 24 მ და დიამეტრით 75 სმ მიაღწიეს. მისი მერქანი მაღალხარისხოვანია და ფართოდ იყენებენ როგორც მშენებლობაში, ისე მერქნის დამამუშავებელ მრეწველობაში. სწრაფი ზრდით ხასიათდება აგრეთვე ჰიმალაისა და მარადმწვანე კვიპაროსები, მეტადრე ტენიანი ჰავის პირობებში. შავი ზღვის სანაპიროზე პირველი 40 წლის ასაკში აღწევს სიმაღლით 25 მ და დიამეტრით 40 სმ, ხოლო მეორე — სიმაღლით 20 — 30 მ და დიამეტრით 40 — 50 სმ-ს. ჰიმალაის კვიპაროსი განსაკუთრებით მაღალი ხარისხის მერქანს იძლევა. კვიპაროსის ყველა ეს სახეობა ხშირი და კარგად განვითარებული ვარჯის გამო ქარსაფარი ზოლების მთავარ ჯიშებად ითვლება.

თეთრი აკაცია (*Robinia pseudoacacia* L.). თეთრი აკაციის სამშობლო ჩრდილოეთ ამერიკაა. იქ იგი საუკეთესო ზრდით ხასიათდება დასავლეთ ვირჯინიასა და კენტუკში. თეთრი აკაცია მეტად გავრცელებული ჯიშია როგორც საბჭოთა კავშირში, ისე ევროპაში. რუსეთში აკაცია პირველად შემოიტანეს XIX საუკუნის დასაწყისში. ორმოციან წლებში იგი კულტურის სახით შეტანილი იყო ველების პირობებში. აქედან იგი გავრცელდა სსრ კავშირის ევროპული ნაწილის სამხრეთ ოლქებში, ჩრდილოეთ კავკასიაში, ამიერკავკასიასა და აღმოსავლეთში — შუა აზიის რესპუბლიკებში. მთებში იგი ქვედა სართულშია გავრცელებული, სახელდობრ, წაბლისა და მუხის სართულსა და წიფლის ტყეების სართულის ქვედა ნაწილში.

თეთრი აკაცია სინათლის ჯიშია, ვარჯი აქვს თხელი, იგი ნათელ კორომებს ქმნის და ხნოვანების ზრდასთან ერთად ძლიერ გამოიხშირება. აკაციის ვარჯის ქვეშ, საკმაოდ სინათლის არსებობის გამო, ვითარდება ბალახოვანი საფარი, რომლის გავლენითაც ნიადაგი კორდდება. ამ არასასურველი მოვლენის თავიდან ასაცილებლად გ. ნ. ვისოცკის საჭიროდ მიაჩნია აკაციის კორომებში ქვეტყის ჯიშების შეტანა.

აკაცია სითბოს ჯიშია: ამას მოწმობს მთაში მისი გავრცელების ხასიათი. ამიერკავკასიაში აკაციის კულტურები ზ. დ. 1000 — 1200 მ სიმაღლეზე აღწევს. აკაციის აღმონაცენი ზოგჯერ ზიანდება აღრეული და გვიანი ყინვებით. აკაცია საკმაოდ გვალვამძლე ჯიშია, ხოლო ზედმეტად გვალვიან პირობებს იგი ძნელად იტანს: ასე, მაგალითად, ამიერკავკასიის ნათელი ტყეების სართულში მოუზრწყავად იგი ძნელად ხარობს. დაჭაობებულ ადგილებსაც ვერ იტანს.

თეთრი აკაციის ნიადაგს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს, მაგრამ ციცაბო ქანობის ფერდობებზე, მეკრივ დედაქანებზე მცირედ განვითარებულ ნიადაგებზე ცუდად იზრდება. კირით მდიდარ ნიადაგებზე იგი ხშირად ზიანდება ქლოროზით. ღრმა ნიადაგებზე თეთრი აკაციის ფესვთა სისტემა ძლიერი და

დრმა. ეს ჯიში ხშირად გამოიყენება მთის ფერდობებისა და მდინარეთა ნაპირების გასამაგრებლად. თეთრი აკაცია ქარგამძლე ჯიშია, მაგრამ ქარისაგან ტოტების წვერობზე ფოთოლი ცვივა. აკაცია, ისევე როგორც ცერცოვანთა ყველა წარმომადგენელი, ამდიდრებს ნიადაგს ფესვებზე განწყობილი ტუბეროზანი ბაქტერიების მიერ აზოტის შებოჭვის გზით. იგი ნიადაგის გამაუმჯობესებელ ჯიშად ითვლება.

უწვრეთში, სადაც ეს ჯიში ფართოდაა გავრცელებული, მის მიერ დაკავებული ადგილებზე, შემდგომში ვენახს აშენებენ.

აკაცია ვრცელდება თესლით, ძირკვის ამონაყარით და აგრეთვე ფესვის ნაპარტყით. თეთრი აკაციის კორომებში დაბლარი მეურნეობის წარმოება ხშირი მოვლენაა. მდიდარ, საკმაოდ ტენიან ნიადაგებზე იგი დიდი წარმადობით ხასიათდება.

კავკასიის შავი ზღვის სანაპიროზე 4 წლის აკაცია სიმაღლით 8 — 10 მ და დიამეტრით 6 — 8 სმ აღწევს. ასეთივე წარმადობით ხასიათდება იგი ალუვიურ ნიადაგებზე მდინარეების ნაპირების გასწვრივ აღმოსავლეთ საქართველოში. მისი მერქანი მავარი და საკმაოდ მკვრივია. დიდი რაოდენობით შენდება იგი ჭიკოს, ბოძებისა და სხვა მასალის მისაღებად.

გამოყვანილია მისი ყინვაგამძლე ფორმები, რომლებიც, ა. ს. იაბლოკოვის ცნობით, — 40° ყინვას იტანს, რაც მთაში, უფრო ცივ სარტყლებში, მათი გადატანის პერსპექტივას იძლევა.

ტუნგი. შავი ზღვის სანაპიროზე ფართოდაა გაშენებული ძვირფასი ჯიში — ტუნგის ხე, რომლის ნაყოფიდან მიიღება მაღალხარისხოვანი ზეთი. აქ მისი ორი სახეობაა გაშენებული: *Aleurites Fordii* Hemsl. და *A. cordata* R. Br., *A. Fordii*-ის სამშობლოდ ითვლება ჩინეთის ცენტრალური ნაწილი (ხუბეის პროვინცია), *A. cordata*-ს სამშობლო კა იაპონიაა, სადაც იგი იზრდება კუნძულ ცუსიმაზე, კიუ-სიუსა და ტაივანზე. ორივე სახეობა სუბტროპიკულია; *A. Fordii* უფრო მშრალი, ხოლო *A. cordata* უფრო ტენიანი ჰავის.

შავი ზღვის სანაპიროზე ტუნგის ორივე სახეობა თავისუფლად იზრდება ზ. დ. 500 მ სიმაღლემდე. ასეთივე მაჩვენებლით ხასიათდებიან ისინი აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაშიც — კახეთსა და ლენქორანში. ტუნგის ამ ორივე სახეობის ეკოლოგია მეტად მსგავსია, ორივე სინათლის მოყვარულია და სითბოს დიდი მოთხოვნილებით ხასიათდება. ვეგეტაციას ტუნგი იწყებს 13 — 17° ტემპერატურის დროს. მათი ყინვაგამძლეობა განსაკუთრებული მუდმივობით არ გამოირჩევა. ორ-სამ წლიანი ტუნგი *A. Fordii* ფერდობებზე იტანს — 11, — 12° ყინვებს, ხოლო ხეობაში ტენით მდიდარ ნიადაგებზე ზოგჯერ იღუპება — 9° და — 7° ყინვების პირობებში. ტუნგი *A. cordata* უფრო ყინვაგამძლეა, ვიდრე *A. Fordii*; განსხვავება ყინვაგამძლეობაში 3 — 4°-ს აღწევს. ტუნგის ორივე სახეობა მეზოფილური ჯიშია.

ტუნგის ბუნებრივი გავრცელების ოლქში წლიური ნალექების რაოდენობა 1600 მმ აღწევს. ნალექებით ღარიბ ადგილებში, მაგ., პარაგვაიში, სადაც მათი რაოდენობა 300 — 750 მმ უდრის, ტუნგის კულტურებს რწყავენ. ამასთან ტუნგი სრულიად ვერ იტანს ჰარბტენიან ნიადაგს ან გრუნტის წყლების სიახლოვეს. გრუნტის წყლების სიღრმე 1,0 — 1,5 მეტრზე ნაკლები არ უნდა იყოს.

ტუნგის ორივე სახეობა ნიადაგის მიმართ მომთხოვნია, ისინი საუკეთესო

ზრდით ხასიათდებიან მდიდარ ჰუმუსოვან ნიადაგებზე. ტუნგი ცუდად იზრდება ქვიშა ნიადაგებსა და მძიმე თიხებზე, რომლებიც ნაკლებ წყალგამტარი არიან, ტუნგის ზრდა-განვითარებაზე უარყოფით გავლენას ახდენს ეწერი ნიადაგების მელჰველის ჰორიზონტი, მეტადრე თუ გრუნტის წყლები ახლოა, ტუნგი კალცეფობია და კირიან ნიადაგებს ვერ იტანს.



სურ. 12 ტუნგი — A. Fordii, აქსეფია (ე. დაბეგოვიძის ფოტო).

თუთიით ღარიბ ნიადაგებზე ტუნგი ბრინჯაოს ავადმყოფობით ავადდება, რომლის დროსაც ფოთლები უწითლდება. ფესვთა სისტემა ნიადაგში ღრმად არ ჩადის. ფხვიერ თიხნარებზე მისი ვერტიკალური ფესვები 1,0 — 1,5 მეტრის სიღრმეს აღწევს.

საერთოდ, ტუნგის ჰორიზონტალური ფესვები უფრო აქვს განვითარებული, ვიდრე ვერტიკალური; როდესაც ნიადაგის თავისებურების გამო, ტუნგი ღრმა ფესვთა სისტემას ვერ ივითარებს, იგი ქარქვევადია. ტუნგი ერთბინიანი მცენარეა, მაგრამ ტუნგის ხეებს შორის კარგადაა გამოსახული სქესობრივი ფორმები — ერთზე ჭარბობს მამრობითი ყვავილები, მეორეზე კი მდედრობითი. უკანასკნელი მეურნეობისათვის უფრო ძვირფასია, რადგან მეტ ნაყოფს იძლევა. ტუნგის ძლიერ ხშირ კორომებში ზედმეტი ხეების გამოჭრა წარმოებს იმ ხეების ხარჯზე, რომლებზედაც მეტია მამრობითი ყვავილები.

ტუნგის ნაყოფმსხმოიარობა ეწყება 3 — 4 წლიდან და გრძელდება 40 — 50 წლამდე, ამის შემდეგ ხე ბერდება და ხმება. ზეთის გარდა, ტუნგი იძლევა ფრიალ ძვირფას ნახშირს, რომელიც გამოიყენება ძვირფასი ლითონების, ლინზებისა და სხვ. მოკრიალებისათვის.

ევკომია (*Eucomia ulmoides* Oliv.). ევკომია მეტად ძვირფასი მერქნიანი ჯიშია, რომელიც შეიცავს ფოთლებში 3,5% და ქერქში 0,9% გუტას. თესლებში გუტას რაოდენობა უფრო მეტია და აღწევს 13-ს. მისი საშუალო ჩინეთის მაღალი მთის რაიონებია.

ევკომია სინათლის ჯიშია, მას სითბოს მოყვარულ მცენარედ თვლიან, მაგრამ, როგორც ჩრდილოეთ კავკასიის ცალკეულ პუნქტებში მისი გაშენების გამოცდილება გვიჩვენებს, იგი უძლებს აბსოლუტურ მინიმალურ ტემპერატურას — 30, — 32°-ს. ამ ტემპერატურების დროს ზოგჯერ ერთწლიან ყლორტებს მხოლოდ კენწერო უზიანდებოდა. ამასთან ერთად ევკომია მგრძნობიარეა ადრეული. შემოდგომის ყინვების მიმართ. თუ შემოდგომის ყინვები ადრე დაიწყო და ყლორტებმა გამერქნება ვერ მოასწრო, ისინი ზიანდებიან.

ევკომია მეზოფილური ჯიშია და ნიადაგს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. ეინაიდან იგი მაღალპროდუქციული გუტის შემცველია, საბჭოთა კავშირში მას დიდი მასშტაბით ამევენ. პირველად ევკომია დარგული იყო სოხუმში 1906 წელს. ბათუმის, სოხუმის. სოჭის რაიონებში და აგრეთვე ჩრდილოეთ კავკასიაში (კრასნოდარის ოლქის სატყეო მეურნეობებში) არსებული ახალგაზრდა პლანტაციები ამ ძვირფასი ჯიშის ფართოდ გაშენების შესაძლებლობის სრულ რწმენას გვაძლევს.

პავლოვნია (*Paulownia imperialis* S. b. et Zucc). ბუნებრივად პავლოვნია გავრცელებულია ჩინეთში, ტიბეტსა და სამხრეთ იაპონიაში. ევროპაში იგი დაახლოებით ასი წლის წინათ არის შეტანილი კულტურის სახით, საქართველოში კი 50 — 60 წლის წინათ.

მაიში მას თვლის წაბლის *Castanetum*-ისა და წიფლის *Fagetum*-ის სარტყლის ქვედა, თბილი ნაწილის ჯიშად. პავლოვნია გაშენებულია საქართველოს როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ ნაწილში და ბუნებრივად შეჭრილია ტყეში (ლაგოდეხი, ბორჯომი). ჩვენში იგი ვრცელდება ზ. დ. 700 — 800 მეტრამდე.

პავლოვნია სინათლის ჯიშია, იმავე დროს სითბოს ჯიშიცაა. ზამთარში ხშირად იყინება, მაგრამ ძირევი გაზაფხულზე იძლევა ამონაყარს და ხელახლა იწყებს ზრდას.

პავლოვნია მეზოფიტი ჯიშია და ნიადაგის ტენს საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. მშრალ ადგილებზე შეუძლია არსებობა, მაგრამ ცუდად იზრდება. დაჭაობებულ ნიადაგს ვერ იტანს, ნიადაგის სიმდიდრეს დიდ მო-

თხოვნილებას უყენებს. ღრმა ნიადაგებზე სწრაფი ზრდითა და მაღალი წარმადობით ხასიათდება. პავლოვნია ქარგამძლე ჯიშია, მხოლოდ ხშირად ქარისაგან უზიანდება ფოთოლი.

პავლოვნია მრავლდება თესლითა და ძირკვის ამონაყარით. წვრილი თესლი მოთავსებულია კოლოფში, რომელიც შემოდგომით იხსნება. მისი თესლი ქარს შორს გადააქვს. რის გამოც იგი ხშირად იკავებს თავისუფალ, ღია ადგილებს. ამონაყარს უხვს იძლევა. ამონაყარი სწრაფად იზრდება, წელიწადში სიმაღლეზე 2—3 მეტრამდე ნამატს იძლევა.

პავლოვნია სწრაფმოზარდი ჯიშია. მდ. ბზიფის ნაპირებზე 3 წლის პავლოვნიას ჰქონდა 8 მეტრი სიმაღლე და 10 სმ დიამეტრი. მაირი აღნიშნავს, რომ ამონაყრით მეურნეობაში 10 წლის პავლოვნია სამასალე ღეროს იძლევა. პავლოვნიას მერქანი რბილია, თეთრი ფერისა და იხმარება სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგში.

კატალპა (*Casalpa bignonioides* Walt.). ბუნებრივად კატალპა გავრცელებულია ჩრდილოეთ ამერიკის შეერთებულ შტატებში, უმთავრესად ინდიანაში, ვირჯინიაში და მათგან სამხრეთით მდებარე შტატებში მექსიკის უბემდე.

კატალპა, მაირის მიხედვით, მიეკუთვნება წაბლის (*Castanetum*-ის) სარტყლის ჯიშს. იგი საკმაოდ სიბოლ მომთხოვნია. საქართველოში ზიანდება შემოდგომისა და ზამთრის ყინვებით, რადგან ხშირად ვეგეტაციის დამთავრებას ვერ ასწრებს.

კატალპა ნახევრად ჩრდილის ჯიშია. ნიადაგის ტენს საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს, ნიადაგის სიმდიდრის მიმართ კი მცირე მოთხოვნილებას იჩენს და მწირ ნიადაგებსაც ეგუება. ქარგამძლე ჯიშია, თუმცა ქარი უმტკრევს ტოტებს და უგლეჯავს ფოთლებს.

კატალპა მრავლდება თესლით, ამონაყარს კი არ იძლევა. თესლი აქვს წვრილი და მოქცეულია პარკებში. თესლი ქარს შორს გადააქვს. მაგრამ მის ბუნებრივ აღმონაცენს იშვიათად ვხვდებით.

კატალპა სწრაფმოზარდი ჯიშია, უკვე 5—6 წლისა იგი წვრილ საშენ მასალას იძლევა, 8—10 წლისა კი გამოსადეგია სატელეგრაფო ბოძებად. ამის გარდა კატალპა დეკორაციული მცენარეა და შეიძლება გამოყენებულ იქნეს საპარკო მშენებლობაში.

ბამბუკი. ბამბუკი ეკუთვნის Gramineae-ბის ოჯახს, რომელშიც შედის რამდენიმე გვარი. აქედან ჩვენთვის საინტერესო გვარია *Phyllostachys* და *Arundinaria*, რომლებიც უმთავრესად კულტურის სახით გავრცელებული არიან დასავლეთ საქართველოში. მათი სამშობლოა იაპონია და ჩინეთი, ზოგიერთი სახეობა კი ამერიკიდანაა წარმოშობილი.

ბამბუკი თავისი არსებობისათვის საკმაოდ ტენიან ნიადაგს მოითხოვს. როგორც ჭაობს, ისე მშრალ ნიადაგებს გაუზრბის, თავის სამშობლოში იგი კარგად იზრდება მდინარეების პირას. მეტადრე კარგია მისთვის აღმოსავლეთი და ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ფერდობები, რომლებიც გამოშრობას ნაკლებად განიცდიან.

ნიადაგის სიმდიდრესაც საკმაოდ დიდ მოთხოვნილებას უყენებს, კარგად იზრდება მდიდარ, ნოყიერ ნიადაგებზე. სასუქების შეტანა ხელს უწყობს მის ზრდა-განვითარებას, კირიან ნიადაგებს გაუზრბის.

სიბოს მიმართ ბამბუკის ცალკე სახეობები სხვადასხვა მოთხოვნები-
საა. დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ბამბუკის სახეობები იტანს
—18"-მდე ყინვებს.

ბამბუკის გამრავლება უმთავრესად ფესვურებითა და ნერგების საშუალებით ხდება. ფესვურების მიხედვით ბამბუკები იყოფა ორ ჯგუფად: კორდის შემქმნელი ბამბუკები, რომლებიც ნაბარტყს იძლევიან შემოდგომით და ბამბუკები. ჰორიზონტალურად გართხმული ფესვურებით, რომლებიც ნაბარტყს იძლევიან გაზაფხულამდე. ამ სახის ჰორიზონტალური და გართხმული ფესვურები, აღწევენ რა რამდენიმე მეტრს, თანდათანობით იძლევა ნაბარტყს. ისე, რომ კრამა ბამბუკმა დროთა ვითარებაში შეიძლება წარმოქმნას მთელი ტყე.

ქალის ნაბარტყი 5 კვირის განმავლობაში აღწევს 12—18 მეტრის ზღვრულ სიმაღლეს. ყოველდღიური ნაზარდი, ზრდის კულმინაციის დროს, 50—100 სმ აღწევს. ბამბუკის სამეურნეო მომწიფება ხდება 3—4 წლის განმავლობაში, მანამდე კი მისი მერქანი რბილია და ნაკლები გამძლეობისაა.

ბამბუკის გამრავლებისათვის მეტად სახიფათოა ნიადაგის გაყინვა, ვინაიდან ნიადაგის გაყინვისას, ფესვურები, რომლებიც ნიადაგის ზედაპირულ ფენაში არიან მოქცეული, იყინება.

ამის გარდა აღსანიშნავია, რომ ზოგიერთი ბამბუკი ერთიანად ისპობა, როდესაც იგი დაიყვავილებს. ბამბუკი ყვავილობს იშვიათად. შავი ზღვის სანაპიროებზე ბამბუკმა 40 წლის განმავლობაში მხოლოდ ოთხჯერ დაიყვავილა.

ყვავილობისას ბამბუკის დაღუპვის თავიდან ასაცილებლად საჭიროა იმ ღეროების მოჭრა, რომლებიც დაყვავილებას აპირებენ. მოჭრა უნდა მოხდეს ყვავილის გამოტანამდე. ამასთან ერთად იმავე მიზნით ხდება ფესვურების შეთხელება.

ბამბუკი 1 ჰა-ზე 3000—5000 ლეროს იძლევა. ბამბუკი საქართველოში პირველად შემოიტანეს 1870 წელს. დასავლეთ საქართველოში, შავი ზღვის სანაპიროებზე დღეს უკვე გვაქვს ბამბუკის რამდენიმე მოზრდილი პლანტაცია, რომლის ფართობი დღითი დღე იზრდება. ამასთან ერთად შესაძლებელია მისი დასრეგვა აღმოსავლეთ საქართველოშიც.

შავი ზღვის სანაპიროებზე გავრცელებული ბამბუკებიდან აღვნიშნავთ იმ სახეობებს, რომელთაც სამრეწველო მნიშვნელობა აქვთ.

მადაკე (*Phyllostachys bambusoides* Sieb et Zucc.). მადაკე ნიადაგს დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. მდიდარ, მსუბუქ, კარგი ჰაერაციის ნიადაგებზე მაღალი წარმადობით ხასიათდება და აღწევს სიმაღლით 18 მეტრს და დიამეტრით 8—10 სმ-ს. დიდი გამოყენება აქვს მშენებლობასა და მრეწველობაში.

მოსო (*Phyllostachys pubescens* H. de L.). მოსოც მდიდარ ნიადაგს მოითხოვს. სიმაღლით 18 მეტრს და დიამეტრით 15 სმ აღწევს. დიდი რაოდენობით გამოიყენება მრეწველობაში.

იადაკე (*Pseudosasa japonica* Makino). იადაკე კარგად ხარობს მწირ, წითელმიწა ნიადაგებზეც. სიმაღლით აღწევს 3 მეტრს და დიამეტრით 1,5 სმ-ს. გამოიყენება მრეწველობაში სხვადასხვა წვრილმანი ნივთების დასამზადებლად.

ლეგააკაცია (*Acacia dealbata* Link.). ლეგააკაციის სამშობლო ავსტრალია და ტასმანიაა. იგი სუბტროპიკული სარტყლის ჯიშია, სიბოს მოყ-

ვარული, უძლებს ზამთრის ყინვებს —11° მდე, სინათლის ჯიშია; მწირ, ქვიან ნიადაგებსაც ეგუება, კირიან და დაჭაობებულ ნიადაგებს ვერ იტანს. ფესვთა სისტემა ზედაპირული აქვს, რის გამოც ზოგჯერ ქარქცევადია, მრავლდება თესლითა და ფესვის ნაბარტყით. ლეგა აკაციის ქერქი მდიდარია ტანილებით.

შავი ზღვის სანაპიროზე არის ლეგა აკაციის ხელოვნურად შექმნილი კორომები. სწრაფი მოზარდია, 15 წლის ხნოვანებაში აღწევს სიმაღლით 15 — 18 მ და დიამეტრით 60 — 70 სმ-ს. მერქანი გამოიყენება ჭიგოდ, შეშად და სხვა. დასავლეთ საქართველოში იგი ბუნებრივადაც მრავლდება და მთის სარტყლის შეთხელებულ მუხნარებში იჭრება ხოლმე.

როგორც დასავლეთ საქართველოში შავი ზღვის სანაპიროებზე, ისე აღმოსავლეთ საქართველოს ქვედა სარტყელში ინტროდუქციის შედეგად დიდი რაოდენობითაა აკლიმატიზებული სხვადასხვა უცხო მერქნიანი ჯიში. ამის გამო სატყეო მეურნეობას შეუძლია შეარჩიოს ქვედა სარტყლებში გასაშენებლად სხვადასხვა ძვირფასი უცხო მერქნიანი ჯიში.



სურ. 73. ოცი წლის ვეიმუტის ფიჭვის კორომი წაალტუბოს სატყეოში.

გაცილებით ბნელი მდგომარეობა იქმნება ამ მხრივ ჩვენი მთის მაღალ სარტყლებში სასურველი უცხო ჯიშების გაშენების საკითხის გადაჭრისას, ვინაიდან ამ მიზნისათვის ძალიან მცირე ასორტიმენტია გამოცდილი. თუ რომელიმეა გამოცდილი, მხოლოდ, როგორც საპარკო მშენებლობისათვის გამოსაყენებელი ჯიში. საცდელი ნარგაობანი, სააკლიმატიზაციო პუნქტები, სადაც გამოცდილი იქნება მეურნეობისათვის ესა თუ ის ძვირფასი, ან სწრაფმოზარდი ჯიში, სრულიად არ არსებობს. ამის გამო სატყეო მეურნეობა იძულებულია

ტყის ზედა სარტყელში ფერდობების ვაჭყელების კულტურების წარმოებისას მხოლოდ კაუჭა ფიჭვი გამოიყენოს, იმ დროს, როდესაც შესაძლებელია უფრო ძვირფასი, ან სწრაფმზარდი ჯიში გამოგვეყენებინა. ამის გამო საჭიროა აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს მთის ზედა სარტყელებში უცხო ჯიშების გამოცდა. მანამდე კი მიზანშეწონილად მიგვაჩნია იმ ჯიშების ბიოლოგიის დახასიათება, რომელთა ინტროდუქციამ ევროპის მთიან პირობებში დადებითა შედეგი გამოიღო და ჩვენშიც ნაწილობრივ გამოცდილია.

ვეიმუტის ფიჭვი (*Pinus strobus* L.). ვეიმუტის ფიჭვის სამშობლოა ამერიკის აღმოსავლეთი ნაწილი. ვეიმუტის ფიჭვი ნახევრად ჩრდილის ჯიშია. ჩვეულებრივ ფიჭვთან შედარებით იგი უფრო ჩრდილის ამტანია. საკმაოდ გამძლეა სიცივის მიმართ. ამიტომ მისი გაშენება შეიძლება მთის ქვედა და შუა — წაბლის, მუხისა და აგრეთვე წიფლის სარტყელებში. იგი მეზოფილური ჯიშია და საშუალოდ ტენიან ნიადაგებს ირჩევს. გვალვას ვერ იტანს, ნიადაგის სიმდიდრეს დიდ მოთხოვნილებას არ უყენებს, მაგრამ განუვითარებელ, ქვა-ღორღიან ნიადაგებზე სელა იზრდება. ჭარბტენიან ნიადაგებს ვერ იტანს. ფესვთა სისტემა ძლიერი და ღრმა აქვს. ღრმა, კარგად განვითარებულ ნიადაგებზე ქარგამძლეა, ხოლო თხელ, ქვიან ნიადაგებზე — ქარქცევადი. მრავლდება თესლით, კარგად ვითარდება მინერალიზებულ ნიადაგებზე — ნახანძრეებზე. მიტოვებულ ნახსენებზე, ნამზღვლეებზე და სხვ.

ვეიმუტის ფიჭვი გრძელი წიწვების გამო ხშირად ქმნის თავის საბურველის ქვეშ უხეში ჰუმუსის საფარს. სსრ კავშირის ტერიტორიაზე დიდი ხანია რაც მას აშენებენ. მისი კორომების წარმადობა ნემანის სატყეოში (ბელორუსია) ჩვეულებრივი ფიჭვის კორომების წარმადობასთან შედარებით მნიშვნელოვნად უფრო მეტი აღმოჩნდა, ხოლო ტამბოვის ოლქის იურსის სატყეოში, ა. ს. იაბლოჩკოვის თანახმად, მისი წარმადობა 2-ჯერ უფრო მეტი იყო, ვიდრე ჩვეულებრივი ფიჭვისა.

ვეიმუტის ფიჭვი, ჩვეულებრივ და შავ ფიჭვთან შედარებით, კარგად იზრდება ლენინგრადის მახლობლად, ვორონეჟის ოლქში, ბელორუსიაში და სხვ. ევროპაშიც დიდ ფართობზეა გავრცელებული. ამიერკავკასიაში ახალდაბრის სატყეოში გაშენებულია ზ. დ. 800 — 900 მ სიმაღლეზე.

ვეიმუტის ფიჭვს აზიანებს ჟანგარა სოკო (*Peridermium strobili*), რის გამოც ევროპაში იბრძვიან მისი გაშენების წინააღმდეგ. დადგენილია, რომ ვეიმუტის ფიჭვი ზიანდება ჟანგარა სოკოსაგან იმ შემთხვევაში, თუ იგი დასახლებულ პუნქტებთან ახლოა გაშენებული, სადაც ხურტკმელისა და მოცხარის ბუჩქები იზრდება, რადგან ამ ბუჩქებზე ვითარდება სოკოს შუალედი სტადია.

ვეიმუტის ფიჭვის სატყეო ნაკვეთებზე გაშენების დროს დაავადება შემჩნეული არ არის. ვეიმუტის ფიჭვის მერქანი მსუბუქია, თეთრი ფერისაა და აქვს კარგი თვისებები. ამიტომ ფართოდაა გამოყენებული როგორც მშენებლობაში, ისე მრეწველობაში. იგი პერსპექტიულ ჯიშად უნდა ჩაითვალოს, განსაკუთრებით მთის შუა სარტყელებისათვის.

დუგლასის სოჭი (*Pseudotsuga taxifolia* Lamb.). დუგლასის სოჭის სამშობლო ჩრდილო ამერიკაა. დუგლასის სოჭს აქვს ორი სახესხვაობა, რომლებიც ერთმანეთისაგან საკმაოდ განსხვავდება ეკოლოგიური თავისებურებებით. ერთი მათგანია — *P. taxifolia viridis* (მწვანე სახესხვაობა), რომელიც გავრ-

ცელეზულია წყნარი ოკეანის სანაპიროზე და მეორე — *P. taxifolia glauca* (ლეგა), გავრცელებულია კლდოვან მთებში.

პირველი სახესხვაობა, რომელიც რბილი ჰაერის ოლქებში იზრდება. უფრო სწრაფი მოზარდია, მაგრამ ამასთან მგრძნობიარეა ყინვების მიმართ, ხოლო მეორე ფორმა გავრცელებულია კონტინენტური ჰაერის ოლქებში; იგი ხასიათდება ნელი ზრდით, მაგრამ უფრო ყინვაგამძლეა.

დუგლასის სოჭი სინათლის ჯიშია. აღმონაცენი და მოზარდი გაზაფხული-სა და შემოდგომის ყინვებით არ ზიანდება, მეზოფილური ჯიშია და მოითხოვს საშუალოდ ტენიან ნიადაგებს. მსუბუქ თიხნარებზე ღრმა, ძლიერ ფესვთა სისტემას ივითარებს და ქარგამძლეობით ხასიათდება. მძიმე თიხნარ, ცუდი ერაყის მქონე ნიადაგებზე კი ზედაპირული ფესვთა სისტემით ხასიათდება და აქ იგი ქარქცევადია.

დუგლასის სოჭი მრავლდება თესლით. იგი, მეტადრე მისი მწვანე სახესხვაობა, ჩვეულებრივი ფიჭვის მსგავსად, ნახანძრეებზე კარგ განახლებას იძლევა და ქმნის ერთხნოვან კორომებს. ლეგა სახესხვაობის განახლება კი იმდენად არ არის დაკავშირებული ხანძრებთან და მთის ფერდობებზე იგი ხშირად ნაირხნოვან კორომს ქმნის.

ლეგა სახესხვაობა კარგ განახლებას იძლევა ფიჭვის საბურველის ქვეშ, რომელიც მას ტემპერატურული უკიდურესობისა და ბალახოვანი საფარის კონკურენციისაგან იცავს. დუგლასის სოჭი მეტად სწრაფი ზრდით ხასიათდება. მისი კორომის წარმადობა ძალიან მაღალია. უკრაინაში წარმადობით სკარბობს ლარიქსის, ფიჭვისა და ნაძვის შერეულ კორომებს.

კავკასიაში, შავი ზღვის სანაპიროზე — აფხაზეთში დუგლასის სოჭის ერთეულად მდგომი 40 წლის ხე სიმაღლით 30,5 მ-ს და დიამეტრით 64 სმ-ს აღწევს. სვანეთში ზ. დ. 1200 მ სიმაღლეზე დუგლასის სოჭს, რომელიც აქ მცირე ფართობზეა გაშენებული, 12 წლის ხნოვნებაში 8,7 მ სიმაღლე და 17 სმ დიამეტრი ჰქონდა. კავკასიონის შუა სარტყლისათვის იგი პერსპექტიულ ჯიშად უნდა ჩაითვალოს.

კანადის ვერხვი — (*Populus deltoides* Marsch.). კანადის ვერხვის სამშობლოა ჩრდილოეთ ამერიკა. სინათლის ჯიშია. მდიდარ და საკმაოდ ტენიან ნიადაგებზე სინათლეს ნაკლებ მოთხოვნილებას უყენებს, ვიდრე მწირ ნიადაგებზე.

კანადის ვერხვი მეზოფილური ჯიშია, ნიადაგის ტენის მიმართ იგი საკმაოდ მომთხოვნია, დაჭაობებულ ნიადაგს ვერ იტანს. ნიადაგის სიმდიდრის მიმართ აგრეთვე მომთხოვნია. ალუვიურ ნიადაგებზე სწრაფი ზრდით ხასიათდება. იგი ქვიშა ნიადაგებს ეგუება, თუ საკმაოდ ტენიანია.

კანადის ვერხვი მრავლდება როგორც თესლით, ისე ძირკვის ამონაყარითა და ფესვის ნაბარტყით, ძირითადად კი მას კალმით აშენებენ. კანადის ვერხვი, როგორც სწრაფმოზარდი ჯიშის კულტურა, ფრიად გავრცელებულია როგორც ჩვენში, ისე ევროპაში. მისი სიმაღლე თავის სამშობლოში 50 მ აღწევს, ხოლო დიამეტრი — 2 მ-ს.

შავი ზღვის სანაპიროზე 12 წლის კანადის ვერხვი სიმაღლით 20 — 22 მ და დიამეტრით 15 — 20 სმ აღწევდა.

კანადის ვერხვი სიბოის მიმართ დიდი მოთხოვნილების არ არის, ამიტომ, რომ ამიერკავკასიაში მას აშენებენ შავი ზღვის სანაპიროდან მოკიდებუ-

ლი ზ. დ. 1500 — 1700 მ სიმაღლემდე. კანადის ვერხვის მერქანს იყენებენ ქალაქის წარმოებაში და სხვ. მისი პლანტაციები საკმაო რაოდენობითაა გაშენებული დასავლეთ საქართველოში.

XII თავი

ჯიშთა ცვლა

ტყეში ჯიშთა ცვლა ხშირი მოვლენაა. სატყეო მეურნეობისათვის ჯიშთა ცვლას უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს, რადგან ამ მოვლენასთან ერთად იცვლება კორომის შემადგენლობა და ამასთან მისი სამეურნეო ღირებულებაც. ჯიშთა ცვლის მიზეზია ზრდის ფაქტორების შეცვლა, რომელიც ხშირად ადამიანის მოქმედებასთან არის დაკავშირებული, ან თვით ბუნების განვითარებასთან ანდა რაიმე კატასტროფასთან.

ჯიშთა ცვლა გამოწვეულია: 1. პირწმინდა ჭრებითა და კატასტროფით — ხანძრის, ქარქცევადობის, პირწმინდა გაჩეხის, ტყის მავნებლებით განადგურების შედეგად;

2. ნიადაგის თვისებების შეცვლის შედეგად (გრუნტის წყლის დაწევა, მუავე ჰუმუსის საფარის წარმოქმნა);

3. ზრდის ფაქტორების — ჰაერის, ნიადაგების ისტორიული განვითარების შედეგად.

4. ჯიშების ბიოლოგიის სხვაობით და ამა თუ იმ პირობებში ერთი ჯიშის ბიოლოგიური თვისებების უფრო მეტი შეგუებით. შედარებით მეორესთან.

ჯიშთა ცვლის პროცესის ასხნა ერთად მოზარდი ჯიშების მხოლოდ ეკოლოგიური თავისებურებებით, როგორც ამას აწარმოებდნენ ა. ფ. ფლეროვი, ფიჭვისა და ნაძვის, და ს. ი. კორჩინსკი — მუხისა და ნაძვის ურთიერთობათა საკითხის განხილვის დროს, გარემოს ზეგავლენის აღნუსხვის გარეშე. სწორი არ არის. ვინაიდან ჯიშთა ცვლის პროცესების გაგებაში ამას ავტოგენეზამდე მივყავართ.

ავტოგენეზის თანახმად, როგორც ორგანიზმის განვითარება, ისე ჯიშთა ცვლის პროცესები მხოლოდ შინაგან ფაქტორთა ზეგავლენით ხდება და გარემო პირობები ამ პროცესებზე არავითარ გავლენას არ ახდენენ. მერქნაანი ჯიშების როგორც არსებობა, ისე მათ შორის სახეობათაშორისი ურთიერთობა განხილული უნდა იქნეს გარემოს პირობებთან მთლიანობაში. მერქნაან ჯიშთა მემკვიდრეობით თავისებურებებსა და გარემოს კონკრეტულ პირობებს შორის წინააღმდეგობები გადამწყვეტია ჯიშთა ცვლის პროცესების შედეგისათვის.

ფიჭვის ცვლა ნაძვით

სსრ კავშირის ვაკე ნაწილში და აგრეთვე ჩრდილოეთ ევროპაში, ფიჭვისა და ნაძვის ერთად ზრდა შერეული კორომების სახით ხშირი მოვლენაა. უმეტეს შემთხვევაში პირველი სართული უკავია ფიჭვს, მეორე სართული კი ნაძვს. მაღალ ხნოვანებაში ორივე ჯიშის ხეები ერთ სართულში არიან მოქცეული.

ამ სახის კორომების წარმოქმნის მიზეზი ადვილი გასაგები ხდება, თუ მხედველობაში მივიღეთ კორომისა და მისი შემადგენელი ჯიშების ხნოვანებითი აღნაგობა. მაგალითისათვის მოვიყვანოთ ბაკურიანის მიდამოების ერთსართულიანი ფიჭვნარ-ნაძვნარი კორომის ხნოვანებითი აღნაგობის ანალიზის შედეგი:

ცხრილი 76

ღიამეტრის სმ-ით	23	30	35	40	45	50	55	60	63	70	75	80
ფიჭვის ხეების ხნოვანება	—	—	180	—	182	183	185	183	190	—	—	—
ნაძვის ხეების ხნოვანება	75	88	—	67	—	120	80	170	152	167	165	172

როგორც მოცემული მონაცემებიდან ჩანს, ფიჭვის ხეები ერთხნოვანია და ამასთანავე უფრო მეტი ხნისა, ვიდრე ნაძვი. ამ კორომის წარმოშობა მოხდა ალბათ ამ ფართობზე ჯერ ფიჭვის დასახლებით და შემდგომ კი, როდესაც ფიჭვნარი 8—10 წლისა შეიქმნა და მისი საბურველის ქვეშ ადრეული და გვიანი ყინვები აღარ იყო, დასახლდა ნაძვიც.

ამ სახის ერთსართულიანი და ორსართულიანი ფიჭვნარ-ნაძვნარები დიდი რაოდენობითაა როგორც საქართველოში, ისე საბჭოთა კავშირის ჩრდილო ნაწილში და ევროპაში, მეტადრე მის ჩრდილო ნაწილში (შვეცია, ნორვეგია), სადაც ეს ორი ჯიშის — ფიჭვი და ნაძვი გავრცელებულია ერთად.

ამ ორ ჯიშს შორის ურთიერთობის საკითხი მეტად საინტერესოა სატყეო მეურნეობისათვის. ბოტანიკოსი ფლეროვის აზრით, ამ შემთხვევაში აუცილებლად უნდა მოხდეს ჯიშთა ცვლა, რადგან ფიჭვი სინათლის ჯიშია და თავის კალთის ქვეშ არ აღმოცენდება, ნაძვი კი, როგორც ჩრდილის ჯიშის, ადვილად სახლდება ფიჭვნარი კორომის კალთის ქვეშ და კარგი ზრდითაც ხასიათდება.

საბოლოოდ ნაძვი ზრდაში ფიჭვს დაეწევა, ხოლო მისი განახლება კორომში საბურველის ქვეშ მუდმივ იწარმოებს. ამრიგად, საბოლოოდ ნაძვმა უნდა შესცვალოს ფიჭვი. ამ სახის ჯიშთა ცვლას უნდა მოესპო ფიჭვნარები. მიუხედავად იმისა, რომ ნაძვსა და ფიჭვს შორის ბრძოლა საუკუნეების მანძილზე წარმოებს, ფიჭვნარები და ფიჭვნარ-ნაძვნარებიც მაინც არსებობენ.

გ. თ. მოროზოვმა ხაზი გაუსვა ამ პროცესებისათვის გარემოს თავისებურებათა დიდ მნიშვნელობას. მდიდარ ნიადაგებზე კარგად ვითარდება ნაძვი, მაშინ როდესაც ფიჭვი ზიანდება თოვლტყდომით და სხვა. ამ შემთხვევაში ნაძვს შეუძლია შეცვალოს ფიჭვი, მაგრამ ამასთან, დაჭაობებულ და აგრეთვე ღარიბ ქვიშა ნიადაგებზე ნაძვი ცუდად იზრდება და ფიჭვს შეუძლია შეცვალოს ნაძვი.

მთელი რიგი სხვა ავტორების აზრითაც, როგორც, მაგალითად, ჩილმანი, ბლამკვისტი, ფიჭვი სჯობნის ნაძვს და აფართოებს თავის ტერიტორიას ნაძვნარების ანგარიშზე. ამ აზრს გამოსთქვამენ ევროპის ჩრდილოეთ ნაწილის — შვედეთის და სხვ. ფიჭვნარ-ნაძვნარების შესახებ.

ამტკიცებენ, რომ ნაძვთან ბრძოლაში ფიჭვს ეხმარება ხანძრები. ტყის ხანძრების დროს ფიჭვი, როგორც ნიადაგში ღრმად გადგმულ ფესვებიანი, სქელქერქიანი და მაღალვარჯიანი ჯიშის, უფრო ნაკლებად ზიანდება, ვიდრე ნაძვი, რომელსაც ზედაპირული ფესვები, თხელი ქერქი და დაბლა დაშვებული ვარჯი აქვს. ამ გარემოების შედეგად ხანძრებს ხშირად მოსდევს ნაძვის ცვლა ფიჭვით. მაგრამ აქაც, ზოგჯერ ნაძვს შეუძლია განდევნოს ფიჭვი, ასე, მაგალითად, ი. ს. მეღებოვი მიგვითითებს, რომ ფიჭვს შემადლებული ადგილმდებარეობა უკავია, ხოლო ნაძვი დაბლობში, წყლის პირას იზრდება, ხანძარს შეუძლია გაანადგუროს ფიჭვი, ნაძვი კი შეიძლება გადარჩეს და იგი თანდათან დაიწყებს დასახლებას წინათ ფიჭვით დაკავებულ, შემადლებულ ადგილებზე.

ი. ს. მეღებოვის მიერ წამოყენებული დებულება დასტურდება მთის პირობებში ნახანძრეებზე ტყის მცენარეულობის დასახლების ფაქტებით, ნაძვი ხშირად ზევით აღის ფერდობის ქვედა ნაწილიდან — ხეობის ძირიდან და იკავებს ფერდობს.

ნაძვის დასახლების ასეთივე ხასიათი აღნიშნულია ნახანძრეებზე ბალკანეთის მთებში. კაუჭიან ფიჭვსა და აღმოსავლეთის ნაძვს შორის ურთიერთობა აგრეთვე გვიჩვენებს ჯიშთა ცვლის პროცესებში გარემოს პირობების მეტად დიდ მნიშვნელობას.

ამიერ და იმიერკავკასიის დასავლეთ ნაწილში, სადაც იზრდება როგორც კაუჭიანი ფიჭვი, ისე აღმოსავლეთის ნაძვი, ფიჭვი წმინდა კორომებს ქმნის დიდი ქანობის ფერდობების სუსტად განვითარებულ ნიადაგებზე, მაგრამ ნიადაგის სიმძლავრის გადიდებასთან, ანუ გაღრმავებასთან ერთად, რაც ნიადაგო წარმოქმნის პროცესებზე ფიჭვის გავლენით ხდება, ფიჭვის ქვეშ ჩნდება პირობები აღმოსავლეთის ნაძვისა და კავკასიის სოჭის დასახლებისათვის.

ნიადაგის უკვე 14—20 სმ სიღრმის დროს ნაძვი სახლდება ფიჭვის ქვეშ, როგორც, მაგალითად, აჭარა-იმერეთის ქედის კალთებზე აწყურის სატყეოში, მაგრამ ნიადაგის ასეთ პირობებში, ნაძვს და სოჭს ფიჭვის გამოდევნა არ შეუძლია მათი ზრდის მცირე ინტენსივობის გამო, ისინი დიდ მოთხოვნილებას უყენებენ ნიადაგის ტენსა და სიმდიდრეს. ამ ნიადაგებზე ფიჭვი ჯერ კიდევ შედარებით მეტი გამძლეობით ხასიათდება.

ნიადაგის სიღრმის მომატებასთან და ნაძვისა და სოჭის ზრდის პირობების გაუმჯობესებასთან ერთად, ნაძვის ზრდაც უმჯობესდება და ბოლოს საშუალო სიღრმისა და ღრმა ნიადაგებზე იგი ფიჭვის განდევნის საშუალებას ღებულობს.

სახეობათაშორის ურთიერთობის შედეგი ამ პირობებში დამოკიდებულია ხანძრების გაჩენის შესაძლებლობაზე. მშრალი და კონტინენტური ჰავის რაიონებში როგორც დასავლეთ იმიერკავკასიის (მდ. ყუბანის ხეობა), ისე ამიერკავკასიის ფარგლებში (ბორჯომ-ბაკურიანის, ახალციხე-ადიგენისა და სხვა რაიონებში) ხანძრები ხშირად ჩნდება, მაგრამ ფიჭვი ნაკლებად ზიანდება, ხოლო ნაძვისა და სოჭის ხეები მთლიანად იღუპება.

ყველა ჯიშის ხეების დაღუპვის შემთხვევაში, დარჩენილი ტყის კედლით ნახანძრევის მოთესვის დროს ფიჭვის აღმონაცენი, რომელსაც ყინვებისა და მაღალი ტემპერატურების არ ეშინია, ჩნდება და ვითარდება, ხოლო ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენი კი როგორც ყინვებით, ისე მაღალი ტემპერატურებით იღუპება.

ამრიგად, კონტინენტური ჰავის პირობებში, ერთის მხრით, ფიჭვისა და მეორეს მხრით, ნაძვისა და სოჭის ურთიერთდამოკიდებულება ფიჭვის სასარგებლოდ მთავრდება. ტენიანი ჰავის პირობებში, როგორც, მაგალითად, დასავლეთ ამერიკავაკასიაში, სადაც ნალექების დიდი რაოდენობა და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ხელს უწყობს მეზოფილური მერქნიანი ჯიშების — ნაძვისა და სოჭის ზრდას და ხელს უშლის ხანძრების გაჩენას, ფიჭვი ნაძვსა და სოჭს უთმობს ტერიტორიას.

უკანასკნელი გამყინვარების შემდეგ კავკასიის ეროდირებული კალთები, როგორც ეს დამტკიცებულია სხვა ქვეყნებისათვის და, კერძოდ, შვეიცარიის ალპებისათვის, უნდა ვიფიქროთ, დაკავებული იყო ფიჭვნარებით. ამ მოვლენას, ტალიევის მიხედვით, ყირიმშიც ჰქონდა ადგილი. კავკასიაში ფიჭვი აღრმავებდა რა ნიადაგს, ხელს უწყობდა თავის საბურველის ქვეშ ნაძვისა და სოჭის დასახლებას.

ღრმა ნიადაგებზე, ტენიანი ჰავის რაიონებში, უხანძრობის გამო ნაძვისა და სოჭისთვის ხელსაყრელი პირობების საშუალებით, ამ ჯიშებმა ფიჭვი განდევნა ცალკეული ხეებისა და პატარა ჯგუფების სახით დარჩენილი ფიჭვები, რომლებიც დასავლეთ ამერიკავაკასიის ცალკეულ რაიონებში გვხვდება (აუარის ფიჭვნარი მდ. ჩხალთაზე, ჰაისურას ფიჭვნარი კურორტ ბახმაროსთან და სხვ.), მოწმობს მის მთლიან გავრცელებაზე წარსულში.

კონტინენტური ჰავის მქონე რაიონებში ფიჭვი ახლაც იზრდება როგორც წმინდა კორომის სახით, ისე ნაძვთან ერთად. ნაძვნარ-სოჭნარი კორომების შემდგომი განვითარება განისაზღვრება ნაძვისა და სოჭის ურთიერთობით, გარემოს თავისებურებებთან დამოკიდებულებით.

ამ ორი ჯიშის ურთიერთდამოკიდებულება, როგორც ამას მიუღწერი აღნიშნავს, ასეთივე ხასიათს ატარებს ბალკანეთის ნახევარკუნძულის მთებში. მათი ბედი აქაც ხანძრის გაჩენასთანაა დაკავშირებული და უკანასკნელი კი ჰავის თავისებურებასთან. მთის კურორტების მახლობლად ფიჭვის შეცვლა ნაძვით არასასურველი მოვლენაა და ამიტომ ეს პროცესი რეგულირებული უნდა იყოს სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებებით—მოვლითი და მთავარი სარგებლობის ჭრებით (გამარტივებული თანდათანობითი ჭრებით 2-ჯერად, ჯგუფურ-ამორჩევითი ჭრებით). ამ ღონისძიებებით საჭიროა შევინარჩუნოთ და აღვადგინოთ ფიჭვი, როგორც კურორტის განვითარებისათვის მნიშვნელოვანი ჯიში.

ფიჭვის ცვლა ფართოფოთლოვანი ჯიშებით

კავკასიისა და ამერიკავაკასიის აღმოსავლეთ ნაწილში და აგრეთვე ყირიმში ფიჭვი ხშირად შერეულად იზრდება ფართოფოთლოვან ჯიშებთან ერთად მუხასთან, რცხილასთან, ჯაგრცხილასთან და სხვ.

ევროპული რუსეთის სამხრეთის პირობებში, ხრენოვსკოეს, უსპენსკოესა და სხვა ფიჭვნარებში, ზოგჯერ ფიჭვი განდევნილია მუხით. აღნიშნულს ყურადღება მიაქციეს მთელმა რიგმა ბოტანიკოსებმა. ამ მოვლენის გარშემო გამოთქმული მოსაზრებანი ერთნაირი არ იყო.

ტანფილიევი, სუკაჩოვი და სხვ. ფიჭვის შეცვლას მუხით და სხვ. ფოთლოვანებით, ბუნებრივ მოვლენად სთვლიდნენ. ამ მოვლენას ისინი ხსნიდნენ იმით, რომ ფიჭვნარების ქვეშ მუხას, როგორც უფრო ჩრდილის ჯიშს, შეუძლია დასახლდეს და თანდათანობით შესცვალოს ფიჭვნარი; ფიჭვი კი, რო-

გორც სინათლის ჯიშში, თავის კალთის ქვეშ ვერ მოგვცემს აღმოცენებას, მით უმეტეს, თუ ფიჭვნარების ქვეშ არსებობს მუხისა და სხვ. ფოთლოვანების სართული.

ამრიგად, ამ ორი ჯიშის ბიოლოგიური სხვაობის გამო, ფიჭვნარებმა ადგილი უნდა დაუთმონ მუხას და ჯიშთა ცვლას მუდმივი ხასიათი ექნება. ამ დებულების მცდარობა აღნიშნული იყო გ. თ. მოროზოვის მიერ. გარეშე პირობებს ამ შემთხვევაშიც დიდი მნიშვნელობა აქვს.

ქვიშნარ ნიადაგებზე ფიჭვი უკეთესი ზრდით ხასიათდება, ვიდრე ნიადაგის სიმდიდრის მიმართ მომთხოვნი ჯიშში — მუხა, და ამიტომ მუხის მიერ ფიჭვის განდევნა აქ არ მოხდება.

გ. თ. მოროზოვმა ხაზი გაუსვა აგრეთვე ადამიანის საქმიანობის მნიშვნელობას ამ პროცესისათვის. პირწმინდა ჭრების დროს ფოთლოვანი ჯიშების ამონაყარით წარმოშობილი ხეების ხშირი დგომა სინათლის ჯიშს — ფიჭვს განახლების საშუალებას არ აძლევს.

ამიერკავკასიის მთიან პირობებში ფიჭვსა და ფოთლოვან ჯიშებს შორის ურთიერთობა განისაზღვრება არა მარტო მერქნიან ჯიშთა თავისებურებებითა და სახეობათაშორის ურთიერთობით, არამედ გარემოს პირობებითაც. დიდი ქანობის ფერდობებზე, სუსტად განვითარებულ ნიადაგებზე, სადაც ფოთლოვან ჯიშებს გაჭირვებით შეუძლია არსებობა, ფიჭვი ინარჩუნებს გაბატონებას, ხოლო მცირე და საშუალო ქანობის ფერდობებზე, ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე, ფიჭვი უმეტეს შემთხვევაში ადამიანის მოქმედებით გამოდევნილია, მეტადრე ფოთლოვანი ჯიშების პირწმინდა ჭრების შემდეგ მიღებული ამონაყარით.

ამონაყარით წარმოშობილი ტყე, ხეების ხშირი დგომით, ხელს უშლის ფიჭვის განახლებას. ამის მკაფიო მაგალითია მთის კალთები კურორტ ახალდაბის გარშემო, სადაც ამონადარით წარმოშობილ მუხნარ რცხილნარებში დარჩენილი ერთეული ფიჭვები მოწმობენ ფიჭვის ყოფილი გაბატონების შესახებ.

ფიჭვის პატარ-პატარა კორომები, შერჩენილი აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაში როგორც მთავარ კავკასიონზე (ზაქათალა, სპეროხას მთა), ისე მცირე კავკასიონის ცალკეული ქედების ჩრდილოეთ კალთებზე — სომხეთში (დილიჯანი, შაგალი), საქართველოში (კოჯორი, კიკეთი, მანგლისი) და სხვაგან, მოწმობს ფიჭვის ფართო გავრცელებას წარსულში. ფიჭვის ასეთივე ცვლას ფოთლოვანი ჯიშებით ადგილი ჰქონდა ყირიმში.

ტალიევი აღნიშნავს, რომ იალტის მიდამოებში და მის მეზობლად მდებარე დასახლებულ ადგილებში 50 წლის წინათ, ზღვის პირამდე ხშირი ფიჭვნარი იყო, ახლა კი მათ მაგივრად მუხის, წიფლისა და რცხილის ტყეები გაჩნდა. ფიჭვის მოსობა სასურველი არ არის, მეტადრე ქალაქების, კურორტებისა და დასახლებული პუნქტების მახლობლად. ფიჭვის აღდგენა ამ შემთხვევაში შეიძლება მოხდეს სათანადო სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებათა ჩატარებით, კერძოდ, მოვლითი ჭრებით. ფიჭვის განათება ფიჭვნარ-ფოთლოვან ჯიშთა კორომებში ფრიად ეფექტურია მისი აღდგენისათვის.

გამოვიყენოთ ფიჭვის აღდგენის ცდა, რომელიც ჩატარდა კურორტ ახალდაბის მახლობლად ბორჯომის სატყეო მეურნეობაში. ფოთლოვანი ჯიშის კორომებში, სადაც თითოეულად ფიჭვია შერეული, ფიჭვის გარშემო იკაფება

160 — 200 კვადრატული მეტრი სიდიდის ბაქნები; ფოთლოვანი ჯიშების ძირ-
ვეები, ამონაყარის გაჩენის თავიდან აცილების მიზნით, იქერქება. თუ ბუნებ-
რივ მოთესვა არ მოხდა, საჭიროა ფიჭვის ხელოვნურად შეთესვა ან დარგვა.

ნაძვისა და სოჭის ცვლა ფოთლოვანი ჯიშებით

ესეთის პირობებში არყითა და ვერხვით. ნაძვის შეცვლის პროცესი დიდ
ფართობებზე მიმდინარეობს, მეტადრე ამ ჯიშებით შენარევი ნაძვნარების
პირქმინდად მოჭრის ან ხანძრით დაწვის შემთხვევაში.

პირქმინდა ტყეკაფისა და ნახანძრევი ადგილის მიკროკავა სრულიად გან-
სხვავდება ტყის ჰაერისაგან, აქ ადგილი აქვს ადრეულ და გვიან ყინვებს და
უკიდურეს მაღალ ტემპერატურებს. კორომში დარჩენილ ნაძვისა და სოჭის
ხეებს თესლის შორს გაფანტვის უნარი არა აქვთ და ვარდა ამისა მათი აღმო-
ნაცენი სრულიად ისპობა ადრეული და გვიანი ყინვებით და მზის რადიაციით.
აღნიშნულ და ადგილს, ამ შემთხვევაში იპყრობს კორომის შენარევი პიონე-
რი ჯიშები — არყი და ვერხვი. მათი თესლი მსუბუქია და შორს იფანტება,
რის გამოც მათ შეუძლიათ მოთესონ მთელი ტყეკაფის ან ნახანძრევის ფარ-
თობი.

მათი აღმონაცენი არ ზიანდება ადრეული და გვიანი ყინვებისაგან, არც მა-
ღალი ტემპერატურებისაგან, მათ შეუძლიათ ძირკვის ამონაყარისა (არყი) და
ფესვის ნაბარტყის (ვერხვი) მოცემა. ყოველივე ეს აძლევს მათ უპირატესობას
ნაძვთან და სოჭთან შედარებით. ეს ჯიშები იკავებენ თავისუფალ ფართობს და
ქმნიან ახალ კორომს. ამრიგად, ხდება ჯიშთა ცვლა. მხოლოდ ეს ჯიშთა ცვლა
დროებითია.

შეიღირება წლის შემდეგ არყნარ-ვერხვნარი კორომი შეიკვრება და მისი
შეკრული საბურველის ქვეშ იცვლება მიკროკავაც. ადრეულ და გვიან ყინ-
ვებს ადგილი აღარა აქვს, ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენი, არყნარ-ვერხვნარის
ქვეშ, როგორც ჩრდილის ამტანი ჯიშები, კარგად ვითარდებიან.

შეიქმნება ორსართულიანი კორომი, პირველ სართულში — არყი და ვერ-
ხვი, მეორე სართულში ნაძვი და სოჭი. ამ სახის ორსართულიანი კორომი არ-
სებობს 60 — 70 წლამდე. ამ ხნოვანებაში ნაძვი და სოჭი, რომლებიც ახალ-
გაზრდაში ნელი მოზარდი არიან და შემდეგ კი ზრდის ინტენსივობას იმა-
ტებენ, წამოეწევიან არყსა და ვერხვს და შეიქმნება ერთსართულიანი კორო-
მი. შემდეგ არყი და ვერხვი ჩამორჩებიან ნაძვსა და სოჭს ზრდაში და ამას-
თან მათი სიცოცხლის ხანგრძლივობაც ნაკლებია, ვიდრე სოჭისა და ნაძვისა.

არყისა და ვერხვის მონაწილეობა თანდათან მცირდება და იქმნება ისევ
წმინდა ნაძვნარ-სოჭნარი. ამრიგად, ნაძვი და სოჭი კვლავ აღიდგენს ხოლმე
თავს. ამიტომ ამ სახის ჯიშთა ცვლა დროებითი ჯიშთა ცვლის სახელწოდებას
ატარებს.

ნაძვისა და სოჭის აღდგენის პროცესი დიდხანს გრძელდება და ხშირად
კორომს პირწმინდად სჭრიან ნაძვისა და სოჭის სრულ აღდგენამდე 50 — 60
წლის ხნოვანებაში, როდესაც ჯერ კიდევ არყი და ვერხვი გაბტონებულია
პირველ სართულში. თუ პირწმინდა ტრები ამ ხნოვანებაში რამდენჯერმე გან-
მეორდა, ნაძვი და სოჭი საბოლოოდ მოისპობა და არყი და ვერხვი გაიმარჯ-
ვებს.

ამას მაგალითია ლენინგრადის სატყეო აკადემიის ლისინოს საცდელი სა-

ტყეო. 1841—42 წწ. მთელი ფართობის 60% ეკავა ნაძვნარებს და მხოლოდ 28% არყნარ-ვერხვნარებს, 1896—97 წწ. კი ნაძვნარებს — 30%, არყნარ-ვერხვნარებს — 47%.

ნაძვისა და სოჭის შეცვლა ფოთლოვანი ჯიშებით მთავარ კავკასიონზე და



სურ. 74. ჯიშთა ცვლა ნაძვისა არყით. მოჩანს ნაძვის ხელახლა აღდგენა (კაიანდერის ფოტო).

მცირე კავკასიონის ცალკეული ქედების კალთებზეც, ძირითადად ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის, ე. ი. პირწმინდა ჭრების შედეგია, მაგრამ ეს ცვლა შეიძლება ტყის ხანძრებისა და ქარქცევის შედეგიც იყოს.

რეულებრივ, ცვლა წარმოებს აღმოსავლეთის ნაძვისა და კავკასიის სო-

ჭინ კორომებში არყისა და ვერხვის შენარევით. ჯიშთა ცვლა წარმოებს აგრეთვე ნაძვისა და სოჭის კორომებში რცხილისა, მინდვრის ნეკერჩხლისა და წიფლის შერევით. ამას ადგილი აქვს უფრო ტენიანი ჰავის რაიონებში.

ორივე შემთხვევაში ჯიშთა ცვლის მიზეზია, ერთი მხრივ, პირწმინდა ჭრებით, ტყის ხანძრებით ან ქარქცევით გაპირობებული გარემო პირობების ცვლილება და, მეორე მხრივ, კორომის შემადგენელი ცალკეული მერქენიანი ჯიშების მემკვიდრეობით თავისებურებებსა და გარემოს შექმნილ პირობებს შორის წარმოშობილი წინააღმდეგობა.

აქაც პირწმინდა ჭრების ტყეკაფებზე, ნახანძრევებსა და ქარქცევის ფართობებზე მიკროკლიმატური პირობები, ტყის საბურველის ქვეშ ამავე პირობებთან შედარებით, ფრიად იცვლება, ადგილი აქვს შემოდგომისა და გაზაფხულის ყინვებს, უკიდურეს მაღალ ტემპერატურებს, და აგრეთვე ბალახოვანი ფენის განვითარებას. ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენი შემოდგომისა და გაზაფხულის ყინვებით და უკიდურესი მაღალი ტემპერატურებით იღუპება.

არყი, ვერხვი და აგრეთვე რცხილა, სარეველა ბალახოვანი მცენარეულობის განვითარებამდე მოთესვის შემთხვევაში, კარგად ვითარდება და მათი აღმონაცენი, რომელიც ტემპერატურული უკიდურესობისგან არ ზიანდება, ნორმალურად ვითარდება. ამის გარდა, ყველა ხსენებული ჯიშში, წიფლის ჩათვლით, ახალგაზრდობაში კარგად მრავლდება ამონაყარით.

ზემოხსენებულის გამო წარმოებს წიწვოვანების (ნაძვისა და სოჭის) შეცვლა ფოთლოვანი ჯიშებით. 10 — 12 წლის შემდეგ, როდესაც ფოთლოვან ჯიშთა ნორჩნარი შეიკვრება, რომლის საბურველის ქვეშ უკვე ადგილი აღარ აქვს გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვებსა და უკიდურეს მაღალ ტემპერატურებს, შეიქმნება პირობები ნაძვისა და სოჭის განახლებისთვის.

ფოთლოვანი ჯიშების საბურველის ქვეშ ნაძვი და სოჭი დასახლდება და შეიქმნება ორსართულიანი კორომი. ამ სახის ორსართულიანი კორომის ხნოვანებითი აღნაგობა კარგად ჩანს პ. მეტრეველის მიერ თრიალეთის ქედზე ახალდაბის სატყეოში ამ სახის კორომის შესწავლის შედეგად მიღებული მონაცემებიდან. იხ. ცხრ. 77).

ცხრილი 77

დიამეტრი (სმ-ებით)	—	1,5	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	14,0	16,0	18,0	22,0
ფოთლოვანთა ხნოვან.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	33	35	35	37	39	40
ხეების რიცხვი	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	44	70	64	56	110	170	36
ნაძვის ხნოვანება	5	10	20	25	30												
ხეების რიცხვი	690	199	125	96	30												

ფოთლოვანებისა და ნაძვის ხნოვანების შედარებიდან ჩანს, რომ ნაძვი შესახლებულია ფოთლოვანების ქვეშ, როდესაც ფოთლოვანებს თერთმეტი წლისათვის მიუღწევიათ. ნაძვი და სოჭი ახალგაზრდობაში ნელი ზრდით ხასიათდება და დიდი ხნის განმავლობაში ფოთლოვანების საბურველის ქვეშ იმ-

ყოფება. აქ ისინი დაცული არიან არახელსაყრელი გარეგანი კლიმატური მოვლენებისაგან, მაგრამ ამასთან ერთად იზარებებიან მათგან, რადგან მოკლებული არიან სინათლეს, ტენსა და საკვებ ნივთიერებებს.

განსაკუთრებით ძლიერია დაჩაგვრა რცხილის, წიფლისა და ნეკერჩხლის საბურველ ქვეშ. რომლებიც, როგორც სქელვარჯიანი ჩრდილის ჯიშები, უფრო მეტ სინათლეს აკავენენ, ვიდრე არყი და ვერხვი. ხნოვანების ზრდასთან ერთად ნაძვი და სოჭი უფრო სწრაფად იზრდება და უკვე 60 — 70 წლის ხნოვანებაში პირველ სართულში გადის და თანდათან აღადგენს თავის წინანდელ მდგომარეობას კორომში.

უფრო მაღალ ხნოვანებაში არყი, მთრთოლავი ვერხვი და ნაწილობრივ რცხილა, ჩრდილის ნაკლები ამტანობის გამო ნაძვთან და სოჭთან შედარებით, ისპობა, რის შემდეგ წარმოიქმნება ან ნაძვნარ-სოჭნარი ფოთლოვანების უმნიშვნელო შერევით, ან ნაძვნარ-სოჭნარი წიფლის მნიშვნელოვანი შერევით, რომლის სიცოცხლის ხანგრძლივობა თითქმის ისეთივეა, როგორც ნაძვისა და სოჭის.

განსაკუთრებით მკაფიოდაა ეს ჯიშთა ცვლა გამოსახული თრიალეთისა და აჭარა-იმერეთის ქედების ჩრდილოეთ კალთებზე. ასეთი ხასიათის ჯიშთა ცვლის მაგალითები ბევრია მთავარი კავკასიონის კალთებზე. ნაძვისა და სოჭის აღდგენა, რომლებიც მოქცეული არიან პირველი სართულის შემქმნელი ფოთლოვანი ჯიშების — არყის, წიფლის, რცხილისა და ვერხვის ქვეშ, შესაძლებელია ამ სართულის შეთხელებით, კერძოდ სანათი ტრების ჩატარებით, რის შედეგადაც ნაძვისა და სოჭის ზრდა-განვითარების უკეთესი პირობები შეიქმნება.

ფიჭვის ცვლა არყით

ფიჭვის ცვლას არყით რუსეთის ვაკე პირობებში, როგორც ცნობილია, დროებითი ხასიათი აქვს. მთის პირობებში ამ ჯიშების ურთიერთობა გაცილებით რთულია. ფრიად საინტერესოა ამ ჯიშთა ურთიერთობა მთავარი კავკასიონის ჩრდილოეთ კალთებზე, სადაც ეს ჯიშები ერთად იზრდება ზ. დ. 800 მ სიმაღლიდან ალპურ საზღვრამდე. როგორც ჩანს, მყინვარის უკან დახევის დროს ეროდირებულ კალთებს იკავენდა ფიჭვი და არყი.

ამჟამადაც ეს მოვლენა შესამჩნევია ალიბეკის, დევდორაკისა და სხვა მყინვარების უკან დახევისას, ამიტომ ფიჭვნარ-არყნარები დიდი ქანობის ფერდობებზე, რომლებიც ახლაც გვხვდება დარიალის, ბაქსანის, ყუბანისა და სხვა ხეობებში, თავისი ხასიათით პირველადია. ეს კორომები ხასიათდება ხეების იშვიათი დგომით, ნახევრად შეკრული ან ღია საბურველითა და ნაირხნოვანებით.

როგორც ფიჭვის, ისე არყის განახლება განუწყვეტლივ მიმდინარეობს, რადგან ამ კორომებში სინათლე საკმარისია, ხოლო ფიჭვისა და არყის მტერი — ბალახოვანი საფარი, ნიადაგის განუვითარებლობის გამო, სუსტად ვითარდება. მაგრამ, ამავე ჯიშების ზეგავლენით, ნიადაგის ფენა თანდათან ღრმავდება, იცვლება ზრდის პირობები და მასთან ერთად, ამ ჯიშების ურთიერთობაც. შემდგომ კი ჯიშთა ცვლა განისაზღვრება, ერთის მხრით, ამ ჯიშების ბიოლოგიური თავისებურებებით და, მეორე მხრით, გარემოს პირობებით.

როგორც ჩანს, კაუჭა ფიჭვი უფრო ქსეროფიტი და ნიადაგის მიმართ ნაკ-

ლებ მომთხოვნია, ვიდრე ბუსუსიანი და მეჭეჭიანი არყი. ამასთან იგი სითბოს უფრო მეტი მომთხოვნია, ვიდრე არყის ორივე სახეობა.

ამ ჯიშების ურთიერთობა გარემოს პირობებთან დაკავშირებით შემდეგ ხასიათს ატარებს: ქვედა სარტყელში, ზ. დ. 1500 — 1600 მ-მდე ვაკე ადგილებსა და მცირე ქანობის კალთებზე, ფიჭვისთვის ხელსაყრელი სითბოს პირობების გამო, ერთად ზრდის დროს ფიჭვი უკვე 20 — 30 წლის ხნოვანებაში ზრდაში უსწრებს არყსა და ქმნის წმინდა კორომებს (მდ. ბაქსანის ხეობა). ამ სარტყელში ფიჭვი და არყი ერთად იზრდება მხოლოდ ცალკე ქანობის ფერდობების განუფიქრებელ ნიადაგებზე.

უფრო ზევით, სადაც სითბოს პირობები არყისთვის უფრო ხელსაყრელია, ღრმა ნიადაგებზე არყი ზრდაში უსწრებს ფიჭვს და ქმნის წმინდა კორომებს. ქვიანი ფერდობები კი უკავია ფიჭვს არყის უმნიშვნელო შერევით. სუბალპურ სარტყელში, სადაც მკაცრი კლიმატური პირობები არყს უფრო შეეფერება. ყველა ექსპოზიციის კალთები მას უკავია, გარდა სამხრეთ ექსპოზიციისა, რომელსაც ფიჭვი იკავებს.

მცირე და საშუალო ქანობის ფერდობებზე პირწმინდა ტერების შედეგად შესაძლებელია ფიჭვის დროებითი შეცვლა არყითა და შებრუნებით, საბოლოოდ კი აღიდგენს თავს და შექმნის წმინდა კორომს ან არყი, ან ფიჭვი იმის მიხედვით, თუ რა გარემო პირობებში მიმდინარეობს ეს პროცესი. მთის შუ. სარტყელში, სადაც ფიჭვისთვის ხელსაყრელი კლიმატური პირობებია, ეს პროცესი ფიჭვის გამარჯვებით მთავრდება, მთის ზედა და მეტადრე სუბალპურ სარტყელში — არყის გამარჯვებით. ეს პროცესები კარგადაა გამოხატული საქართველოში თრიალეთის ქედზე მდ. ტანას ხეობაში.

მუხის ცვლა სხვა ფოთლოვანი ჯიშებით

მუხა უმთავრესად შერეულ კორომებს ქმნის და თავის თანამგზავრ ჯიშებთან — რცხილასთან, მინდვრის ნეკერჩხალთან და სხვ. იზრდება. არ შეიძლება არ შევჩერდეთ მუხისა და მისი თანამგზავრი ჯიშების ურთიერთდამოკიდებულებაზე, მეტადრე მუხისა და რცხილის ურთიერთობაზე, რადგან ეს ორი საწინააღმდეგო ბიოლოგიის მქონე ჯიშები ხშირად ერთად იზრდებიან.

მუხა სინათლის ჯიშია, ქსეროფიტი, რცხილა კი ჩრდილის ჯიშია და მეზოფიტი. კორომებში, სადაც ეს ორი ჯიშია ერთად იზრდება, უნდა მოველოდეთ მუხის განდევნას, როგორც სინათლის ჯიშისას, რომლის აღმონაცენ-მოზარდი კორომის საბურველით დაჩრდილვას ვერ იტანს და ვერ ვითარდება.

რცხილა პირიქით, ჩრდილის ჯიშია, მისი მოზარდი ადვილად იტანს დაჩრდილვას და ამიტომ საბურველის ქვეშ კარგად ვითარდება. მაგრამ აქაც, გარდა ბიოლოგიური თვისებებისა, დიდი მნიშვნელობა აქვს გარემოს პირობებს. ამით აიხსნება ის, რომ ამ ორი ჯიშის ურთიერთდამოკიდებულების ხასიათი სხვადასხვაა განსხვავებული გარემოს პირობებში.

საფრანგეთის პირობებისათვის ბოპე აღნიშნავს, რომ მუხა და რცხილა ერთნაირი ზრდის ინტენსივობით ხასიათდებიან და ჯიშთა ცვლას ადგილი არა აქვს. პაჩოსკი აღნიშნავს რუსეთის პირობებისათვის, რომ მდიდარ ნიადაგებზე რცხილა მუხას ზრდაში ასწრებს და ხდება ჯიშთა ცვლა.

კავკასიის და კერძოდ საქართველოს პირობებში მუხისა და რცხილის დამოკიდებულება მშრალი ჰავის პირობებში და მშრალ ფერდობებზე მუხის გა-

მარჯვებით მთავრდება, მუხა აქ ინარჩუნებს თავის გაბატონებას და რცხილას მასთან მხოლოდ შენარევის სახით იზრდება. ხოლო ვაკე, ტენიანი ნიადაგის პირობებში, მცირე ფართობებზე, სადაც რცხილას ექნება ზრდის საუკეთესო პირობები, მუხა შეიძლება შეიცვალოს რცხილით და ამ სახის რცხილნარები, საბოლოოდ ჯიშთა ცვლით წარმოშობილი. პირველადი ხასიათის კორომებად უნდა ჩაითვალოს.

სულ სხვა ხასიათს ატარებს მუხისა და მისი თანამგზავრი ჯიშების ურთიერთდაპირისუფლება ტყის პირწმინდა ტყების შემდეგ. პირწმინდა ტყეებზე აღრეული და გვიანი ყინვები მუხის აღმონაცენს სძობს და ამის გამო მისი ზედი ზემოქმედებულია ამ შემთხვევაში მისი ამონაყარით გამრავლების უნარზე. ეს საკითხი ლიტერატურაში კარგად არის გაშუქებული რუსეთის მუხნარებისათვის.

რუსეთში გავრცელებულია ზაფხულის მუხა (*Q. robur* L.). მუხა რუსეთის ევროპულ ნაწილში იზრდება სხვა ფოთლოვან ჯიშებთან ერთად — ცაცხეთან, არყთან, ვერხეთან, მინდვრის ნეკერჩხალთან და სხვ. პირწმინდა ტყების შემდეგ, თუ მუხას ამონაყარის მოცემის უნარი არ დაუკარგავს, ცვლა არ ხდება, მხოლოდ თესლით მიღებული მუხა იცვლება ამონაყარით წარმოშობილი მუხით. თუ მუხას ამონაყარის მოცემის უნარი დაკარგული აქვს, რაც მის მაღალ ხნოვანებასთანაა დაკავშირებული, მოხდება ჯიშთა ცვლა. ამ მოვლენის მაგალითია მუხის შეცვლა ცაცხვით ტულის სატყეოში.

კავკასიის მუხნარები მდიდარია მუხის თანამგზავრი ჯიშებით. მეტადრე მდიდარია თანამგზავრი ჯიშებით ჭალის ტყის მუხნარები. აღსაშნიავია, რომ ჭალის ტყის მუხა-გრძელყუნწა მუხა *Q. longipes* Stev.), ძალიან ადრე კარგავს ამონაყარით გამრავლების უნარს.

ამის გამო პირწმინდა ტყების შემდეგად ხდება ჯიშთა ცვლა და მუხის ადგილს იკავებენ მისი თანამგზავრი ჯიშები — რცხილა, თელა, ნეკერჩხალი, რომლებიც ვეგეტატიურად გამრავლების უფრო მეტი უნარით ხასიათდებიან. სხვა სურათი გვაქვს მთის ფერდობებზე, სადაც ქართული მუხაა გავრცელებული.

ქართული მუხა წმინდა კორომებს ქმნის ჯაგრცხილისა და სხვა ჯიშების უმნიშვნელო შენარევით მხოლოდ სამხრეთის ექსპოზიციისა და განუვითარებელი ნიადაგების მქონე მკვეთრი ქანობის კალთებზე. ამონაყარის მოცემის უნარი ამ პირობებში მუხას დიდხანს რჩება. პირწმინდა ტყეებზე ამ პირობებში ჯიშთა ცვლა არ ხდება.

თესლით მიღებული მუხა იცვლება ამონაყარით წარმოშობილი მუხით. სხვა ექსპოზიციების მცირე და საშუალო ქანობის კალთებზე მუხა ქმნის შერეულ კორომებს იფნის, რცხილის, ჯაგრცხილის, მინდვრის ნეკერჩხლის, ბოყვის, ცაცხვისა და სხვ. ჯიშების შენარევით. ეს კორომები ხასიათდება შინდის, ზღმარტლის, კუნელის, თხილის, ჭანჭყატის, კენკრისა და სხვათა ქვეტყით. ქართული მუხის კორომებში პირწმინდა ტყების შემდეგად ჯიშთა ცვლა შეისწავლეს მეტყევეებმა გ. ჩინჩალაძემ და პ. ცქიტიშვილმა. დადგინდა, რომ პირწმინდა ტყების დროს წარმოებს ყველა ხსენებული ჯიშის ამონაყარითი განახლება. პირველ ხანებში თითქმის ყველა შენარევისა და ქვეტყის ჯიშების ზრდა უფრო ინტენსიურია, ვიდრე მუხისა.

როგორც თანამგზავრი, ისე ქვეტყის ჯიშები, პირველ ხანს ახშობს მუხის ამონაყარს. მუხის ამონაყარი მხოლოდ 8 — 10 წლის შემდეგ ასწრებს ზრდა-

ში ქვატყის ჯიშებსა და ჯაგრცხილას, რცხილასა და სხვ. ჯიშებს კი 20—30 წლის, ხოლო ზოგიერთ შემთხვევაში 40 წლის შემდეგ. ამ ხნის განმავლობაში მუხა განიცდის დაჩაგრვას თანამგზავრი ჯიშებისაგან და საჭიროებს დახმარებას. შემდეგ კი მუხა კვლავ იდგენს თავს, ექცევა პირველ სართულში და რცხილა კი მხოლოდ გამრეკი ჯიშის როლს ასრულებს.

ბ. ცქიტვილიშვილმა საგურამოს ქედისათვის ჯიშთა ცვლის შემდეგი სურათი მოგვცა:

ცხრილი 78

ტყეაფის ხნოვანება	კორომის შემადგენლობა	სიმაღლე მეტრებით		
		რცხილის	მუხის	ჯაგრცხილ.
1 წლის	5 რცხილა, 2 მუხა, 1 ჯაგრცხილა, 2 თამელი+ნეკერჩხალი+შინდი+იფანი	0,67	0,43	0,50
5 "	5 რცხილა, 2 თამელი, 1 მუხა, 1 შინდი, 1 ჯაგრცხილა+ნეკერჩხალი	2,51	1,75	2,30
10 "	6 რცხილა, 2 მუხა, 1 შინდი, 1 ჯაგრცხილა+იფანი+თამელი	6,31	5,25	4,72
40 "	5 რცხილა, 3 მუხა, 2 ჯაგრცხილა+ნეკერჩხალი+თამელი+იფანი	10,20	12,0	6,8
60 "	6 მუხა, 4 რცხილა+თამელი+ნეკერჩხალი+იფანი	13,1	16,0	—

ამრიგად, ქართული მუხის კორომების პირწმინდა მოჭრის შემდეგად, საქართველოში ხდება მხოლოდ დროებით ჯიშთა ცვლა. მუხის თესლით აღმონაცენი თითქმის სრულიად ისპობა. მუხა დიდხანს განიცდის თანამგზავრი ჯიშების ამონაყარისაგან ჩაგვრას, რაც აიხსნება იმით, რომ მუხის ამონაყარი პირველ ხანებში უფრო ნელი ზრდით ხასიათდება, ვიდრე მისი თანამგზავრები — რცხილა, ნეკერჩხალი, თამელი, შინდი და სხვა.

ცნობილია, რომ მუხა თუ პირველ წლებში ნელა იზრდება, შემდეგ მისი ზრდა სწრაფად მიმდინარეობს. იგი ეწევა თავის თანამგზავრ ჯიშებს და პირველ სართულში ადის. მეურნეობა ხელს უნდა უწყობდეს მუხის ზრდასა და აღდგენას. საჭიროა მოვლითი ჭრებით მისი დროულად განათება.

წიფლის ცვლა რცხილით

წიფლის ცვლა რცხილით შერეულ წიფლნარ-რცხილნარებში შემჩნეულია, როგორც პირწმინდა ჭრების, ან დიდი ინტენსივობის ამორჩევითი ჭრებით ტყის საბურველის მეტისმეტი შეთხელების შედეგი. ორივე შემთხვევაში ამის მიზეზია როგორც ამ ჯიშების ბიოლოგიური თავისებურებები, ისე გარემოს პირობების შეცვლა.

წიფლის შეცვლას რცხილით ხელს უწყობს ის, რომ რცხილა ნაყოფმსხმოიარობს უფრო ხშირად და უხვად, ვიდრე წიფელი. ამის გარდა, როგორც პირწმინდა ტყეაფზე, ისე ჭრებით გამეჩხეთებულ კორომებში ადგილი აქვს გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვებს, უკიდურეს მაღალ ტემპერატურებს, სარეველა ბალახების გაჩენას და ა. შ.. რისგანაც წიფლის აღმონაცენი ილუ-

პება, რცხილის აღმონაცენი კი ამ ფაქტორების გავლენას ადვილად იტანს და კარგად ვითარდება.

ამის დასამტკიცებლად მოგვყავს ცხრილი მეჩხერი წიფლნარ-რცხილნარი კორომების განახლების შესახებ კახეთის წიფლნარ-რცხილნარებში ს. ჭუმე-ლისა და ი. ანაშიძის მონაცემების მიხედვით.

ცხრილი 79

	აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა I ჰექტ. 0,3 — 0,4 სიხშირის კორომში		
	წიფელი	რცხილა	სხვა ჯიშები
წიფლნარ-რცხილნარის ჩრდილოეთ ექსპოზიცია	1721	8678	281
წიფლნარ-რცხილნარის სამხრეთ ექსპოზიცია . . .	2061	6784	179

ამრიგად, ხდება ჯიშთა ცვლა, წიფელი იცვლება რცხილით. ამასთან წიფელი ამონაყარის მოცემის უნარს 40 — 50 წლის ხნოვანებაში უკვე კარგავს, მაშინ როცა რცხილა ამ უნარს 80 — 100 წლამდე ინარჩუნებს. ამის შედეგად, პირწმინდა ტყეკაფზე თესლით აღმოცენების გარდა, რცხილა ძირკვის ამონაყარსაც იძლევა. წიფელი კი არა. ხდება ჯიშთა ცვლა. როცა რცხილის მოზარდის საბურველი შეიკვრება და ყინვები, უკიდურესი მაღალი ტემპერატურა და ბალახის საფარი მოისპობა, გაჩნდება წიფლის თვითნათესი. წიფელი თანდათან გამოდის პირველ სართულში და რცხილასთან და შემდეგ სავსებით აღადგენს თავის მონაწილეობას კორომის შემადგენლობაში. მოვლითი ჭრებით — განათებით უნდა დაჩქარდეს წიფლის აღდგენა.

XIII თავი

წმინდა და შერეული კორომები

სატყეო მეურნეობისათვის წმინდა თუ შერეული კორომების შექმნის საკითხი მეტად მნიშვნელოვანია. მეტყევეობაში როგორც წმინდა, ისე შერეულ კორომებს მრავალი მომხრე და მოწინააღმდეგე ჰყავს.

გ. პარტოგი წინააღმდეგი იყო წიწვოვანი და ფოთლოვანი ჯიშების ერთად აღზრდისა. ამ დებულებას იგი ასაბუთებდა იმით, თითქოს ფოთლოვანი და წიწვოვანი ჯიშები განირჩევიან როგორც მრავალი თავისი თვისებით, ისე გამოყენების თვალსაზრისითაც.

პირიქით, შერეულ კორომებს ჰყავს მრავალი მომხრეც, რომელთაგან აღსანიშნავია გ. კოტა. მასთან ერთად შერეული კორომების ყველაზე დიდ მომხრედ უნდა ჩაითვალოს კარლ გაიერი.

უკანასკნელ ხანებში დასავლეთ ევროპაში შერეული კორომების მომხრეებად გამოდიოდნენ პროფ. მიოლერი და რუბნერი. პასიურად ბუნების წაბადვით ისინი ამტკიცებენ, რომ ბუნებაში წმინდა კორომები არ არსებობს.

მიოლერი ხაზს უსვამს იმ მოვლენას, რომ, სადაც ერთ რომელიმე ჯიშს მარტოდ უკავია დიდი ფართობი, მას აუცილებლად შეერევა სხვა რომელიმე ჯიში. ეს დებულება სწორი არ არის. ბუნებაში ზოგ პირობებში ხშირად გვხვდება წმინდა კორომები. ჭაობიან ნიადაგზე იქმნება მხოლოდ წმინდა ფიჭვნარი, ვაკე მლაშე ნიადაგებზე მარტო სალსაღაჯის კორომი და სხვ.

წმინდა კორომების ცალმხრივი დაცვა, ისევე როგორც შერეული კორომებისა, სწორად არ უნდა ჩაითვალოს.

ბუნების პასიურად წაბადვა კი დაუშვებელია. როგორც წმინდა, ისე შერეულ კორომებს აქვს თავისი დადებითი და უარყოფითი მხარეები. წმინდა და შერეული კორომების შერჩევა უნდა ხდებოდეს ერთდროულად კონკრეტული პირობებისა და სახალხო მეურნეობის ინტერესების შესაბამისად. მიზანშეწონილად მიგვაჩნია აღნიშნულთა თავისებურება, ნაკლოვანება და უპირატესობა როგორც წმინდა, ისე შერეული კორომისა.

წმინდა კორომებს ასახოათებს შემდეგი უპირატესობა.

1) წმინდა კორომებში მეურნეობა მარტივია და მას წარმოება უფრო ადვილია, ვიდრე შერეულ კორომებში. ყველა სამეურნეო ღონისძიება — მოვლითი და შთავარი სარგებლობის ჭრები, ტყეკადვების გაწმენდის მეთოდი, განახლების ხელისშეწყობის ღონისძიება და სხვ. უნდა შეირჩეს მხოლოდ ერთი ჯიშის თავისებურების მსხვედველობაში მიღებით.

ამ გარემოებას დიდი მნიშვნელობა აქვს მეტადრე მაშინ, როდესაც მეურნეობის პირობები შედარებით ექსტენსიურია და თვით სამეურნეო ერთეულის ფართობი დიდია.

2) ზოგი ადგილსამყოფელის პირობებში შეიძლება მხოლოდ წმინდა კორომების აღზრდა. მაგალითად, მდინარეების პირას შავი თხემლნარი, მწირ და მშრალ ქვიშა ნიადაგზე, აგრეთვე ჭაობიან-ტორფიან ნიადაგზე — ფიჭვნარი. მლაშე ნიადაგზე, ველებში — სალსაღაჯიანი და სხვ. შერეული კორომები უმეტეს შემთხვევაში იქმნება მდიდარ ნიადაგებზე.

3) როდესაც მეურნეობა მიზნობრივია, წმინდა კორომის აღზრდა გაცილებით ეფექტურია, ვიდრე შერეულისა. მაგალითისათვის ავიღოთ საქერქე მუხის მეურნეობა. ამ მიზნისათვის აწარმოებენ დაბლარ მეურნეობას.

კორომი იჭრება ახალგაზრდობაში, 10 — 15 წლის ასაკში, როდესაც მუხას აქვს თხელი და გლუვი ქერქი. ამ შემთხვევაში წმინდა კორომები უფრო ხელსაყრელია, ვიდრე შერეული, რადგან სხვა ჯიშები ამ ხნოვანებაში არ მოგვცემენ ძვირფას მასალას.

ტირიფი, როდესაც მას ზრდიან საწნავი მასალის მისაღებად, უნდა მოიჭრას 3 — 4 წელიწადში ერთხელ. ამისათვის ხელსაყრელია ის წმინდა კორომების სახით აღზარდოთ, ვიდრე სხვა ჯიშებთან ერთად. საჭიგოე აკაციის აღზრდის დროს, როდესაც იგი ამონაყრითი მეურნეობაზე არის დამყარებული, წმინდა კორომი გაცილებით ხელსაყრელია, ვიდრე შერეული. ამ მეურნეობისათვის ჭრის ბრუნვა დასავლეთ საქართველოში 3 — 4 წელიწადს უდრის; ამ პერიოდში კი ვერც ერთი სხვა ჯიში ვერ მოგვცემს რომელიმე ხორტიმენტს.

4) ზოგი ავტორი თვლის, რომ შეკრულ წმინდა კორომში ისეთი ჯიშები, როგორიცაა წიფელი, მუხა, ფიჭვი, ნაძვი და სხვ., იძლევიან უფრო სრულმერქნიან და ტექნიკურად მაღალი ღირსების ღეროს, ვიდრე შერეულ კორომებ-

ში. შერეული კორომების უპირატესობა საუკეთესოდ აქვს დახასიათებული კარლ გაიერს. მის მიერ წამოყენებული ზოგიერთი დებულება გამართლებული არ არის, მაგრამ უმეტესობა კი სრულიად დადასტურებულია.

ქვემოთ მოგვყავს მის მიერ მოცემული დასაბუთება შერეული კორომების უპირატესობის შესახებ სათანადო შესწორებით:

1. შერეული კორომები საშუალებას იძლევიან გავრცელდეს მეურნეობაში ძვირფასი ტყის ჯიშები, რომელთა ზრდა ამ პირობებში საუკეთესოა.

2. შერეული კორომები ხასიათდებიან მაღალი წარმადობით. ეს დებულება, უმეტეს შემთხვევაში, მართლდება. უნდა აღინიშნოს, რომ, ვინაიდან შერეული კორომები უმეტესად გავრცელებულია მდიდარ ნიადაგებზე, შეიძლება მისი მაღალი წარმადობა აიხსნას არა შენარევი ჯიშის დადებითი გავლენით, არამედ თვით ნიადაგის თვისებებით. მაგრამ მაგალიტები გვიჩვენებენ, რომ ერთსა და იმავე ნიადაგებზე შერეული კორომები მეტი წარმადობით ხასიათდებიან, ვიდრე წმინდა კორომები.

მაგალთაისათვის მოგვყავს ფლიურის დაკვირვების შედეგები. ფლიური დაკვირვებას აწარმოებდა წმინდა ნაძვნარ და შერეულ ნაძვნარ-ფოთლოვან კორომებში, რომელიც შექმნილი იყო ერთნაირ ადგილსამყოფელის პირობებში 1859 წელს. დაკვირვება ამ კორომის შემატებაზე წარმოებდა 1863 წლამდე 14 წლის განმავლობაში. (იხ. ცხრ. 80).

ბავარიაში, სახელდობრ სპერსარტში 50 წლის მუხნარი კორომის ერთ ნაწილში ხელოვნურად შეიტანეს წიფელი მეორე სართულში. მეორე ნაწილი კი მარდებოდა წმინდა მუხნარის სახით. პარტიკმა 47 წლის შემდეგ შეისწავლა კორომის წარმადობის დამახასიათებელი ელემენტები (იხ. ცხრ. 81).



სურ. 75. მაღალი სიხშირის ფიჭვნარ-ნაძვნარი
(ბორჯომის სატყეო).

შემაღგენლობა	საშ. წლ. შემატება მშ-ობით	წლ. რგოლის საშ. სიგ. მშ-ობით	საშ. დიამ. მშ-ობით
10 ნაძვი	20,0	1,9	27,6
8 ნაძვი, 2 წიფელი	23,7	2,1	29,6

ამრიგად, გაიერის დებულება წმინდა კორომებთან შედარებით შერეული კორომების მაღალი წარმადობის შესახებ შეიძლება დამტკიცებულად ჩაითვალოს. რაც შეეხება მერქნისა და ღეროს თვისებას, უნდა ითქვას, რომ აქ ზოგ შემთხვევაში შერეული კორომი უკეთესი თვისების ღეროს იძლევა.

მეტადრე ეს შეეხება მუხას, რომელიც თავისი აღზრდისათვის მოითხოვს ქურქსა და გამრეკი ჯიშების არსებობას.

იანკას გამოკვლევით, ფიჭვის ღეროს როკებისაგან გაწმენდა უკეთესად ხდება შერეულ კორომში. წმინდა ფიჭვნარში ფიჭვის ღერო გაწმენდილი იყო როკებისაგან 10,3 მეტრის სიმაღლეზე, შერეულ კორომში კი 23,2 — 28,0 მეტრის სიმაღლეზე. იმავე დროს ნაძვისა და სოჭის ღეროს გაწმენდა როკებისაგან, იანკას მონაცემებით, ცოტა უკეთესად მიმდინარეობს შერეულ კორომში, ვიდრე წმინდაში. მერქნისა და ღეროს თვისების მიხედვით რუბელი ამჯობინებს ნაძვის წიფელთან შერევას ჯგუფურად და არა გაფანტულად თითოეული ხეების სახით.

ჯიშები	კორ. საშ. სიმაღლე მ-ობით	კორ. საშ. დიამეტრი მშ-ობით	კორ. მიმდინარე შემატება 1 ჰექტ. მშ-ობით
მუხნარი	21,0	19,5	2,7
მუხნარი წიფლით მეორე სართულში	25,0	22,5	3,2

3. წმინდა კორომებთან შედარებით შერეული კორომები ხასიათდებიან მეტი არაპირდაპირი სარგებლობით. ეს დებულება სრულიად სწორია. სარგებლობა ნაყოფით. მთრთიმლავი ნივთიერებით მდიდარი ფოთლით, ქერქით და სხვ., შერეულ კორომებში გაცილებით მეტია, ვიდრე წმინდა კორომებში.

4. შერეული კორომები გაცილებით ნაკლებად ზიანდება მავნებლებისაგან, ხანძრისაგან, თოვლისაგან და სხვ., ვიდრე წმინდა კორომები. ეს დებულება უმეტეს შემთხვევაში მართლდება. შერეული წიწვოვან-ფოთლოვანი კორომები ხანძრისაგან უფრო იშვიათად ზიანდება, ვიდრე წიწვოვანი კორომები.

მთათუშეთის ფიჭვნარებში, რომლებიც მეტად ზნირად ზიანდებიან ხანძრით, უმეტეს შემთხვევაში წმინდა ფიჭვნარი კორომებისაგან შედგება. შერეულ კორომებში კი ფოთლოვანი ჯიშები იშვიათადაა და მცირე რაოდენობით არის შერეული. რუსეთის პირობებში პროფ. ტაჩენკოს დაკვირვების თანახმად ხანძარი იშვიათად უჩნდება ფიჭვნარს ცაცხვის ქვეტყით.

რაც შეეხება თოვლისაგან დაზიანებას, ე. ი. თოვლტყდომას, ესეც უმეტეს შემთხვევაში მეტად აზიანებს წმინდა კორომებს, მეტადრე წიწვოვანი ჯიშის კორომებს; შერეულ კორომებში, წიწვოვან ფოთლოვანებში, თოვლი ნაკლები რაოდენობით ჩერდება კორომის კალთაზე. თვით ფოთლოვანი ჯიშები, გარდა იმისა, რომ თოვლს ნაკლები რაოდენობით აკავებენ, უმეტეს შემთხვევაში მეტი დრეკადობითაც ხასიათდებიან.

წმინდა, ქარქცევადი ჯიშებისაგან შემდგარი კორომები (ნაძვნარები, სოჭნარები, წიფლნარები) მეტად ზიანდებიან აგრეთვე ქარისაგან. ქარვამძლე ჯიშების შერევა კორომებს ქარგამძლეობას მატებს. როგორც ჩვენში, ისე რუსეთში ნაძვნარი არყის, ვერხვისა და რცხილის შენარევით მეტი ქარგამძლეობით ხასიათდება, ვიდრე წმინდა ნაძვნარი. მეტადრე, როდესაც ამ სახის კორომები ორსართულიანია და ქარგამძლე ჯიშები პირველ სართულში არიან მოქცეული. იგი იცავს მეორე სართულში მოქცეულ ქარქცევად ჯიშებს.

ენტომავნებლებითაც წმინდა კორომები უფრო მეტად ზიანდება, ვიდრე შერეული, რადგან მავნებლები თავისი ბიოლოგიის მიხედვით ერთ რომელიმე ჯიშზე სახლდება. 1938—1939 წწ. საქართველოს პირობებში ექვსკბილა ქერქიჭამიამ იმ რაიონებში, სადაც იგი გავრცელებული იყო (აწყური, საირმე, ბახმარო) უფრო მეტად დააზიანა წმინდა ნაძვნარი კორომები, ვიდრე სოჭნარ-ნაძვნარი, რადგან ექვსკბილა ქერქიჭამია მარტო ნაძვზე სახლდება.

1907 — 1908 წწ. მოლოზაონის მატლი, რომელიც გაჩნდა პრუსიაში, უმეტესად ანადგურებდა ნაძვის საასიმილაციო აპარატს, ფიჭვს კი არა. ამის გამო წმინდა ნაძვნარები უფრო მეტად დაზიანდნენ, ვიდრე შერეული ფიჭვ-ნარ-ნაძვნარი კორომები.

ამავე დროს, ზოგ შემთხვევაში, შერეული კორომი შეიძლება უფრო მეტად დაზიანდეს, ვიდრე წმინდა. მაგალითად, ფიჭვს თუ შერეული აქვს მთრთოლავი ვერხვი, უკანასკნელი შუამავლის სახით დაავადებს ფიჭვს სოკო *Melampsora pinitoroqua*-ის მეოხებით.

ამრიგად, მაინც აღსანიშნავია შერეული კორომების უფრო მეტი გამძლეობა გარეგან მავნე ფაქტორების მიმართ წმინდა კორომებთან შედარებით.

5. შერეული კორომები ამჟღავნებენ თუ რომელი ჯიში უფრო გამოსადეგია ამა თუ იმ ნიადაგის ან ადგილსამყოფელისათვის. ეს საშუალებას გვაძლევს შევუწყოთ იმ ჯიშს, რომელიც ამ ნიადაგზე მეტი წარმადობით ხასიათდება.

6. შერეული კორომი ამშვენებს პეიზაჟს. მართლაც, ამ შემთხვევაში შერეული კორომები გაცილებით ლამაზი ლანდშაფტის შემქმნელი არიან, ვიდრე წმინდა. წმინდა ფოთლოვანი კორომი მეტადრე ულამაზოა ზამთარში, როდესაც იგი ფოთოლს ჩამოყრის და გაშიშვლებული დგას.

ასევე ულამაზო და ერთფეროვანია წმინდა წიწვოვანი კორომი. საუკეთესოა პეიზაჟის სილამაზის თვალსაზრისით შერეული წიწვოვან-ფოთლოვანი კორომი, მხოლოდ თუ წიწვოვანი ოდნავ მაინც სჭარბობს. სხვადასხვა შეფერვისაა წიწვოვანი და ფოთლოვანი ჯიშები და გაზაფხულსა და შემოდგომაზე იძლევა საუკეთესო სურათს.

კ. გაიერის შემდეგ 30 წელმა განვლო და მაირმა დაუმატა რამდენიმე პუნქტი აღნიშნულ დებულებებს.

7. შერეული კორომები იძლევიან მეტ სხვადასხვა გამოსაყენებელ სორტიმენტებს, ვიდრე წმინდა კორომები. ეს დებულება მართებულია. შერეული კორომები იძლევა როგორც მეორე სართულის, ისე ქვეტყის ჯიშების წვრილ სორტიმენტს, რაც ამდიდრებს და ამრავალფეროვანებს მიღებულ სორტიმენტებს.

8. უფრო მეტად აკმაყოფილებს მოსახლეობის რთულ მოთხოვნილებას სხვადასხვა სორტიმენტებზე, ვიდრე წმინდა კორომი. ეს დებულება სწორია, როდესაც რთულ მოთხოვნილებას აქვს ადგილი. მართლაც სოფლის მეურნეობას, რომელსაც ესაჭიროება მრავალი სხვადასხვა სორტიმენტი: სამასალე, საშენი, საფიჩხე, საჭიგოე და სხვ., უფრო მეტად დააკმაყოფილებს შერეული კორომი, ვიდრე წმინდა კორომი. მაგრამ, თუ მეურნეობა მიზნობრივია და საჭიროა ერთი რომელიმე განსაზღვრული სორტიმენტების მიღება, მაშინ წმინდა კორომი უფრო მისაღებია.

9. შერეულ კორომში უფრო კარგად მიმდინარეობს ტყის ბუნებრივი განახლება, ვიდრე წმინდა კორომში. ეს დებულება უმეტეს შემთხვევაში მართებულია, გარდა იმისა, როცა შერეულ კორომებში შემავალი ჯიშები ხასიათდებიან სინათლის სხვადასხვა მოთხოვნილებით და ამის გამო ერთ-ერთი ჯიშით უფრო ეგუება საბურველის ქვეშ სინათლის ნაკლებობას. შერეული კორომი ზშირად ქმნის ჰუმუსის საფარს, რომელიც უკეთესად უწყობს ხელს აღმოცენება-განახლებას, ვიდრე წმინდა კორომი.

წიფლის შერევა წიწვოვანებთან მეტად სასურველია. ევროპის მეტყველები აღნიშნავენ, რომ „წიფელი ტყის დედაა“. რუსეთში არყის შერევა ნაძვის კორომებში აუმჯობესებს ჰუმუსის საფარის თვისებებს და ხელს უწყობს განახლებას, იმავე დროს შეიძლება ზოგიერთი ჯიშის შერევამ გამოიწვიოს აღმოცენების პირობების გაუარესებაც. ასე, მაგალითად, რუსეთში და ჩვენს პირობებშიც ნაძვნარებში მთრთოლავი ვერხვის შერევა აუარესებს მკვდარი საფარის თვისებებს. მკვდარი საფარის სისქე და სიმკვრივე მატულობს და ამის შედეგად აღმოცენება-განახლების პირობები უარესდება.

ზემოაღნიშნული დებულების გარდა უნდა დაემატოს ის გარემოებაც, რომ ზშირად შერეულ კორომებში ნიადაგის თვისებები უმჯობესდება წმინდა კორომებთან შედარებით. ამას ხელს უწყობს ჯერ ერთი ის გარემოება, რომ მკვდარი საფარი, თუ წიწვოვანებს შეერევა ფოთლოვანი ჯიშით, უფრო ნეიტრალური ხასიათის იქნება. ნიტრიფიკაციის პროცესები მეტის სისწრაფით მიმდინარეობს. თვით მკვდარი საფარის გახრწნაც და მისი მინერალიზაციაც უფრო ინტენსიურია, ვიდრე წმინდა კორომში. ამის გარდა, აღსანიშნავია ის მდგომარეობაც, რომ შერეულ კორომებში ნიადაგის გამოყენება უკეთესად ხდება, ვიდრე წმინდა კორომებში.

წმინდა კორომებში ფესვთა სისტემის განლაგება ხდება ნიადაგის ერთ რომელიმე ჰორიზონტში, რაც იწვევს მის გადატვირთვას. პირიქით, შერეულ კორომებში ცალკე ჯიშის ფესვთა სისტემა განლაგებულია ნიადაგის სხვადასხვა ჰორიზონტში, ეს ხელს უწყობს ნიადაგის უკეთესად გამოყენებას. ზოგ შემთხვევაში, თუ რომელიმე ჯიშის ფესვები ღრმად მიდის და ჩარეცხვის ჰორიზონტს აღწევს, იღებს რა იქიდან ჩარეცხილ ელემენტებს, გადმოაქვს ჩასაღებარის საშუალებით ნიადაგის ზედა ჰორიზონტში. მით ხელს უწყობს გაფხვრიანების პროცესის შენელებას.

შერეულ კორომში, თუ იგი მრავალსართულიანია, სინათლის გამოყენებაც უკეთესად ხდება, რადგან ცალკე სართულის ხეებს უკავიათ საბურველის სხვადასხვა ნაწილი და ამით უფრო ინტენსიურად ხდება სინათლის გამოყენება.

მიუხედავად იმისა, რომ შერეულ კორომებს მრავალი უპირატესობა აქვს და უმეტეს შემთხვევაში ხელი უნდა შეეუწყოთ მათ შექმნას, ზოგ შემთხვევაში, თუ მიზნობრივი მეურნეობა ამას მოითხოვს, უპირატესობა უნდა მიეცეს წმინდა კორომებს.

XIV თავი

ტყე და ფაუნა

ტყის ფაუნა მრავალფეროვანია, როგორც ფრინველები, ისე ცხოველები და მწერები ტყეს იყენებენ თავის საცხოვრებელ ადგილად. თვით ფაუნის შემადგენლობა და მისი რაოდენობა დიდადაა დამოკიდებული ტყის თავისებურებაზე.

რუსეთში ყველაზე მდიდარი ფაუნა ტყე-ველების ზონაშია, რაც აიხსნება იმით, რომ ამ ზონაში მოცემულია ცხოველებისა და ფრინველებისათვის არსებობის ყოველგვარი პირობები. როცა ველებში საკვები შემოეღევათ, ტყეში გადადიან და, პირიქით. თვით ტყის ცალკე ნაწილს ერთნაირი ფაუნა როდი აქვს. ბუჩქნარებით მდიდარ ტყის ნაპირს გაცილებით მდიდარი ფაუნა ახასიათებს და პირიქით — ტყის შუა ნაწილში, შერეულ, ხშირ ტყეში მათი რაოდენობა ნაკლებია.

ფრინველები ქვეტყიან რთულ კორომებში უფრო დიდი რაოდენობითაა ვიდრე მარტივ, ერთსართულიან კორომებში. ამრიგად, ტყე თავისებურ გავლენას ახდენს ფაუნის რაოდენობასა და შემადგენლობაზე.

ფრინველები და ცხოველები ტყეს იყენებენ არა მარტო როგორც საცხოვრებელ ადგილს, არამედ როგორც საკვებ ობიექტს, და ამ მხრივ ფაუნა ტყის ცხოვრებაში მეტად დიდ როლს თამაშობს.

შენი ალნიშნავს, რომ ამერიკის ხელუხლებელი ტყეების გადაშენება გამოწვეულია როგორც ხანძრის, ისე ხშირად მავნებლების მასიური გამრავლებით. ფაუნის გავლენა ტყის ცხოვრებაზე მრავალგვარია. გარეული და შინაური ფაუნის გავლენა უნდა განვიხილოთ ცალ-ცალკე. შინაური ფაუნის ანუ საქონლის გავლენა აღამიანის სამეურნეო მოქმედებასთანაა დაკავშირებული.

გარეული ფაუნის წარმომადგენელი ზოგი თუ მავნებელია თავისი მოქმედებით, ზოგი პირიქით, სასარგებლოა. ვაგნერის მიხედვით მათი სასარგებლო მოქმედება გამოიხატება შემდეგში:

1. გარეული ფაუნის მთელი რიგი წარმომადგენლები სასარგებლო არიან, რადგან ისინი ანადგურებენ მავნე მწერებს. ამ კატეგორიას ეკუთვნიან გარეული ღორი, თხუნელა, ზღარბი და სხვები, რომელნიც მწერებით იკვებებიან. სასარგებლო არიან აგრეთვე ფრინველები, რადგან ისინიც მწერებით იკვებებიან. ამათში განსაკუთრებით აღნიშნავენ შოშიას, გუგულს, ხეკაყუნას, ყვავებსა და სხვ. სასარგებლო არიან მტაცებლები, რომლებიც ანადგურებენ თავ-

ვებსა, და ყველა მტაცებელი მწერები, რომელნიც ანადგურებენ მანვ მწერებს.

2. გარეული ფაუნის ზოგიერთი წარმომადგენლის სარგებლობა გამოიხატება იმაში, რომ ისინი ნიადაგს აფხვიერებენ. ამ სახის ფაუნას მიეკუთვნება გარეული ღორი, თხუნელა და მრავალი მწერი.

3. ზოგი ფრინველი შორს ავრცელებს მძიმეთსელიანი ჯიშების თესლს. ამ მხრივ ხაზს უსვამენ მეტადრე ჩხიკვის მოქმედებას, რომელსაც შორს გადააქვს მუხის რკო, ავროვებს მას მიწაში, ავიწყდება და ამ ადგილას მუხის ხშირ აღმონაცენს ვილებთ. ზოგი ავტორი კი ფიქრობს, რომ იგი რკოს ყლაპავს, ერთბაშად ვერ ინელებს და კუჭიდან უკან გამოყრის, რითაც ხელს უწყობს მუხის გავრცელებას. ციყვი ხშირად ავროვებს წიწვოვანი ჯიშების გირჩებს. ამერიკელი მეტყველები დაგროვილ გირჩებს იყენებენ თესლის მისაღებად.

4. ფრინველის ნაკელი ანოყიერებს რა ნიადაგს, ხშირად ხელს უწყობს ტყეში სასურველი ტყის ჯიშის გავრცელებასა და ტყის უკეთესად ზრდას.

ზიანი, რომელიც მოაქვს ტყისათვის გარეული ფაუნის წარმომადგენლებს, არანაკლებია. იგი გამოიხატება შემდეგში:

1. გარეული ფაუნის მრავალი წარმომადგენელი იკვებება მცენარეთა ნაყოფით, ტოტებით, ფოთლებით, ყლორტებითა და ზოგი კი ქერქითაც. ამ მხრივ უფრო სახიფათოა ირემი, კურდღელი. აღნიშნავენ, რომ ირემი უფრო მეტად აზიანებს ტყეს ზამთარში. თუ საკვები მცირე რაოდენობით აქვს, მაშინ იგი ანადგურებს მუხის, წიფლის და სხვ. ყლორტებს, ტოტებს და აღმონაცენს. რქების ცვლისას (სექტემბერში) იგი ხახუნით აზიანებს ხის ქერქს და ხელს უწყობს ხეების დაავადებას.

ტილორი აღნიშნავს, რომ ირემი თუ დიდი რაოდენობით მოიპოვება, ანადგურებს კულტურებსაც; მოაჭამს ყლორტებს, მოამტვრევს ღეროებს და იმავე დროს სტკეპნის ნიადაგს.

კურდღელს მთელი რიგი ავტორები მანვ ცხოველად თვლიან. ზამთარში იგი ჭამს აღმონაცენისა და მოზარდის ყლორტებს. ხშირად იგი ღრღნის ქერქსაც. ამიერკავკასიის პირობებში იგი ძლიერაა გავრცელებული. ვნებს მუხის კულტურებს. ემტერება აბრეშუმის აკაციას, რომლის ქერქსაც იგი ძალიან ეტანება. ამ სახით ხშირად 4 — 5 წლიან მცენარეებსაც ანადგურებს.

ფიშერი კურდღელს, განსაკუთრებით შინაურს, ამერიკის სატყეო მეურნეობის უბედურებად სთვლის.

ტილორის აზრით, ამერიკას უდიდეს ზიანს აყენებს მაჩვი და ზღარბი; ისინი ანადგურებენ *Pinus ponderosa*-ს, ღუგლასის სოჭის, ენგელმანის ნაძვისა და სხვა ჯიშების აღმონაცენს.

2. არანაკლები ზიანი მოაქვს გარეული ფაუნის წარმომადგენლებს იმით, რომ ისინი ანადგურებენ ძვირფასი ტყის ჯიშების თესლს.

მეტადრე საშიშია ამ მხრივ მღრღნელების წარმომადგენელი — ციყვები, რომელნიც წიწვოვანი ჯიშების თესლის დიდ რაოდენობას ანადგურებენ. თავგები ხშირად სპობენ მუხის და წაბლის ნათესს, რის გამოც ხშირად პრაქტიკაში დარგვას ამჯობინებენ.

პირსონი ამერიკის პირობებისათვის აღნიშნავს, რომ ნათესი კულტურები სრულიად ნადგურდებოდნენ თავისა და ფრინველებისაგან. აფხაზეთში წაბლის მოსავლიდან, რომელიც ხშირად ჰექტარზე 1000 კგ უდრის, 1/3 — 1/2 ზი-

ანდება ცხვირგრძელათი და დაწარჩენს კი თავგები და გარეული ღორები აზი-
ანებენ. სკვინჩა ხეებზე ჰამს თესლის დიდ რაოდენობას. ფრინველები ხში-
რად ჰკენკავენ აგრეთვე დათესილ თესლსაც. მაგრამ ფრინველები, მცირე გა-
მონაკლისის გარდა, ტყისათვის სასარგებლო არიან.

ამრიგად, ფაუნის ზოგი წარმომადგენელი მავნეა, ზოგი სასარგებლო. აღ-
სანიშნავია, რომ ფაუნის ნაწილი ხასიათდება ტყისათვის სასარგებლო და მავნე
მოქმედებითაც. ამ მხრივ სამაგალითოა შევირიევის 20 წლის ხანგრძლივობის
დაკვირვება კოდალაზე. კოდალას მავნე მოქმედება უდრიდა 44%, მარგებე-
ლი 1% და ინდიფერენტული 55%.

სატყეო მეურნეობისათვის საჭიროა ღონისძიებანი, რომლებიც გარეული
ფაუნის მავნე გავლენას შეამცირებს. ვაგნერი მსხვილი მავნე ფაუნისაგან და-
ვისათვის აუცილებლად სთვლის კულტურებისა და ტყეკაფის შემოღობვას,
სადაც მიმდინარეობს აღმოცენება.

ამასთან ერთად, იგი საჭიროდ სთვლის ზამთარში გარეულ ცხოველთათ-
ვის თივის მიცემას, რაც საშუალებას აძლევს ირემს და სხვ. ზამთარში თავი
გამოიკვებოს და ნაკლებად დააზიანოს მოზარდ-აღმონაცენი. ასეთი სახის კვე-
ბა წარმოებს საქართველოში, ბორჯომის ნაკრძალში, რაც კარგ შედეგს იძლევა.

რაც შეეხება თავგების წინააღმდეგ ბრძოლას, იგი სხვადასხვა სახისაა.
თავგთან ბრძოლა შეიძლება როგორც ქიმიური მეთოდებით, ისე თვით თესლის
სხვადასხვა საშუალებით დაცვის მეოხებით. უკიდურეს შემთხვევაში ზიანის
თავიდან ასაცილებლად მეურნეობა თესვას სცვლის დარგვით და სხვ.

ფრინველები კი, ვინაიდან თითქმის ყველა ისინი სასარგებლო არიან ტყე-
სათვის, მოითხოვენ ხელის შეწყობას. ფრინველებისათვის ხელის შეწყობის
საუკეთესო მეთოდი მდგომარეობს კორომებში არსებულ ქვეტყის დაცვაში,
და სადაც უკანასკნელი არ არსებობს, მის შექმნაში.

ტყის ნიადაგის ფაუნა

გამოკვლევებით დამტკიცებულია, რომ ნიადაგში ფაუნის წარმომადგენ-
ლები საკმაოდ დიდი რაოდენობით მოიპოვება. მათი უმეტესი ნაწილი 10 —
20 სმ სიღრმეშია.

რამანი აღნიშნავს, რომ მიკროფაუნის რაოდენობა ნიადაგში დამოკიდე-
ბულია ნიადაგის სიმდიდრეზე: რაც უფრო მდიდარია ნიადაგი, მით უფრო
მეტია ფაუნა. ნიადაგის მიკროფაუნის მეტი ნაწილი ტყის ნიადაგში წარმო-
დგენილია უმარტივესი ერთუჯრედიანი ცხოველებით. მათი მნიშვნელობა ნია-
დაგის ნაყოფიერებისათვის გამორკვეული არ არის. ტყის ნიადაგში ისინი იკ-
ვებებიან მიკრობებითა და ნიადაგის ორგანული ნივთიერებით. როგორც ირ-
კვევა, უმარტივესების ერთი და იგივე რაოდენობა მოიპოვება როგორც წიწ-
ქოვან, ისე ფოთლოვან ტყეებში, და მით უფრო მეტი რაოდენობით, რაც უფ-
რო ტენიანია ნიადაგი.

სოულდემკა გამოიკვლია 50 — 70-წლიანი ნაძვნარის მკვდარი საფარი. მისი
გამოთვლით 1 მეტრ ნიადაგზე არსებული მიკროფაუნა ყოველდღიურად ქმნის
1500 კუბ. მმ ექსკრემენტებს. წელიწადში მისი რაოდენობა კომპაქტური მა-
სის 450 სმ³ უდრის, რაც, ცხადია, გავლენას ახდენს ნიადაგის ნოყიერე-
ბაზე. მეტად მნიშვნელოვანია ნიადაგის ფაუნიდან ჭიაყელების როლი.

მრავალი გამოკვლევით დამტკიცებულია, რომ ჭიაყელები აუმჯობესებენ

ნიადაგის ჰაერაციას და ხელს უწყობენ ნიადაგის ცალკე ფენების ერთმანეთში არევის. უკანასკნელი დამტკიცებული იყო ჯერ კიდევ ჩ. დარვინის ცდებით.

დარვინის ცდებით წითელი ფერით წინასწარ შეღებილი ქვიშის ფენა 5 წლის განმავლობაში დაფარული იყო 5 სმ სისქის ნიადაგის ფენით, რომელიც ჰიაყელების დახმარებით იყო ქვედა ფენებიდან ამოტანილი ზედაპირზე. დამტკიცებულია, რომ ტყის ნიადაგში ჰიაყელები ჩადიან 18 მ სიღრმეზე, აკეთებენ ზვრელებს და ხელს უწყობენ ნიადაგის გაფხვიერებას.

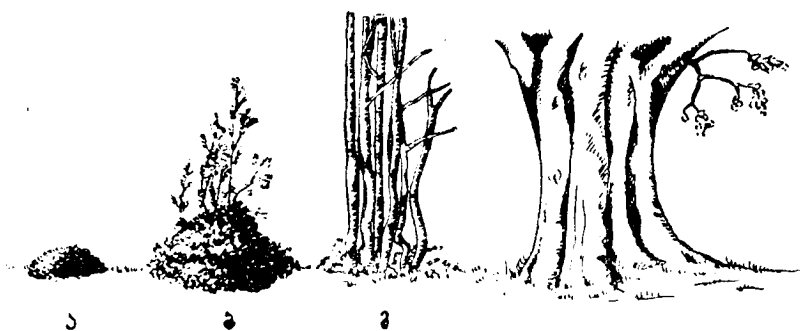
ჰიაყელები მგრძნობიარე არიან ნიადაგის სიმჟავიანობისადმი და ამის გამო მუდამ ჰუმუსის საფარის ქვეშ ისინი იშვიათად გვხვდებიან. ჰიაყელები ხელს უწყობენ აგრეთვე მკვდარი საფარის დაშლას. ასევე დამტკიცებულია გამოკვლევებით, რომ ჰიაყელები 9 თვის განმავლობაში მოიხმარენ 720 კილოგრამ ფოთოლს 1 ჰექტარზე, ე. ი. მთელი ჩამონაყარის $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{7}$ გაატარებენ რა თავის სტომაქში, გარდაქმნიან მას ჰუმუსის მსგავს ნივთიერებად და ამ სახით გადასცემენ ნიადაგს.

ამის გარდა, ჰიაყელები გახრწნის შედეგად ამდიდრებენ ნიადაგს აზოტით, რაც აგრეთვე ხელს უწყობს ნიადაგის ნაყოფიერების გაზრდას.

ბუჩ და საქონლის ძოვება

საქონლის ძოვებამ, მეტადრე არარეგულირებულმა ძოვებამ, შეიძლება დიდი ზიანი მიაყენოს ტყეს. იმავე დროს მთიან ადგილებში ტყეში ძოვებას საკმაოდ დიდი მნიშვნელობა აქვს მესაქონლეობისათვის.

მართალია, ტყის ბალახი გაცილებით მეტ წყალს და ნაკლებ საკვებ ნივთიერებას შეიცავს, ვიდრე ველისა, და ამით იგი გაცილებით მდარე ხასიათის საძოვარს მიეკუთვნება, მაგრამ მას ის უპირატესობა აქვს, რომ მასში გვალვების დროს ბალახოვანი საფარი მწვანედ და ნედლად ინახება. იმ დროს, როდესაც ველის ბალახი გამხმარი და შეყვითლებულია. რაც უფრო ნაკლები სიხშირისაა კორომი, მით უფრო მეტადაა მასში განვითარებული ბალახოვანი საფარი.



სურ. 76. საქონლის ძოვების გავლენა ხის განვითარებაზე. ძოვების შედეგად მრავალწლოვანი ხის წარმოშობა (ეალტერით).

ყველაზე ღარიბ საძოვარს წარმოადგენს ხშირი წიფლნარისა და ნაძვნარ-სოჭნარის ცოცხალი საფარი. ამიტომაც, რომ ხშირ წიფლნარებსა და სოჭნარ-ნაძვნარებში ძოვებისას საქონელი მეტად ეტანება ტყის ჯიშების მოზარდს და

მეტად აზიანებს მას. საქონლის ძოვების შედეგად მიყენებული ზიანი გამოიხატება ფოთლების, კვირტებისა და ყლორტების წაჭმაში, ქერქის შემოფცქვნაში, დიდი ზიანი შეუძლია მიაყენოს საქონელმა ტყის აღმოცენება-განახლებას აღმონაცენ-მოზარდის ძოვებით.

არარეგულირებული ძოვების დროს, თუ მეტადრე იგი ხანგრძლივ ხასიათს ატარებს, ხდება ტყის დეგრადაცია, მოზარდი თანდათანობით ქრება, ტყე მეჩხერდება, ტყის ცოცხალი საფარი იცვლება სარეველებით. ეკლიანი ბუჩქების გაჩენა ამ მოვლენის პირველი მაჩვენებელია. შემდეგ ხეები უკვე ჯგუფების სახითაა რჩება და შეიქმნება პარკისმაგვარი გადაკვარებული ტყე.

მეტადრე საზიანოა ძოვება ახალგაზრდა ტყეში. სადაც საქონელი ბალახთან ერთად ჭამს ან თელავს ახალგაზრდა ხეებს. კენწეროს და გვერდითი ყლორტების მოჭმის შედეგად ხეების ზრდა ჩერდება, იქმნება ხის ღეროს დაბრეცილობა, ზედმეტი გატოტვა, რაც ღეროს თვისებას აუარესებს.

ფოთლოვან ტყეში ძოვების დროს, თუ იგი მცირე ინტენსივობით მიმდინარეობს, მოზარდი მთლიანად არ ნადგურდება, მხოლოდ კენწერო მოეჭმევა, მაგრამ კენწეროს განმეორებით მოჭმას მოჰყვება ის, რომ ყლორტები გვერდითი კვირტებიდანაა ვითარდებიან და ხე იღებს კრეჭილი ფორმის ბუჩქის სახეს (იხილეთ სურ. 76. „ა“).

საქართველოში ეს გავლენა კარგად არის გამოხატული მუხასა, რცხილასა და ჯაგრცხილაზე. ასეთი დაბუჩქებული ხე მუდმივი ძოვებით მოჭმის შედეგად ნელა იზრდება, მაგრამ როდესაც განსაზღვრულ სიმაღლეს მიაღწევს და საქონელი მის კენწეროს ვეღარ მისწვდება, მაშინ მის შუა ადგილიდან რამდენიმე ყლორტი სწრაფად განვითარდება (იხ. სურ. 76. „ბ“), გვერდითი ტოტები კი ისევ საქონლის მიერ წაიჭმება, შემდეგ ბუჩქის შუაგულიდან განვითარებული ღეროების დაჩრდილვის შედეგად ბუჩქის გვერდითი ტოტები გახდება და გაქრება და ეს გაზრდილი რამდენიმე ყლორტი ქმნის მრავალღეროიან უვარგის საშეშე ხეებს (იხ. სურ. 76 „გ“). წიწვოვანი ჯიშები (ფიჭვი, ნაძვი), რომელნიც მხოლოდ კენწერული კვირტებიდან იზრდებიან სიმაღლეზე, კენწეროს მოჭმის შემთხვევაში სულ ჰკარგავენ სიმაღლეზე ზრდის უნარს; ნაძვის, სოჭის, ფიჭვის კენწეროების საქონლისაგან დასაცავად, ალპებში მიმართავენ მათი კენწეროების კირის რძით შეღებვას ან ხსნარი თიხის წაცხებას ანდა კუპრის წასმას. ქერქის მოჭმა თუ ნაწილობრივია, იწვევს ღეროს ფორმის დაზიანებას, მაგრამ თუ ქერქის მოჭმა ხის გარშემო მოხდა, იგი ხის სრულ გახმობას იწვევს.

ჭრილობები, რომლებსაც აყენებს საქონელი მერქნიან მცენარეს ქერქის შემოფცქნით, ჩლიქით ფესვის გაქექვით, იწვევს აღნიშნული ადგილების დაავადებას, ლბობას. დაზიანება ძოვებით ყველა პირობებში ერთნაირი არ არის.

რაც უფრო მდიდარია ნიადაგი, ტყის ცოცხალი საფარი მით უფრო მეტად არის განვითარებული. საქონელი ეტანება რა ცოცხალ საფარს, ნაკლებად აზიანებს აღმონაცენს და მოზარდს. პირიქით, ღარიბ ნიადაგებზე ცოცხალი საფარიც მცირედ ვითარდება და ამ შემთხვევაში საქონელი უფრო მეტ ზიანს აყენებს მოზარდს და აღმონაცენს.

ჯიშების მიხედვით წიწვოვანები უფრო ნაკლებად ზიანდებიან, ვიდრე ფოთლოვანები. წიწვოვანებიდან მეტად ზიანდებიან ლარიქსი და სოჭი, ფიჭვიც ხშირად ზიანდება.

დარვინი აღნიშნავს, რომ ფიჭვნარში, სადაც ძოვება მუდმივ მიმდინარეობდა, 25 წლის ფიჭვის მოზარდი მუხლის სიმაღლეს არ სცილდებოდა, ფოთ-

ლოვანებიდან საქონელი უფრო ეტანება ცაცხვს, თელამუშს, ნეკერჩხალს, რცხილას. მთრთოლავ ვერხვს, იფანს; ნაკლებ — მუხას, უფრო ნაკლებ თხმელას და არყს. საქართველოს პირობებში ფოთლოვანი ტყეებიდან პირწმინდა ტყეკაფზე ძოვებას ყველაზე ღიბხანს უძლებს კუნელი, რომელსაც საქონელი ეკლების გამო არ ეტანება, და აგრეთვე იელი, რომელსაც საქონელი ერიდება. მუხა და ჯაგრცხილა გამძლე ჯიშებია.

მიუხედავად დიდი ზიანისა, რომელსაც აყენებს მათ საქონელი ძოვებით, ისინი ღიბხანს მაინც არ ჰკარგავენ ამონაყარის მოცემისა და აღდგენის უნარს. რუსეთის პირობებისათვის აღნიშნულია დიდი ზიანი, რომელიც მიაყენა ძოვებამ მუხნარებს. ტყეკაფებზე ძოვების შედეგად, თესლით აღმოცენებული მუხა, იფანი და სხვა ძვირფასი ჯიშები თანდათანობით გაქრნენ.

ხნოვანების მიხედვით მეტად ზიანდება ახალგაზრდა ტყე, რომელიც არ ასცილებია საქონლის დინგს და აგრეთვე მომწიფარი ტყე, რომლის საბურველის ქვეშ აღმონაცენი და მოზარდი ვითარდება. ყველაზე ნაკლებ საზიანოა ძოვება შუა ხნის ტყეში, სადაც მოზარდ აღმონაცენს არა აქვს ადგილი და არც დიდი მნიშვნელობა აქვს.

საქონლის ძოვებამ მეტი ზიანი შეუძლია მიაყენოს ნაირხნოვან ტყეს, სადაც წარმოებს ამორჩევითი მეურნეობა, რადგან ამ შემთხვევაში აღმოცენება-განახლება მუდამ მიმდინარეობს ჭრებთან ერთად. პირიქით, ერთხნოვან კორომში, სადაც ჭრები (პირწმინდა, თანდათანობითი) და განახლება მოკლე პერიოდში წარმოებს და სადაც განახლება უნდა მოხდეს მწიფე ტყეში შედარებით მოკლე პერიოდის განმავლობაში — იქ საქონლის ძოვებას ნაკლები ზიანი მოაქვს, ამიტომ ძოვება შეიძლება მთავარი ჭრების დაწყებამდე. გარდა პირდაპირი ზიანისა, საქონლის არარეგულირებულ ძოვებას მოსდევს არაპირდაპირი ზიანიც. უწყესო ძოვება მთის დიდი დაქანების ფერდობებზე იწვევს ნიადაგის ფენის მთლიან ჩამორეცხვას.

მცირე და საშუალო დაქანების ფერდობებზე ღრმა ნიადაგებით, ამ სახის ძოვება იწვევს ნიადაგის გატყეპნას. გატყეპნის შედეგად საქონლის ნაფეხურებში დგება წყალი, რომელიც ხელს უწყობს აგრეთვე ნიადაგის ფენის ჩარეცხვას. საქონლის ძოვების უარყოფითი გავლენა ნიადაგებზე მეტადრე სახიფათოა მეჩხერ ტყეში, სადაც ნიადაგის ფიზიკური თვისებები ისედაც გაუარესებულია. მთიან პირობებში ამას მოსდევს თოვლისა და წვიმის წყლის ჩაქონვის გაუარესება და ნიადაგის ზედაპირის გადარეცხვა. ირეცხება ნიადაგის ჰუმუსით მდიდარი ნაწილი.

შენკის გამოკვლევით ჰუმუსის რაოდენობა იმ ადგილებზე, სადაც ძოვება წარმოებს, უდრის 6%-ს, ხოლო იმ ადგილებზე, სადაც საქონელს არ აძოვებენ, 12,9%-ს. ჰუმუსის შემცირებასთან ერთად იკლებს აგრეთვე აზოტიც, რაც იწვევს ზრდის პირობების გაუარესებას. გარდა ნიადაგის გაუარესებისა, მთის დიდი დაქანების ფერდობებზე ძოვებას ხშირად მოსდევს ნიადაგის ფენის მთლიანად დაშლა და ჩამონგრევა დედაქანების ფენებამდე.

ზიანის მიყენების მიხედვით შინაურ საქონლიდან მეტად საშიშია თხა. თხა ტყეში ძოვების დროს სჭამს ფოთოლს, კვირტებს, ყლორტებს, 2—3-წლიან ტოტებსაც და ზოგჯერ ქერქსაც. დგება რა წინა ფეხებით ხის ტოტებზე, იგი უმთავრესად აზიანებს ხის კენწეროსა და ვარჯს. მისი გამანადგურებელი გავლენა ტყეზე დიდია.

საკმაოდ დიდ ზიანს აყენებს ტყეს ძროხა და ცხენი, რომლებიც სჭამენ ფოთლებს, კვირტებს და თავისი შედარებით დიდი სიმაღლის გამო აზიანებენ აგრეთვე საკმაოდ მაღალ ხეებსაც. ამის გარდა ძროხა და ცხენი თავისი სიმძიმის გამო მეტად სტეკნიან ნიადაგს.

შედარებით მცირე ზიანს აყენებს ტყეს ცხვარი და ღორი. ცხვარი საზიანოა მაშინ, როდესაც იგი დიდი რაოდენობით, ფარის სახით ძოვს ტყეში. ღორი მცირე ზიანს აყენებს ტყეს იმ შემთხვევაში, როდესაც რკო ან წიფლის ნაყოფი საკმაოდაა ტყეში. თუ აღნიშნული საკვები მცირეა, მაშინ ღორი ჩიჩქნის რა ნიადაგს დიდი ინტენსივობით, თხრის და მაღლა ამოყრის აღმონაცენს. მეტადრე საშიშია შერეული ნახირის ძოვება, რადგან მენახირე ვერ ევლის ყველა საქონელს, ვინაიდან შინაური საქონლის ცალკე წარმომადგენელი სხვადასხვა ხასიათით და მოთხოვნილებით ხასიათდება. ამის გარდა აღნიშნულია, რომ ძროხა არ ძოვს ბალახს ცხვრის შემდეგ, რის გამოც შერეულ ნახირში იგი იძულებულია ხის ფოთლითა და ყლორტით დაკმაყოფილდეს.

მეტად სახიფათოა ძოვება დილით, სანამ ნაში შესრებოდეს და წვიმის შემდეგ, რადგან ამ დროს მერქნიან მცენარეების ნაწილებს უფრო მეტად ეტანება საქონელი, რადგან იგი სველი და ტენიანია. აგრეთვე დიდი ზიანი მოაქვს ძოვებას ზაფხულის იმ პერიოდში, როდესაც ბალახი უხვმდება. საქონელი ამ პერიოდში ხის ფოთოლსა და ყლორტებს უფრო მეტად ეტანება.

ამავე დროს საქონლის ძოვებას, თუ იგი იქნება ორგანიზებული და რეგულირებული, ზოგ შემთხვევაში შეუძლია მოუტანოს ტყეს სარგებლობაც. თესლით განახლების დროს აღმონაცენის დიდი და სახიფათო კონკურენტი ბალახის საფარია, მეტადრე ხორბლოვანთა ოჯახის წარმომადგენლები. სწორედ მათგან შექმნილ ცოცხალ საფარს (*Agrostis*, *Phleum* და სხვ.) ეტანება საქონელი ძოვების დროს. ამრიგად, ძოვებით შეიძლება მავნე ცოცხალი საფარის მოსპობა. ცოცხალი საფარი საშიშია არა მარტო ბუნებრივად თესლითი განახლების დროს, არამედ კულტურების დროსაც.

მთელი რიგი მკვლევარები ორგანიზებულ და რეგულირებულ ძოვებას აღმოცენებისათვის დამხმარე ღონისძიებად თვლიან.

დეკატოვის მიხედვით ლენინგრადის მახლობლად ჭივერის სატყეოსათვის, რეგულირებული საქონლის ძოვება პირწმინდა ტყეკაფებზე ცოცხალი საფარის მავნე გავლენას ამცირებს და ხელს უწყობს განახლებას.

ცნობილია ამ შემთხვევაში ტიურმერის დაკვირვებანი. იგი მსხვილფეხა პირუტყვის ძოვებას ბალახის საფართან ბრძოლის მიზნით აწარმოებდა ნაძვისა და ფიჭვის კულტურებში. ძოვებას იგი იწყებდა მაშინ, როდესაც გაზაფხულზე ტყეკაფზე ნიადაგი საკმაოდ შესრებოდა და ბალახით დაიფარებოდა. გვიან ზაფხულში ბალახი რომ შეხმებოდა, მარილს აყრიდა, რათა საქონელს ბალახი ეძოვა და მერქნიანი მცენარეები არ დაეზიანებინა. ძოვება წარმოებდა მუდამ მენახირის ზედამხედველობით. ტოლსკის საქონლის ძოვება შეტანილი აქვს კულტურის სახელმძღვანელოში, როგორც კულტურების მოვლის ერთ-ერთი ღონისძიება.

საქონლის ძოვებას დიდი სიხშირის ტყეშიაც შეუძლია მოუტანოს სარგებლობა სქელი უხეში მკვდარი საფარის გაფხვიერებითა და აჩიჩქენით. ამ შემთხვევაში მისაღებაა ღორების შემშება.

რუმსკი აღნიშნავდა ამ სარგებლობას. ღორი ჩიჩქნიდა მკვდარ და ცოცხალ საფარს და ამით ხელს უწყობდა რკოსა და წიწიბოს ჩათესვას, მათს გალივებასა და აღმოცენებას. რასაკვირველია, სასურველი არ არის ღორების შეშვება იმ მწიფე კორომებში, რომლებიც დიდი რაოდენობის აღმონაცენითა და მოზარდით ხასიათდება. აქ ღორი მხოლოდ ზიანს მიაყენებს მოზარდს. მაგრამ სადაც სქელი, მკვდარი საფარისა და კორდის გამო აღმოცენება ცუდად მიმდინარეობს, იქ მათი შეშვება სასარგებლოა.

ღორების შეშვება ზოგს (ესპერი) სასურველად მიაჩნია, რადგან იგი ანადგურებს მკვდარ საფარსა და ნიადაგის ზედა ფენაში არსებულ მავნე ენტომოფაუნას და მათ ჭუბრებს (მაისის ზოჭო). ამერიკაში საქონლის ძოვებას იყენებენ ცეცხლის საწინააღმდეგო ზოლის შესაქმნელად. ამ სახის ზოლის შესაქმნელად იყენებენ უმთავრესად ცხვრის ფარას, რომელსაც აძოვებენ 8—10 მეტრ სიგანის ზოლზე. ძოვებისა და დატყეპნის შედეგად ეს ზოლი, რომლის სიგრძე ზოგჯერ რამდენიმე ათეულ კილომეტრს უდრის, ხანძრის საწინააღმდეგო საუკეთესო საშუალებაა.

საქონლის ძოვების მავნე გავლენის თავიდან აცილებისათვის საჭიროა შემდეგი ღონისძიებების გატარება: ახალგზრდა ტყე უნდა დაიცვან ძოვებისაგან. სანამ მისი სიმაღლე არ ასცდება საქონლის ღინგს. დაცვის პერიოდი და ხანგრძლივობა სხვადასხვა იქნება ნიადაგის სიმდიდრისა და ჯიშების ზრდის სისწრაფის მიხედვით. საქონელს მენახირე უნდა მეთვალყურეობდეს. დიდი დაქანების ფერდობებზე ძოვება უნდა აკრძალონ. არ უნდა დაუშვან ძოვება ამორჩევით მეურნეობის ტყეებში, სადაც ჭრა და განახლება მუდმივ მიმდინარეობს. მწირ ნიადაგებზე, სადაც ცოცხალი საფარი არ ვითარდება ძოვება დაუშვებელია ადრე გაზაფხულზე, სანამ ნიადაგი თოვლის დნობის შემდეგ არ შეშრება და ცოცხალი საფარით არ დაიფარება. უნდა აკრძალონ აგრეთვე ტყეკაფზე ძოვება დილაადრიათ, სანამ ნამი არ შეშრება ფოთოლზე. არ უნდა აძოვონ დაცვით და წყალშემნახავ კატეგორიის ტყეებში. თხების შეშვება ტყეში სასტიკად უნდა აკრძალონ. რაც შეეხება საქონლის რაოდენობას, დეკატოვის თვალსაზრისით 1 ჰა ტყის ფართობზე, თუ ძოვება დასაშვებია, 10—12 სულზე მეტი არ უნდა შეუშვან. პროფ. ტკაჩენკო სხვა ნორმებს იძლევა: 1 ცხენზე — 2 ჰა. 1 ძროხაზე — 1,5 ჰა და 1 ცხვარზე — 0,5 ჰა. საქონლის ძოვებისათვის უნდა გამოიყენონ შუახნის კორომები მცირე ქანობის ფერდობებზე.

XV თავი

ბუჩის ტიპები

მცენარეულობის საფარი ერთსა და იმავე რაიონის ფარგლებში მეტად მრავალფეროვანია. ეს მრავალფეროვნება ახასიათებს როგორც ბალახეულ საფარს — ველებს, ისე ტყეებს. ამ უკანასკნელთა შესწავლისათვის საჭიროა მათი დაყოფა — კლასიფიკაცია.

ყოველი სამეურნეო ღონისძიება შეფარდებული უნდა იქნეს მცენარეულობის საფარის თავისებურებასთან. ეს გაზრდის მის ეფექტიანობას. ამისათ-

ვის საჭიროა ამ მრავალფეროვანი მცენარეულობის საფარიდან, იქნება ის ბალახეული, თუ ტყისა, გამოიყოს ცალ-ცალკე ისეთი თანაგვარი ფიტოცენოზი, რომელიც ერთ სამეურნეო ღონისძიებას მოითხოვს.

მაგალითისათვის — ნაძვნარი ტყეები, მიუხედავად იმისა, რომ ყველგან ნაძვისაგან შედგება — ერთნაირი არ არის. ნიადაგისა და ადგილსამყოფელის, სოცისებურების მიხედვით ნაძვნარის ზოგ ნაწილში გავრცელებული იქნება წყავის ქვეტყე, ზოგან ბალახოვანი საფარი მკაველასა (*Oxalis acetosella*), სურნელოვანი ჩიტისთვალასი (*Asperula odorata*) და სხვა.

ცხადია, თვით ურთიერთდამოკიდებულება მცენარეთა შორის ცენოზში პირველ შემთხვევაში, როდესაც ქვეტყეა მეორე სართულში და მეორე შემთხვევაში, როდესაც ბალახოვანი საფარი გვაქვს — ერთნაირი არ იქნება. ერთნაირი არ იქნება არც ზრდის ინტენსივობა ნაძვისა, არც მისი განახლება. ამისათვის უნდა გამოვყოთ პირველი ფიტოცენოზი: ნაძვნარები წყავის ქვეტყით ცალკე, მეორე ფიტოცენოზი ნაძვნარები, მკაველას და სხვა ბალახოვანი საფარით ცალკე.

ასეთ ცალკე ტიპის ფიტოცენოზებს მეტყევეები ტყის ტიპებს უწოდებენ.

აქადემიკოსმა ვ. ნ. სუჟაჩოვმა 1950 წელს საკავშირო თათბირზე მოგვცა ტყის ტიპის შემდეგი საბოლოო განმარტება: ტყის ტიპი — ეს ტყით დაფარული ფართობებია, რომლებიც ერთგვარია ჯიშთა შემადგენლობით, სხვა სართულების მცენარეულობით და ფაუნით, ტყის ზრდის პირობების კომპლექსით (კლიმატური, ნიადაგობრივი, ჰიდროლოგიური), მცენარეთა და გარემოს შორის ურთიერთობით, განახლებითი პროცესებითა და მათში ჯიშთა ცვლის მიმართულებით და, მაშასადამე, ერთნაირი ეკონომიური პირობებით, რომლებიც მოითხოვენ ერთგვაროვან სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებებს. ტყის ტიპის ცნება ახლო დგას ბოტანიკოსების ცნებასთან — მცენარეულ ასოციაციასთან, მაგრამ იმავე დროს მისგან მკვეთრად განსხვავდება.

მცენარეული ასოციაცია გულისხმობს მხოლოდ მცენარეების ურთიერთკავშირს. განსაზღვრული ტყის მცენარეული ასოციაცია ხასიათდება ერთნაირი შემადგენლობის მცენარეებით და მათი ურთიერთკავშირით. მაგრამ საკმარისია შეიცვალოს ტყის სიხშირე და ამასთან განათების ინტენსივობა — შეიცვლება ცოცხალი საფარის შემადგენლობა და წარმოიშობა ახალი მცენარეული ასოციაცია. ტყის ტიპი კი მცენარეულობას განიხილავს გარემოსთან, ე. ი. ზრდის პირობებთან — ნიადაგთან ერთიანობაში. სიხშირის შეცვლით გამოწვეული ბალახეული საფარის შემადგენლობის შეცვლა არ ნიშნავს ტყის ტიპის შეცვლას, რადგან ზრდის პირობები — ნიადაგობრივი პირობები ამით არ შეიცვლება.

მეტად მნიშვნელოვანია ის მოვლენა, რომ თვით ცალკე ტყის ტიპების განაწილება ფართობებზე არ არის შემთხვევითი მოვლენა, არამედ სრულიად კანონზომიერია. განსაზღვრული ტყის ტიპები მუდამ ერთნაირი ზრდის პირობებთან ანუ ადგილსამყოფელთანაა დაკავშირებული.

მაგალითად, მაღალი წარმადობის წიფლნარი, რომელსც ახასიათებს ცოცხალი საფარი. *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*, *Oxalis acetosella* მუდამ ღრმა, მდიდარ, საკმაოდ ტენიან ნიადაგებთანაა დაკავშირებული. ამ სახის ნიადაგები კი, უმეტეს შემთხვევაში, ვაკე ან მცირე ქანობის ფერდობებზე გვხვდება. ამის გამო აღნიშნული ტყის ტიპი განსაზღვრული რელიეფისათვის,

ვაკე ან მცირე დაქანების ფერდობებისათვისაა დამახასიათებელი. პირიქით, შედარებით დაბალი წარმადობის წიფლნარი, რომელსაც ახასიათებს ცოცხალი საფარი შემდგარი წივანასაგან (*Festuca montana*), გვხვდება თხელ მწირ, მშრალ ნიადაგებზე. ამ სახის ნიადაგები კი, უმეტეს შემთხვევაში, ვითარდებიან დიდი ქანობის ფერდობებზე. ამრიგად, ამ სახის ტყის ტიპი დიდი ქანობის ფერდობებთანაა დაკავშირებული და მათთვის დამახასიათებელი.

ამის გამო ტყის ტიპს ახასიათებს არა მარტო მცენარეულობის ერთნაირი შემადგენლობა, სართულიანობა, ურთიერთდამოკიდებულება და შეგუება სინათლისა და ნიადაგის პირობებისადმი, არამედ ერთნაირი ზრდის პირობები, ადგილსამყოფელი.

თვით ადგილსამყოფელი ზრდის ფაქტორების ჯამია. ზრდის ფაქტორები პირობით განიყოფიან ორ კატეგორიად: არაპირდაპირი გავლენისა და პირდაპირი გავლენის ზრდის ფაქტორებად. პირდაპირი გავლენის ზრდის ფაქტორებს მიეკუთვნება ის ფაქტორი, რომელიც უშუალო გავლენას ახდენს მცენარის ზრდისა და განვითარებაზე. ასეთებია: სინათლე, სითბო, ნიადაგის ტენი, ნიადაგის სიმჟავიანობა, ჰაერაცია და სხვ.

არაპირდაპირი გავლენის ზრდის ფაქტორია ჰავა, ექსპოზიცია, რელიეფი, ნიადაგის გრუნტი, ფერდობის ქანობის სიმკვეთრე და სხვ., რომლებიც უშუალო გავლენას არ ახდენენ მცენარეზე, მაგრამ განსაზღვრავენ ზრდის ფაქტორების პირდაპირ გავლენას.

ცხადია, ზრდის ფაქტორების განცალკევება და დაყოფა პირობითია, რადგან მცენარეებზე მუდამ მოქმედებს ფაქტორების ჯამი, მათი ურთიერთგავლენის პირობებში. ამასთან არაპირდაპირი ფაქტორი ზოგჯერ პირდაპირი გავლენის ფაქტორის როლს ასრულებს. მაგალითად, ნიადაგის გრუნტი, თუ მასზე უშუალოდ იზრდება ხე-მცენარე, პირდაპირი გავლენის ფაქტორად იქცევა. მაგრამ ასეთი დაყოფა ტყის ტიპების სწავლებაში აადვილებს ფაქტორების შესწავლას.

ტყის ტიპების სწავლებაში სამი მთავარი მიმართულებაა: გ. თ. მოროზოვის, კაიანდერისა და ვ. ნ. სუკაჩოვის.

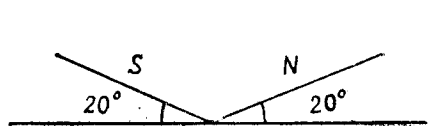
რუსეთში ტყის ტიპების შესწავლა დაიწყო პროფ. მოროზოვმა, რომელმაც შექმნა საკმაოდ ძლიერი მიმართულება ტყის ტიპების სწავლებაში. მოროზოვი ტყის ტიპს ასე განმარტავს: „ტყის ტიპი არის კორომების კრება გაერთიანებული ერთ დიდ ჯგუფად, რომლებიც ხასიათდებიან ადგილსამყოფელობით, ნიადაგისა და გრუნტის პირობების თანაგვარობით“. მოროზოვის განმარტებით გამოყოფილია ტყის ტიპები „ფიჭვნარები დიუნების გორაკებზე“, „ფიჭვნარები ჭაობზე“, ე. ი. ამ შემთხვევაში ტყის ტიპის ადგილსამყოფელი. მთავარი დამახასიათებელი მომენტი, რომელიც საფუძვლად ედება ტყის ტიპის გამოყოფას — რელიეფი, გრუნტია.

საქართველოს პირობებში წიფლნარს ახასიათებს მშრალი, მწირი ადგილსამყოფელი და ცოცხალი საფარი წივანასაგან. მოროზოვის გამოთქმით იქნებოდა ტყის ტიპი „წიფლნარი დიდი ქანობის ფერდობებზე“. „წიფლნარს მცირე ქანობის ფერდობებზე ან მდინარის ტერასზე, ახასიათებს საკმაოდ ტენიანი და მდიდარი ნიადაგის ცოცხალი საფარი მჟაველასა (*Oxalis acetosella*) და სურნელოვანი ჩიტისთვალასაგან (*Asperula odorata*).“

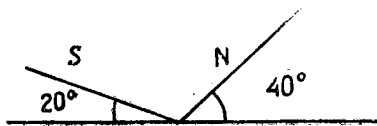
მეორე მიმართულება წარმოადგინა კაიანდერის ტიპოლოგიურმა სკოლამ.

კაიანდერის სკოლა, ტყის ტიპის დადგენის დროს მთავარ ყურადღებას აქცევს პირდაპირი გავლენის ფაქტორებს. ზრდის პირდაპირი გავლენის ფაქტორები: სინათლე, სითბო, ტენიანობა და სხვ., ქმნიან ადგილსამყოფელს და განსაზღვრავენ გარკვეული ტყის ტიპის არსებობას.

უნდა ითქვას, რომ ამ მხრივ კაიანდერის ტიპოლოგიური მიმართულება უფრო სწორია, ვიდრე მოროზოვისა, შემდეგი მიზეზების გამო: საბოლოოდ მცენარის ზრდა-განვითარებას განსაზღვრავენ პირდაპირი გავლენის ფაქტორები. ხშირად ჩვენ სხვადასხვა არაპირდაპირი გავლენის ფაქტორები გვაძლევენ ერთნაირ პირდაპირი ფაქტორების ჯამს, ე. ი. ადგილსამყოფელის და ამით განსაზღვრავენ ტყის ერთნაირი ტიპის არსებობას. მაგალითისათვის ავიღოთ შემდეგი შემთხვევა: გვაქვს ორი ფერდობი — სამხრეთი (S) და ჩრდილოეთი (N) ექსპოზიციისა, რომელთაც ქანობის სიმკვეთრე ერთნაირი აქვთ და უდრის 20° -ს.



სურ. 77.



სურ. 78.

ვინაიდან სამხრეთი ექსპოზიციის ფერდობი მზის სხივების მეტ რაოდენობას იღებს, ხოლო ჩრდილოეთისა ნაკლებს, ამიტომ სამხრეთი ექსპოზიციის ფერდობები ხასიათდება ნიადაგის სიმშრალით, ჩრდილოეთისა კი უფრო ტენიანი იქნება, ე. ი. არაპირდაპირი გავლენის ფაქტორების (ექსპოზიცია) სხვაობა იწვევს პირდაპირი გავლენის ფაქტორების (ტენი) სხვაობას. ამასთან დაკავშირებით ტყის ტიპებიც თავისი შემადგენლობით, სართულიანობით, განსაზღვებითა და ზრდის ინტენსივობით ამ ფერდობებზე სხვადასხვა იქნება.

მაგრამ დავუშვათ ასეთი შემთხვევა, რომ ჩვენს ჩრდილოეთ, მიმართულების ფერდობს აქვს ქანობის მეტი სიმკვეთრე, ვიდრე სამხრეთისას. ვთქვათ, 20° -ის მაგიერ — 40° -ია. ამ შემთხვევაში დიდი ქანობის გამო ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობებზე წყლის ზედაპირული ჩაღენა დიდი იქნება, რაც ხელს შეუწყობს, სამხრეთ ფერდობთან შედარებით, ნიადაგის მეტ გაშრობას. შესაძლებელია, რომ ამის გამო ჩრდილო ფერდობი ისეთივე სიმშრალით დახასიათდეს, როგორც სამხრეთ ქანობის ფერდობები, ე. ი. პირდაპირი გავლენის ფაქტორი — ნიადაგის ტენი როგორც სამხრეთ, ისე ჩრდილოეთ ფერდობებზე გვექნება ერთნაირი და ამის გამო ტყის ტიპებიც ორივე ექსპოზიციაზე ერთნაირია.

ეს იმითაა გამოწვეული, რომ, მართალია არაპირდაპირი გავლენის ფაქტორები (ექსპოზიცია, ქანობის სიმკვეთრე) სხვადასხვაა, მაგრამ პირდაპირი გავლენის ფაქტორები ერთნაირია. ამ სახის ადგილსამყოფელს, რომელსაც არაპირდაპირი გავლენის ფაქტორები სხვადასხვა აქვს, ხოლო პირდაპირი გავლენის ფაქტორები კი ერთნაირი, უწოდებენ „ბიოლოგიურად ერთფასიან“ ადგილსამყოფელს. ასეთი ერთფასიანი ადგილსამყოფელები ხასიათდებიან ერთი და იმავე ტყის ტიპით.

ამრიგად, კაიანდერის თანახმად, ტყის ტიპის განსაზღვრისათვის მთავარი

მნიშვნელობა აქვს ზრდის პირდაპირი გავლენის ფაქტორებს. მოროზოვის სკოლა კი ყურადღებას აქცევდა არაპირდაპირი გავლენის ფაქტორებს.

მეტად მნიშვნელოვანი საკითხია, თუ რით შეიძლება დავახასიათოთ ზრდის ფაქტორები, რითი ვაწარმოთ ადგილსამყოფელის შეფასება, რა უნდა იყოს ადგილსამყოფელის ხასიათის ინდიკატორი — მაჩვენებელი.

მოროზოვი ადგილსამყოფელის თვისებებს განსაზღვრავდა რელიეფის ან გრუნტის თვისებებებით, კაიანდერის სკოლა კი ადგილსამყოფელის მთავარ ინდიკატორად ტყის ცოცხალ საფარს სთვლის. მისი აზრით, ერთ და იმავე ადგილსამყოფელზე შეიძლება იყოს სხვადასხვა ჯიში. მეტადრე ეს შესაძლოა მოხდეს ადამიანის ზეგავლენით ჯიშთა ცვლის შედეგად. მაგრამ ცოცხალი საფარი კი ყოველი ადგილსამყოფელისთვის ერთი და იმავე ტყის ტიპისათვის ერთია.

კაიანდერის სკოლის მიხედვით, მაგალითად, წივანა (*Festuca*) დამახასიათებელია როგორც ნაძვის, ისე წიფლის მშრალი ტყის ტიპებისათვის, რომელიც განვითარებული არიან მწირ, მშრალ ნიადაგებზე. რუსეთის პირობებში მოცვის ცოცხალი საფარი (*Vaccinium myrtillus*) განვითარებული იქნება როგორც არყის, ისე ფიჭვის ტყის ტიპებში საშუალო ტენისა და ეწერ ნიადაგებზე.

ამის გამო კაიანდერი ადგილსამყოფელის პირდაპირი ფაქტორებისა და ამასთან ერთად ტყის ტიპის მთავარ ინდიკატორად თვლის არა ტყის ჯიშებს, არამედ ამა თუ იმ ტყის ტიპის ცოცხალი საფარის დამახასიათებელ წარმომადგენლებს. ამის მიხედვით კაიანდერი იძლევა ტყის შემდეგ ტიპებს:

Vaccinium — Typ, ტყის ტიპი, რომელიც შეიძლება წარმოდგენილი იყოს ფიჭვის, არყის, ნაძვის კორომებით, მაგრამ ცოცხალ საფარში გაბატონებულია *Vaccinium vitis idaea* (სელშავი).

Oxalis — Typ, აგრეთვე ტყის ტიპი, რომელიც შეიძლება წარმოდგენილი იქნეს ფიჭვის, არყის, ნაძვის კორომებით, ხოლო ცოცხალ საფარში გაბატონებულია მჟაველა-*Oxalis acetosella*.

Myrtillus — Typ, ასევე ყველა ჯიშის კორომები, რომლის ცოცხალ საფარში გაბატონებულია მოცივი *Vaccinium myrtillus*.

ამრიგად, ტყის ტიპის მთავარი ინდიკატორი, კაიანდერის მიხედვით, ცოცხალი საფარია.

მესამე მიმართულებას სათავეში უდგას აკადემიკოსი ვ. ნ. სუკაჩოვი. ვ. ნ. სუკაჩოვი ტყის ტიპის ადგილსამყოფელის განსაზღვრას საფუძვლად უდებს აგრეთვე პირდაპირი მოქმედების ფაქტორებს და მასთან ერთად ხაზს უსვამს, რომ ერთნაირ ტყის ტიპებს უნდა ახასიათებდეთ ბიოლოგიურად ერთფასოვანი ადგილსამყოფელი.

ვინაიდან ყოველ ტყის ტიპს ახასიათებს ერთნაირი ადგილსამყოფელი. ერთი და იგივე მცენარეების შემადგენლობა, აღნაგობა, ურთიერთდამოკიდებულება და დამოკიდებულება გარემოსთან, ამის გამო ტყის ტიპი ხასიათდება ერთნაირი განახლებით, მერქნიანი მცენარეები კი, ერთნაირი ზრდისა და წარმადობის ინტენსივობით, ე. ი. ბონიტეტით. ამრიგად, ყოველი ტყის ტიპი განისაზღვრება ერთი ბონიტეტით. არ შეიძლება ტყის ტიპი მიეკუთვნებოდეს ბონიტეტის ორ სხვადასხვა კლასს. ტყის ტიპის ინდიკატორად სუკაჩოვს დაუმეგბლად მიაჩნია მარტო ცოცხალი საფარი.

სუკაჩოვი ემხრობა რა სხვა მკვლევარებს (ჰესელმანს და სხვ.) აღნიშნავს, რომ ცოცხალი საფარი დამახასიათებელია მხოლოდ ნიადაგის ზედა ფენებისათვის. მერქნიანი მცენარეები კი სარგებლობენ ნიადაგის ღრმა ფენებით. ამის გარდა ახალგაზრდა კორომებში და აგრეთვე ჭრებით სახეცვლილ კორომებში ცოცხალი საფარი განიცდის ცვალებადობას და ძნელია მარტო ცოცხალი საფარით ტყის ტიპის დადგენა.

მეურნეობისათვის კი მთავარი მნიშვნელობა აქვს ტყის ჯიშს, მის ზრდა-განვითარებას. ყველა ზემოაღნიშნულის გამო ვ. ნ. სუკაჩოვი ტყის ტიპის ინდიკატორად აუცილებლივ სთვლის გაბატონებულ ტყის ჯიშსა და ამასთან ერთად ცოცხალი საფარის მთავარ და დამახასიათებელ წარმომადგენელსაც. მისი აზრით, ზოგჯერ თუ ტყის ტიპის დადგენისათვის ცოცხალი საფარით სარგებლობა გაძნელებულია, შეიძლება ვისარგებლოთ სხვა ელემენტით, რომელიც ახასიათებს ადგილსამყოფელს — მაგალითად, ქვეტყით. მართლაც—და, სადაც წყავი, ჭყორი და შქერია განვითარებული. იქ ცოცხალი საფარი სულ არ მოიპოვება და თვით წყავი ან შქერი ადგილსამყოფელის საუკეთესო ინდიკატორია.

ტყის ტიპის სახელწოდების დასადგენად ჯერ ეხმარობთ გაბატონებული ჯიშის სახელწოდებას და შემდეგ კი ცოცხალი საფარის ან ქვეყნის სახელს. ამის მიხედვით ტყის ტიპი წარმოდგენილი წიფლით, რომელშიც განვითარებულია ცოცხალი საფარი. შემდგარი წივანასაგან (*Festuca montana*), სუკაჩოვის მიხედვით, გამოიყოფა, როგორც წიფლნარი წივანას ცოცხალი საფარით და ეწოდება *Fagetum festucosum*. ტყის ტიპი წარმოდგენილი ნაძვით, რომლის ქვეშ განვითარებულია და დასახლებულია წყავი, როგორც ნაძვნარი წყავის ქვეტყით — *Piceetum laurocerasosum*. სუბალპებში ხშირად ტყის ტიპი წარმოდგენილია რომელიმე ჯიშით, მაგ., სოჭით და ხასიათდება სუბალპურ მაღალტანოვანი ბალახეულობით. რადგან სუბალპური ბალახეულობა მრავალი სახეობისაგან შედგება, საიდანაც ძნელია წამყვანი მცენარის გამოყოფა, ამიტომ ამ შემთხვევაში ამ ტიპს ეწოდება *Abietum subalpinum* და სხვ.

ვ. ნ. სუკაჩოვს, უწევს რა ანგარიშს, რომ პირდაპირი გავლენის ფაქტორების — სინათლის, სითბოსა და ნიადაგის ტენიის უშუალო განსაზღვრა მოითხოვს სპეციალურ ხელსაწყოებსა და ლაბორატორიულ გამოკვლევებს და ამით მუშაობა გაძნელებულია, მიზანშეწონილად მიაჩნია ტყის ტიპის გამოყოფისა და დადგენის დროს დეტალურად იყოს აღწერილი არაპირდაპირი გავლენის ფაქტორებიც: რელიეფი, ექსპოზიცია, ქანობის სიმკვთარე, ნიადაგის მორცოლოგიური ნიშნები და სხვ.

ზოგი ტყის ტიპი ხასიათდება ძალიან ვრცელი გეოგრაფიული გავრცელებით, მაგალითად, ტყის ტიპი *Piceetum oxalidosum* გავრცელებულია ევროპაში, იგი რუსეთსა და კავკასიაშიც გვხვდება. ცხადია, ტყის ტიპი *Piceetum oxalidosum*, რომელიც გვხვდება ჩვენში და წარმოდგენილია აღმოსავლეთის ნაძვით იდენტური არ იქნება რუსეთის ამავე ტყის ტიპის (*Piceetum oxalidosum*), რომელიც შექმნილია *Picea excelsa*-ს კორომით.

ამ შემთხვევაში კავკასიაში არსებული ტყის ტიპი *Piceetum oxalidosum* ატარებს „შემცვლელი“ ტიპის სახელს. იგი კავკასიაში ცვლის რუსეთის ან ევროპის ტყის ტიპს — *Piceetum oxalidosum*-ს.

ვინაიდან ყოველი ტყის ტიპი დაკავშირებულია განსაზღვრულ ადგილსამ-

ყოფელთან და ნიადაგობრივ პირობებთან, ცხადია, იგი ერთი და იგივე წარმადობით დახასიათდება, ე. ი. ერთი ბონიტეტის კლასისა იქნება. მთიან პირობებში ეს დებულება ზოგჯერ ირღვევა შემდეგი მიზეზის გამო: მთელი რიგი ჩვენი მთავარი ტყის ჯიშები, რომლებიც ქმნიან ტყის ტიპებს, ხასიათდებიან ფართო გავრცელებით და ხშირად ქმნიან კორუმებს მთის ქვედა, შუა და ზედა სართულში — ასეთია წიფელი დასავლეთ საქართველოს პირობებში, რომელიც გავრცელებულია ზღვის სანაპიროდან ტყის ალპურ საზღვრამდე.

ასევე ნაძვისა და სოჭის გავრცელება იწყება 500 — 600 მეტრიდან და აღწევს ალპურ საზღვარს, ასევე ფიჭვი და სხვ. ამ ჯიშებთან ერთად ზოგი ტყის ტიპების განმსაზღვრელი ცოცხალი საფარის წარმომადგენლებიც, მაგ., ჩიტის-თვალა, წივანა, ასევე ფართოდაა გავრცელებული.

ამიტომ ჩვენ შეიძლება ტყის ტიპი წიფლნარი წივანათი შეგვხვდეს მთის ქვედა, შუა და ზედა ნაწილში. ამ შემთხვევაში ჩვენ გვექნება ვერტიკალურად ჩამნაცვლელი ტყის ტიპები: წიფლნარი წივანის საფარით მთის ქვედა ნაწილისა და წიფლნარი წივანის საფარით მთის შუა და ზედა ნაწილისა, ვინაიდან ამ სამი ვერტიკალური სარტყლის ჰავა ერთმანეთისაგან დიდად განსხვავდება და ეს განსხვავება კი დაღს დაასვამს წიფლის ზრდასა და წარმადობაზე, რის შედეგადაც კორომის წარმადობა ანუ ბონიტეტი სხვადასხვა იქნება — თუ ქვედა სარტყლის ტყის ტიპი, წიფლნარი წივანის საფარით ბონიტეტის I კლასს მიეკუთვნება, შუა სარტყლის ჩანაცვლებული ტყის ტიპი წიფლნარი წივანის საფარით ბონიტეტის II კლასს მიეკუთვნება, ხოლო მთის ზედა სარტყლის ჩანაცვლებული ტყის ტიპი წიფლნარი წივანის საფარით — ბონიტეტის III კლასს.

ვ. ნ. სუკაჩოვი ცალკე გამოყოფს ტყის ტიპის ცნებისაგან „ტყის საარსებო პირობების ტიპის“ ცნებას. ტყის საარსებო პირობების ტიპი აერთიანებს ფართობებს, რომელთაც ახასიათებთ ერთნაირი საარსებო პირობების (კლიმატური და ნიადაგობრივი) კომპლექსი.

თუ ტყის ტიპი მხოლოდ ტყით დაფარულ ფართობებზე დგინდება, ტყის საარსებო პირობების ტიპი შეიძლება დადგინდეს უტყეო ფართობებზეც. ტყის საარსებო პირობების ტიპი გამოიყოფა იმის მიხედვით. თუ რამდენად გამოდგება ფართობი ამა თუ იმ ჯიშის გასაშენებლად.

ტყის ტიპსა და ტყის საარსებო პირობების ტიპს შორის ცხადია, ერთგვარ მსგავსებას აქვს ადგილი, მაგრამ მთელ რიგ შემთხვევაში შესაძლოა, რომ ერთი და იგივე ტყის საარსებო პირობების ტიპს, იმის მიხედვით, თუ რომელი ჯიშის ტყე არის გაშენებული, ახასიათებდეს სხვადასხვა ტყის ტიპი. ამის გამო გაიგივება ტყის ტიპის ცნებისა ტყის საარსებო პირობების ტიპის ცნებასთან, როგორც ამას უკრაინელი ტიპოლოგების სკოლა, პროფ. ალექსიევის მეთაურობით აკეთებს, ყოვლად დაუშვებელია.

მთიან ტყეებში ტყის ტიპების გამოყოფას აძნელებს ის გარემოება, რომ რელიეფის სირთულის შედეგად ნიადაგები და საერთოდ ადგილსამყოფელი განიცდის მოკლე მანძილზე ცვლილებას, რის გამოც ცალკეული ტყის ტიპები მალ-მალ მონაცვლეობენ და ამასთან მათი ფართობი ხშირად მეტად მცირეა.

ამის გამო მთიან ტყეებში დასაშვებია კომპლექსური ტყის ტიპების გამოყოფა, რომელშიც შედის ორი, და იშვიათ შემთხვევაში, სამი დამოუკიდებელი ტყის ტიპი, რომლებიც რელიეფის ცვალებადობითაა გამოწვეული და

მოკლე მანძილზე მონაცვლეობენ. როგორც მაგალითი, შეიძლება მოვიყვანოთ ტყის ტიპის კომპლექსი, რომელშიც შედის ტყის ტიპი ნაძვნარ-სოჭნარი წივანის სავარით და ნაძვნარ-სოჭნარი ჩიტისთვალას საფარით.

მთის ფერდობის ტალღისებრ მეზორელიეფის პირობებში პირველს უკავია ამოზნექილი და დაქანებული ფერდობის ნაწილი, საშუალო სიღრმის ნიადაგით, ხოლო მეორეს კი ჩაზნექილი ნაწილი ღრმა ტენიანი ნიადაგით. ხშირად საჭირო ხდება ტყის ტიპების გაერთიანება ტყის სამეურნეო ტიპად. თუ რამდენიმე ტყის ტიპი მოითხოვს ერთნაირ ღონისძიებებს, მაშინ საჭიროა მათი გაერთიანება ერთ სამეურნეო ტიპად.

მაგალითად, ნაძვნარი ჭყორის ქვეტყით (*Piceetum aquifoliasum*), ნაძვნარი წყავის ქვეტყით (*Piceetum laurocerasosum*) და ნაძვნარი შქერის ქვეტყით (*Piceetum rhododenrosum*) შეიძლება გაერთიანდეს ერთ სამეურნეო ტყის ტიპის ფარგლებში, ვინაიდან ყველა ცალკე სახის მარადმწვანე ქვეტყის გავლენით აღმოცენება ერთნაირად ცუდად მიმდინარეობს და ამის გამო ტყის ყველა ტიპში საჭიროა ერთი და იგივე ჭრის სისტემა, ტყეყავების გაწმენდის მეთოდი და აღმოცენებისათვის ერთნაირი დამხმარე ღონისძიებანი. ამ გაერთიანებულ ტყის ტიპს შეიძლება ეწოდოს „ნაძვნარები მარადმწვანე ქვეტყით“. ტყის ტიპებს აქვს უაღრესად დიდი მნიშვნელობა ტყის მეურნეობისათვის, რადგან იგი საუკეთესოდ ახასიათებს არა მარტო ტყის წარმადობას, არამედ მის წყალდაცვით თვისებებსა და განახლებას.

ამით აიხსნება, რომ ზოგიერთ სახელმწიფოში ტყის ტიპების მიხედვით წარმოებს ტყის ტაქსაცია და ტყის მეურნეობის ორგანიზაცია. ყველა სამეურნეო ღონისძიებანი შესამებულებია ტყის ცალკე ტიპთან. საქართველოში ბოლო ხანს გვაქვს შემთხვევები მთელი რიგი სატყეო მეურნეობის ორგანიზაციისა ტყის ტიპების მიხედვით. ასეთია, მაგალითად, ახალდაბის სატყეო მეურნეობა) გორის სატყეო მეურნეობა და სხვ., სადაც ტყის მოწყობა და მეურნეობის ორგანიზაცია ჩატარებული იყო ტყის ტიპების მიხედვით.

რაც უფრო უკეთ გვეჩვენება შესწავლილი საქართველოში ტყის ტიპები. მით უფრო მეტი ტყის ფართობის მოწყობა შეიძლება ტყის ტიპების მიხედვით. ქვევით მოგვყავს საქართველოს ცალკეული მერქნიანი ჯიშების მთავარი ტყის ტიპების დახასიათება ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით.

წაბლის ტყის ტიპები

წაბლის ტყის ტიპები შესწავლილია ი. გრუდზინსკაიას, ვ. ა. პოვარნიცისა და ს. ი. სოკოლოვის მიერ. ქვევით მოგვყავს წაბლის ძირითადი ტყის ტიპების დახასიათება.

კოლხეთის წაბლნარი — *Castanetum colchicum*. ტყის ეს ტიპი გავრცელებულია შავი ზღვის სანაპიროზე და გვხვდება წაბლის გავრცელების სარტყლის ყველა ნაწილში ზ. დ. 1000 მეტრამდე. მას უკავია ჩრდილოეთის, დასავლეთისა და აღმოსავლეთის ექსპოზიციის 10 — 25° ქანობის ფერდობები. წაბლის სარტყლის ზედა ნაწილში ის სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზედაც გვხვდება.

ამ ტყის ტიპისათვის დამახასიათებელია საკმაო სიღრმის ყომრალი ტიპის თიხნარი ნიადაგები. კორომში წაბლის გარდა გვხვდება რცხილა, პანტა,

წიფელი, მთის ბოყვი. კორომები მაღალი სიხშირისაა. 100 წლის კორომის საშუალო ხის სიმაღლე 28 -- 30 მ-ს და დიამეტრი კი 40 -- 45 სმ-ს აღწევს.

კორომი მაღალი წარმადობისაა და მიეკუთვნება ბონიტეტის პირველ კლასს. ამ ტყის ტიპში ქვეტყე არ არის. აქა-იქ გვხვდება შქერისა და კავკასიის მოცვის ბუჩქები. ცოცხალი საფარიც სუსტადაა განვითარებული და წარმოდგენილია კოლხური სუროთი (*Hedera colchica* C. Koch.). ქრისტესბეჭედათი (*Sanicula europaea* L.), ფურისულათი (*Primula Sibthorpii* Hoffm.) ით (*Viola silvestris* Lam.) და სხვ.

წაბლის განახლება ამ ტყის ტიპში დამაკმაყოფილებელია, აღმონაცენი საკმაოდ რაოდენობითაა, ხოლო მოხარდი 6 -- 7 წელზე უფრო სწოვანი არ არის, რადგან წაბლი ტყის საბუთველის დაჩრდილვას ამაზე მეტ ხანს ვერ იტანს. ამის გამო ტყის ამ ტიპში ამორჩევითი ჭრების წარმოება დაუშვებელია. რეკომენდებული უნდა იყოს თანდათანობითი და ჯგუფურ-ამორჩევითი ჭრები.

წაბლნარი წყავის ქვეტყით -- *Castanetum laurocerasosum*. ტყის ეს ტიპი საკმაოდ გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში, მეტადრე აფხაზეთსა და აჭარაში. იგი გვხვდება ვიწრო ხეობებში. ხშირად უკავია ჩრდილოეთის, დასავლეთისა და აღმოსავლეთის ექსპოზიციების დიდი ქანობის ფერდობები. ტყის ეს ტიპი გავრცელებულია ზ. დ. 200 -- 300 მეტრიდან 1000 -- 1200 მეტრამდე. მისთვის დამახასიათებელია საშუალო სიღრმის ყომრალი ტიპის მსუბუქი თიხნარი ნიადაგები. წაბლთან ერთად ტყის ამ ტიპში იზრდება რცხილა, ცაცხვი, წიფელი.

კორომი მაღალი წარმადობისაა და მიეკუთვნება ბონიტეტის პირველ კლასს. ქვეტყე კარგად არის განვითარებული და წარმოდგენილია წყავით (*Laurocerasus officinalis* Roem.), ჯყორითა (*Jlex aquifolium* L.) და შქერით (*Rhododendron ponticum* L.).

ამ ტყის ტიპში განახლება არადამაკმაყოფილებელია. ბუნებრივ განახლებას ხელს უშლის მარადმწვანე ქვეტყე. ტყის ამ ტიპისათვის რეკომენდებული უნდა იქნეს თანდათანობითი და ჯგუფურ-ამორჩევითი ჭრები, მარადმწვანე ქვეტყესთან ბრძოლის ღონისძიებათა აუცილებელი ჩატარებით.

წაბლნარი შქერის ქვეტყით -- *Castanetum rhododendrosum*. ეს ტყის ტიპი გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში ზ. დ. 1000 მეტრამდე. იგი გვხვდება ვიწრო, ტენიან ხეობებში საკმაოდ დიდი ქანობის ფერდობებზე. ტყის ამ ტიპისათვის დამახასიათებელია საშუალო სიღრმის, ყომრალი ტიპის თიხნარი ნიადაგები, რომლებიც წარმოშობილია ქვაქვიშებზე. ტყის ამ ტიპში წაბლთან ერთად იზრდება რცხილა, წიფელი, მუხა, ბოყვი და სხვ.

კორომები მაღალი წარმადობით ხასიათდებიან და მიეკუთვნებიან ბონიტეტის პირველ კლასს. ქვეტყე შედგება შქერისაგან (*Rhododendron ponticum* L.), რომელიც დიდი სიხშირით ხასიათდება. ქვეტყის კონკურენციის შედეგად წაბლის ბუნებრივი განახლება ტყის ამ ტიპში არადამაკმაყოფილებელია. ტყის ამ ტიპში რეკომენდებული უნდა იქნას თანდათანობითი და ჯგუფურ-ამორჩევითი ჭრები, მარადმწვანე ქვეტყესთან ბრძოლის ღონისძიებათა აუცილებელი ჩატარებით.

წაბლნარი წივანის საფარი --- *Gastanetum festucosum*. აღნიშნული ტყის ტიპი საკმაოდ გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში, გვხვდება იგი სამხრეთ დასავლეთ და სამხრეთ ექსპოზიციების საკმაოდ დიდი ქანობის ფერდობებზე. ასევე შეიძლება შეგვხვდეს იგი სხვა ექსპოზიციის დიდი ქანობის ფერდობებზედაც.

ნიადაგი თხელი ან საშუალო სიღრმის თიხნარია, მაგრამ შეიცავს შენაერთების სახით ქვებსა და დედაჯიშის ნამტვრევებს. ნიადაგი მიეკუთვნება ტყის ყომრალ ტიპს. ჰუმუსს შეიცავს მცირე რაოდენობით. წაბლთან ერთად შენარევის სახით იზრდება მუხა, რცხილა და სხვ.

100 — 120 წლის ხნოვანებაში საშუალო სიმაღლით 20 — 21 მეტრს და დიამეტრით 32 სმ აღწევს. ქვეტყეში იშვიათად გვხვდება იელი და თხილი. ცოცხალი საფარი კარგადაა განვითარებული და წარმოდგენილია შემდეგი სახეობებით: წივანა (*Festuca montana* M. B.), გვიბრა (*Athyrium filix femina* (L.) (Roth)), ბრძამი (*Calamagrostis arundinaceae* (L) Roth), მეკენძალა (*Aruncus vulgaris* Raf.) და სხვ.

წაბლის ტყის ბუნებრივი განახლება ამ ტიპში დამაკმაყოფილებელია. განახლებაში წაბლთან ერთად მონაწილეობენ მუხა, რცხილა, მაგრამ აქ 6 — 8 წლიანზე ხნეირი მოზარდი არ მოიპოვება, რაც სინათლის ნაკლებობის შედეგია. ტყის ამ ტიპისათვის რეკომენდებული უნდა იქნეს თანდათანობითი და ჯგუფურ-ამორჩევითი ჭრები.

წიფლის ტყის ტიპები

წიფლის ტყეების ტიპები შესწავლილი იყო ვ. ა. პოვარნიცინის, ს. ი. სოკოლოვის, ა. გ. დოლუხანოვის, კოსენკოს, ლ. ი. სოსნინის, ი. ა. გრუძინსკის, ი. ი. თუმაჯანოვის, ა. ი. ორლოვისა და სხვ. მიერ. აღმოსავლეთის წიფლის ყველა ტყის ტიპების შესწავლა ჯერ კიდევ დამთავრებული არ არის. ქვემოთ მოგვყავს წიფლის ყველაზე გავრცელებული ტყის ტიპები.

წიფლნარი შქერის ქვეტყით --- *Fagetum rhododendrosum*. ტყის ეს ტიპი გავრცელებულია დასავლეთ ამიერკავკასიაში, გვხვდება აღმოსავლეთ ამიერკავკასიაშიც, მის ტენიან დასავლეთ ნაწილში. იგი ეგუება ვიწრო ხეობების ტენიან ფერდობებს. ტყის ამ ტიპისათვის დამახასიათებელია საკმაოდ ღრმა ლორღიანი გრილი თიხნარები. ნიადაგის სიღრმე 70 — 80 სმ-ს აღწევს. ეს ნიადაგები, უმეტეს შემთხვევაში, განვითარებულია თიხოვან ფიქალებსა და ქვიქვიშებზე და ტყის ყომრალი ნიადაგების ტიპს მიეკუთვნება.

კორომი შედგება აღმოსავლეთ წიფლისაგან, ცაცხვისა და წაბლის შერევით. ამ ტყის ტიპის ვერტიკალურად ფართოდ გავრცელების მიუხედავად ზ. დ. 200 — 300 მეტრიდან 1100 მ სიმაღლეზე, ბონიტეტის კლასი აქ უცვლელი რჩება. ამ მოვლენას ვ. ა. პოვარნიცინი რბილი და ტენიანი ჰავით ხსნის, რაც წიფელს კარგი ზრდა-განვითარების საშუალებას აძლევს საკმაოდ მნიშვნელოვან სიმაღლეზე. 100 — 120 წლის წიფელი ამ ტყის ტიპის პირობებში საშუალო სიმაღლით 24 მ და საშუალო დიამეტრით 32 სმ-ს აღწევს. კორომის წარმადობა ბონიტეტის II კლასით განისაზღვრება.

ქვეტყე კარგადაა განვითარებული და წარმოდგენილია შქერითა და კავკასიის მოცვის შერევით. ცოცხალი საფარი სუსტადაა განვითარებული და

წარმოდგენილია შემდეგი სახეობებით: *Festuca gigantea* (L.) Vill, *Dryopteris oreopteris* (Ehrh.) Max. და სხვ.

წიფლის თესლითი განახლება არადამაკმაყოფილებელია, რადგან მარადმწვანე ქვეტყე ფრიად მნიშვნელოვან კონკურენტს წარმოადგენს წიფლის აღმონაცუნისათვის. ამ ტყის ტიპისათვის შეიძლება რეკომენდებულ იქნას მხოლოდ ამორჩევითი ჭრები.

წიფლნარი წყავის ქვეტყით — *Fagetum laurocerasosum*. ტყის ეს ტიპი საკმაოდაა გავრცელებული დასავლეთ ამიეკავკასიაში, გვხვდება აგრეთვე ჩრდილო-დასავლეთ კავკასიის კალთებზეც. ეს ტიპიც ეგუება ტენიან ხეობებს, სადაც ყველა ექსპოზიციის დიდი ქანობის კალთებს იკავებს. ტყის ამ ტიპისათვის დამახასიათებელია 60 — 70 სმ სიღრმის კრისტალურ დედაქანებზე განვითარებული ფხვიერი გრილი თიხნარები, რომლებიც ტყის ყომრალ ნიადაგების ტიპს მიეკუთვნებიან. კორომი აღმოსავლეთის წიფლისაგან შედგება. მასთან შენარევის სახით გვხვდება რცხილა, ცაცხვი, ბოყვი. ქვეტყე ძლიერ განვითარებულია და წარმოდგენილია წყავით, რომელსაც იელი, ჭყორი და კავკასიის მოცივი ერევა.

200 წლის წიფელი ამ ტყის ტიპში სიმაღლით 28 — 30 მ-ს და საშუალო დიამეტრით 48 სმ-ს აღწევს. კორომის წარმადობა ბონიტეტის II კლასით განისაზღვრება. ცოცხალი საფარი თითოეული მცენარეების გავრცელებით წარმოდგენილია შემდეგი სახეობებით: *Asperula odorata* L., *Athyrium filix femina* (L.) Roth. და სხვ.

თესლითი განახლება ამ ტყის ტიპში მეტად არადამაკმაყოფილებელია. ამ შეიძლება რეკომენდებულ იქნას მხოლოდ ამორჩევითი ჭრები.

წიფლნარი მკვდარი საფარით — *Fagetum nudum*. ეს ტყის ტიპი ფრიად გავრცელებულია კავკასიის ტყეების წიფლნარებში. მკვლევართა უმრავლესობა (ი. ი. თუმაჯანოვი, ა. გ. დოლუხანოვი და სხვ.) ამ ტყის ტიპს ნაკრებ ტიპად სთვლის. როგორც ჩანს, იგი წიფლნარების მრავალი ტიპის მხოლოდ ერთ-ერთ სტადიას წარმოადგენს. მაგრამ, თუ ამ ტყის ტიპის კორომები ბუნებაში არსებობს, იგი საჭიროა დავახასიათოთ. ვ. ა. პოვარნიცინი ამიერკავკასიისა და ა. ი. ორლოვი ჩრდილო-დასავლეთ კავკასიისთვის გამოყოფენ სიმაღლის მიხედვით ორ ურთიერთმემკვლელ ასოციაციას. ვერტიკალური მიმართულებით ტყის ეს ტიპი ზ. დ. 600 — 700 მ-დან 1200 — 1300 მეტრის სიმაღლემდე გვხვდება. მოგვყავს ორივე ვარიანტის დახასიათება.

ქვედა სარტყლის წიფლნარი მკვდარი საფარით — *Fagetum nudum infernum*. ეს ტყის ტიპი ეგუება საშუალო ქანობის ჩრდილოეთ რუმბის კალთებს ზ. დ. 600 — 800 მ-ის სიმაღლეზე. მისთვის დამახასიათებელია 50 — 60 სმ-მდე სიღრმის გრილი თიხნარი ნიადაგები. ეს ნიადაგები ტყის ყომრალი ნიადაგების ტიპს მიეკუთვნება. წიფლის კორომში შენარევის სახით ზოგჯერ რცხილა და ბოყვი გვხვდება.

100 წლის წიფელი სიმაღლით 30 მ და დიამეტრით 40 სმ აღწევს. კორომის წარმადობა ბონიტეტის II კლასით განისაზღვრება. ქვეტყეში თითოეულად გვხვდება ჭყორი, იელი, ჭანჭყატი. ცოცხალი საფარი ფრიად სუსტადაა წარმოდგენილი, ან სულ არ გვხვდება. თითოეულად *Asperula odorata* L., *Anemone ranunculoides* L. და სხვ. ტყის 3 — 5 სმ სისქის მკვდარი საფარი მთლიანი და მკვრივია.

წიფლის განახლება ამ ტყის ტიპში საბურველის მაღალი შეკრულობის პირობებში (1 — 0,9) სუსტია, შეკრულობის 0,8 — 0,7 სიხშირის პირობებში — ძლიერ კარგია. სინათლის ნაკლებობის გამო უკანასკნელ შემთხვევაში მოზარდი 8 — 10 წლამდე ძლებს. ამ ტყის ტიპისათვის რეკომენდებული უნდა იქნეს თანდათანობითი, ჯგუფური ამორჩევითი და ამორჩევითი ჭრები. საბურველის დიდი შეკრულობის პირობებში სასურველია ჩატარდეს ბუნებრივი განახლებისათვის ხელშემწყობი ღონისძიებანი ტყის მკვდარი საფარის გაფხვიერების სახით.

შუა სარტყლის მკვდარსაფარიანი წიფლნარი — Fagetum nudum medium. სიმაღლის მიხედვით ამ ტიპის ურთიერთშემცვლელი ასოციაცია ზ. დ. 1000 — 1200 მეტრის სიმაღლის ფარგლებში გვხვდება. ეს ტყის ტიპი ეგუება 15 — 25° ქანობის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ექსპოზიციის ფერდობებს. კორომი შედგება აღმოსავლეთის წიფლისაგან, რომელსაც ერევა რცხილა, თელა, ვერხვი. 150 — 200 წლის წიფელი სიმაღლით 28 — 30 მეტრს და საშუალო დიამეტრით 38 სმ-ს აღწევს. კორომის წარმადობა ბონიტეტის II კლასით განისაზღვრება.

მთლიანი, მკვრივი მკვდარი საფარი ზოგჯერ სისქით 5—8 სმ აღწევს. ცოცხალი საფარი თითოეულად გვხვდება. აქ, საბურველის მაღალი შეკრულობის პირობებში (1,0 — 0,9) წიფლის თესლითი განახლება სუსტია, ამაზე ნაკლებ შეკრულობის პირობებში კი (0,8 — 0,7) — კარგია, მაგრამ წიფლის მოზარდი სინათლის სიმცირის გამო 6 — 10 წ. მეტი ხნოვანობისა არ გვხვდება. ამ ტყის ტიპისათვის თანდათანობითი ჯგუფურ-ამორჩევითი და ამორჩევითი ჭრები უნდა იქნეს რეკომენდებული, ტყის მკვდარი საფარის წინასწარ აჩიქვნით.

წიფლნარი ჩიტისთვალას საფარით — Fagetum asperulosum. წიფლნარი ჩიტისთვალას საფარით ძლიერ გავრცელებული ტიპია როგორც ამიერ, ისე იმიერკავკასიის აღმოსავლეთ ნაწილში. ვერტიკალური მიმართულებით მას თავისი გავრცელების ფართო სარტყელი უკავია ზ. დ. 800 — 900 მ სიმაღლიდან 1500 — 1700 მ-დე. სიმაღლესთან დაკავშირებული ჩიტისთვალას საფარიანი წიფლის ტყეების კლიმატური რიგები ორი ტყის ტიპისაგან შედგება.

შუა სარტყლის წიფლნარი ჩიტისთვალას საფარით — Fagetum asperulosum medium, ეს ტყის ტიპი ზ. დ. 1000—1400 მ სიმაღლის ფარგლებში გვხვდება. ეგუება უმეტეს შემთხვევაში ჩრდილოეთ რუხების საშუალო დაქანების ფერდობებს. ნიადაგი საშუალო ტენიანობის თიხნარია, მისი სიღრმე 60—70 სმ-ს აღწევს, იგი ტყის ყომრალი ნიადაგების ტიპს მიეკუთვნება. კორომი წიფლნარისაგან შედგება. შენარევის სახით ვხვდებით რცხილას, ცაცხვს.

100 — 120 წლის წიფლის საშუალო სიმაღლე 27 — 28 მ და დიამეტრითა 30 — 32 სმ-ით განისაზღვრება. კორომის წარმადობა ბონიტეტის II კლასით ხასიათდება. ცოცხალი საფარი შედარებით თხელია, განლაგებულია ლაქობრივად მიკრორელიეფის ამაღლებულ ადგილებზე და შემდეგი სახეობებითაა წარმოდგენილი: *Asperula odorata*, L., *Dryopteris filix mas* (L.) Schott. *Festuca montana* M. B., *Cephalanthera longifolia* (Huds.). Fritsch. და სხვ.

წიფლის თესლით განახლება დამაკმაყოფილებელია. გვხვდება 20 — 30 წლის მოზარდი. ამ ტყის ტიპის კორომისათვის საჭიროა ჯგუფურ-ამორჩევითი, თანდათანობითი და ამორჩევითი ჭრების რეკომენდაცია.

ზედა სარტყლის წიფლნარი ჩიტისთვალას საფარით — *Fagetum asperulosum supernum*, ეს ტყის ტიპი გავრცელებულია ზ. დ. 1500 — 1800 მ ფერდობებში. განსაკუთრებით კარგად ეგუება საშუალო ქანობის (15 — 25°-ს) ჩრდილოეთ რუხების კალთებს. უკავია 60 — 70 სმ სიღრმის საშუალო თიხნარი ნიადაგები, რომლებიც გამორეცხილ ტყის ყომრალი ნიადაგის ტიპს მიეკუთვნება.

100 — 120 წლის წიფლის საშუალო სიმაღლე 23 — 25 მ დიამეტრით 28 — 30 სმ განისაზღვრება. კორომის წარმადობა ბონიტეტის III კლასით ხასიათდება. ქვეტყე არ არის. კორომის საერთო სიხშირე 0,7 — 0,8. ბალახოვანი საფარი სუსტადაა განვითარებული და წარმოდგენილია შემდეგი სახეობებით: *Asperula odorata* L., *Poa nemoralis* L., *Lampsana communis* L., *Brachypodium silvaticum* (Huds.) R. et Sch. თესლით განაზღვება *F. asperulosum supernum*-ის ტიპში *F. asperulosum infernum* ტიპთან შედარებით მნიშვნელოვნად მცირეა. მოზარდი თითქმის გვხვდება. ამ ტყის ტიპისათვის რეკომენდებული უნდა იქნას ამორჩევითი ჭრები.

წიფლნარი წივანას საფარით — *Fagetum festucosum*.

ქვედა სარტყლის წიფლნარი წივანას საფარით — *Fagetum festucosum infernum* — ეს ტყის ტიპი ქვედა სარტყელში გვხვდება ზ. დ. 1000 — 1300 მ სიმაღლეზე სამხრეთის, სამხრეთ-დასავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ექსპოზიციების მკვეთრი ქანობის კალთებზე. მისთვის დამახასიათებელია საშუალო სიღრმის, ღია ფერის, ყომრალი ნიადაგები. კორომი შედგება აღმოსავლეთის წიფლისაგან, რცხილის, მინდვრის ნეკერჩხლისა და ცაცხვის შერევით. ტყის ზედა საბურველის სიხშირე 0,7 — 0,8; ქვეტყე სუსტად არის განვითარებული.

მწიფე კორომი ხასიათდება 30 — 40 მ საშუალო სიმაღლითა და 50 — 60 სმ საშუალო დიამეტრით. შეკრულ კორომებში ტყის სხვადასხვა სიხშირესთან დაკავშირებით კორომის მარაგი 470 — 500 მ³ განისაზღვრება. კორომის წარმადობა მაღალია — I ბონიტეტისაა. ქვეტყეში ერთეულად არის იელი, ძახველა, ჭანჭყატი და სხვ. ცოცხალი საფარი სუსტადაა გამოსახული და წარმოდგენილია შემდეგი სახეობებით: *Festuca montana* M. B., *Dryopteris filix mas* (L.) Schott., *Trachystemon orientale* D. Don და სხვ.

თესლითი განაზღვება ამ ტყის ტიპში. თუ ტყის საბურველი შეთხელებული არ არის — დამაკმაყოფილებელია. საბურველის შეთხელების პირობებში ბალახოვანი საფარი უხვი მაცვლით, ანწლითა და გვიმრებით არის წარმოდგენილი და ძლიერ უშლის ხელს აღმონაცენის ზრდა-განვითარებას. ამ ტყის ტიპის კორომებში რეკომენდებული უნდა იქნეს ამორჩევითი ჭრები და თუ ქარქცევას ადგილი არა აქვს — თანდათანობითი და ჯგუფურ-ამორჩევითი ჭრები.

შუა სარტყლის წიფლნარი წივანას საფარით — *Fagetum festucosum medium*. ეს ტყის ტიპი ეგუება ძირითადად სამხრეთ ექსპოზიციის მკვეთრი ქანობის ფერდობებს, მაგრამ ზოგჯერ მას ჩრდილოეთ ექსპოზიციის მკვეთრი ქანობის ფერდობებზედაც ვხვდებით. გავრცელებულია იგი ზ. დ. 1300-დან 1500 მეტრის სიმაღლის სარტყელში. მიკრო-რელიეფი აქ, როგორც წესი, მცირეოდენი ბორცვებითაა გამოსახული. ამ ტყის ტიპის ნიადაგები მიეკუთვნებიან ღია ყომრალი ნიადაგების ტიპს, მექანიკური შედგენილობით თიხნარებს წარმოადგენენ, მათი სიღრმე 40 — 50 სმ განისაზღვრება. კორომი აღ-

მოსავლეთ წიფლისგან შედგება; მცირეოდენი შენარევის სახით გვხვდება რცხილა.

კორომი ნაირხნოვანია, 160 — 200 წლის წიფლის საშუალო სიმაღლე 27—30 მ, ხოლო დიამეტრი 32—50 სმ-ით განისაზღვრება. შეკრული კორომის მარაგი ტყის სიხშირესთან დაკავშირებით 300 — 520 მ³ აღწევს. კორომის წარმადობა ბონიტეტის II კლასით ისაზღვრება. ცოცხალი საფარი შემდეგი სახეობებითაა წარმოდგენილი: *Festuca montana* M. B., *Rubus* sp, *Trachystemon orientale*, *D. Don* *Viola silvestris* Lam. და სხვ.

თესლითი განახლება 0,5 — 0,6 სიხშირის პირობებში დამაკმაყოფილებელია. მოზარდი ნაირხნოვანია. საბურველის შეკრულობის პირობებში აღმონაცენი ზიანდება როგორც ადრეულა და გვიანა ყინვებით, ისე მაღალი ტემპერატურებით. ამ ტყის ტიპის კორომებში, ვინაიდან ნიადაგი თხელია და ადგილი აქვს ქარქცევას, დასაშვებია მხოლოდ ამორჩევითი ჭრების წარმოება.

ზედა სარტყლის წიფლნარი წივანას საფარით — *Fagetum festucosum supernum*. ეს ტყის ტიპი გავრცელებულია ზედა სარტყელში ზ. დ. 1600 — 1800 მ სიმაღლეზე, 20—35° ქანობის ფერდობებზე. მიკრორელიეფი აქ მოთხრილი ხეებისაგან წარმოშობილი მცირეოდენ ჩაღრმავებული ადგილებითა და ბურცოვებით ხასიათდება. ეს ტყის ტიპი გამორეცხილ საშუალო სიღრმის ტყის ყომრალი ნიადაგებით ხასიათდება, მექანიკური შედგენილობით თიხნარს წარმოადგენს.

კორომი წიფლისაგან შედგება. 170 — 200 წლის წიფელი სიმაღლით 38—40 მ დიამეტრით 24 — 27 სმ აღწევს. კორომის წარმადობა ბონიტეტის III კლასით ხასიათდება. ქვეტყეში იშვიათად გვხვდება ძახველა, დიდგულა. ბალახოვანი საფარი წარმოდგენილია შემდეგი მცენარეებით. *Festuca montana* M. B., *Trachystemon orientale* D. Don., *Dryopteris filix mas* (L.) Schott., *Paris incomplecta* M. B., *Calamintha grandiflora* (L.) Moench და სხვ.

ამ ტყის ტიპის საშუალო სიხშირის კორომებში განახლება დამაკმაყოფილებელია, კორომის 0,5-ზე დაბალი სიხშირის პირობებში ცოცხალი საფარი ძლიერ ვითარდება, შიგ იჭრება მაღალბალახოვანი სუბალპური მცენარეები, რის გამოც განახლების პირობები უარესდება. წიფლის ქარქცევადობისა და სარეველა მცენარეულობის განვითარების საშიშროების თავიდან აცილების მიზნით, ამ ტყის ტიპში მხოლოდ ამორჩევითი ჭრების წარმოებაა დასაშვები.

სუბალპური წიფლნარი — *Fagetum subalpinum*. ეს ტყის ტიპი გავრცელებულია ზედა, სუბალპურ სარტყელში ზ. დ. 1900 — 2100 მ სიმაღლეზე, საშუალო ქანობის ფერდობებზე. ამ ტყეებისათვის დამახასიათებელია 60 — 70 სმ სიღრმის თიხნარი ნიადაგები. ეს ნიადაგები უნდა მიეკუთვნოს გამორეცხილ ყომრალი ნიადაგების ტიპს. ამ ტყის ტიპის კორომები სხვადასხვა სიხშირის არიან, ზოგჯერ მაღალი სიხშირისაც. წიფელთან შენარევის სახით გვხვდება მაღალმთის ნეკერჩხალი, არყი და ჭნავი.

80 — 100 წლის წიფელი 3 — 4 მეტრის სიმაღლეს აღწევს. ზოგჯერ გართხმული მაღალი ბუჩქის სახეს ღებულობს. საშუალო დიამეტრი 5 — 20 სმ-ია. ამ ტყის ტიპის კორომი დაბალი ზრდის ინტენსივობით ხასიათდება. ცოცხალი საფარი წარმოდგენილია: ჩიტისთვალათი, გვიმრებით, ნალველათი, ბარისპირათი და სუბალპური მაღალბალახების სხვ. წარმომადგენლებით.

წიფლის განახლება არადამაკმაყოფილებელია. ჭარბობს ვეგეტატიური გამრავლება ამონაყარით. ამ ტყის ტიპში მხოლოდ ამორჩევითი ჭრები შეიძლება იყოს რეკომენდებული.

სოჭნარ-ნაძვნარების ტიპები

კავკასიის სოჭნარ-ნაძვნარების ტიპები შესწავლილია: ა. გ. დოლუხანოვის, ვ. ა. პოვარნიცინის, ა. ი. ორლოვისა და სხვ მიერ. სოჭნარ-ნაძვნარების ძირითადი ტყის ტიპების დახასიათება მოგვყავს ქვემოთ.

სოჭნარ-ნაძვნარი მჟაველას ცოცხალი საფარით — Abieto — Piceetum oxalidosum. აღნიშნული სოჭნარ-ნაძვნარის ტყის ტიპი ფართოდაა გავრცელებული დასავლეთ საქართველოში. ეს ტყის ტიპი გვხვდება როგორც მთის ქვედა, ისე შუა და ზედა ნაწილში და ამიტომ ქმნის ვერტიკალურად ჩანაცვლებულ ტყის ტიპებს.

მთის ქვედა სარტყლის სოჭნარ-ნაძვნარი მჟაველას საფარით — Abieto Piceetum oxalidosum infernum. ტყის ეს ტიპი გავრცელებულია ზ. დ. 1200 — 1300 მეტრამდე, იგი გვხვდება მცირე ქანობის სამხრეთ ექსპოზიციის ან საშუალო ქანობის ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე საშუალო სიღრმის საკმაოდ ტენიანი ყომრალი ტიპის ნიადაგებზე. გაბატონებული ჯიშის სოჭია, მასთან შერევის სახით აღმოსავლეთის ნაძვიც გვხვდება.

კორომი ხასიათდება მაღალი წარმადობით და მიეკუთვნება 1-ა კლასს. კორომი ნაირხნოვანია. 200 — 250 წლის სოჭი სიმაღლით 37 მ და საშუალო დიამეტრით 85 სმ აღწევს. ქვეტყე თითქმის სულ არ არის, ცოცხალი საფარი თხელია, იგი ნიადაგის ზედაპირის 50% ფარავს. ცოცხალი საფარი წარმოდგენილია უმთავრესად მჟაველათი (*Oxalis acetosella* L.), მასთან ერთად იზრდება წივანა (*Festuca montana* M. B., უემურა (*Geranium Robertianum* L.), ჩიტისთვალა (*Aspetula odorata* L.), უკადრისა (*Impatiens noli tangere* L.), შალამანდილი (*Salvia glutinosa* L.) და სხვ.

საშუალო სიხშირის კორომებში განახლება კარგია: თუ კორომი გამეჩხერდა, ვითარდება სარეველა ბალახები, რომლებიც ხელს უშლიან ადრეულა და გვიანა ყინვებთან ერთად როგორც სოჭის, ისე ნაძვის განახლებას. ამ ტყის ტიპებისათვის შეიძლება რეკომენდებულ იქნას ამორჩევითი, ჯგუფურ-ამორჩევითი და თანდათანობითი ჭრები.

მთის შუა სარტყლის სოჭნარ-ნაძვნარი მჟაველას საფარით — Abieto — Piceetum oxalidosum medium. აღნიშნული ტყის ტიპი გავრცელებულია ზ. დ. 1600 — 1700 მეტრამდე: იგი გვხვდება საკმაოდ დიდი ქანობის სამხრეთ და აღმოსავლეთ ექსპოზიციების ფერდობებზე. ამ ტყის ტიპისათვის დამახასიათებელია საშუალო სიღრმის ტენიანი, ჩარეცხილი ყომრალი ტიპის ნიადაგები. სოჭთან და ნაძვთან ერთად გვხვდება ცაცხვი, მთის ბოყვი და პანტა.

კორომი ნაირხნოვანია, მაღალი წარმადობისაა, თუმცა მთის ქვედა ნაწილის ვარიანტზე უფრო მცირე წარმადობისაა. იგი მიეკუთვნება ბონიტეტის I კლასს. 200 წლის სოჭი საშუალო სიმაღლით 35 მ და საშუალო დიამეტრით 72 სმ აღწევს.

ქვეტყე იშვიათია, იგი უმთავრესად ჭყორით არის წარმოდგენილი. ცოცხალი საფარი თხელია და ფარავს ნიადაგის ზედაპირის 20 — 30%-ს. იგი წარმოდგენილია უმთავრესად მჟაველათი (*Oxalis acetosella* L.), რომელთან

ერთად იზრდება წივანა, მაყვალ (Rubus caucasicus Focke), გვიმრა (Athyrum filix femina (L.) Roth.), ჩიტისთვალა და სხვ.

ხშირ კორომში განახლება სუსტია, საშუალო სიხშირის კორომებში — კარგად მიმდინარეობს, გამეჩხერებისას ვითარდება სარეველა ბალახები. ამ ტყის ტიპისათვის რეკომენდებული უნდა იქნეს ამორჩევითი, ჯგუფურ-ამორჩევითი და თანდათანობითი ჭრები.

მთის ზედა სარტყლის სოჭნარ-ნაძვნარი მუაველას ცოცხალი საფარით — Abieto — Piceetum oxalidosum supernum. ეს ტყის ტიპი გავრცელებულია სოჭისა და ნაძვის სარტყლის ზედა ნაწილში ზ. დ. 1800 — 1900 მეტრამდე. მას უკავია საკმაოდ დიდი ქანობის სამხრეთ ექსპოზიციის და დიდი ქანობის აღმოსავლეთისა და დასავლეთის ექსპოზიციის ფერდობები. ამ ტყის ტიპისათვის დამახასიათებელია საშუალო სიმდიდრის თინწარი ჩარეცხილი, ყომრალი ტიპის ნიადაგები. კორომი წარმოდგენილია სოჭით, რომელსაც ერევა როგორც ნაძვი, ისე წიფელი.

კორომის სიხშირე არათანაბარია. კორომი ხასიათდება საკმაოდ მაღალი წარმადობით, მიეკუთვნება ბონიტეტის II კლასს, 200 წლის სოჭის საშუალო სიმაღლე 27 მ და საშუალო დიამეტრი 72 სმ აღწევს. თხელი ქვეტყე წარმოდგენილია ჭყორით. ცოცხალი საფარი არათანაბრადაა გავრცელებული. ალგალაგ ჰეარავს ნიადაგის ზედაპირს 40 — 50%-ს ცოცხალ საფარში გაბატონებულია მუაველა Oxalis acetosella L., ხოლო ღია ადგილებში გვიმრა. მათთან ერთად გვხვდება ჩიტისთვალა, ქრისტესბეჭედა და სხვ. საშუალო სიხშირის კორომებში განახლება დამაკმაყოფილებელია. ტყის ამ ტიპისათვის რეკომენდებული უნდა იქნეს ამორჩევითი ჭრები.

სოჭნარ-ნაძვნარი გვიმრის საფარით — Abieto — Piceetum struthiopteris. ტყის ეს ტიპი უმთავრესად სოჭნარ-ნაძვნარების სარტყლის ქვედა ნაწილებში გვხვდება, მას უკავია ვაკე ადგილები ან მცირე ქანობის ფერდობები ღრმა ან საშუალო სიღრმის ტენიანი ყომრალი ტიპის ნიადაგებით. კორომი შედგება სოჭისა და ნაძვისაგან, რომლებსაც ხშირად ერევა წიფელი, თელამუში და ზოგჯერ შავი თხმელაც.

ამ ტყის ტიპის კორომები მაღალი წარმადობით ხასიათდებიან და ბონიტეტის პირველ კლასს მიეკუთვნებიან. 150 — 170 წლის სოჭის საშუალო სიმაღლე 39 მეტრამდე აღწევს, საშუალო დიამეტრი კი 52 სმ-მდე. ქვეტყე, როგორც წესი, არ გვხვდება. ცოცხალი საფარი არათანაბარია და ჰეარავს ნიადაგის ზედაპირის 30 — 90%-ს. იგი წარმოდგენილია უმთავრესად გვიმრებით Struthiopteris filicestrum All., Athyrum filix femina (L.) Roth., Dryopteris filix mas (L.) Schott, რომელთაც ერევთ ჩიტისთვალა, შალამანდილი, მაყვალ და სხვ. განახლება არადამაკმაყოფილებელია, რის მიზეზიც დიდად განვითარებული ცოცხალი საფარია. ამ ტყის ტიპისათვის რეკომენდებული უნდა იქნეს ამორჩევითი, თანდათანობითი და ჯგუფურ-ამორჩევითი ჭრები, იმ შემთხვევაში, თუ ამასთან ერთად ჩატარებული იქნება განახლებისთვის დამხმარე ღონისძიებანი.

სოჭნარ-ნაძვნარები წივანის საფარით — Abieto — Piceetum festucosum. ეს ტყის ტიპიც გავრცელებულია მთის შუა და ზედა ნაწილში და ქმნის ვერტიკალურად ჩამნაცვლელ ტყის ტიპებს.

მთის შუა ნაწილის სოჭნარ-ნაძვნარი წივანის საფარით — Abietum-Piceetum festucosum medium. სოჭნარ-ნაძვნარის ეს ტიპი გავრცელებულია კავკასიაში, მეტადრე დასავლეთ ნაწილის ჩრდილოეთ ფერდობებზე და ამიერკავკასიაშიც. საქართველოში იგი უფრო აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებისათვის არის დამახასიათებელი. გვხვდება იგი ზ. დ. 1600 — 1700 მეტრამდე დიდი ქანობის 25 — 35° ფერდობებზე. ამ ტყის ტიპისათვის დამახასიათებელია ტყის ყომრალი ტიპის საშუალო სიღრმის (30 — 40 სმ) ნიადაგები, რომლებიც საკმაო რაოდენობით შეიცავენ შენაერთების სახით დედაქანების ნატეხებს. კორომი შედგება სოჭისა და ნაძვისაგან, რომელთაც ერევათ ცაცხვი. ნეკერჩხალი. კორომი ნაირხნოვანია. 150 წლის ხნოვანებაში საშუალო დიამეტრი მაღალი სიხშირის კორომში 50 — 60 სმ უდრის, საშუალო სიმაღლე 30 — 32 მეტრს.

კორომი მაღალი წარმადობისაა და ბონიტეტის II კლასს უნდა მიეკუთვნოს. ქვეტყეში იშვიათადაა დიდგულა. ცოცხალი საფარი შედარებით თხელია, ნიადაგის ზედაპირის 30 — 40%-ს ჰფარავს, იგი უმთავრესად წარმოდგენილია წივანათი (*Festuca montana* M. B.) და ამის გარდა, მთის პიტნით (*Calamintha grandiflora* (L.) Moench.), უემურათი (*Geranium Robertianum* L.) და *Dentaria bulbifera* L.

განახლება ამ ტყის ტიპში ფრიად დამაკმაყოფილებელია. მცირე ზომის ფანჯრებში კარგად ვითარდება სოჭის მოზარდი. საბურველის შეთხელების შემთხვევაში ცოცხალი საფარი საკმაოდ ვითარდება. გამეჩხერებულ კორომებში ადრეული და გვიანი ყინვების ზეგავლენითა და ბალახოვანი საფარის კონკურენციით განახლება არადამაკმაყოფილებელია. ნაძვი და სოჭი აქ ქარქვევადებია და ამიტომ საჭიროა რეკომენდებულ იქნეს ამ ტყის ტიპებისათვის ამორჩევითი ჭრები.

მთის ზედა ნაწილის სოჭნარ-ნაძვნარები — Abieto — Piceetum festucosum infernum. ტყის ეს ტიპი გვხვდება სოჭნარ-ნაძვნარების სარტყლის ზედა ნაწილში ზ. დ. 1600 — 1700 მეტრიდან 1900 — 2000 მეტრამდე. იგი გავრცელებულია კარგად განათებულ დიდი ქანობის ფერდობებზე. ნიადაგები ყომრალი ტიპის მსუბუქი თიხნარებია, რომლებიც შენაერთის სახით დედაქანების ნამტვრევების საკმაო რაოდენობას შეიცავს. ნიადაგი სიღრმით 30 — 40 სმ აღწევს. ამ ტყის ტიპის კორომების შემადგენლობისათვის დამახასიათებელია, გარდა სოჭისა და ნაძვისა, წიფლის, ქორაფისა და ჭნავის მონაწილეობა. 150 წლის ხნოვანებაში საშუალო სიმაღლე 18 — 20 მ და საშუალო დიამეტრი 40 — 45 სმ აღწევს. კორომის წარმადობა მკვეთრად მცირდება და უნდა მიეკუთვნოს ბონიტეტის IV კლასს. ღერო დიდი წოწებისაა. ცოცხალი საფარი საკმაოდ კარგად არის განვითარებული და ფარავს ნიადაგის ზედაპირის 50 — 60%-ს. ცოცხალ საფარში მონაწილეობას ღებულობს უმთავრესად წივანა (*Festuca montana* M. B.), მჟავლა და ქრისტესბეჭედა.

ბუნებრივი განახლება მთლად დამაკმაყოფილებელი არ არის. კორომის გამეჩხერების შემთხვევაში მეტად ვითარდება ცოცხალი საფარი, მეტადრე სუბალპური ბალახეულობა. ამ ტყის ტიპისათვისაც რეკომენდებული უნდა იქნეს ამორჩევითი ჭრები.

სოჭნარ-ნაძვნარი შქერის ქვეტყით — Abieto — Piceetum rhododendrosuni.

აღნიშნული ტყის ტიპი გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში; იგი გვხვდება შქერის გაბატონებით მცირე ფართობებზე, უმთავრესად კი ქვეტყეში შქერთან ერთად მონაწილეობას ღებულობენ სხვა ქვეტყის ჯიშებიც: წყავი, ჭყორი, კავკასიური მოცვი და სხვ. ეს ტყის ტიპი გვხვდება საკმაოდ დიდი ქანობის ფერდობებზე (20 — 40°), მას უკავია უფრო ვიწრო ხეობების დაჩრდილული ფერდობები. ამ ტყის ტიპისათვის დამახასიათებელია საშუალო სიღრმის, მცირე ჰუმუსოვანი, ყომრალი ტიპის ნიადაგები. სოჭთან და ნაძვთან ერთად იზრდება ცაცხვი, მთის ბოყვი. ქვეტყე მაღალი სიხშირის კორომებში არ არის განვითარებული, მაგრამ კორომის გამეჩხერებისას ქმნის გაუვალ რაყას.

მთის ქვედა ნაწილში ამ ტიპის კორომები მაღალი წარმადობით ხასიათდებიან, მთის შუა ნაწილში კი მიეკუთვნებიან ბონიტეტის II კლასს. განახლება შეკრულსა და საშუალო სიხშირის კორომებში დამაკმაყოფილებელია, ხოლო გამეჩხერებულ კორომებში ქვეტყის განვითარების შედეგად — არადამაკმაყოფილებელი. ამ ტყის ტიპისათვის რეკომენდებული უნდა იქნეს ამორჩევითი ჭრები.

სოჭნარ-ნაძვნარი წყავის ქვეტყით — Abieto — Piceetum laurocerasosum. ეს ტყის ტიპი გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში; იგი გვხვდება უფრო ღია, გაშლილ ხეობებში. ამ ტყის ტიპისათვის დამახასიათებელია საშუალო სიღრმის ყომრალი ტიპის ნიადაგები, მაგრამ ზოგჯერ ნეშომპალა კარბონატულ ნიადაგებზედაც გვხვდება. სოჭთან და ნაძვთან აქაც იზრდება წიფელი, მთის ბოყვი, ცაცხვი.

მთის შუა ნაწილში ამ ტყის ტიპის კორომები მაღალი წარმადობით ხასიათდებიან და უნდა მიეკუთვნოს ბონიტეტის I კლასს, მთის ზედა ნაწილში კი შედარებით დაბალი წარმადობით ხასიათდებიან და მიეკუთვნებიან ბონიტეტის II კლასს. ქვეტყეში წყავთან ერთად გვხვდება ჭყორი, კავკასიური მოცვი, შქერი და სხვ.

მაღალ და მეტადრე საშუალო სიხშირის კორომებში განახლება დამაკმაყოფილებელია, ხოლო კორომის მეჩხერების შემთხვევაში ქვეტყე გაუვალ რაყას ქმნის, რის გამოც განახლება არადამაკმაყოფილებელია. ტყის ამ ტიპისათვის რეკომენდებული უნდა იქნეს ამორჩევითი ჭრები.

სუბალპურ სარტყელში, მეტადრე სამხრეთ ფერდობებზე ხშირად გვხვდება სუბალპური სოჭნარ-ნაძვნარის ტყის ტიპი, რომელიც მეჩხერობითა და დაბალი წარმადობით ხასიათდება. ცოცხალი საფარი ძლიერ არის განვითარებული და უმთავრესად სუბალპურ მაღალტანოვან ბალახებისაგან შედგება. განახლება არადამაკმაყოფილებელია.

ფიჭვნარების ტყის ტიპები

ფიჭვნარების ტყის ტიპები შესწავლილია ლ. ა. მახათაძის, პ. მეტრეველის და ი. თუმაჯანოვის მიერ. ფიჭვნარები გავრცელებულია უმთავრესად აღმოსავლეთ საქართველოში — მთათუშეთში, მესხეთ-ჯავახეთში, მდ. ტანას ხეობაში და სხვ. და მხოლოდ ნაწილობრივ, მცირე ფართობების სახით, დასავლეთ საქართველოში. ქვემოთ მოგვყავს ფიჭვნარების მხოლოდ ძირითადი ტყის ტიპების მოკლე დახასიათება.

1. ფიჭვნარი ქრისტესბეჭელათი — *Pinetum saniculosum*. ეს ფიჭვნარების ყველაზე უფრო ტენით მდიდარი ტყის ტიპია. ეს ტყის ტიპი გვხვდება ვაკე და მცირე ქანობის ფერდობებზე. ხასიათდება საკმაოდ ტენიანი, მდიდარი და ღრმა ნიადაგებით. კორომის შემადგენლობაში, გარდა კაუჭა ფიჭვისა, მონაწილეობას იღებს ნაძვი, სოჭი, მთრთოლავი ვერხვი, არყი და სხვ. ქვეტყეში გავრცელებულია ცხრატყავა და კურდღლისცოცხა. ცოცხალი საფარი კარგად არის განვითარებული და წარმოდგენილია მრავალი სახეობით, რომელთაგან აღსანიშნავია ქრისტესბეჭელა, წივანა, ენდრო, ფურუსულა, ია, მაყვალი და სხვ. ცოცხალი საფარის მეორე სართული შექმნილია ხავსებისაგან, რომლებიც ხშირად ფართობის 60 — 70%-ს ფარავენ.

ეს ტყის ტიპი მაღალი წარმადობით ხასიათდება და ბონიტეტის I კლასს მიეკუთვნება. კორომები უმეტეს შემთხვევაში მაღალი სიხშირისაა.

ფიჭვის განახლება მაღალი სიხშირის კორომებში სინათლის ნაკლებობის გამო არადამაკმაყოფილებელია. თუ კორომი თანდათანობით გამოიხშირა, ფიჭვის განახლება კარგად მიმდინარეობს. თუკი იგი ერთჯერად უცბად გამოიხშირა — ცოცხალი საფარი დიდი ინტენსივობით ვითარდება, რაც განახლებაზე უარყოფითად მოქმედებს. ამ ტყის ტიპისათვის რეკომენდებული უნდა იქნეს თანდათანობითი და ჯგუფურ-ამორჩევითი ჭრები.

ფიჭვნარები ბალახოვანი ცოცხალი საფარით — *Pinetum prasinum*. ტყის ეს ტიპი გავრცელებულია თითქმის ყველა ზემოჩამოთვლილ რაიონებში, უმთავრესად მცირე ქანობის ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე, ღრმა, საშუალოდ ტენიან ნიადაგებზე. ფიჭვთან ერთად აქ იზრდება არყი და ზოგჯერ ნაძვი.

კორომი მაღალი წარმადობით ხასიათდება და ბონიტეტის II კლასს უნდა მიეკუთვნოს. ცოცხალი საფარი კარგად არის განვითარებული. ცოცხალი საფარიდან აღსანიშნავია: ბერსელა (*Brachypodium silvaticum* (Huds.) R. et Sch.), ბრძამი (*Calamagrostis arundinaceae* L. Roth.), ცახცახა (*Briza media* L.), ტყის თივაქასრა (*Poa nemoralis* L.) და სხვ.

ცოცხალი საფარის ძლიერი განვითარების გამო, განახლება არადამაკმაყოფილებელია. აქ შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს თანდათანობითი და ჯგუფურ-ამორჩევითი ჭრები ცოცხალ საფართან ბრძოლის ღონისძიების ჩატარებით.

ფიჭვნარი წივანას ცოცხალი საფარით — *Pinetum festucosum*. ამ ტიპის ფიჭვნარები დიდი ქანობის (30 — 50^წ) ჩრდილო და ჩრდილო-დასავლეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე გვხვდება. ტყის ამ ტიპისათვის დამახასიათებელია თხელი, განუვითარებელი ნიადაგები. ტყის ამ ტიპში ფიჭვთან შერეულია არყი, ნაძვი, ვერხვი, ჭნავი. ცოცხალი საფარი ძალიან არ არის განვითარებული და წარმოდგენილია წივანათი, ჩიტისთვალათი და ხავსით.

ტყის ამ ტიპის კორომები საშუალო წარმადობით ხასიათდება და უნდა მიეკუთვნოს ბონიტეტის III კლასს.

ხშირ კორომებში, როგორც წესი, ფიჭვის მოზარდი მცირე რაოდენობითაა და ძლიერ დაჩაგრულია. კორომის ერთჯერად შეთხელებისას ვითარდება სარეველა ბალახები, რომლებიც ხელს უშლიან ბუნებრივ განახლებას. აქაც რეკომენდებული უნდა იქნეს თანდათანობითი და ჯგუფურ-ამორჩევითი ჭრები.

მშრალ ფიჭვნარი — *Pinetum siccum*. ტყის ეს ტიპი კარგადაა განვითა-

რებული როგორც კავკასიონის ჩრდილოეთის კალთებზე, ისე ამიერკავკასიაში, მეტადრე მის აღმოსავლეთ ნაწილში. მას უკავია სამხრეთ ექსპოზიციის დიდი ქანობის ფერდობები, განუვითარებელი მშრალი ნიადაგებით. კორომი ნაირხნოვანია და ნახევრად შეკრული. ხეების სიმაღლე 100 — 120 წლის ხნოვნებაში 10—12 მეტრს აღწევს და მიეკუთვნება ბონიტეტის მეხუთე კლასს. ცოცხალი საფარი ძალიან სუსტად არის განვითარებული, აქა-იქ გვხვდება თავიქასრა (*Poa nemoralis* L.) და ისლი (*Carex humilis* Leyss.). განახლება სუსტია, აქ მხოლოდ ამორჩევითი ჭრებითა დასაშვები.

ფიჭვნარი თივაქასრას საფარით — *Pinetum poosum*. ეს ტყის ტიპი საკმაოდ გავრცელებულია, მეტადრე მთათუშეთში. უმთავრესად უკავია სამხრეთ ექსპოზიციების დიდი ქანობის ფერდობები. ტყის ამ ტიპისათვის დამახასიათებელია თხელი, განუვითარებელი, მშრალი ნიადაგები. კორომი უმთავრესად წმინდა ფიჭვნარია, იგი ხასიათდება საშუალო წარმადობით და მიეკუთვნება ბონიტეტის III კლასს. ცოცხალი საფარი თხელია და წარმოდგენილია უმთავრესად თავიქასრათი *Poa nemoralis* L., გარდა ამისა, საფარის შექმნაში მონაწილეობენ ბრძამი (*Calamagrostis arundinaceae* (L.) Roth.), ლამაზა (*Silene compacta* Fisch.), სამყურა (*Trifolium alpestre* L.), წყალნაწყენი (*Epilobium montanum* L.).

ფიჭვის განახლება მაღალი შეკრულობის კორომებში არაღამაკმაყოფილებელია. კორომის საშუალო სიხშირემდე შეთხელების შემთხვევაში განახლება უმჯობესდება.

კავკასიონის ჩრდილოეთ კალთებზე და კერძოდ მთათუშეთში გავრცელებულია ტყის ტიპები, რომლებიც რუსეთის ვაკეებში ფართოდაა გავრცელებული. ასეთია მაგ., ფიჭვნარი მოცვის საფარით *Pinetum myrtilosum*. აღნიშნული ტყის ტიპი იკავებს საშუალო ქანობის ფერდობებს საკმაოდ ღრმა ნიადაგებით. იგი საშუალო წარმადობით ხასიათდება. საკმაოდ განვითარებულ ცოცხალ საფარში გაბატონებულია დაბალტანიანი მოცივი *Vaccinium myrtilus* L. ამის გარდა მონაწილეობას იღებენ — *Linnaea borealis* Gronov., *Pirola media* Sw, *Pirola secunda* L. და სხვ.

ფიჭვნარი სელშავის საფარით — *Pinetum vaccinosum*. აღნიშნულ ტყის ტიპს უფრო ხრეშიანი და მშრალი ნიადაგები უკავია. ამ ტიპის კორომები ხასიათდება მაღალი წარმადობით და მიეკუთვნება ბონიტეტის I კლასს. ცოცხალი საფარი წარმოდგენილია სელშავით (*Vaccinium vitis idaea* L.). ამის გარდა, საფარის შექმნაში მონაწილეობას იღებს მოცივი (*Vaccinium myrtilus* L.), მაჩიტა (*Campanula rapunculoides* L.) და სხვ. ჭრები ტყის ამ ტიპში რეკომენდებული უნდა იქნეს თანდათანობითი და ჯგუფურ-ამორჩევითი.

შ ი ნ ა ა რ ს ი

I ნ ა წ ი ლ ი. ტყეთმცოდნეობა

I ტ ა ვ ი. ცნება ტყის შესახებ	3
II ტ ა ვ ი. კორომის დახასიათება გარეგანი ნიშან-თვისებების მიხედვით	16
III ტ ა ვ ი. ტყეების გეოგრაფია	27
ტროპიკული „წვიმის ტყეები“	27
საფანები და სავანის ტყეები	33
სუბტროპიკული ტყეები	38
ხეშეშფოთლიანი „დაფნის ტყეები“	42
ზაფხულმწვანე ტყეები	45
მარადმწვანე წიწვოვანი ტყეები	50
საბჭოთა კავშირის მცენარეულობის ზონები	53
ტუნდრის ზონა	53
ურთიერთდამოკიდებულება ტუნდრასა და ტყეს შორის	56
წიწვოვანი ტყეების ზონა ანუ ტაიგა	57
შერეული ტყეების ზონა	58
ტყე-ველის ზონა	59
ველის ზონა	61
უდაბნოების და ნახევრად უდაბნოების ზონა	63
ძირითადი მცენარეული ფორმაციების გავრცელება ჰავასთან დაკავშირებით	64
დედამიწის ზურგზე ტყეების გავრცელების კანონზომიერება	66
ვერტიკალური ზონალობა და ტყის ალპური საზღვარი	67
ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ზონალობათა შორის ანალოგია	78
კავკასიის ტყის მცენარეულობის ოლქები და ვერტიკალური ზონალობა	80
დასავლეთ კავკასია და იმერკავკასიის დასავლეთი ნაწილი	82
აღმოსავლეთ კავკასია და იმერკავკასიის აღმოსავლეთი ნაწილი	83
შიდა დაღესტანი	84
დასავლეთი ამიერკავკასია	86
მესხეთ-ჭავჭავეთის ოლქი	88
აღმოსავლეთ საქართველოს ტენიანი ნაწილი	89
აღმოსავლეთ ამიერკავკასიის ოლქი	90
კახეთისა და ზაქათალა-ნუხის ოლქი	92
შემახის ოლქი	93
ყარაბაღ-ხენგეზურის ოლქი	94
სამხრეთ ამიერკავკასიის ოლქი	96
თალიშის ოლქი	97
IV ტ ა ვ ი. ურთიერთკავშირი ტყესა და ჰავას შორის	100
ტყე და სინათლე	100
მერქნიანი ჯიშების დამოკიდებულება სინათლესთან	107

მთავარმერქნიან ჯიშთა კლასიფიკაცია ჩრდილის ამტანობის ხარისხის მიხედვით	114
სინათლის გავლენა მერქნიან ჯიშთა ფორმაზე და სინათლის სარგებლობისადმი მათი შეგუება	115
ფოტოპერიოდიზმი	115
ტყის საბურველის გავლენა სინათლეზე	117
ტყე და ნახშირორჟანგი	121
ტყე და ატმოსფეროს სხვა აირები	124
ტყე და ატმოსფეროს ელექტრობა	125
ტყე და სითბო	125
სითბოს გავლენა მცენარეზე	131
უკიდურესი ტემპერატურების გავლენა მერქნიან ჯიშებზე	135
უკიდურესი მაღალი ტემპერატურები	137
მერქნიანი ჯიშების შეგუება უკიდურეს ტემპერატურებთან	138
ადრეული და გვიანი ყინვები და მათი გავლენა მერქნიან მცენარეებზე	139
ტყის გავლენა ტემპერატურაზე	141
ტყე და ქარი	143
ქარის გავლენა მერქნიან ჯიშებზე	144
ტყის გავლენა ქარზე	151
ტყის დაცვა ქარისაგან	152
ტყე და ტენი	153
ნიადაგის წყლის ფორმები და მათი მნიშვნელობა მერქნიანი მცენარეებისათვის	157
მერქნიანი მცენარეების დამოკიდებულება ნიადაგის ტენთან	159
ტყის გავლენა ნალექებზე	163
ტყის გავლენა აორთქლებაზე	166
ტყის გავლენა ჰაერის ფარდობით ტენიანობაზე	166
ტყის გავლენა ნიადაგის ტენიანობაზე	168
V ტ ა 3 ნ. ტყე და ნიადაგი	171
ნიადაგის მექანიკური შემდგენლობის მნიშვნელობა ტყისათვის	172
ნიადაგის აერაცია და მისი მნიშვნელობა მერქნიანი ჯიშების ზრდისათვის	174
მერქნიანი ჯიშების მომთხოვნელობა და საჭიროება ნიადაგის მინერალური ელემენტების მიმართ და ტყის როლი ნიადაგის ნაცროვანი ნივთიერებათა მიმოქცევაში	176
მერქნიანი მცენარეების კვება მინერალური ნივთიერებებით	182
ცალკე ელემენტების მნიშვნელობა მერქნიანი მცენარეებისათვის	184
ნიადაგის ცალკეული მინერალური ელემენტების მნიშვნელობა მერქნიანი ჯიშებისათვის	184
მერქნიან ჯიშთა დამოკიდებულება ნიადაგის დამლაშებასთან	189
ტყის ჰუმუსის საფარი და მისი მნიშვნელობა	192
ტყის მკვდარი საფარის ფორმები	194
ტყის გავლენა ნიადაგზე	199
ტენიანი სუბტროპიკული ჰავის შერეული ტყეების ქვედა სარტყლის წითელმიწა ნიადაგები	200
ტყის რუხი თიხნარები	202
ტყის ყავისფერი ნიადაგები	202
ტყის ყომალი ნიადაგები	203
ეწერი ნიადაგები	207
ტყის ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგები	209
ტყის ნიადაგების განოყიერება	211

VI	თ ა ვ ი. ტყის კომპლექსური მოქმედება გარემოზე	215
	დაცვითი ტყის ზოლები და მათი გავლენა ჰავასა და ნიადაგზე	215
	ტყის კურორტოლოგიური და ბალნეოლოგიური მნიშვნელობა	218
VII	თ ა ვ ი მთის ტყეების ნიადაგთდაცვითი და წყალშემნახი თვისებები	222
	მთის ტყეების წყალდაცვითი ფუნქციების განმსაზღვრელი მიზეზები	228
VIII	თ ა ვ ი. მთის ტყეების ნიადაგთდაცვითი და წყალშემნახი თვისებები	232
	ნაყოფმსხმოიარობის დაწყების პერიოდი	234
	ნაყოფმსხმოიარობის წლების პერიოდულობა	234
	ნაყოფმსხმოიარობის აღრიცხვის მეთოდები	235
	თესლის გავრცელება	237
IX	თ ა ვ ი. ტყის განახლება თესლით და ვეგეტატიური გამრავლება	238
	ტყის მკვდარი საფარის მნიშვნელობა ბუნებრივი (თესლითი) განახლებისათვის	239
	ცოცხალი საფარი და მისი გავლენა ტყის თესლით განახლებაზე	241
	ცოცხალ საფართან ბრძოლის მეთოდები	242
	ქვეტყის მნიშვნელობა თესლითი განახლებისათვის	242
	მერქნიანი ჯიშების ვეგეტატიური გამრავლება	243
	მერქნიანი ჯიშების გამრავლება ფესვის ნაბარტყით	245
	გადაწვევითი გამრავლება	246
	ტყის ზრდა და განვითარება	246
X	თ ა ვ ი. ტყის ჯიშების მეტყევეობითი თვისებანი	252
XI	თ ა ვ ი უცხომერქნიანი ჯიშების აკლიმატიზაცია და მათი გამოყენება სატყეო მეურნეობაში	286
XII	თ ა ვ ი. ჯიშთა ცვლა	303
	ფიჭვის ცვლა ნაძვით	303
	ფიჭვის ცვლა ფართოფოთლოვანი ჯიშებით	306
	ნაძვისა და სოჭის ცვლა ფოთლოვანი ჯიშებით	308
	ფიჭვის ცვლა არყით	311
	მუხის ცვლა სხვა ფოთლოვანი ჯიშებით	312
	წიფლის ცვლა რცხილით	314
XIII	თ ა ვ ი. წმინდა და შერეული კორომები	315
XIV	თ ა ვ ი. ტყე და ფაუნა	321
	ტყის ნიადაგის ფაუნა	323
	ტყე და საჭონლის ძოვება	324
XV	თ ა ვ ი. ტყის ტიპები	328
	წაბლის ტყის ტიპები	335
	წიფლის ტყის ტიპები	337
	სოჭნარ-ნაძვნარების ტიპები	342
	ფიჭვნარების ტყის ტიპები	345