

ვასილ გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტი

## ირინა თვაური

უთხოვრის (TAXUS BACCATA L.) ბუნებრივი განახლების, დროში ზრდის  
მსვლელობის და მისი კორომების აღნაგობა-ფორმირების თავისებურებათა  
ზოგიერთი საკითხი

სპეციალობა: 06.03.03. “ტყეთმცოდნეობა  
და მეტყევეობა”

სადისერტაციო ნაშრომი სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა  
კანდიდატის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად

სამეცნიერო ხელმძღვანელი:  
სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი,  
საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი  
გიორგი გიგაური

თბილისი

2006

## ს ა რ ჩ ე ვ ი

შესავალი.

თავი I. ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალის ბუნებრივი პირობები;  
მისი შექმნის მოკლე ისტორია; ტყის ფონდი.

I.1. ჰავა.

I.2. ნიადაგები.

I.3. მცენარეულობა.

I.4. ნაკრძალის შექმნის მოკლე ისტორია.

I.5. ტყის ფონდი.

თავი II. საკითხის შესწავლის ისტორია.

თავი III. კვლევის ობიექტი და მეთოდოლოგია.

თავი IV. უთხოვრით (TAXUS BACCATA L.) გაბატონებული კორომების  
დახასიათება და აღნაგობა-ფორმირების თავისებურებანი.

IV.1. უთხოვრის კორომების ჰორიზონტალური და  
ვერტიკალური აღნაგობა.

IV.2. უთხოვრის დროში ზრდის მსვლელობის ხასიათი.

თავი V. უთხოვრის ბუნებრივი განახლების თავისებურებები.

თავი VI. უთხოვრის წიწვების მორფოლოგიურ-ანატომიური  
აგებულების ზოგიერთი თავისებურებანი.

თავი VII. უთხოვრით გაბატონებული კორომების ნიადაგების  
ზოგადი დახასიათება.

თავი VIII. უთხოვრის მავნებელ-დაავადებები.

დასკვნები.

რეკომენდაციები.

ლიტერატურა.

## შ ე ს ა ვ ა ლ ი

**თემის აქტუალობა.** მიუხედავად იმისა, რომ უთხოვარი (თახუს ბაცცატა L.) მეტად ძვირფასი მერქნიანი სახეობაა, მისი ბიოლოგია-ეკოლოგია ჯერ კიდევ ნაკლებად, ან თითქმის სულ არ არის შესწავლილი.

მართალია, უთხოვარი ევროპისა და აზიის მრავალ ქვეყანაში სხვადასხვა მერქნიანი სახეობის კორომებში ერთეულად ან მცირე ბიო-ჯგუფებად არის შერეული, მაგრამ იგი იშვიათი და გადაშენების პირას მისულ მერქნიან სახეობათა კატეგორიას ეკუთვნის და მრავალი ქვეყნის, მათ შორის საქართველოს და ყოფილი სსრ კავშირის “წითელ წიგნშია” შეტანილი.

საქართველოში უთხოვრის უნიკალური კორომებია, რომელთაც, ალბათ ანალოგი არ გააჩნიათ. უთხოვრის შესანიშნავი კორომები ან ცალკეულ ხეთა ბიოჯგუფები გავრცელებულია ახმეტის რაიონის ბაწარის ხეობაში. აქ უთხოვართან შერეულია წიფელი, რცხილა, ნეკერჩხალი და სხვა მრავალი სახეობა და ეს კორომები ბაწარის ნაკრძალშია წარმოდგენილი, რომელიც ადმინისტრაციულად ახმეტის სახელმწიფო ნაკრძალის გამგებლობაში შედის.

ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალის საერთო ფართობი 3042 ჰექტარია, მათ შორის უთხოვრით გაბატონებულ კორომებს დაახლოებით 350 ჰა-მდე უკავია. ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალი საქართველოს დაცული ტერიტორიების ერთ-ერთ ძვირფას ობიექტს წარმოადგენს.

ლიტერატურაში ძალიან მწირი მონაცემებია უთხოვრის ბუნებრივი განახლების, მისი დროში ზრდის მსვლელობის ხასიათის, კორომების აღნაგობის, ტყის ტიპების, წიწვის მორფოლოგიურ-ანატომიური აგებულების, უთხოვრიანების ნიადაგობრივი პირობებისა და გავრცელებული მავნებელ-დაავადებების შესახებ.

ამდენად, უთხოვრით გაბატონებული კორომების გამოკვლევა ტყეთმცოდნეობა-მეტყვეობის მეცნიერებისა და პრაქტიკის მეტად აქტუალური საკითხია.

**კვლევის მიზანი.** თემის აქტუალობიდან გამომდინარე, კვლევის მიზანს წარმოადგენდა უთხოვრის და მისი კორომების ზოგიერთი ბიოეკოლოგიური

თავისებურებების შესწავლა-დაზუსტება, კერძოდ:

- უთხოვრის ბუნებრივად განახლება;
- უთხოვრით გაბატონებული კორომების დროში ზრდის მსვლელობის ხასიათი;
- უთხოვრით გაბატონებული კორომების აღნაგობა-ფორმირების თავისებურებები;
- უთხოვრის წიწვების მორფოლოგიურ-ანატომიური აგებულება;
- უთხოვრით გაბატონებული კორომების ნიადაგები;
- ტყის ტიპები.

**მეცნიერული სიახლე.** ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალის უთხოვრიანებში ჩატარებული კვლევების შედეგად მოპოვებული მასალების მეცნიერული ანალიზის საფუძველზე პირველად იქნა შესწავლილი: უთხოვრის დროში ზრდის მსვლელობა; ბუნებრივი განახლების ხასიათი ტყის ყალთაღებსა და საბურველის ქვეშ; კორომის სატაქსაციო ნიშნების ურთიერთკავშირი; ტყის ტიპები; უთხოვრიანი კორომების ნიადაგები, წიწვების მორფოლოგიურ-ანატომიური აგებულება და უთხოვრის მავნებელ-დაავადებანი (მავნე მწერები და დაავადებათა გამომწვევი სოკოები).

**პრაქტიკული მნიშვნელობა.** დისერტაციის პრაქტიკული მნიშვნელობა ისაა, რომ ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალში უთხოვრის ბიოლოგიურ თავისებურებათა შესახებ მოპოვებული მასალები ხელს შეუწყობს უთხოვრის, როგორც იშვიათი და გადაშენების პირას მისული სახეობის კონსერვაციის საკითხების დამუშავებას.

**აპრობაცია.** სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი დებულებები წარდგენილ და განხილულ იქნა ვასილ გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტის ტყეთმცოდნეობის, მეტყევეობისა და ტყეთმოწყობის, ტყის აღდგენისა და სატყეო მელიორაციის, ტყის ნიადაგებისა და მიკრობიოლოგიის და ტყის დაცვის ლაბორატორიების გაერთიანებულ სხდომაზე 2006 წლის 17 ივლისი (ოქმი 110).Y

**პუბლიკაცია.** სადისერტაციო თემის ირგვლივ გამოქვეყნებულია 5 სამეცნიერო ნაშრომი.

**მოცულობა და სტრუქტურა.** სადისერტაციო ნაშრომი შედგება 8 თავის,

დასკვნებისა და რეკომენდაციებისაგან. მოიცავს 150 გვერდს, 30 ცხრილს, 1 სქემას, 6 ნახაზს, 24 გრაფიკს, 9 სურათს. გამოყენებულია 165 დასახელების ლიტერატურა: მათ შორის 44 ქართული და 121 უცხო ენაზე.

## **თავი I. ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალის ბუნებრივი პირობები; მისი შექმნის მოკლე ისტორია; ტყის ფონდი**

ბაწარის ხეობას კავკასიონის სამხრეთ ფერდობების კახეთის ქედის ნაწილი უკავია. ლ.მარუაშვილის (1970) მიხედვით მისი ტერიტორია მდ. ალაზნის ზემო წელის ხეობას ე.წ. პანკისს, ალაზნის მარცხენა შენაკადთა აუზებს და მისი მარჯვენა შენაკადის მდ.ილტოს აუზს მოიცავს.

აღნიშნული ტერიტორია, ჩრდილოეთით და ჩრდილო-აღმოსავლეთით თუშეთსა და დაღესტანს ესაზღვრება. ხეობა მიემართება დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ, ამდენად მისი მარჯვენა ფერდობები სინათლის ნაკლებობას განიცდის, განსაკუთრებით ზამთარში ქედის მთელ გვერდს და ხეობის ჭალას მზის სხივი არ ხვდება.

ბაწარის ხეობა გასწვრივი ქედებით ჩაკეტილია არა მარტო ჩრდილოეთიდან და სამხრეთიდან, არამედ დასავლეთიდანაც. ამ ორი ქედის შემაერთებელია საქის-ტოს მთა. ხეობა, პანკისის ველის თავში ალაზნის ხეობისაკენ, ვიწრო 80 მ-მდე სიგანის ველობით იხსნება.

ბაწარის ხეობის მთები კავკასიონის სხვა მთებთან შედარებით ნაკლებად მაღალია, თანამედროვე ყინვარები არ არის, ძველი გამყინვარების ნიშნები კი წყვეტილად არის გავრცელებული ვიწრო თხემისპირა ზოლში და მცირე მეორეხარისხოვან ყინვარებს მიეკუთვნება. აქ, ადგილობრივი პირობებიდან გამომდინარე, უხვნალექიანობაც არის გამოხატული, რის გამოც ფლორა უხვია და მეზოფილური ელემენტებითაა მდიდარი. ფშავ-მთიულეთთან შედარებით, შედარებით დიდი რაოდენობით არის როგორც კოლხეთის ისე თალიშის ფლორის ელემენტები.

ამ რაიონის ზოგადი ოროგრაფიული ხასიათი მთლიანად განსხვავდება საქართველოს სხვა რაიონებისაგან. აქ ბრტყელი ვაკე უშუალოდ იცვლება გარდი-გარდმო ხეობებით დასერილი მთიანი კედლით. კახეთის კავკასიონი უმთავრესად იურიული ნალექებით არის აგებული. გარდა აღნიშნულისა, ღრმა ხეობებში გვხვდება დღის სინათლეზე ამოსული პალეოზოური მეტამორფული ქანები, ხოლო მთისწინეთში გავრცელებულია ცარცული სისტემის ნალექებიც.

კავკასიონის ქედიდან ალაზნისკენ ციცაბოდ დახრილი ფერდობების დიდი ნაწილი წარმოქმნილია ქვედა და შუა იურიული თიხაფიქალების ინტენსიურად დანაოჭებულ წყებებით. მდ.ალაზნის და დიდხევის წყალგამყოფებზე არსებული კლდოვანი მასივების ზედაპირზე გვხვდება მარმარილო, გრანიტი, კრისტალური ფიქალი. ალაზნის მიმდებარე ფართობებზე ხშირად ვხვდებით გეომორფოლოგიური ხასიათის მდინარეული ეროზიის ნარჩენებს, რომლებიც ძირითადად ტექტონიკურ პროცესებთან იყო დაკავშირებული და მიმდინარეობდა შუა პლიოცენის შემდეგ.

ალაზნის მარცხენა შენაერთების ხეობები კლდოვან ვიწრობებს წარმოადგენენ, სადაც სამეურნეო საქმიანობა მეტად გართულებულია.

პანკისის ხეობას ფხვიერი ნალექებით აგებული განიერი ფსკერი აქვს, რომელიც სხვადასხვა ხნოვანების მდინარეული ტერასებით არის შედგენილი. კავკასიონის ნაწილი, რომელიც მოქცეულია პანკისის ხეობასა და ნუხს შორის, წარმოადგენილია სხვადასხვა ხარისხის რღვევებით ჩამოყალიბებული მთიანი კედლებით, სადაც მდებარეობს ალაზნის მარცხენა შენაკადებით (სტორი, დიდხევლოპოტი, ინწიბი, ჩელტო, დურუჯი, ჭართლისხევი, ლაგოდების წყალი) ჩამოყალიბებული მოკლე ღრმა და ვიწრო ეროზიული ხეობები. აქ ხშირად გვხვდება რელიეფის განსაკუთრებული ფორმები, რომელიც დაკავშირებულია ძველ გამყინვარებასთან, მეწყერებთან, ღვარცოფებთან და ა.შ.

როგორც ცნობილია, მთიან ქვეყნებში ბუნების ყველა ელემენტი – ჰავა, რელიეფი, ნიადაგი, მცენარეულობა განიცდის მკვეთრ ცვლილებებს, რადგან ცალკეული ბუნებრივი ზონის საზღვრები დამოკიდებულია გეომორფოლოგიურ აგებულებაზე, ნიადაგისა და მცენარეული საფარის გავრცელებაზე.

მთიან ქვეყნებში ბუნებრივ ზონას ვ.გულისაშვილი (Гулисашвили, 1964), გამოყოფს როგორც დედამიწის ზედაპირის ნაწილს, სადაც ჰავა, ნიადაგი და მცენარეულობა სივრცობრივ ერთიანობაში და განვითარებაშია. ბუნებრივი ზონის გამომხატველ ელემენტად მას მიაჩნია მცენარეულობა, რომელიც კარგად რეაგირებს კლიმატისა და ნიადაგის ცვალებადობაზე.

ტყეების გეობოტანიკური დარაიონების საფუძველზე სხვადასხვა მკვლევარების მიერ გამოყოფილია მცენარეული ოლქები, რაიონები (Шифферс, 1953; Тумаджанов, 1963) მათ შორის ტყის სხვადასხვა ფორმაციის ბუნებრივი ზონები.

ვ.გულისაშვილის (1977) მიხედვით ცივ-გომბორის ქედის მცენარეულობა და მათ შორის უთხოვრის ტყეები მიეკუთვნება შიდა კახეთის ოლქს.

საქართველოს მცენარეული საფარის გეობოტანიკური დარაიონება მოახდინა აგრეთვე რ.ქვაჩავიძემ (1993, 1996), რომელიც აღმოსავლეთ საქართველოს გეობოტანიკურ ოლქში გამოყოფს მთიანი კახეთის გეობოტანიკურ რაიონს, რომლის შემადგენლობაში შედის ბაწარის ხეობის მცენარეულობა, მათ შორის უთხოვრის ტყეები. უთხოვარი გავრცელებულია ბაწარის ხეობის მარჯვენა მხარეზე, ჩრდილოეთ ექსპოზიციის კალთაზე (მაკროფერდობებზე). კალთა ხასიათდება დიდი დაქანებითა და დასერილია მრავალრიცხოვანი ხეებით, რაც ექსპოზიციურ სურათს მეტისმეტად ართულებს. უთხოვარი გვხვდება ჩრდილოეთის, აღმოსავლეთის, ჩრდილო-აღმოსავლეთის, სამხრეთ-აღმოსავლეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე. როგორც უთხოვრის გავრცელების კვლევამ გვიჩვენა, იგი უფრო აღმოსავლეთსა და ჩრდილო-აღმოსავლეთის ექსპოზიციის ფერდობებზეა გავრცელებული.

ნაკრძალის რელიეფი მთაგორიანია; ხეობის მარცხენა ანუ სამხრეთი ექსპოზიციის ფერდობები უფრო რბილი რელიეფით ხასიათდებიან, მათი დაქანება  $10-25^{\circ}$  შორის მერყეობს, ხოლო ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ანუ მარჯვენა ფერდობები კი უფრო დაქანებულია და მიკროუბნებში  $60^{\circ}$ -მდეც კი აღწევს, ამიტომ ხეობის მრავალფეროვნება, სადაც გავრცელებულია ეს უნიკალური მერქნიანი სახეობა – უთხოვარი, სხვადასხვა კუთხით მეცნიერული კვლევა-ძიების დიდ ინტერესს იწვევს.

## I.1. ჰავა

მკორძახიას (1961) მიხედვით, ბაწარის ხეობის კლიმატი მიეკუთვნება ზომიერად ტენიან კატეგორიას ცივი ზამთრით და გრილი ზაფხულით. მაირის (Mირე, 1925) მიხედვით, ბაწარის ხეობა მიეკუთვნება ზომიერად თბილი ჰავის ცივ ნაწილს აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურით  $-28-30^{\circ}\text{C}$ . იგი ამ ზონის ჰავას აკუთვნებს ზომიერი ჰავის ტიპს, გრილი ზაფხულით. ყველაზე ცივი თვის (იანვარი) ტემპერატურა –  $3^{\circ}$ -დან  $18^{\circ}\text{C}$ -მდე მერყეობს.

ბაწარის ხეობის ჰავის სითბური რეჟიმის შესახებ შეიძლება ვიმსჯელოთ საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურების, მოსული ნალექებისა და ფარდობითი ტენიანობის მონაცემებით (ცხრილი 1, 2, 3).

ცხრილი 1

წიფლის ბუნებრივი ზონის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურები ( $^{\circ}\text{C}$ )

მეტეო-სადგური	სიმაღლე ზღვის დონიდან	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლიური
ახმეტა	1400	-4,1	-2,9	1,7	6,9	12,1	15,4	18,4	18,5	14,4	9,5	3,6	-1,4	7,7
თელავი	800	-0,4	0,9	5,0	10,0	15,4	19,0	21,8	21,6	17,2	12,2	6,4	1,9	10,9

ცხრ. 1-ის მონაცემებიდან ჩანს, რომ წიფლის ბუნებრივი ზონის საშ. წლიური ტემპერატურა მერყეობს  $7,7^{\circ}$ -დან  $10,3^{\circ}\text{C}$ -მდე. ყველაზე ცივი თვის (იანვარი) საშუალო ტემპერატურა უდრის -  $0,4^{\circ}$ - $4,1^{\circ}\text{C}$ ; ყველაზე თბილი თვის (ივლისი) -  $18,4^{\circ}$ - $21,6^{\circ}$ -ია. სავეგეტაციო პერიოდი 5 თვემდეა (მაისი-სექტემბერი). ზაფხული გრილია. აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა აღწევს  $34^{\circ}\text{C}$  (საგარეჯო). ზამთარში საკმაოდ ძლიერი ყინვებია. აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა აღწევს  $-24^{\circ}\text{C}$  (გომბორი). გვიანი (გაზაფხულის) და ადრეული (შემოდგომის) ყინვები შემდეგნაირად ნაწილდება: სიონში  $-5^{\circ}$  (მაისი),  $-6^{\circ}$  (სექტემბერი); გომბორში, შე-



საბამისად  $-4^0$  და  $-5^0$ ; თელავში  $-1^0$  და  $-3^0$ ; საგარეჯოში  $-1^0$  და  $-2^0C$ .

ნალექების რაოდენობა დამოკიდებულია სამადლეზე ზღვის დონიდან. მოსული ნალექების რაოდენობა მოცემულია ცხრილ 2-ში.

ცხრილი 2

საშუალო თვიური და წლიური ნალექების რაოდენობა

მეტეო სადგური	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლიუ- რი
ახმეტა	25	36	36	73	115	92	67	61	59	59	40	22	697
ბაწარა	20	30	43	73	141	108	74	57	62	51	48	38	744

როგორც, ცხრილი 2-დან ჩანს ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა მეტეოსადგურების მიხედვით დიდად არ განსხვავდება. ნალექების ყველაზე დიდი რაოდენობა მოდის მაისის (105 მმ-დან 141 მმ-მდე) და ივნისის (88 მმ-დან - 108 მმ-მდე) თვეებში. ზაფხულის თვეები უფრო მდიდარია ნალექებით, ვიდრე ზამთრის თვეები. ზაფხულში ახმეტაში მოდის 220 მმ, თელავში - 237 მმ, ხოლო ზამთრის თვეებში (დეკემბერი, იანვარი, თებერვალი) შესაბამისად 83, 88 მმ. სავეგეტაციო პერიოდში (მაისი-სექტემბერი) ახმეტაში მოდის 394 მმ, თელავში - 444 მმ ნალექი.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, წიფლის ბუნებრივ ზონაში, რომელშიც განთავსებულია ბაწარის ხეობა, გვალვა იშვიათი მოვლენაა. ნალექები მოდის როგორც წვიმის, ისე თოვლის სახით, ზოგჯერ სეტყვის სახით. ნიადაგი ზამთარში არ იყინება, რადგან მას იცავს თოვლის საფარი და ტყის საბურველი. ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა მეტეოსადგურების მონაცემების მიხედვით 70%-ზე ქვევით არ ჩამოდის. ამით აიხსნება, რომ აღნიშნულ ბუნებრივ ზონაში გავრცელებული ხე-მცენარეები მიეკუთვნება მეზოფიტებს. ამრიგად, ბაწარის ხეობა მიეკუთვნება ტენიან ჰავის ტიპს გრილი ზაფხულით და ცივი ზამთრით.

ბაწარის ხეობის ჰავა რამდენადმე განსხვავდება კახეთის დანარჩენი ტერიტორიის ჰავისაგან, რაც უპირველეს ყოვლისა შედეგია ხეობის თავისებური მდებარეობისა. ხეობა მიემართება დასავლეთიდან-აღმოსავლეთისაკენ, ამდენად მისი მარჯვენა ქედის ფერდობები (უთხოვრების ადგილსამყოფელი) ჩრდილო ექსპოზიციისაა და

სინათლის ძლიერ ნაკლებობას განიცდიან. განსაკუთრებით ზამთარში ქედის მთელ ფერდობს და ხეობის ჭალას მზის სხივი არ ხვდება. ხეობა ვიწრო 80 მ-მდე სიგანის კარებით იხსნება პანკისის ველის სათავეში, ალაზნის ხეობისაკენ. ბაწარის ხეობა ყოველმხრივ ჩაკეტილია, სადაც ქარი თითქმის არ იცის, ფერდობები მზის რადიაციას მოკლებულია და წყაროებით მდიდარი, ქმნის ჰაერის მაღალი ფართობითი ტენიანობის პირობებს. აქ ალაზნის ველის ზედა ნაწილთან შედარებით ზაფხული უფრო გრილია, ხოლო ზამთარი შედარებით თბილი.

ცხრილი 3

ბაწარის საუწყებო მეტეოსადგურის მონაცემები

თვე	ტემპერატურა (გრ.)			ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა (%)	ნალექი (მმ)	დღეთა რაოდენობა				
	საშუალო	აბსოლუტური მაქსიმუმი	აბსოლუტური მინიმუმი			მოწმენდით	ნახევრად მოღრუბლული	ღრუბლიანი	წვიმიანი	თოვლიანი
იანვარი	-1,2	16,1	-11,7	78,4	12,4	7	10	14	2,6	6,4
თებერვალი	0,7	21,6	-13,4	77,3	54,5	7	2	19	2,8	8
მარტი	4,8	23,2	-11	76,0	63,5	9	5	23	7,1	4,6
აპრილი	9,8	26	-6	68,9	89,5	4	1	25	8,4	3
მაისი	13,7	31	1	77,3	194,0	4	2	25	13,5	-
ივნისი	16,5	35	1	74,3	164,0	6	6	18	10	-
ივლისი	19,2	35	7	75,4	175,0	8	3	20	10,3	-
აგვისტო	19,9	36	-1	70,5	82	8	4	19	7,5	-
სექტემბერი	16,1	31,6	4	63,4	69,0	9	5	16	7,6	-
ოქტომბერი	11,1	29	-1,5	76,6	32,5	7	4	20	20	-
ნოემბერი	5,9	26,7	-8	76,8	53,0	8	5	17	6	2,2
დეკემბერი	1,6	22	-12	77,5	9,2	9	4	18	2,4	3
წლიური	9,8	36/VIII	-13,4/II	74,4	998,6	80	51	234	89	27

ბაწარის ხეობის საშუალო წლიური ტემპერატურა (ცხრილი 3) შეადგენს  $9,8^{\circ}\text{C}$ -ს, აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა ძლიერ იშვიათად აღწევს  $+36^{\circ}\text{C}$ -ს, ხოლო აბსოლუტური მინიმალური  $-13,4^{\circ}\text{C}$ -ს. საშუალოდ სამ დღეში ერთხელ მოდის ნალექი და წლიური ჯამი 1200 მილიმეტრამდე შეადგენს. საკმაოდ მაღალია ფარდობითი ტენიანობა. სწორედ ამან განაპირობა ალბათ მილიონი წლების განმავლობაში აქ კოლხური ელემენტების და უთხოვრის შესანიშნავი პირველყოფილი სახის კორომების შემორჩენა გ.იჩუაძე (1981).

## I.2. ნიადაგები

ბაწარის ხეობის ზედაპირის დასერილობა, გეოლოგიური აგებულება, ჰავა და მცენარეული საფარის მრავალფეროვნება ძირითადად განაპირობებს ნიადაგური საფარის მრავალფეროვნებას. ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალის ტერიტორიაზე, სადაც ძირითადად ჩამოყალიბებულია დიდი დაქანების ფერდობები, გავრცელებულია საქართველოში უნიკალური, ძვირფასი მერქნიანი სახეობის უთხოვრის ხელუხლებელი კორომები. უთხოვრის კორომების დღემდე შენარჩუნებას ხელი შეუწყობს რთულმა რელიეფმა, რომლის სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებისათვის გამოყენებაც პრაქტიკულად შეუძლებელი აღმოჩნდა. დიდი დახრილობის ფერდობების გამო აქ ძირითადად მცირე სიღრმის ნიადაგებია წარმოდგენილი, ხშირია ნიადაგგადარეცხილი ფართობები, სადაც დღის სინათლეზეა გამოტანილი სხვადასხვა ხარისხით გამოფიტული ნიადაგწარმომქმნელი ქანები.

აქ ძირითადად გავრცელებულია ყომრალი ნიადაგები, რომელთა საერთო ფართობი საქართველოში 1,3 მლნ. ჰა-ს შეადგებს, რაც მთელი ტერიტორიის 18,1%-ია. თავისი თვისებებიდან და გავრცელებიდან გამომდინარე ტყის ყომრალ ნიადაგებს ყოველთვის დიდი ყურადღება ეთმობოდა და მათი შესწავლა მოიცავს რამოდენიმე პერიოდს.

პირველი იყო პერიოდი, როცა ყომრალმა ნიადაგებმა საკუთარი ადგილი დაიმკვიდრეს ნიადაგების კლასიფიკაციაში. პირველად ტყის ყომრალი ნიადაგების დასახელება შემოღებული იქნა რ.რისპოლოჟენსკის თ.ურუშაძე (Урушадзе, 1967) მიერ, რომელმაც აღწერა ვოლგისპირეთის ფართოფოთლოვანი ტყის ნიადაგები.

თ.ურუშაძე (Урушадзе, 1967) აღნიშნავს, რომ გერმანიაში ყომრალი ნიადაგები დამოუკიდებელ ტიპად აღწერილ იქნა ე.რამანის მიერ. მისი მიხედვით ყომრალი ნიადაგები არ შეიცავენ კარბონატებსა და სულფატებს, ხასიათდებიან რკინის ჰიდროჟანგისა და რკინის სილიკატური ნაერთების შემცველობით და რაც მთავარია, ამ ნიადაგების ფერი დამოუკიდებელია მასში რკინის ჰიდროჟანგის არსებობაზე.

კ.გლინკა (Глинка, 1911) ტყის ყომრალ ნიადაგებს არ აღიარებდა ცალკე ტიპად, არამედ აკუთვნებდა გაეწერებულ ნიადაგთა ტიპს. იგი თვლიდა, რომ ყომრალი ნიადაგები ესაა ნიადაგწარმოქმნის პროცესის გაეწერების წითელ მიწებზე გადასვლის სტადია. აღნიშნულ საკითხს კ.გლინკას მრავალი ნაშრომი მიემძვნა, სადაც ყომრალი ნიადაგები ცალკე ტიპად არ არის გამოყოფილი.

თ.ურუშაძე (Урушадзе, 1967) აღნიშნავს, რომ ნ.ფლოროვის აზრით ყომრალი ნიადაგები ვითარდებიან შავმიწების გატყიანების შედეგად.

ყომრალი ნიადაგების პირველი კვლევები კავკასიაში ჩატარებული იქნა ლ.პრასოლოვის (Прасолов, 1933) მიერ, რომელმაც ხელი შეუწყო ყომრალი ნიადაგების ცალკე ტიპად აღიარებას. საქართველოში გავრცელებულ მუქწიწვიანი ტყეების ნიადაგებს ა.პრასოლოვმა (Прасолов, 1933) დაარქვა "ყომრალი ნიადაგები" და დაასაბუთა, რომ მთა-ტყის ნიადაგების ნიადაგწარმოქმნის პროცესი მიმდინარეობს ზომიერად ტენიანი და თბილი კლიმატის პირობებში.

გასული საუკუნის 30-იანი წლებიდან გაეწერებული ნიადაგები გაყოფილ იქნა ორ ჯგუფად: პირველ ჯგუფში შევიდნენ ნიადაგები, რომელთა ფორმირების პროცესი მიმდინარეობს თიხის ფრაქციის ზედა ჰორიზონტიდან ქვედაში მექანიკური გადაადგილებით, რასაც პროცესი "Lessivage" ჰქვია. მეორე ჯგუფში შედიან ნიადაგები, რომელთა ფრაქცია მიმდინარეობს თიხის ნაწილაკების დაშლით და ამ დაშლის პროდუქტების B ჰორიზონტში აკუმულირებით. შემდგომში ყომრალი ნიადაგების განსაზღვრას საფუძვლად დაედო ნიადაგების ლესივირების ("Lessivage") პროცესი.

ყომრალ ნიადაგებში ლესივირების პროცესი გამოკვლეულ იქნა ს.ზონის (1950, 1964) მიერ, რომელმაც უარყო ყოველ შემთხვევაში ნიადაგების გაეწერება ტყის მცენარეულობის ქვეშ.

საქართველოში ყომრალი ნიადაგები პირველად აღწერილ იქნა ნ.პრასოლოვის (Прасолов, 1933) მიერ, ხოლო შემდგომში ყომრალი ნიადაგების ღრმა მეცნიერული შესწავლა განხორციელდა ვ.გულისაშვილის (Гулисашვილი, 1942, 1956, 1964), გ.ტარასაშვილის (Тарасашვილი, 1956), მ.საბაშვილის (Сабашვილი, 1948), მ.საბაშვილის (1965),

გ.ტალახაძის (Талахадзе, 1951, 1964), ნ.ტარასაშვილის (Тарасашвили, 1965), თ.ურუშაძის, (1972, 1977, 1997), თ.ურუშაძის (Урушадзе, 1967, 1974), ჯ.ლომიძის (Лომიძე, 1978) და სხვათა მიერ.

ტყის ყომრალი ნიადაგები განსაკუთრებით დეტალურად შესწავლილ იქნა თ.ურუშაძის (Урушадзе, 1987) მიერ. მან ს.ზონთან (Зонн, 1974) ერთად ჩამოაყალიბა მთიან პირობებში ნიადაგების ფორმირების და ბიოცენოზთა ურთიერთობის თავისებურებები. მათი გამოკვლევებით ტყის ყომრალი ნიადაგები ხასიათდება არადიფერენცირებული პროფილით და ამ პროფილის შემდეგი აგებულებით: A-Bm-ჩ მათი ძირითადი დიაგნოსტიკური მაჩვენებელია მეტამორფული გათიხებული Bm ჰორიზონტის არსებობა.

ყომრალი ნიადაგები ვითარდება თბილი და ზომიერად ტენიანი კლიმატის პირობებში, ივლისის ტემპერატურა 16,8-21,8<sup>0</sup>ჩ, იანვრის -2,1-დან -7,6<sup>0</sup>ჩ, საშუალო წლიური ტემპერატურა 3,8-10,9<sup>0</sup>ჩ. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 3-დან 7 თვემდეა. ნალექების წლიური რაოდენობა მერყეობს 527 მმ-დან 1737 მმ-მდე. ნალექების მინიმუმი აღინიშნება ზამთრის თვეებში, ხოლო მაქსიმუმი – მაის-ივნისში. ნალექების უდიდესი ნაწილი წვიმის სახით მოდის. როგორც წესი, მთელი წლის განმავლობაში მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა აღემატება აორთქლებას (დატენიანების კოეფიციენტი 1-ზე მეტია) რაც განაპირობებს ნიადაგების ჩამრეცხი წყლის რეჟიმს. ნიადაგები არ იყინება, ან იყინება ხანმოკლე დროით, რაც აპირობებს გამოფიტვის და მეორადი მინერალწარმოქმნის საკმაო ინტენსიობას. ნიადაგს იცავს, ერთის მხრივ, თოვლის საფარი და მეორეს მხრივ, ტყის საბურველი. ყომრალი ნიადაგები ნიადაგწარმოქმნის შედარებით ახალგაზრდა ასაკით ხასიათდებიან, რაც დაკავშირებულია მათი მიდრეკილებით ევოლუციისაკენ სხვა ნიადაგურ ტიპებში.

თ.ურუშაძის, (1977) კლასიფიკაციის თანახმად, ყომრალი ნიადაგები იყოფა რამოდენიმე ქვეტიპად: 1. სუსტად არამადლარი; 2. მჟავე; 3. გაეწერებული, ანუ ცრუგაეწერებული. საერთოდ, ყომრალი ნიადაგები ხასიათდებიან არადიფერენცირებული პროფილის შენებით, მაგრამ პროფილის შუა ნაწილში ადგილი აქვს დიფე-

რენციაციას.

ყომრალი ნიადაგების პროფილის შენების ტიპები, ქვეტიპების მიხედვით შემდეგია: ყომრალი ოქსიდებით სუსტად არამამდარი ნიადაგი: A<sub>1</sub>-B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub>-B<sub>3</sub>-BC;

ყომრალი მჟავე ნიადაგი: A<sub>1</sub>-B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub>-BC-CD; ყომრალი გაეწერებული (ცრუგაეწერებული) ნიადაგი: A<sub>1</sub>-A<sub>2</sub>-B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub>-BC;

თ.ურუმადის მიხედვით (1977, 1997), ყომრალი არამამდარი და მჟავე ნიადაგები ხასიათდებიან არადიფერენცირებული პროფილით, ხოლო გაეწერებული (ცრუგაეწერებული) – დიფერენცირებული პროფილით. ტყის ყომრალი ნიადაგები მექანიკური შემადგენლობით წარმოადგენენ მსუბუქ და საშუალო თიხნარებს, ხასიათდებიან სუსტად მჟავე ან მჟავე რეაქციით (pH 5,0-6,5), ჰუმუსის საშუალო შემცველობით 4-6,5%.

ამგვარად, ყომრალი ნიადაგები ხასიათდებიან კარგად გამოხატული მკვდარი საფარით, რომელიც შედგება ფოთლების, ტოტების, ქერქის ჩამონაცვენისაგან; ყომრალი შეფერვით; ჰუმუსოვან ჰორიზონტში შედარებით მუქი შეფერილობით; კომტოვანი სტრუქტურით, ზედა ჰორიზონტში კაკლოვანი და ნაწილობრივ მარცვლოვანი; ხირხატიანობით, რომელიც სიღრმით მატულობს; პროფილის სიღრმით მექანიკური შემადგენლობა მძიმდება, რაც დასტურდება თხელი ორგანულ-მინერალური აკვებით სტრუქტურული დანაწევრების წახნაგებზე; სუსტი მჟავე ამ მჟავე რეაქციით; ჰუმუსის ზომიერი შემცველობით, ზოგჯერ ჰუმუსის შემცველობა პროფილის მთელ სიღრმეზე აღინიშნება; შთანთქმული კათიონების შემცველობა ბიოგენური ხასიათისაა; მექანიკური შემცველობის მიხედვით ისინი მიეკუთვნებიან საშუალო და მსუბუქ თიხნარებს.

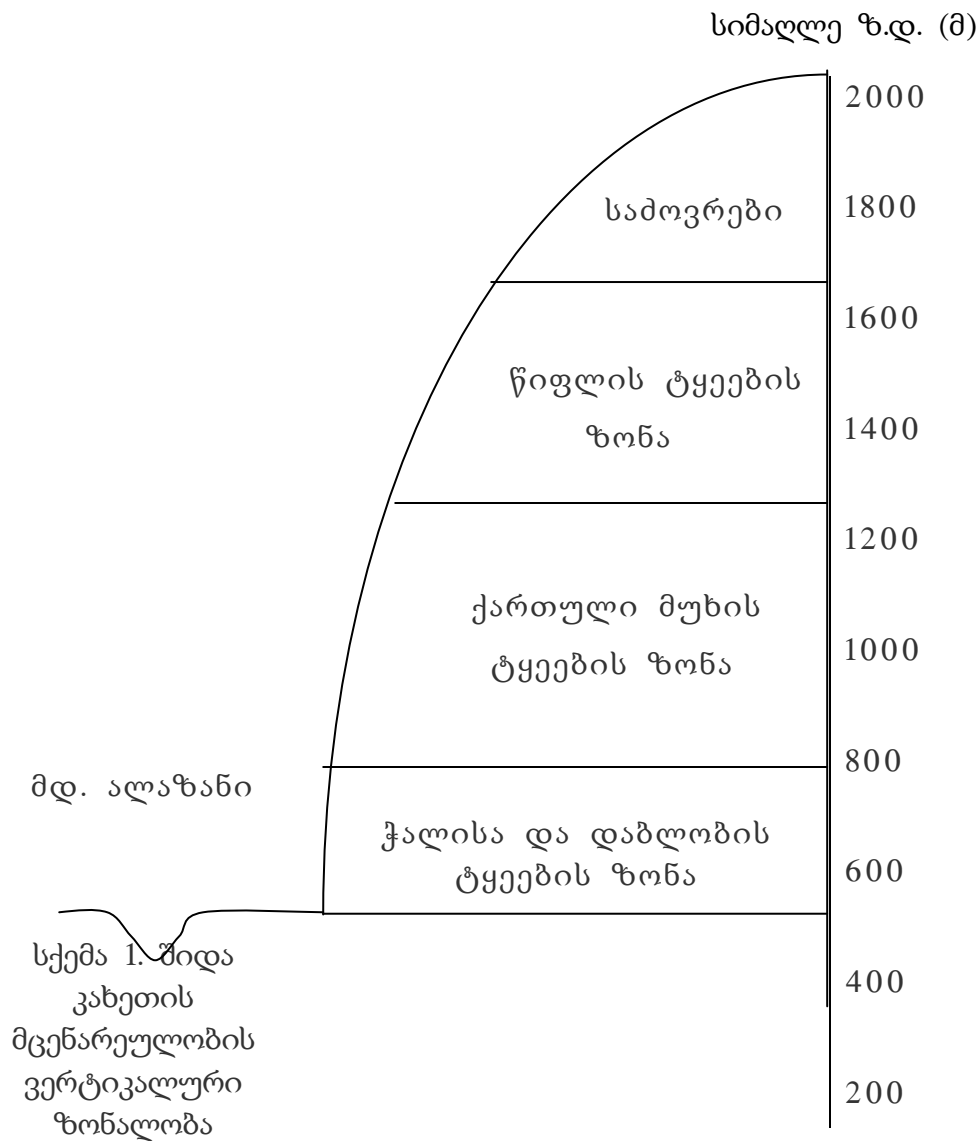
### I.3. მცენარეულობა

ვ.გულისაშვილის (1977) მიხედვით, მთიანი კახეთის გეობოტანიკური რაიონი მიეკუთვნება რამდენიმე ბუნებრივ ისტორიულ რაიონის სხვადასხვა ნაწილს, რომელიც განსხვავებული ვერტიკალური სარტყლიანობით ხასიათდება. იგი იწყება გარე

კახეთის გეობოტანიკური რაიონიდან (საგარეჯოს ადმინისტრაციული რაიონი), ჩრდილო-აღმოსავლეთით გადადის შიდა კახეთის ზონაში (ახმეტისა და თელავის ადმინისტრაციული რაიონი) და მცირე და საშუალო დაქანების ფერდობებით ეშვება ალაზნის ველისაკენ.

აღნიშნულ გეობოტანიკურ რაიონებს ახასიათებს სხვადასხვა ვერტიკალური სარტყლიანობა, ამიტომ წიფლნარ-უთხოვრიანი მცენარეულობა განიცდის ამ რაიონების კლიმატის, ოროგრაფიის და ნიადაგური საფარის გავლენას.

ბაწარის ხეობის მრავალსაუკუნოვანი მცენარეულობა შედის წიფლის ტყეების ბუნებრივ ზონაში. შიდა კახეთის ოლქის ვერტიკალური ზონალობა აღწერილია ვ.გულისაშვილის მიერ (1977, სქემა 1).



(ვ.გულისაშვილის მიხედვით)

სქემის მიხედვით თუ ვიმსჯელებთ პირველი ტერასის ალუვიურ ნიადაგებზე ზღვის დონიდან 500 მ-მდე გავრცელებულია ჭალის ტყეები, რომელსაც ქმნის ხვალო (*Populus hybrida*), ოფი (*Populus nigra*) მურყანი (*Alnus barbata*), ტირიფი (*Salix caucasica*), თელა (*Ulmus laevis*). უფრო ზევით (300-500 მ) დაკავებული აქვთ დაბლობის ტყეებს, სადაც გვხვდება გრძელყუნწა მუხა (*Quercus longipes*), მინდვრის ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), ჩვ.იფანი (*Fraxinus excelsior*). ქვეტყეში გვხვდება ჯაგრცხილა (*Carpinus orientalis*), ზღმარტლი (*Mespilus germanica*), კუნელი (*Crataegus oxyacantha*), შინდანწლა (*Cornus alba*), კვიდო (*Ligustrum vulgare*), ჩიტვაშლა (*Puracantha coccinea*), აგრეთვე ეკალიჭი (*Smilax excelsa*), ღვედკეცი (*Periploca graeca*), კატაბარდა (*Clematis orientalis*) და სხვა.

ზღვის დონიდან 500-600 მ-დან 1000-1100 მ-მდე გავრცელებულია ქართული მუხის (*Quercus iberica*) ტყეების ზონა. მუხასთან შერეულია რცხილა, ჩვ.იფანი, მინდვრის ნეკერჩხალი, წაბლი (*Castanea sativa*). ბუჩქებიდან დამახასიათებელია დეკა (*Rhododendron caucasicum*), ჯაგრცხილა, კუნელი, შინდი (*Cornus alba*), კვიდო, ნაწილობრივ თრიმლი (*Cotinus alba*).

1000-1100 მ-დან 1500-1600-მდე ვრცელდება აღმოსავლეთის წიფლის ტყეების ბუნებრივი ზონა. წიფელთან შერეულია რცხილა, ცაცხვი (*Tilia caucasica*), პანტა (*Pyrus betulifolia*), ჩვ.თელა (*Ulmus georgica*), ჩვ.იფანი, წაბლი, ქორაფი (*Acer platanoides*) და სხვ. ქვეტყეში გვხვდება დიდგულა (*Sambucus nigra*), ჭანჭყატი (*Evonymus sempervirens*), კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos* და სხვ. წიფლის ვერტიკალურ ზონაში შემავალ უთხოვრის ტყეებში კარგადაა გავრცელებული იფანი, რცხილა და სხვა.

გ.გიგაურის (2000) მონაცემებით, ნაკრძალის დენდროფლორა მეტად მრავალფეროვანია და დაახლოებით 60-მდე სახეობის ხესა და ბუჩქს მოიცავს. უთხოვართან ერთად გვხვდება ჩვეულებრივი წაბლი, აღმოსავლეთის წიფელი, ქართული მუხა, თელა, რცხილა, ჯაგრცხილა, ჩვ.თხილი, ლიტვინოვის არყი, ბუსუსიანი მურყანი,



ნეკერჩხლები (მაღალმთის, მახვილფოთოლა და მინდვრის), შავი ვერხვი, კავკასიური ცაცხვი, ჩვ.იფანი, თეთრი და თხის ტირიფები, კუნელები, ზღმარტლი, პანტა, მაჯალო, კავკასიური ჭნავი, თამელი, ბალლოჯი, ტყემალი, შინდი, ხეშავი, ანწლი, ძახველი ჩვეულებრივი და სხვა. ადგილობრივი დენდროფლორის შემადგენლობაში გვხვდება კოლხური სახეობები: ჩვ. წაბლი, კოლხური ჭყორი, კავკასიური მოცვი, წყავი, როდოდენდრონი და სხვ. ბაწარის ნაკრძალის ტერიტორია ძირითადად ხასიათდება ფიჭვნარებით, წიფლნარებით, წიფლისა და უთხოვრის შერეული კორომებით, მუხნარებით, რცხილნარებით, ძელქვნარებით და არყნარებით. ბაწარის ხეობაში წარმოდგენილია უთხოვრიანი, უთხოვრიან-წიფლნარები, წაბლნარ-რცხილნარები და მურყნარი ფორმაციები.

ბაწარის ხეობის მრავალსაუკუნოვანი უთხოვრის ფორმაციების პირველი აღწერა ჩაატარა მეტყევე ნ.ი.კონსტანტინაშვილმა, ხოლო შემდეგ პვინოგრაფი-ნიკიტინმა (Виноградов-Никитин, 1926), ნ.კეცხოველმა (1935), ვ.გულისაშვილმა (Гулисашвили, 1937) და ა.დოლუხანოვმა (Долуханов, 1948).

წმინდა უთხოვრიანი და წიფლნარები (დაახლოებით 250-300 ჰა) ბაწარის ხეობაში ძირითადად გავრცელებულია მდ.ბაწარის მარჯვენა ნაპირის გასწვრივ ჩრდილო და ჩრდილო-აღმოსავლეთის გრილ და საშუალო ტენიანობის ფერდობებზე, ზ.დ. 950-1300 მეტრამდე. კორომთა საშუალო ხნოვანება დაახლოებით 850-900 წლით განისაზღვრება, საშუალო სიმაღლე 16-22 მეტრის, სიმსხო კი 48-108 სმ ფარგლებში მერყეობს.

უთხოვრით გაბატონებულ კორომებად მიღებულია ის წიფლნარი კორომები, რომელთა შემადგენლობაშიც შერეულია უთხოვრის ხეთა რიცხვის 10% და მეტი. ბაწარის ხეობაში გავრცელებულ უთხოვრიანი კორომები გვხვდება, როგორც წიფლნარებში 2-3-4-5 ერთეულის შერევით, ასევე სუფთა 8-9 ერთეულით უთხოვრის გაბატონებით.

რ.ქვაჩაკიძის (1993) მიხედვით, უთხოვრის და მისი ცენოზები (ვერტიკალური) გავრცელებულია ბაწარის ნაკრძალში ზ. დ. 850-900 მეტრიდან და 1500-1550 მეტრამდე, მეტ-ნაკლებად კარგად განვითარებული უთხოვრიანი და უთხოვრიან-

წიფლნარი კორომები თავმოყრილია ზ. დ. 950-1350 მ ფარგლებში. უთხოვრიანებისა და უთხოვრის მეტ-ნაკლები შერევით ტყეების საერთო ფართობი 240 ჰა-მდეა.

უთხოვრიანი და უთხოვრიან-წიფლნარი ტყეების ცენოლოგიური სტრუქტურა საკმაოდ მრავალფეროვანია. წმინდა უთხოვრიანი ნაკრძალში დიდ ფართობებზე ფაქტობრივად არ გვხვდება, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ ცალკეულ ფრაგმენტულ დაჯგუფებებს. შერეულ კორომებში უთხოვარი მთავარი საბურველის პირველ იარუსში იშვიათად მონაწილეობს. აქ წიფელია გაბატონებული, ხოლო უთხოვარი მეორე იარუსს ქმნის. იშვიათად შეიძლება შევხვდეთ უთხოვრის ხეებს, რომელთა სიმაღლე (27-30 მ) წიფლის საბურველის სიმაღლეს უტოლდება.

აღნიშნული კორომები განლაგებულია 15-60<sup>0</sup>-მდე დაქანების ჩრდილო და ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობებზე. ნიადაგი ტყის ყომრალი ტიპისაა. ბონიტეტი II-III, სიხშირე 0,5-0,7, ქვეტყეში გვხვდება თხილი, დიდგულა, ბალახეული საფარი წარმოდგენილია მაყვლით, გვიმრით, წივანით, ფათალოთი. წიფლის განახლება კარგი და დამაკმაყოფილებელია, ხოლო უთხოვრის მოზარდ-აღმონაცენის მდგომარეობა არადამაკმაყოფილებელია (ზოგიერთ მიკროუბნებში საშუალო და დამაკმაყოფილებელია).

წაბლნარ-რცხილნარები ბაწარის ხეობაში გავრცელებულია სამხრეთ აღმოსავლეთ და სამხრეთ დასავლეთ ფერდობებზე ქვედა და შუა სარტყელში (700-1200 მეტრი ზ.დ.). საშუალო და დიდი დაქანების, თხელ, გრილ, ყომრალ ნიადაგებზე წაბლი რცხილასთან შერევით 4-5-6 ერთეულით ქმნის 0,5-0,6 სიხშირის კორომებს. ქვეტყეში გვხვდება თხილი, უცვეთელა, შინდანწლა, ბალახოვანი საფარი წარმოდგენილია ძირითადად წივანით, ზოგ შემთხვევაში ფათალოთი.

#### I.4. ნაკრძალის შექმნის მოკლე ისტორია

ბაწარის ხეობის ტყეების დაცვის იურიდიულად დაკანონების საწყის თარიღად ითვლება 1928 წ. 24 აპრილი, როდესაც საქართველოს სსრ მთავრობამ აკრძალა ადგილობრივი უთხოვრის ტყეების გაჩეხვა. 1935 წ. ბაწარის ხეობის ჩრდილო-

აღმოსავლეთზე მდებარე 400 ჰა უთხოვრის ტყე გამოცხადდა ნაკრძალად (Сафаров, Олисаев, 1991), ხოლო 1948 წელს ფართობი გაზარდეს 3042 ჰა-მდე ახლო მდებარე ტყეების ხარჯზე. 50-იან წლებში ნაკრძალი გაუქმდა, შემდეგ აღდგენილ იქნა 800 ჰა-ზე, ხოლო 1967 წელს ისევ თავის წინა მაქსიმალურ ფართობს მიაღწია (Заповедники СССР – Заповедники Кавказа, 1990).

ბაწარის ხეობის ზოგადი აღწერა პირველად ჩატარებულ იქნა 1926 წელს პ.ვი-ნოგრადოვ-ნიკიტინის და ნ.იურკევიჩის (Виноградов-Никитин, Юркевич) მიერ. მოსახლეობისათვის ბაწარის ხეობა ითვლებოდა წმინდა ხეობად და აქ ტყის ჭრები აკრძალული იყო. შემდგომში ხეობა გამოცხადდა ნაკრძალად, როგორც ბუნების პირველქმნილი ძეგლი (დოლუხანოვი, 1948).

აღსანიშნავია ა.დოლუხანოვის (Долуханов, 1948) მოსაზრება იმის შესახებ, რომ ბაწარის ხეობაში უთხოვრით გაბატონებული კორომები ფართობით (800 ჰა), ხეთა რიცხვით და სხვა ნიშანთვისებების მიხედვით საუკეთესოა არა მარტო კავკასიაში, არამედ მთელ მსოფლიოში.

1941 წლიდან 1951 წლამდე ნაკრძალი შედიოდა საქართველოს სსრ სახკომ-საბჭოსთან არსებულ ნაკრძალების, ზოობალებისა და სამონადირეო მეურნეობის მთავარი სამმართველოს გამგებლობაში. 1951 წელს ზემდგომი ორგანოების დადგენილებით გაუქმდა ბაწარის ნაკრძალი და იგი ახმეტის სატყეო მეურნეობას გადაეცა. საქართველოს მთავრობის 1957 წლის 10 აპრილის 196 დადგენილებით კი ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალი 800 ჰა ფართობით კვლავ იქნა აღდგენილი და დაექვემდებარა საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოსთან არსებულ სატყეო მეურნეობების ნაკრძალებისა და სამონადირეო მეურნეობის მთავარ სამმართველოს.

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს 1966 წლის 14 ივნისის 410 დადგენილების 1 დანართის 30-ე მუხლის შესაბამისად 1970 წლის 1 იანვრიდან გაერთიანდა ბაწარის და ბაბანეურის სახელმწიფო ნაკრძალები და შეიქმნა ერთი მთლიანი ბაწარა-ბაბანეურის სახელმწიფო ნაკრძალი (სურ.1).

ბაწარის (ყოფილი ახმეტის) სახელმწიფო ნაკრძალი ჩამოყალიბდა საქართველოს მთავრობის 1980 წლის 16 დეკემბრის 869 დადგენილების და სატყეო მეურ-

ნეობის სამინისტროს 31 დეკემბრის 1668 ბრძანების საფუძველზე.

ბაწარის ნაკრძალის მიზანია ბაწარის ხეობაში გავრცელებული რელიქტური სახეობის უთხოვრის დაცვა-შენარჩუნება და მისი არეალის გაფართოება (ტყემმოწყობის მასალები, 1993).

საქართველოს პრეზიდენტის «2003 წლის 22 აპრილის 2086-II-ს ბრძანებით დამტკიცებული საქართველოს კანონის “თუშეთის, ბაწარა-ბაბანეურის, ლაგოდეხისა და ვაშლოვანის დაცული ტერიტორიების შექმნისა და მართვის შესახებ” – თანახმად, ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალი წარმოადგენს ადმინისტრაციულ ერთეულს (საქართველოს კანონი, 2003).

#### სურ. 1 ბაწარის ხეობა

ნაკრძალის ტყეები წარმოდგენილია სამ კომპაქტურ მასივად. ნაკრძალის ტერიტორიას ჩრდილოეთით და ჩრდილო-აღმოსავლეთით (თუშეთის სატყეო) და-დესტანის რესპუბლიკა ესაზღვრება, სამხრეთ აღმოსავლეთით (ბაბანეურის სატყეო), თელავის სატყეო მეურნეობა, ხოლო სამხრეთ-დასავლეთით (ბაწარის სატყეო) ახმეტის სატყეო მეურნეობა.

## I.5. ტყის ფონდი

საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს 1980 წლის 8 ივლისის 555 დადგენილების საფუძველზე ახმეტის სახელმწიფო ნაკრძალის ტყეები მთლიანად ეკუთვნის პირველი ჯგუფის ტყეებს და ნაკრძალი მიკუთვნებულია პირველ კატეგორიას. 1973 წლის ტყეთმომწყობის მიხედვით, ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალის მთლიანი ტერიტორიიდან (3042 ჰექტარი) ტყით დაფარულია 2904 ჰექტარი. ტყის სახეობებისა და ბონიტეტის კლასების მიხედვით (გ.იჩუაიძე, 1982) შემდეგნაირად ნაწილდება (ცხრილი 4).

ცხრილი 4

ტყით დაფარული ფართობების განაწილება გაბატონებული სახეობებისა და ბონიტეტის კლასების მიხედვით

	გაბატონებული სახეობა	ფართობი სულ (ჰა)	ბონიტეტის კლასი				საშ. კლასი
			I	II	III	IV	
1	უთხოვარი	207		23	172	12	11,9
	%	7,1		11,1	83,1	5,8	
2	წიფელი	2017	10	818	1136	53	11,6
	%	70,1	0,5	40,6	56,93	2,6	
3	რცხილა	441	101	340			
	%	11,8	22,9	77,1			1,3
4	წაბლი	123	1	65	57		
	%	4,2	0,8	52,9	46,3		11,5
5	მუხა	3				3	
	%	0,1				100	IV.0
6	კაკალი	29	2	17	10		
	%	1,0	6,9	58,6	34,5		II.3
7	ფიჭვი	1		1			
	%	-		100			II.3
8	მურყანი	80		45	35		
	%	2,7		56,2	53,8		II.4
9	თხილი	3			3		
	%	0,1			100		III.0
	სულ	2904	114	1309	1413	68	II.4
	%	100	3,9	45,1	58,7	2,3	

როგორც ცხრილი 4-დან ჩანს, ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალში დომინანტური სახეობებია: წიფელი, რცხილა, უთხოვარი, წაბლი, მურყანი, ხოლო მუხას, ფიჭვს,

თხილს და კაკალს უმნიშვნელო ფართობები უკავიათ. მათ შორის: უთხოვარს უკავია 207 ჰა. ბონიტეტის კლასების მიხედვით შემდეგი სურათი გვაქვს: I ბონიტეტის კორომებში უთხოვრის გავრცელება არ აღინიშნება, II ბონიტეტის კორომებში უთხოვარს 23 ჰა ფართობი უკავია, III ბონ. კორომებში - 172 ჰა, ხოლო IV ბონ. კორომებში - 12 ჰა. წიფელს უკავია 2017 ჰა, აქედან I ბონიტეტის კორომებში 10 ჰა უკავია, II ბონ. კორომებში - 818 ჰა, III ბონ. კორომებში - 1136 ჰა, ხოლო IV ბონ. კორომებში - 53 ჰა უკავია.

ნაკრძალის ტყის მასივები წარმოდგენილია მხოლოდ მთიანი ტყეებით. ნაკრძალის ტყით დაფარულ ფართობებიდან ყველაზე მეტი ფართობი III ბონიტეტის კორომებზე მოდის, რომელსაც ტყით დაფარული ფართობების 48,7%, ანუ 1413 ჰა უკავია; შემდეგ მოდის II ბონიტეტის კორომები, რომლებსაც 45,1%, ანუ 1309 ჰა, I ბონიტეტის კორომებს – 3,9%, ანუ 114 ჰა; ხოლო IV ბონიტეტის კორომებს 2,3%, ანუ 68 ჰა უკავიათ.

ი.აბაშიძე (1959) ბაწარის ხეობაში ჩატარებული კვლევების საფუძველზე აღნიშნავს, რომ ხეობაში იშვიათობას არ წარმოადგენს 900 და ზოგჯერ 1500 წლის ხეები.

ათიოდე წლის წინათ ჩატარებული დეტალური ინვენტარიზაციის მასალებით (ტ.ჩიქოვანი, გ.იჩუაიძე და სხვ.) ბაწარის ნაკრძალში 220 ათასი ძირი უთხოვარი იზრდება. მათგან დიდი უმეტესობა 100 წელზე ნაკლები ასაკისაა, 100 წელზე ხნიერი ეგზემპლარების რაოდენობა დაახლოებით 13 ათასია, მათ შორის ერთეული ხეების ხნოვანება 1200-2000 წელს აღწევს (რ.ქვაჩაკიძე, 1993).

ვერტიკალური გავრცელებით ბაწარის ხეობის ტყეები შუა სარტყლის ტყეებს მიეკუთვნება. ნ.კეცხოველის (1960) მიხედვით, აღმოსავლეთ საქართველოში შუა სარტყლის ტყეები გავრცელებულია ზ. დ. 800-2050 მ ფარგლებში.

ბაწარის პირობებში ეს სარტყელი ვრცელდება მთელ ტერიტორიაზე და წარმოდგენილია ძირითადად წიფლნარი კორომებით რცხილის საკმაოდ უხვი შერევით, თუმცა გვხვდება კორომები უთხოვრის და წაბლის გაბატონებითაც, რომლებიც გავრცელებულნი არიან ნაკრძალის ფართობის ცენტრში ზ. დ. 1000-1500

მ ფარგლებში. უთხოვარს უკავია ხეობის მარჯვენა მხარის ჩრდილოეთი ფერდობები, ხოლო წაბლს მისი მოპირდაპირე – სამხრეთი ფერდობები. ბაწარის ნაკრძალის ტყეების ძირითად ფონდს მაინც აღმოსავლეთის წიფლის დომინირებით ჩამოყალიბებული კორომები ქმნიან, რომელთა საერთო ფართობი 2000 ჰა-ს აღემატება. წიფლნარებში შერეულია რცხილა, იფანი, ჯაგრცხილა, ზ. დ. 1200-1250 მ სიმაღლეზე კი ჩვეულებრივი წაბლი; წიფლის კორომების ტიპოლოგიური სპექტრი ნაირგვარია, გვხვდება წივანიანი, მაყვლიანი, გვიმრიანი, მკვდარსაფრიანი, ნაირბალახიანი, მსხვილბალახოვანი წიფლის ტყის ტიპები; მდ.ბაწარისა და მისი შენაკადების ნაპირთა გასწვრივ გავრცელებულია ნაირგვარი ტიპის მურყნარები, რაც ასევე ბაწარის ნაკრძალის ტყის ბიოცენოზების ბიოლოგიურ მრავალფეროვნებაზე მიუთითებს (გ.გიგაური, 2000).

უთხოვრიანები დამოუკიდებელ კორომებს არ ქმნიან, ჩვეულებრივ წიფელთან ერთად გვხვდება და ქმნის ორსახოვან ასოციაციას – წიფლნარ-უთხოვრიანებს. თუმცა ცალკეულ მიკროუბნებში გვხვდება წმინდა უთხოვრიანები, ან უთხოვრით, წიფლით და რცხილით შერეული კორომები.

უთხოვრიანი კორომები გავრცელებულია ზ. დ. 1100-დან 1500 მეტრამდე. იგი წარმოდგენილია ძირითადად მკვდარსაფრიანი ტიპით – *Taxusum nudum*. იმის მიხედვით თუ რამდენად ერევა უთხოვარს ფოთლოვანი სახეობები და ამის კვალდაკვალ თუ რამდენად მატულობს კორომში განათების პირობები, შეიძლება შეგვხვდეს ცალკეულ უბნებზე სხვა ტიპებიც: უთხოვრიანი წივანის საფარით – *Taxusum festucosum*, წიფლნარ-უთხოვრიანი მკვდარი საფარით *Fageto-Taxusum nudum* და წიფლნარ-უთხოვრიანი წივანით – *Fageto-Taxusum festucosum* (იჩუაიძე, 1982).

## თავი II. საკითხის შესწავლის ისტორია

უთხოვარი – *Taxus baccata* L. შედის ურთხლისებრთა - *Taxaceae* Lindl ოჯახ-

ში, რომელიც შეიცავს 4 გვარს, ესენია: *Amenthotaxus*, *Torreya*, *Taxus*, *Nothotaxus*. *Taxus*-ის გვარში დაახლოებით 10 სახეობაა, მათგან კავკასიაში გავრცელებულია მხოლოდ ერთი – *Taxus baccata* - უთხოვარი (აბაშიძე, 1959; Щепотеев, 1990; Яценко-Хмелевский, 1954; Дендрофлора Кавказа, 1959).

ურთხლი, ურთხმელი, ურთხმელა, ულპობელა, წითელი ხე – ასე ეძახიან უთხოვარს საქართველოს სხვადასხვა კუთხეში (მირზაშვილი, 1933; გიგაური, 2000; გავაშელი, 1987). უთხოვარს ზოგჯერ უწოდებენ ევროპულს (Тис европейский), ვინაიდან გავრცელებულია მთელ ევროპაში (Артамонов, 1989).

საქართველოში უთხოვარი, ანუ ურთხლი ცნობილია როგორც ჩვენი ტყეების მშვენება და ხალხის ერთ-ერთი უსაყვარლესი ხე. უთხოვრის ხეზე მრავალი ლეგენდა არსებობს. ერთი მათგანი იესო ქრისტესთანაა დაკავშირებული, ამიტომ უთხოვარს “ღმერთის ხესაც” ეძახიან. მეორე ლეგენდა უთხოვრის სახელწოდების წარმოშობას ასახავს – თამარ მეფეს სთხოვეს უთხოვრის ტყეში ჭრების ჩატარების ნებართვა. მან უპასუხა, “ამას ნუ მთხოვთო”, რის შედეგადაც ამ ხეს “ურთხოვარი” უწოდეს. ყოველივე აღნიშნულმა უდაოდ ხელი შეუწყო უთხოვრის გადარჩენას. მეორე მიზეზი, რამაც ხელი შეუწყო მის ხელუხლებლად შენარჩუნებას ისაა, რომ მისი წიწვი და ნორჩი ყლორტები შეიცავენ მომწამვლელ ალკალოიდებს, რომლებიც შინაური ცხოველების სიკვდილსაც კი იწვევენ და ამიტომ პირუტყვს უთხოვრის ტყეში არ უშვებდნენ (გიგაური, 2000; ქვაჩავიძე, 1993).

ურთხოვარი (*Taxus baccata* L.) შეტანილია საქართველოს “წითელ წიგნში” (1982) და ყოფილი საბჭოთა კავშირის “წითელ წიგნში”, (1984). თითქმის ყველა ქვეყნის “წითელ წიგნებში” შეტანილ სახეობებს მოხსენებათა სიხშირით თუ დავალაგებთ, უთხოვარი სიის სათავეში მოექცევა, რადგან მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში მოიძებნება უთხოვრის რამდენიმე ბუჩქი მაინც და ყველა ქვეყანას ეს სახეობა თავის “წითელ წიგნში” აქვს შეტანილი (იჩუაიძე, 1982; Hulme, 1996; Hipfiker, Holderegger, Rotach, Guderli, 2004; Iglesias, Vega, Ronrhuez and Moo, 1997).

ურთხოვარი აგრეთვე შეტანილია კონვენციაში – “გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური ფლორისა და ფაუნის საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ”



(კონვენცია, 1973). "წითელ წიგნში" სახეობის შეტანა თავისთავად მიგვითითებს მის იშვიათობაზე და გადაშენების პირას დგომაზე, გარდა ამისა, ბიოლოგიური მეცნიერებისათვის უთხოვარი მრავალი სხვა თვისებითაცაა საინტერესო (იჩუაიძე, 1977; 1982; Долуханов, 1948).

უთხოვარი თავის არეალში ძირითადად იზრდება წიფლნარ-რცხილნარებში ცალკეული ხეების ამ მცირე ბიოჯგუფების სახით. ტყის წმინდა მასივებს არ ქმნის, თუ არ ჩავთვლით ბაწარის ხეობაში დაახლოებით 800-ზე ჰა არსებულ უთხოვრის და მასთან შერეულ წიფლისა და რცხილის კორომებს და ხერსონის უთხოვარ-ბზის ტევრს, სადაც კორომის 207 ჰექტარი წარმოდგენილია უთხოვრის გაბატონებით (ქვაჩაკიძე, 1993; იჩუაიძე, 1981).

საქართველოში უთხოვარი ერთეულად და ცალკეული ხეის ბიოჯგუფების სახით გავრცელებულია აფხაზეთში, იმერეთში, სვანეთში, რაჭა-ლეჩხუმში, სამეგრელოში, გურიაში, აჭარაში, შიდა ქართლში, მთიულეთსა და თრიალეთში, ხოლო ბაწარის ხეობაში (კახეთი) კორომის სახით გვხვდება, რომელსაც 800 ჰექტრამდე ფართობი უკავია. ბაწარის ხეობაში უთხოვარი შემონახულია, როგორც პირველქმნილი უნიკალური ძეგლი. უთხოვარი გავრცელებულია მთელ კავკასიაში (გავაშელი, 1987; საქ. "წითელი წიგნი", 1982).

Taxaceae ოჯახში შემავალ ყველა სახეობას შორის ჩვეულებრივი უთხოვარი (*Taxus baccata* L.) ხასიათდება ყველაზე ფართო გავრცელებით ერთეული ხეებისა ან ბიოჯგუფების სახით, იშვიათად კორომის სახით მცირე ფართობზე (აშშ, კანადა, დანია, ფინეთი, შვედეთი, ნორვეგია, საბერძნეთი, ესპანეთი, პორტუგალია, იტალია, ხორვატია, ლატვია, პოლონეთი, რუმინეთი, ბულგარეთი, ჩეხეთი, თურქეთი, ესტონეთში, უნგრეთი, ბრიტანეთი, საფრანგეთი, გერმანია, შვედეთი, ავსტრია, ბელგია, ალჟირი, მაროკო, მექსიკა, ჩინეთი, სამხ.ინდოეთი, ირანი, იაპონია, კორეა, ნეპალი, ფილიპინები, ტაივანი, ვიეტნამი [Дендрофлора Кавказа, 1959; Jackson, 1987; Voliotis, 1986]).

მისი გავრცელებიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ უთხოვარი მეზოფილური სახეობაა და ჰაერის ტენიანობისადმი მომთხოვნია.

ვ.გულისშვილი (1938, 1960) აღნიშნავს, რომ უთხოვარი მესამეულ პერიოდში ფართოდ ყოფილა გავრცელებული მთელს ევროპაში, მაგრამ მაღალი მერქნითი ღირებულების გამო, მისი არეალი საგრძნობლად შემცირდა. ამჟამად იგი მომაკვდავ სახეობას წარმოადგენს და უმეტეს შემთხვევაში ერთეული ხეების სახით გვხვდება.

საქართველოში გავრცელებული უთხოვრის ხნოვანება 1500 წელია, ხოლო ვ.გულისაშვილის (1937, 1957) და ვ.მირზაშვილის (1947) მონაცემებით, უთხოვრის ხნოვანება 3000 წელს აღწევს. დასავლეთ საქართველოში (აჭარა) აღწერილია უთხოვრის ყველაზე დიდხნოვანი ხე (4000 წ.), მისი სიმაღლე 30 მ, ხოლო დიამეტრი 2,5 მ (Долуханов, 1959; Проскурякова, 1988).

ბაწარის სახ. ნაკრძალში აღინიშნება უთხოვრის ყველაზე დიდხნოვანი ხე, რომელსაც ადგილობრივი მოსახლეობა “ხე პატრიარქს” უწოდებენ (სურ.2). მისი ხნოვანება დაახლოებით 1800 წლამდეა, სიმაღლე - 30 მ, სიმსხო კი 1,6 მ უდრის (საქ. “წითელი წიგნი”, 1982). ა.მიტჩელის, ვ.ხალლეტის და ჯ.ვაიტის (Mitchell, Hallett and White, 1990) მიერ ბრიტანეთში ნაპოვნი იქნა 2000 წლის უთხოვრის ხე.

სლოვაკიაში ტატრების ნაციონალური პარკის ველკა ფარტის ნაკრძალში აღნიშნავენ უთხოვრის ზრდა კირიან ნიადაგებზე წიფლნარ ტყეში სოჭთან და ნაძვთან შერევით, რომელ კორომებშიდაც უთხოვარი უმეტესად ცოცხლობს 1000 წლამდე (Dusan, Milan, 1984; Dickson, 1994).

## სურ. 2 უთხოვარი “ხე-პატრიარქი”

კარპატებში კნიაზდვირის სახ.ნაკრძალში ბუნებრივი განახლებით იყო აღწერილი უთხოვრის ხის 2000 ათასი ეგზემპლარი. უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი უთხოვრის კარგი განახლებისა ისაა, რომ ნიადაგში აღინიშნება კარბონატების შემცველობა. ხეთა სიმაღლისა (12 მ) და დიამეტრების (30 სმ) მაჩვენებლებიდან გამომდინარე ნათლად ჩანს, რომ ბუნებრივი განახლება კარგად მიმდინარეობს (Водопьянова, Гришанков, 1967; Boratynski, Didikh, Lucak, 2001).

ვ.სუკაჩოვი (Сукачев, 1934) აღნიშნავს, რომ უთხოვარი გვხვდება კავკასიის ყველა მთიან ტყეში და ზღვის დონიდან 2000 მ ადის.

უთხოვარი იზრდება 25-32 მ-მდე სიმაღლის და 1-1,5(2,5) მ დიამეტრის ხედ, ვითარდება ბუჩქის სახითაც; იტოტება ძირიდანვე და აქვს ხშირი მომრგვალო ცილინდრული ან პირამიდალური ვარჯი, ხშირად მრავალწვერიანია. ხნიერი ხეების ღერო დაფარულია სიგრძივ დამსკდარი, მოწითალო-მოყავისფრო ქერქით, ზედა ფენა ძვრება ფირფიტების სახით. ქერქი ახალგაზრდა ყლორტებზე პრიალა მოწითალოა, ხოლო ზრდაში იყოფა ფირფიტებად. წლიური ყლორტები გლუვი და მომწიფებული აქვს, ორწლიანი ტოტები მოწითალო-მურა ფერისაა, უფრო ხნიერი ტოტები კი მოწითალო-მურა მონაცრისფრო ელფერისაა. წიწვი ხაზური აქვს, თავში წაწვეტილი, 2-3,5 სმ სიგრძის, 2-2,5 მმ სიგანისა, ოდნავ ქვევით გადაღუნული კიდევებით, სპირალისებრი განლაგების და ყუნწების გადაღუნვის გამო სავარცხლისებრივად, ორრიგად, ერთ სიბრტყეშია მოთავსებული, ზემოდან მუქი-მწვანეა, პრიალა, ქვემოდან მოყვითალო-მწვანე ან ღია მწვანეა, ამალღებული ცენტრალური ძარღვით (სურ.3).

### სურ.3 უთხოვრის წიწვები

წიწვი ცოცხლობს 4-8 წელიწადს, წიწვი და თესლი შეიცავს ალკალოიდ ტაქსინს, აგრეთვე ეთეროვან ზეთს. უთხოვრის წიწვი ჰგავს სოჭის წიწვს თავისი ფორმით, სიბრტყით და სივრცით, მაგრამ უთხოვრის წიწვი როგორც ზემოდან, ისე ქვემოდან მწვანეა, ზემოდან უფრო მუქი ფერისაა, ქვემოდან კი უფრო მკრთალია და წვეტიანია. სოჭისას კი ქვედა მხრიდან მისდევს ორი თეთრი ზოლი და წვერი ორად აქვს გაყოფილი. გარდა ამისა, უთხოვარს წიწვის ნერვი ზევიდან აქვს ამადლებული, სოჭს კი ქვემოდან (ქურდიანი, 1922; Щепотьев, 1990; Дендрофлора Кавказа, 1959; Шиманюк, 1974).

უთხოვრის მერქანი მოყვითალო-წითელი ფერისაა, ძლიერ მაგარია და დიდხანს არ ღვება. ამიტომ უთხოვარს “ულპობელა” ხესაც უწოდებენ. ითვლება ერთ-ერთ საუკეთესო მასალად სამშენებლო, სადურგლო და სახარატო სამუშაოებისათვის. მისი მერქანი უფრო მეტად გამოიყენება სამხატვრო ნაკეთობებისათვის იმიტომ, რომ საოცრად ლამაზი ფერისაა. უთხოვარი შედის იმ ათას მერქნიან სახეობათა შორის, რომელსაც მსოფლიო ბაზარზე “წითელ ხედ” თვლიან.

საქართველოში უთხოვრის მერქნის საერთო მარაგი 54.900 კმ<sup>3</sup> შეადგენს. ბუნებრივია, რომ ასეთ ხეს ადამიანი ყოველთვის მაღალღირებულ ხედ მიიჩნევდა. მითუმეტეს დღეს, როდესაც უთხოვრის არეალი შემცირებულია მისი მერქანი

მსოფლიო ბაზარზე კოლოგრამობით იყიდება. მერქნის ანატომიურ აგებულებაში ფისის სავალი მილები და პარენქიმა არ არსებობს (ქვაჩაკიძე, 2003; კომარნიცკი და სხვ., 1973; Проскурякова, 1988; Шиманюк, 1974; Щепотьев, 1990; Лазук, 1953; Гроссгейм, 1952; Дендрофлора Кавказа, 1959; Chiej, 1984; Bean.).

უთხოვრის წიწვი და მერქანი მომწამლავია, ხოლო ნაყოფი საჭმლად ვარგისი, რაც მის რუსულ სახელწოდებზე პირდაპირ აისახა – Тис ягодный. მცენარეში მომწამლავი ნივთიერება არათანაბრადაა განაწილებული, რაც უფრო დიდია მისი წიწვი, მით უფრო მომწამლავია ის (Качалов, 1970; Щепотьев, 1990; Каппер, 1954; Лесная энциклопедия, 1986). ჩეხი მკვლევარები ვ.ზატლოუკალ და კ.ვანკურა (Zatloukal and Vancura, 2004) ჩატარებულ კვლევებში აღნიშნავენ, რომ მერქანი და სხვა ნაწილები შხამიანია, ხოლო ნაყოფთან არსებული წიწვები არაა შხამიანი. უთხოვარი შეიცავს სუბსტრატს, რომელიც გამოიყენება კიბოს დაავადების სამკურნალოდ (ტაქსინი), რაც ზრდის მისადმი ინტერესს ფარმაკოლოგიური თვალსაზრისით.

უთხოვარი მაღალტოქსიკური მცენარეა, რომელიც გამოიყენება მედიცინაში. თანამედროვე კვლევების თანახმად დადგინდა, რომ მცენარე შეიცავს “ტაქსოლს”, რომელსაც შესანიშნავი პოტენციალი აქვს კიბოს საწინააღმდეგო წამლის დასამზადებლად. სამწუხაროდ “ტაქსოლის” კონცენტრაცია ამ სახეობაში მცირეა, თუმცა ამ მხრივ კვლევები ჯერ კიდევ მიმდინარეობს. მცენარის მთელი ნაწილი, გარდა ნაყოფისა, ანტისპაზმურია, გამოიყენება კარდიოლოგიაში, ამავდროულად ჰომეოპათურია და ნარკოტიკული, გამოიყენება ასთმის, ბრონქიტის, სლოკინის, რევმატიზმის, ეპილეპსიის, ცისტიტის, გულის რევის დროს (Mitchell, Hallett and White, 1990; Bown, 1995; Chopra, Nayar and Chopra, 1986).

ს.რიკხარმა, ლ.პალნამ, ს.შარმამ და ს.ნანდმა (Rikhari, Palni, Sharma and Nandi, 1995), რომელთა მიზანს წარმოადგენდა უთხოვრიანებში არსებული მარაგის აღდგენა-შენარჩუნება, კვლევისას ჰიმალაის მთებში აღმოაჩინეს უთხოვრები, რომლებიც უკონტროლოდ იქნა მოჭრილი კიბოს საწინააღმდეგო წამალი Taxol-ის

დასამზადებლად.

როგორც უკვე აღინიშნა, უთხოვარი მეზოფილური სახეობაა; იგი საუკეთესო განვითარებას აღწევს კარბონატულ ნოტიო თიხნარებზე, მაგრამ იზრდება ნოტიო ქვიშნარებზეც, მშრალ კარბონატულ და სხვა ნიადაგებზე. ნოტიო და მშრალ ნიადაგებზე ვითარდება ღერძულა ფესვთა სისტემა, ხოლო მკვრივ და მშრალ ნიადაგებზე ფესვთა სისტემა ზედაპირულია (Шиманюк, 1974).

ლ.მახათაძე (Махатадзе, 1960) კვლევებში, რომლებიც ჩატარებული აქვს სომხეთში, აღნიშნავს, რომ უთხოვარი ნიადაგის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გამო ვერ ვითარდება ტყის გამეჩხერებული დედასაბურველის კალთის ქვეშ.

პოლონელი მეცნიერების (Manka, Gierczak, 1968; Malgorzata Falenka-Jablonska, 2004) მიხედვით, უთხოვრის ფესვთა სისტემა კარგადაა განვითარებული, პლასტიკურია, შეიცავს ენტოტროფულ მიკოზას, რომლის საშუალებითაც შეუძლია შეეგუოს სხვადასხვა გარემო პირობებს, გვხვდება როგორც გაფხვიერებულ, ისე კლდოვან ნიადაგებზე.

უთხოვარი ორსახლიანი სქესგაყოფილი მცენარეა. მამრობითი გირჩა მოთავსებულია წიწვების ილღებში, მდედრობითი გირჩა არა აქვს. თესლკვირტები თითო-თითოდ სხედან მოკლე ყლორტებზე. თესლკვირტს ცრუ კენწრული მდებარეობა აქვს. იმ შემოკლებულ ყლორტზე, რომელიც წარმოიშობა ვეგეტაციური ყლორტების ნემსისებრი წიწვის უბეში, თესლკვირტის ქვევით, ყლორტის ღეროზე მოთავსებულია რამდენიმე წყვილი ქერქლისებრი წიწვი. თესლკვირტი ჩნდება ყლორტის ერთ-ერთი ზედა ქერქლის უბეში, მაგრამ შემდეგ ყლორტის ზრდის წერტილი გადაიხრება გვერდზე და თესლკვირტი კენწრული ხდება. დამწიფებული თესლი მაგარია, მომურო, მომრგვალო-ოვალური, თავში ოდნავ წაწვეტილი, 8 მმ-მდე სიგრძისა, 5 მმ-მდე სიგანის, თითქმის მთლიანადაა დაფარული კაშკაშა-წითელი მოტკბო, ხორცოვანი, თანათესლით. ყვავილობა მიმდინარეობს აპრილ-მაისში, თესლი მწიფდება იმავე წლის აგვისტო-სექტემბერში, ცვივა ნოემბერში.

განცალკევებულად გაზრდილი ხე ნაყოფმსხმოიარობას იწყებს 25-30 წლის ასაკიდან, კორომში კი ნაყოფმსხმოიარობას იწყებს 60-100 წლიდან (აბაშიძე, 1959;

გავაშელი, 1987; კომარნიცკი და სხვ. 1973; შაქარაშვილი, გაჩეჩილაძე, 1991; Холявко и др. 1978; Дендрофлора Кавказа, 1959; Лесная энциклопедия, 1986).

ბ.გროზდოვის (Гроздов, 1952) და ა.კაჩალოვის (Качалов, 1970) მონაცემებით, უთხოვარი ჩრდილის მოყვარულ სახეობად ითვლება, ხასიათდება საკმაოდ ნელი ზრდით, ღეროს სიმაღლეზე ზრდა 6 წლამდე არ აღემატება 3 სმ-ს წელიწადში, ასევე შემდგომში ზრდაში ჩამორჩება სხვა წიწვოვან სახეობებს. მისთვის ხელსაყრელ პირობებში 10 წლისათვის ძნელად აღწევს 1 მ, 30 წლის ასაკში - 3-4 მ, 120-დან 150 წლამდე 10-15 მ სიმაღლეს აღწევს. უთხოვარი 20 წლიდან იწყებს თესლმსხმოიარობას, ხოლო კორომებში 70-120 წლამდე. თესლი ძნელად აღმოცენდება, მაგრამ მიუხედავად ამისა, მრავლდება უპირატესად თესლით, იშვიათად ამონაყრით. დიდი მნიშვნელობა აქვს მწვანე მშენებლობაში, ვინაიდან კარგად იტანს ძლიერ კრეჭვას.

უთხოვრის გავრცელების ზონა ზ.დ. 500-დან 1200 მ-ით შემოიფარგლება, მაგრამ იგი ხშირად გვხვდება ზ.დ. 1500 მ სიმაღლემდეც. შვორობიოვას (Воробьева, 1982) მიერ აღწერილია შემთხვევები, როცა ის ტყის ზედა საზღვარზე ზ.დ. 2300 მ სიმაღლემდე გვხვდება მიწაზე გართხმული ბუჩქის სახით. აქ უთხოვარი იზამთრებს თოვლის საბურველის ქვეშ და ნაყოფს არ იძლევა.

ვ.სუკაჩოვი (Сукачев, 1934) და რ.აბრამიანი (Абрамян, 1973) აღნიშნავენ, რომ უთხოვარი სიმაღლეში იზრდება 25 მ-მდე, დიამეტრში კი 150 სმ-მდე, ცოცხლობს 3-4 ათას წელს და ამავდროულად არსებობის პერიოდში შენარჩუნებული აქვს ყლორტების წარმოქმნის უნარი.

ი.აბაშიძის (1959) მონაცემებით, უთხოვრის საშუალო წლიური შემატება სიმაღლეზე, ისევე როგორც წლიური რგოლების სიგანე, მეტად მცირეა (0,6-3,0 მმ, იშვიათად ფართე). მოჭრილი სამოდელო ხის ანალიზით გამოირკვა, რომ სამეურნეო მნიშვნელობის მერქანს იგი მხოლოდ 250 წლის ასაკში იძლევა. განსაკუთრებით ნელი ზრდით ხასიათდება დაახლოებით 80 წლამდე, ამ პერიოდში მისი სიმაღლე 5-6 მეტრს არ აღემატება.

მსჯელობა უთხოვრის ასაკზე წლიური რგოლების მიხედვით ყოველთვის არ

არის საიმედო, ვინაიდან ახასიათებს ცრუ წლიური რგოლები. იგივე გამოკვლევები ჩატარებული აქვთ მეცნიერებს რ.რამს და ჯ.სინგს (Ram and Sing, 1999), პ.ედენს (P.Eden, 1995), ა.მოირს (Moir, 1999, 2004<sup>a</sup>), დ.ნორსს (North, 2000), ე.ლიკლს (Lickl, 2004), დ.კაენელს და ო.ბრაკერს (Kaennel, Braker, 2001).

უთხოვრის გამრავლება ხდება როგორც თესლით, ასევე ვეგეტატიურად. ძირკვი იძლევა უამრავ ამონაყარს, ხოლო ხის ქვედა ტოტები მიწასთან შეხების ადგილზე ადვილად ფესვიანდებიან, რის გამოც ხელოვნურად ამრავლებენ 1-2 წლიანი კალმებით, ასევე გადაწვენით. თესლით გამრავლებისას აღმოცენდება საკმაოდ ძნელად, ვეგეტატიურად უფრო კარგი გამრავლებით ხასიათდება (Медведьев, 1905; Качалов, 1970; Булыгин, 1991).

სურ. 4. უთხოვარი ყვავილობის პერიოდში



#### სურ. 5. უთხოვრის ნაყოფები სიმწიფის პერიოდში

ვ.გულისაშვილის (1957) მიხედვით უთხოვრის ყვავილობა აღინიშნება აპრილის თვეში (სურ. 4), ხოლო ნაყოფი (სიგრძე 0,6-0,7 სმ, სიგანე 0,35 სმ) სექტემბერში მწიფდება (სურ. 5). ცალკე მდგომი ხეები ნაყოფმსხმოიარობას იწყებენ 20-30 წლის ხნოვანებაში, ხოლო ტყეში - 70-120 წლის ხნოვანებაში.

ი.აბაშიძე (1959) აღნიშნავს, რომ უთხოვრის თესლით გამრავლება ძირითადად ფრინველების საშუალებით ხდება, რომლებიც ხორცოვანი თანათესვით იკვებებიან. აგრეთვე მრავლდება ვეგეტატიურად, მძინარე კვირტის საშუალებით, რაც არადაამაკმაყოფილებელია მრავალი წიწვიანისათვის. ძირკვი და ხშირად გადაუჭრელი ღეროც იძლევა ამონაყარს, მაგრამ მას სამეურნეო მნიშვნელობა არა აქვს, ვინაიდან ასეთი ამონაყარი დიდ სიდიდეს ვერ აღწევს. დეკორატიული მიზნებისათვის ამრავლებენ აგრეთვე კალმებით და გადაწვენით.

გ.იჩუაიძე, რომელმაც გამოკვლევები ჩაატარა ბაწარის ნაკრძალში, აღნიშნავს, რომ იმ კორომებშიც კი, სადაც უთხოვრის მონაწილეობა 70-80% შეადგენს, ყოველწლიურად თესლს 1 ჰა-ზე მხოლოდ 1 ან 2 ხე იძლევა. მთელ ნაკრძალში დაახ-

ლოებით 250-260 ხე თესლმსხმოიარობს, მათ შორის კარგად - 84, დამაკმაყოფილებლად - 130 და სუსტად - 34.

უთხოვარი ორბინიანი მცენარეა, ე.ი. თესლს მხოლოდ მდედრობითი ხეები იძლევა. აგრეთვე გ.იჩუაიძეს გამონაგარიშებელი აქვს, რომ ნაკრძალში დაცული უთხოვრის ყველა ხე ყოველწლიურად დაახლოებით 2 მლნ. თესლს იძლევა, რაც საკმარისი არაა მისი ნორმალური განახლებისათვის. ამასთან, ძლიერ დაბალია ამ თესლების აღმოცენების პროცენტული მაჩვენებელი (გ.გიგაური, 2000).

ს.ქურდიანის (1922) გამოკვლევებით, უთხოვრის თესლი გაზაფხულზე თესვის შემთხვევაში ნაწილობრივ აღმოცენდება მეორე გაზაფხულზე, სრულად კი მესამე გაზაფხულზე, ე.ი. თესლის სრულ აღმოცენებას 2-3 წელი ჭირდება, რისთვისაც საჭიროა ნიადაგის ტენიანობის შენარჩუნება. აღმონაცენი პირველ წლებში ძალიან ნელა იზრდება. თუ თესლის გაღივება-აღმოცენებას დაემთხვა ნიადაგის ზედა ფენის სიმშრალე და ატმოსფერული გვალვები, აღმონაცენის 60% იღუპება. უთხოვრის აღმონაცენ-მოზარდი 40-50 წლამდე კარგად იტანს დაჩრდილვას, ხოლო 50 წლის შემდეგ მოითხოვს განათებას. სინათლის ნაკლებობის გამო წვერხმელობს და გვიან ნაყოფმსხმოიარობს.

უთხოვარს ჩრდილის ამტანიანობით პირველი ადგილი უკავია მერქნიან სახეობათა შორის, მაგრამ საკმაოდ კარგად იზრდება განათებულ ადგილებში და მომთხოვნია ტენიანი ჰავისა და ნიადაგისადმი. დახასიათებულია როგორც ხანგრძლივ სიცოცხლისუნარიანი და ჩრდილისამტან ხედ, რომელიც ძირითადად გაბატონებულია მე-II იარუსში. საკმაოდ ყინვაგამძლე სახეობად ითვლება, უძლებს -20 - 25<sup>0</sup>C ყინვებს (Колесников, 1960; Калуцкий и др., 1986; Булыгин, 1985).

### თავი III. კვლევის ობიექტი და მეთოდოლოგია

**კვლევის ობიექტს**, ძირითადად, ბაწარის ხეობაში გავრცელებული უთხოვრით გაბატონებული კორომები და მისი ცალკეული ბიოჯგუფები წარმოადგენენ.

**კვლევის მეთოდика.** უთხოვრის ტყეების აღნაგობა და ზრდის მსვლელობა დროში შესწავლილია მეტყევეობასა და სატყეო ტაქსაციაში აპრობირებული მეთოდებისა და ხერხების გამოყენებით და აგრეთვე ვ.მირზაშვილისა და გ.გიგაურის (1961, 1963), გ.გიგაურის (1963, 1965, 1980, 2001, 2004), შ.აფციაურის (1964, 1972), შ.აფციაურისა და ი.სეხნიაშვილის (1968), თ.ჯაფარიძისა და თ.ურუშაძის (1973), დ.სარაჯიშვილის (1962) და სხვ. შრომებისა და მეთოდური მითითებების საფუძველზე. უთხოვრით გაბატონებულ კორომებში სართულები გამოიყო მთავარი იარუსის (სართულის) 15 მ და მეტი სიმაღლის ხეების და II სართულის 0,3 სიხშირის პირობებში. სართულებს შორის სიმაღლის სხვაობა 50-80%-ია და მარაგი არანაკლებ 30 მ<sup>3</sup>/ჰა-ზე.

შესწავლილია უთხოვრის დროში ზრდის მსვლელობის ხასიათი სიმაღლესა და სიმსხოზე და კორომების ფორმირების თავისებურებები. საველე სამეცნიერო-ექსპერიმენტალური მასალა დაჯგუფდა ხეთა სიმაღლისა და სიმსხოს საფეხურების მიხედვით 8 სმ-დან-100 სმ-მდე. ყოველი სიმსხოს საფეხურისათვის დადგინდა საშუალო სიმაღლე, ხნოვანება, ხეთა რიცხვი და მერქნის მარაგი; აგრეთვე დადგინდა წვრილი, საშუალო და მსხვილი ზომის ხეების მერქნის მარაგები. ორი მეტრისა და მეტი სიმაღლის და 8 სმ-მდე სიმსხოს ხეები მიკუთვნებულია მოზარდის კატეგორიას.

უთხოვრით გაბატონებულ კორომებში ტყის ტიპების დასადგენად გამოყენებულ იქნა სატყეო ტიპოლოგიაში მიღებული მარშრუტული მეთოდი. მარშრუტულ სვლაზე აღებულ იქნა 9 სანიმუშო ფართობი თითოეული ზომით 0,25 ჰექტარი.

სანიმუშო ფართობებზე ტარდებოდა: ხეთა რიცხვის გადათვლა სიმსხოს 4 სმ-ანი საფეხურების მიხედვით; ქვეტყის და ცოცხალი საფარის აღწერა. სატყეო ტაქსაციაში მიღებული მეთოდით დგინდებოდა: კორომის შემადგენლობა, ხნოვანება, სიხშირე, საშუალო დიამეტრი, საშუალო სიმაღლე, ბონიტეტი, ფერდობის ექსპოზიცია, სიმაღლე ზღვის დონიდან და სხვ. ქვეტყის აღწერა და ცოცხალი საფარი ისაზღვრებოდა დრუდეს სკალის მიხედვით. ცოცხალ საფარში ვლინდებოდა

ადგილსამყოფელის პირობები (ეკოტოპი) და ინდიკატორული ბალახოვანი მცენარეები, რომელთა გათვალისწინებით დგინდებოდა ტყის ტიპები.

უთხოვრის კორომების ტიპოლოგიური კვლევისა და პროგრამული საკითხების დამუშავების მიზნით, ჩვენს მიერ გამოყენებულ იქნა სხვადასხვა ავტორების მიერ შემუშავებული მეთოდური მითითებები: კერძოდ, ვ.სუკაჩოვის “ტყის ტიპების შესწავლის მეთოდური მითითებები” (1961), ლ.მახათაძის “ამიერკავკასიის ტყეების ტიპები” (1965), ა.დოლუხანოვის “საქართველოს მუქწიწვოვანი ტყეები” (1964), მ.სვანიძის “ტყის ტიპების დადგენისა და გამოყოფის ბუნებრივი კრიტერიუმები” (2003), ტ.ბახსოლიანის “საქართველოს წიფლნარები” (2002), მ.სვანიძის “საქართველოს ტყეების ტიპოლოგია” (2001), მ.სვანიძისა და ტ.ბახსოლიანის “მეთოდური მითითებები ტყეთმომწყოებაში ტყის ტიპების გამოყენების შესახებ” (2005).

კორომებში ბუნებრივი განახლების პროცესის მიმდინარეობის შესასწავლად თითოეულ ტყის ტიპში ტყის საბურველის ქვეშ და ტყის ბუნებრივ ყალთალებში (ფანჯრებში) გამოყოფილ იქნა სანიმუშო ბაქნები სიდიდით 1x2 მ, 2x2 მ-ზე. ასევე ვიღებდით სხვადასხვა სიდიდის ლენტისებურ სანიმუშო ფართობებს, სადაც აღირიცხებოდა ძირითადად უთხოვრის, წიფლის, რცხილის, ნეკერჩხლის თუ სხვა სახეობის აღმონაცენ-მოზარდი.

ცალკეული სახეობისათვის საშუალო სიმაღლეები და დიამეტრები გაანგარიშებულ იქნა შემდეგი ფორმულებით:

$$H_{საშ.} = \frac{h_1 n_1 + h_2 n_2 + \dots + h_i n_i}{n_1 + n_2 + \dots + n_i} = \frac{\sum h_i n_i}{N};$$

$$D_{საშ.} = \frac{d_1 n_1 + d_2 n_2 + \dots + d_i n_i}{n_1 + n_2 + \dots + n_i} = \frac{\sum d_i n_i}{N}$$

სადაც  $ჰ_1, ჰ_2, \dots, ჰ_i$  - ცალკეული ხეების სიმაღლეებია;  $დ_1, დ_2, \dots, დ_i$  - ცალკეული ხეების დიამეტრებია;  $ნ_1, ნ_2, \dots, ნ_i$  - ხეთა რიცხვი საფეხურში; N - კორომის საერთო ხეთა რიცხვი.

უთხოვრის ზრდის მსვლელობა შესწავლილ იქნა სხვადასხვა ზომის ყალთალებში. ტყის კორომებში მონაწილე სახეობების სიმადლეებისა და დიამეტრების მაჩვენებლები გაანგარიშებულ იქნა ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდით, რადგან ვარიაციული სტატისტიკა ითვალისწინებს დროისა და ადგილის კონკრეტულ პირობებში ტყის განვითარების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების სიზუსტეს. გამოყენებულ იქნა შემდეგი ფორმულები:

$$1. \tilde{x} = \frac{\sum Xi}{n} \pm m_{\tilde{x}} = \frac{\tilde{x}}{\sqrt{n}} - \text{საშ. არითმეტიკული და მისი ცდომილება};$$

$$2.. \sigma = \sqrt{\frac{\sum a_i^2 n_i}{n}} \pm m_{\sigma} = \frac{\sigma}{\sqrt{2n}} - \text{საშ. კვადრატული გადახრა და მისი ცდომილება};$$

$$3.. c = \frac{100\sigma}{7} \pm m_c = \frac{c}{\sqrt{n}} \times \sqrt{0.50 + \left(\frac{c}{100}\right)^2} - \text{ვარიაციის კოეფიციენტი და მისი ცდომილება};$$

$$4.. Px = \frac{100m_{\tilde{x}}}{\tilde{x}} \text{ ან } Px = \frac{c}{\sqrt{n}} \pm m_p = \frac{m_c}{\sqrt{n}} - \text{ცდის სიზუსტე და მისი ცდომილება};$$

$$5. t = \frac{\tilde{x}}{m_{\tilde{x}}} - \text{დამაჯერებლობის კოეფიციენტი.}$$

უთხოვრის ანატომიური სტრუქტურის თავისებურებები შესწავლილია კ.ბარანოვის (1924) მეთოდით და შედარებულ იქნა კავკასიური სოჭის წიწვებთან, რადგან მათი წიწვის განივი ჭრილის კონტურები მსგავსია.

უთხოვრის მავნებელ-დაავადებანი გამოკვლეული იქნა მარშრუტული სვლების მეთოდით.

#### თავი IV. უთხოვრით (TAXUS BACCATA L.) გაბატონებული კორომების დახასიათება და აღნაგობა-ფორმირების თავისებურებანი

##### IV.1. უთხოვრის კორომების ჰორიზონტალური და ვერტიკალური აღნაგობა

საქართველოს წიფლნარების, სოჭნარების და ნაძვნარების ნაირხნოვანი, რთული, ვერტიკალური აღნაგობის ტყეების ზრდის ხასიათი და ხნოვანებითი სტრუქ-

ტურის ფორმირების საკითხები განხილულია ვ.მირზაშვილისა და გ.გიგაურის (1961, 1965), ვ.მირზაშვილის (Мирзашвили, 1965), გ.გიგაურის (1980, 2004; Гигаური, 1965, 1968, 1973, 1974) გ.გიგაურისა და გ.ლიპარტელიანის (1970), ნ.კოკაიას (Кокаиа, 1971), შ.აფციაურისა და ი.სეხნიაშვილის (1968), თ.ჯაფარიძისა და თ.ურუშაძის (Джапаридзе, Урушадзе, 1974) და სხვათა შრომებში.

უნდა აღინიშნოს, რომ უთხოვრით გაბატონებული კორომების აღნაგობა და ზრდის მსვლელობა დროში თითქმის არ არის შესწავლილი. ამიტომ, ჩვენს მიერ პირველად იქნა გამოკვლეული უთხოვრიანი და წიფლნარ-უთხოვრიანი ტყეების ვერტიკალური აღნაგობა (სართულიანობა), უთხოვრისა და წიფლის დროში ზრდის მსვლელობის ხასიათი, მათი კორომების ფორმირების თავისებურებები ხეების სიმსხოს და სიმაღლის საფეხურების მიხედვით, ხეთა რიცხვისა და მარაგების განაწილების გათვალისწინებით.

აღნიშნული საკითხების შესწავლის მიზნით ჩვენს მიერ ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალში აღებული იქნა 9 სანიმუშო ფართობი, რომელთა დამუშავების საფუძველზე შედგენილი იქნა ცხრილი 5. ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, რომ სანიმუშო ფართობები ზ.დ. 1150-1650მ სიმაღლეზეა განლაგებული; ექსპოზიცია – ჩრდილო-აღმოსავლეთი, აღმოსავლეთი, ჩრდილოეთი და დასავლეთი; ფერდობები დიდი დახრილობისა - 15<sup>0</sup>-დან 60<sup>0</sup>-მდე. სანიმუშო ფართობებზე გაბატონებულია როგორც უთხოვარი, ასევე წიფელი. უთხოვრის მონაწილეობა კორომში 3-9 ერთეულია, წიფლის 1-6 ერთეული, ხოლო სანიმუშო ფართობებზე 1-2 ერთეულზე

ცხრილი 5

უთხოვრის კორომების სატაქსაციო მაჩვენებლები

სანიმუშო ფართობი	ექსპოზიცია	დაქანება (გრ.)	სიმაღლე ზ.დ.	შემადგენლობა	ტყის ელემენტი	სიხშირე	ხნოვანება (წელი)	საშ. სიმაღლე H (მ)	საშ. დიამეტრი Dტ (სმ)	ბონიტეტი	ხეთა რიცხვი I ჰა-ზე	კვეთის ფართობი I ჰა-ზე (მ <sup>2</sup> )	მერქნის მარაგი I ჰა-ზე (მ <sup>3</sup> )
------------------	------------	----------------	--------------	--------------	---------------	---------	------------------	--------------------	-----------------------	----------	---------------------	--	--

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ჩრ და ღმ.	40- 45 <sup>0</sup>	1150	6 უთბ. 3 წვ. 1 რცხ. +ნეკ.	წიფელი	0,6	140	32, 0	46, 0	I	76	20,8	365,8
					უთხოვა რი	0,3	600	28,0	78,0	II	116	37,1	570,7
					რცხილა	0,1	120	20, 0	24, 0	II	118	4,0	93,0
					ნეკერჩხ.	-	100	26, 0	22, 0	II	52	4,0	38,0
						1,0					362	65,9	1067,5
2	აღმ.	60 <sup>0</sup>	120 0	9 უთბ. 1 წვ.	უთხოვა რი	0,9	640	28,0	56, 0	III	148	37,2	551,3
					წიფელი	0,1	125	22, 0	29, 8	II	56	2,5	27,7
						1,0					204	39,7	579,0
3	აღმ.	45- 50 <sup>0</sup>	1350	10 უთბ. +რცხ. +წვ. +ნეკ.	უთხოვა რი	0,5	950	28,0	60, 0	III	132	36,3	528,4
					რცხილა	0,4	110	26,5	36, 0	III	16	1,2	24,5
					წიფელი	-	110	25,5	26, 0	II	16	1,2	15,5
					ნეკერჩხა ლი	-	100	25,5	24, 0	II	16	0,5	6,1
						0,9					180	39,2	574,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	ჩრ და ღმ.	34- 45 <sup>0</sup>	150 0	6 უთბ. 3 წვ. 1 ნეკ. +რცხ.	უთხოვა რი	0,5	880	27, 0	78, 9	III	76	34,5	485,0
					წიფელი	0,4	180	31,0	39,1	II	132	19,8	277,0
					ნეკერჩხ.	0,1	125	26, 0	47,3	III	24	4,9	73,3
					რცხილა	-	110	27, 0	24, 0	III	36	2,2	29,2
						1,0					268	61,4	864,5
5	ჩრ დ.	35 <sup>0</sup>	160 0	6 უთბ. 3 წვ. 1 რცხ.	უთხოვა რი	0,4	500	26, 0	52, 0	III	108	23,1	329,7
					წიფელი	0,4	135	31,0	47, 0	II	67	13,1	217,0
					რცხილა	0,1	110	25, 0	37,0	III	25	2,8	38,0
						0,9					200	39,0	584,7
6	ჩრ დ.	50- 60 <sup>0</sup>	1350	3 უთბ. 5 წვ. 2 რცხ.	უთხოვა რი	0,1	600	27, 0	43, 0	II	56	9,0	126,1
					წიფელი	0,4	170	35,0	51,0	I	67	16,2	294,1
					რცხილა	0,2	100	22, 0	32, 0	II	78	7,1	116,7
						0,7					201	32,3	537,0
7	ჩრ დ.	15 <sup>0</sup>	130 0	6 უთბ. 4 წიგ. +რცხ.	უთხოვა რი	0,3	640	28,0	62,8	II	62	20,6	299,5
					წიფელი	0,3	140	34,5	55,4	I	44	11,5	206,1
					რცხილა	-	80	27, 0	20, 0	II	25	0,8	16,0
						0,6					131	33,0	521,6

8	ჩრდ.	30 <sup>0</sup>	145 0	5 უთხ. 4 წფ. 1 ნეკ.	უთხოვარი	0,2	340	26, 0	45,3	III	80	14,0	185,3
					წიფელი	0,4	160	32,5	66, 7	II	40	14,1	239,0
					ნეკერჩხ.	0,2	80	22, 0	20, 0	III	40	1,4	15,5
						0,8					160	29,5	439,8
9	დას.	40- 50 <sup>0</sup>	165 0	3 უთხ. 6 წფ. 1 ნეკ.	უთხოვარი	0,2	650	27, 0	74, 7	II	36	16,0	224,8
					წიფელი	0,7	145	35,0	38,0	I	196	26,5	484,7
					ნეკერჩხ.	0,1	120	25,5	28,0	II	20	1,1	20,9
					რცხილა	-	65	15,0	18,0	II	32	0,8	16,0
						1,0					284	44,4	746,4

წარმოდგენილია რცხილა და ნეკერჩხალი.

სანიმუშო ფართობების საერთო სიხშირე სხვადასხვაა, გვხვდება როგორც დაბალი (0,6), ასევე საშუალო (0,7-0,8) და მაღალი სიხშირის (0,9-1,0) კორომები. უთხოვრის სიხშირე 0,1-დან 0,9-მდეა, წიფლის 0,1-დან 0,7-მდე, ხოლო სხვა სახეობების (რცხილა, ნეკერჩხალი) 0,1-0,2-ია. უთხოვრის საშუალო ხნოვანება 350-950 წლებში ცვალებადობს, წიფლის 110-200 წლებში, ხოლო რცხილა-ნეკერჩხლის 80-110 წლებში.

სანიმუშო ფართობებზე უთხოვრის საშუალო სიმაღლე 43-79 სმ-ის ფარგლებშია მოქცეული, წიფლის - 29,8-66,7 სმ, ხოლო რცხილისა და ნეკერჩხლის 20,0-47,3 სმ-ს შორის. უთხოვრის საშუალო სიმაღლე 25-28 მეტრია, წიფლის 22-35 მეტრი, რცხილა-ნეკერჩხლის 20-31,5 მეტრი.

სანიმუშო ფართობების მიხედვით ხეთა რიცხვი (1,0 ჰა-ზე გადაყვანით) 153 დან 360 ცალამდეა, აქედან უთხოვრის 36-216 ცალია, წიფლის - 21-196 ცალი, ხოლო დანარჩენი სახეობები - (რცხილა, ნეკერჩხალი) 22-92 ცალია. საერთო კვეთის ფართობი 30,4-61,9 მ<sup>2</sup>-ია, აქედან უთხოვრის 9,0-დან 37,2 მ<sup>2</sup>-მდეა, წიფლის - 1,8-დან 26,6 მ<sup>2</sup>-მდე, რცხილა-ნეკერჩხლის კი - 0,8-დან 7,1 მ<sup>2</sup>-მდე. კორომების მარაგი 1,0 ჰა-ზე გადაყვანით საკმაოდ მაღალია და 459,3 მ<sup>3</sup>-დან 981,3 მ<sup>3</sup>-ის ფარგლებში მერყეობს. აქედან უთხოვრის მარაგი 126,1-528,4 მ<sup>3</sup>-ია, წიფლის - 27,2-484,7 მ<sup>3</sup>, ხოლო რცხილა-ნეკერჩხლის - 38,0-116,8 მ<sup>3</sup>-ია. მონაცემებიდან ჩანს, რომ კორომები, რომლებზეც სანიმუშო ფართობები მდებარეობენ საკმაოდ მაღალი



სატაქსაციო მაჩვენებლებით ხასიათდებიან (სურ. 6, 7).

დადგენილია, რომ ნებისმიერ ერთგვაროვან კორომში სხვადასხვა სიმაღლის ხეებია. ასეთ კორომებში ხეთა სიმაღლეები იცვლება არა მარტო სიმსხოს საფეხურების მიხედვით, არამედ თვით ამ საფეხურების შიგნით. ამასთან, ხის სიმაღლე სიმსხოს საფეხურში ნაკლებად იცვლება, ვიდრე მთლიანად კორომში (გიგაური, მახატაძე, ურუშაძე, 1987).

სურ. 6 უთხოვრიანი კორომი

## სურ. 7 უთხოვრიანი კორომი

ბაწარის ხეობაში ხეთა რიცხვის ცვალებადობა სიმაღლეების მიხედვით მოცემულია ცხრილი 6. ცხრილის მონაცემებით, უთხოვრის 151 ხის სიმაღლე სანიმუშო ფართობებზე 20-28მ-ის ფარგლებშია მოქცეული, არ არსებობს 20მ-ზე დაბალი და 28 მ-ზე მაღალი უთხოვრის ხეები, საშუალო სიმაღლე შეადგენს 25,2მ-ს.

წიფლის 156 ხის სიმაღლე 10 მ-დან 36 მ-ის სიმაღლის ზღვრებში მერყეობს, საშუალო სიმაღლე 20,3 მ-ია. რცხილისა და ნეკერჩხლის 113 ხე 10-29 მ-ის სიმაღლისაა, საშუალო სიმაღლე კი შეადგენს 15,5 მ-ს.

ცხრილი 6-დან ჩანს, რომ კორომში ხეთა განაწილება სიმაღლის საფეხურების მიხედვით ექვემდებარება გარკვეულ კანონზომიერებას. ხეთა განაწილებაში გამოხატულია აშკარა კანონზომიერება, კერძოდ, ყველაზე დაბალი და ყველაზე მაღალი სიმაღლის საფეხურები წარმოდგენილია ხეთა მცირე რაოდენობით, სიმაღლის საფეხურების გაზრდასთან ერთად თანდათანობით ხეთა რიცხვიც იზრდება, აღწევს გარკვეულ მაქსიმუმს და შემდეგ კვლავ მცირდება.

სანიმუშო ფართობებზე ხეთა რიცხვის განაწილება სიმაღლის საფეხურების მიხედვით მოცემულია ცხრილ 7-ში და გრაფიკ 1-ში. როგორც ცხრილიდან და გრაფიკიდან ჩანს, სანიმუშო ფართობზე უთხოვრის 3,3%, ანუ 5 ხე - 19-21 მ სიმაღლისაა, 31,8% - ანუ 48 ხე 22-24 მ-ის სიმაღლის ფარგლებშია მოქცეული, ხეთა მაქსიმალური რიცხვი 47,7% - ანუ 72 ხე 25-27 მ-ის სიმაღლის ზღვრებშია მოქცეული, ხოლო 17,2% ანუ 26 ხე წარმოდგენილია 28-30 მ-ის სიმაღლისაა. კორომში არ გვხვდება 19-21 მ-ის სიმაღლის საფეხურზე დაბალი და 28-30 მ-ის სიმაღლის საფეხურზე მაღალი ხეები.

კორომში წიფლის ხეთა მაქსიმალური რიცხვი 18,6% ანუ 29 ცალი 19-21 მ-ის სიმაღლის საფეხურშია მოქცეული. სიმაღლის ამ საფეხურის ზემოთ და ქვემოთ ხეების რიცხვი თანდათანობით მცირდება და 10-12 მ-ის სიმაღლის საფეხურში მხოლოდ 18 ხეა, ანუ 11,5%. ყველაზე მაღალი - 34-36 მ სიმაღლისა კი მხოლოდ 3

ბეა, ანუ 1,9%.

ცხრილი 6

ხეტა რიცხვის განაწილება სიმაღლეების მიხედვით

სახეობები	ხეტა რიცხვი	ს ი მ ა ლ ლ ე ე ბ ი ( მ )																																			საშ. სიმაღლე
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36									
უთხოვარი	151	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	10	18	20	22	24	26	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,2
წიფელი	156	5	6	7	7	7	7	8	7	8	9	9	10	10	8	9	6	7	5	5	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20,3		
რცხილა, ნეკერჩხალი	113	6	12	12	10	12	13	10	9	6	5	4	4	2	1	1	1	2	1	1	1														15,5		
სულ	420	11	18	19	17	19	20	18	16	14	14	15	18	22	27	30	29	33	32	32	32	5	3	2	2	1	1	1									

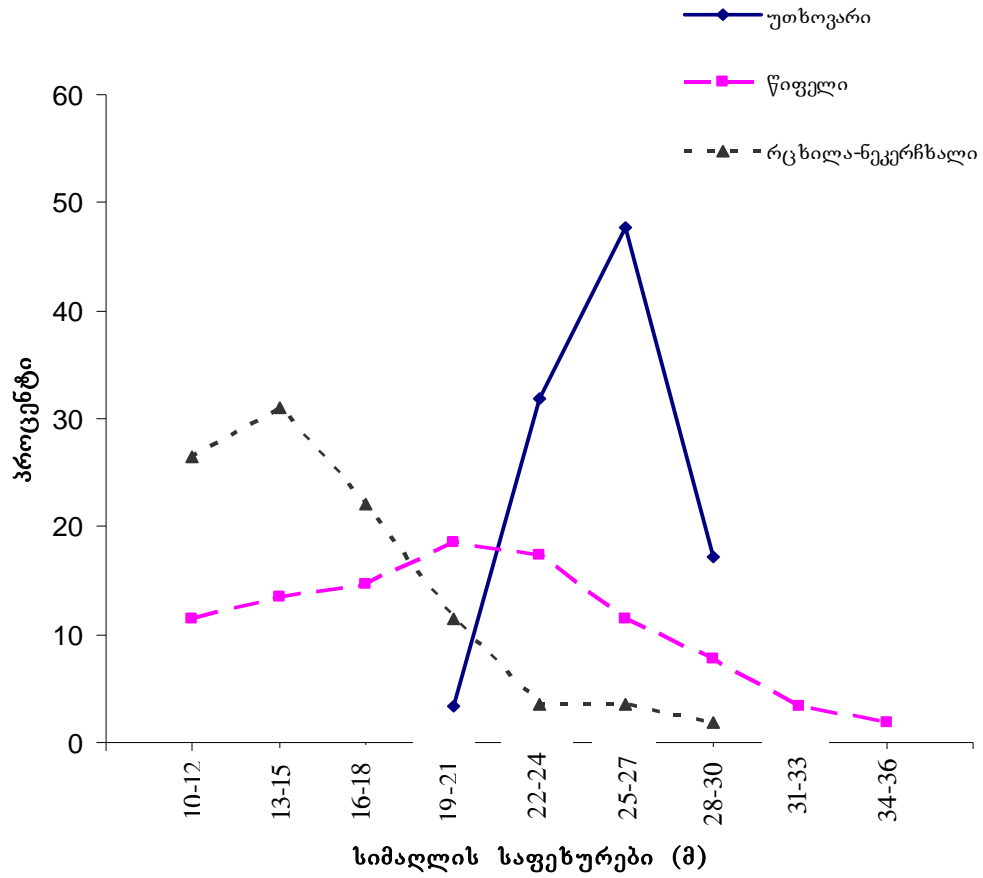
ცხრილი 7

ხეტა რიცხვის განაწილება სიმაღლის გამსხვილებული საფეხურების მიხედვით

	სახეობები	ხეტა რიცხვი	ს ი მ ა ლ ლ ე ე ბ ი ( მ )										საშ. სიმაღლე
			10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	31-33	34-36		
1	უთხოვარი	151	-	-	-	55	48	72	26	-	-	25,2	
	%	100	-	-	-	3,3	31,8	47,7	17,2	-	-		
2	წიფელი	156	18	21	23	29	27	18	12	5	3	20,3	
	%	100	11,5	13,5	14,7	18,6	17,3	11,5	7,7	3,3	1,9		
3	რცხილა, ნეკერჩხალი	113	30	35	25	13	4	4	2	-	-	15,5	
	%	100	26,5	31,0	22,1	11,5	3,6	3,5	1,8	-	-		

გრაფიკი 1

ხეტა რიცხვის განაწილება სიმაღლის საფეხურების მიხედვით (%)



ცხრილი 8

სიმაღლის საფეხურებში ხეთა სიმაღლეების პროცენტული განაწილება

სახეობები	სატესტაციო მაჩვენებლები	ს ი მ ა ლ ლ ი ს ს ა ფ ე ხ უ რ ე ბ ი														საშ. სიმაღლე (მ)
		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	
უთხოვარი	ხეთა რიცხვი %-ში	-	-	0,5	8,0	26,2	32,3	22,8	10,2	-	-	-	-	-	-	25,2
	ხეთა რიცხვის თანმიმდევრული ჯამი	-	-	0,5	8,5	34,7	67,0	89,8	100	-	-	-	-	-	-	
წიფელი	ხეთა რიცხვი %-ში	6,6	7,8	8,9	9,5	10,7	12,4	11,7	10,2	7,6	6,0	4,2	2,4	1,4	0,6	20,3
	ხეთა რიცხვის თანმიმდევრული	6,6	14,4	23,3	32,8	43,5	55,9	67,6	77,8	85,4	91,4	95,6	98,0	99,4	100	

	ჯამი															
რცხილა, ნეკერჩხალი	ხეთა რიცხვი %-ში	-	11,4	12,2	13,9	15,1	13,5	10,7	8,1	5,6	3,7	1,8	1,6	1,5	0,9	15,5
	ხეთა რიცხვის თანმიმდევ- რული ჯამი	-	11,4	23,6	37,5	52,6	66,1	76,8	84,9	90,5	94,2	96,0	97,6	99,1	100	

10-12 მ სიმაღლის საფეხურში რცხილისა და ნეკერჩხლის 30 ხეა, ანუ 26,5%. ხეების ყველაზე მეტი რაოდენობა 13-15 მ სიმაღლის საფეხურშია - 35 ცალი ანუ 31,0%, ამ საფეხურის შემდგომ ხეთა რიცხვი თანდათანობით მცირდება და 28-30 მ სიმაღლის საფეხურში უკვე 2 ხეა, ანუ 1,8%. სიმაღლის აღნიშნულ საფეხურში მაღალი ხეები არ გვხვდება.

სიმაღლის ბუნებრივი საფეხურების მიხედვით ხეთა რიცხვის პროცენტული განაწილება მოცემულია ცხრილი 8. როგორც ცხრილიდან ჩანს, უთხოვრის ხეების მაქსიმალური რიცხვი - 32,3% მოთავსებულია 1,0 მ სიმაღლის საფეხურში. ამ საფეხურის მარჯვნივ და მარცხნივ, ანუ მაღალი და დაბალი საფეხურისაკენ ხეთა რიცხვი თანდათან მცირდება. აღნიშნული გარემოება იმის მაუწყებელია, რომ უთხოვრის ხეთა სიმაღლეზე განაწილება უახლოვდება ნორმალური განაწილების კანონს.

მე-8 ცხრილის მიხედვით, წიფლის ხეების უმრავლესობა თავმოყრილია 0,5 -1,4 მ სიმაღლის საფეხურში, ხოლო 1,4 მ საფეხურს ზემოთ ხეთა რიცხვი მკვეთრად მცირდება. რცხილისა და ნეკერჩხლის უმრავლესობა ასევე თავმოყრილია 0,6-1,3 მ სიმაღლის ბუნებრივი საფეხურის ზღვრებში, 1,3 მ ზემოთ წიფლის მსგავსად რცხილისა და ნეკერჩხლის რაოდენობაც მკვეთრად მცირდება.

ცხრილი 9

ვარიაციული სტატისტიკის მაჩვენებლები

	სტატისტიკური მახასიათებლები	უთხოვარი	წიფელი	რცხილა, ნეკერჩხალი
1	საშუალო არითმეტიკული $\bar{X}$ და მისი შეცდომა ( $m\bar{X}$ )	25,3±2,1	20,3±1,6	14,9±1,4
2	საშუალო კვარდატული გადახრა ( $\sigma$ ) და მისი შეცდომა ( $m\sigma$ )	2,0±0,2	6,04±0,5	10,9±1,0
3	ვარიაციული კოეფიციენტი (R) და მისი შეცდომა (mR)	8,0±0,4	29,8±1,8	73,5±7,0
4	ცდის სიზუსტე (Pb) და მისი შეცდომა (Mპ)	0,7±0,1	2,4±0,2	6,9±0,7

5	დამაჯერებლობის კოეფიციენტი (ტ)	12,0>3	12,3>3	10,6>3
---	--------------------------------	--------	--------	--------

ჩვენს მიერ სტატისტიკურად დამუშავებულ იქნა ტყის კორომებში მონაწილე სახეობების მახასიათებლები სიმაღლის მიხედვით (ცხრილი 9). ვარიაციული სტატისტიკის მაჩვენებლებიდან ჩანს, რომ სიმაღლის მიხედვით მონაწილე სახეობების მონაცემები დამაჯერებელი და სანდოა.

ხეების განაწილება სიმსხოს საფეხურების მიხედვით ძირითად სატაქსაციო ნიშანთვისებას წარმოადგენს, რადგანაც ის არის სიმსხოს თითოეულ საფეხურში ხეტა რიცხვის მონაწილეობის მაჩვენებელია (Горский, 1957).

ბაწარის ხეობაში სიმსხოს საფეხურებში ხეტა განაწილების კანონზომიერების დადგენის მიზნით, სანიმუშო ფართობებზე აღრიცხულ იქნა უთხოვრის, წიფლის, რცხილისა და ნეკერჩხლის ცალკეული ხის სიმსხოები. აღებული მასალების დამუშავების საფუძველზე შედგენილ იქნა ცხრილი 10.

ცხრილი 10

ხეტა რიცხვის განაწილება სიმსხოს საფეხურების მიხედვით

(9 სანიმუშო ფართობი)

სახეობები	ს ი მ ს ხ ო ს    ს ა ფ ე ხ უ რ ე ბ ი																				სულ					
	∞	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84		88	92	96	100	104
უთხოვარი	1	-	-	1	2	-	1	4	9	4	13	14	17	17	11	5	13	9	9	9	3	3	5	-	2	151
წიფელი	6	6	8	12	12	12	7	9	11	16	12	8	7	7	6	4	5	5	1	1	1	-	-	-	-	156
რცხილა, ნეკერჩხალი	7	12	11	9	8	16	12	12	8	5	6	3	1	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	113

ცხრილი 10-დან ჩანს, რომ 9 სანიმუშო ფართობზე უთხოვრის სულ 151 ხეა, რომლებიც მოთავსებული არიან 20-104 სმ სიმსხოს საფეხურებს შორის, წიფლის 156 ხე – 8-88 სმ და რცხილა-ნეკერჩხალი ერთად აღებული 113 ხეა და მოიცავს 8-76 სმ სიმსხოს საფეხურებს.

ცხრილიდან აგრეთვე ჩანს, რომ ხეთა განაწილება კორომში ექვემდებარება გარკვეულ კანონზომიერებას, რაც გამოიხატება იმაში, რომ ცალკეულ სახეობებში როგორც დაბალ, ისე მაღალ სიმსხოს საფეხურებში ხეთა რიცხვი მცირეა. დაბალი საფეხურიდან მაღალი საფეხურისკენ ხეთა რიცხვი იზრდება გარკვეულ ზღვრამდე, ხოლო შემდეგ კლებულობს.

ბაწარის ხეობის კორომებში მონაწილე უთხოვრის, წიფლის, რცხილისა და ნეკერჩხლის ხეთა რიცხვის სიმსხოს გამსხვილებული საფეხურების მიხედვით განაწილება მოცემულია მე-11 ცხრილში და გრაფიკ 2-ში.

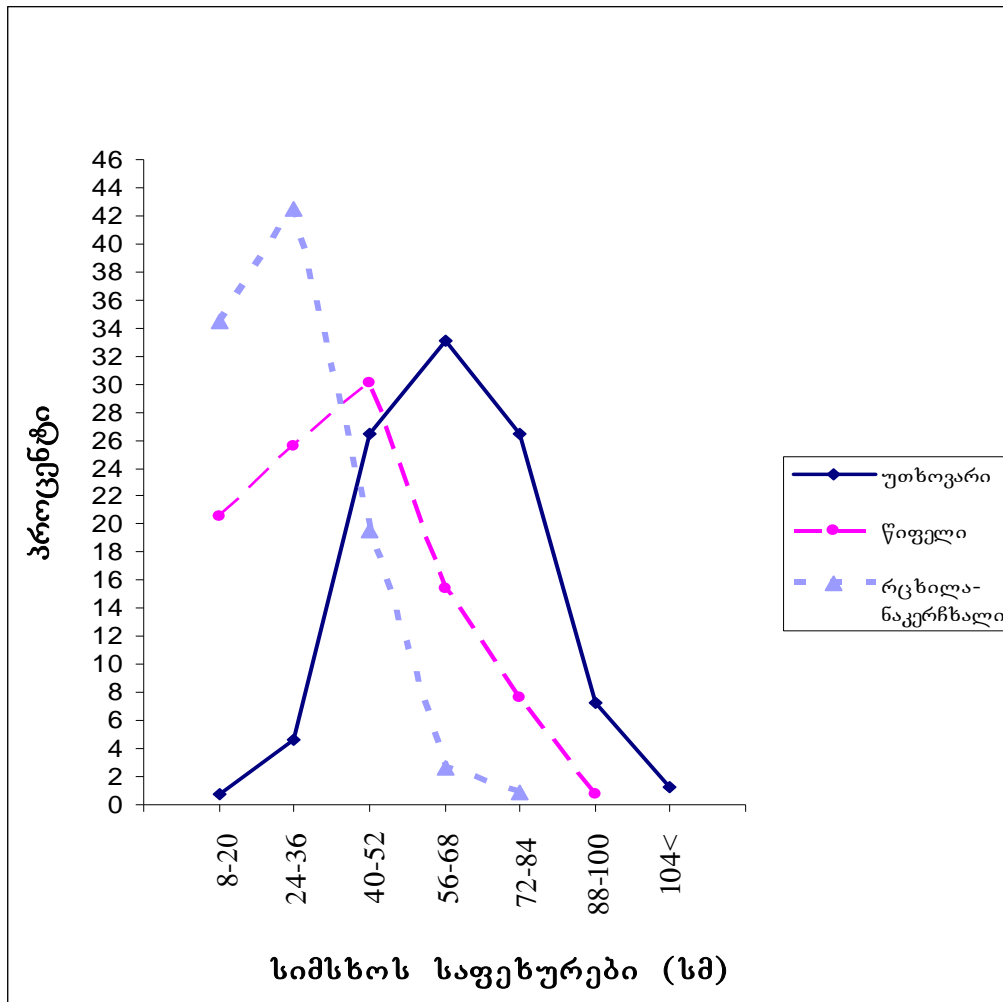
ცხრილი 11

ხეთა რიცხვის განაწილება სიმსხოს გამსხვილებული საფეხურების მიხედვით

	სახეობები	ს ი მ ს ხ ო ს    ს ა ფ ე ხ უ რ ე ბ ი    ( ს მ )							სულ
		8-20	24-36	40-52	56-68	72-84	88-100	104 და მეტი	
1	უთხოვარი	1	7	40	50	40	11	2	151
	%	0,7	4,6	26,5	33,1	26,5	7,3	1,3	100
2	წიფელი	33	40	47	24	12	1	-	156
	%	20,5	25,6	30,1	15,4	7,7	0,7	-	100
3	რცხილა, ნეკერჩხალი	39	48	22	3	1	-	-	113
	%	34,5	42,5	19,5	2,6	0,9	-	-	100

გრაფიკი 2

ხეთა რიცხვის განაწილება სიმსხოს საფეხურების მიხედვით (%)



უთხოვრის ხეების ყველაზე მეტი რიცხვი 50 ც., ანუ 33,1% თავმოყრილია 56-68 სმ სიმსხოს შორის, 40-52 და 72-84 სმ სიმსხოს საფეხურებში თითოეულში 40 ცალი ხე, ანუ 26,5%-ია, ხოლო ამ საფეხურებს ზემოთ და ქვემოთ უთხოვრის ხეთა რიცხვი მკვეთრად კლებულობს (ცხრ. 11 და გრაფ. 2).

წიფლის ხეების ყველაზე მეტი რიცხვი - 47 ცალი ანუ 30,1% თავმოყრილია 40-52 სმ სიმსხოს საფეხურებში. საკმაო რაოდენობითაა აგრეთვე 24-36 სმ სიმსხოს ხეები (40 ც. - 25,6%), ისევე როგორც უთხოვრის შემთხვევაში აღნიშნული საფეხურების ქვემოთ და ზემოთ კლებულობს წიფლის ხეების რიცხვიც. რცხილისა და ნეკერჩხლის ხეების უმრავლესობა 24-36 სმ სიმსხოს საფეხურებშია - 48 ცალი ანუ 42,5%. დიდი რაოდენობით გვხვდება აგრეთვე 8-20 სმ სიმსხოს ხეები (39 ცალი - 34,5%), ხოლო დიდი ზომის ხეები მცირე რაოდენობითაა.



ხეთა რიცხვის განაწილება სიმსხოს საფეხურების მიხედვით მჭიდროდ არის დაკავშირებული კორომის საშუალო დიამეტრთან. ფორმულით გაანგარიშებისას ცალკეული სახეობისათვის განსაზღვრულ იქნა სახეობების დიამეტრები: უთხოვრის  $D_{საშ.}=61,0$  სმ; წიფელი  $D_{საშ.}=40,1$  სმ; რცხილა, ნეკერჩხალი  $D_{საშ.} = 28,8$  სმ.

კორომებში საშუალო დიამეტრის უთხოვრის ხეთა რიცხვი შეადგენს 56,3%-ს, წიფლის - 53,0%-ს, ხოლო რცხილა-ნეკერჩხლის 58,4%-ს.

სახეობების მიხედვით საშუალო სიმსხოს დადგენის საფუძველზე შესწავლილ იქნა სიმსხოს ბუნებრივ საფეხურებში ხეთა რიცხვის პროცენტული მონაწილეობა (ცხრილი 12). ცხრილიდან ჩანს, რომ ბაწარას ხეობაში ხეთა რიცხვის განაწილებას სიმსხოს ბუნებრივ საფეხურებში აქვს კანონზომიერი ხასიათი. უთხოვრის ხეთა მაქსიმალური რაოდენობა თავმოყრილია 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3 და 1,4 სიმსხოს ბუნებრივ საფეხურებს შორის. უთხოვრის ხეთა რიცხვი ბუნებრივ საფეხურებში ემორჩილება ნორმალური განაწილების კანონს, რადგან საშუალო დიამეტრის გარშემო თავმოყრილია ხეთა რიცხვის უმრავლესობა. საშუალო სიმსხოს გარშემო ასეთი თავმოყრა ასევე მიუთითებს კორომის ერთხნოვანებაზე.

წიფლის ხეების მაქსიმალური რაოდენობა თავმოყრილია 0,4-1,5 სიმსხოს ბუნებრივ საფეხურებს შორის, ხოლო რცხილისა და ნეკერჩხლის - 0,4-1,4 სმ სიმსხოს საფეხურებში. სიმსხოს ბუნებრივ საფეხურებს შორის წიფლის, რცხილისა და ნეკერჩხლის განაწილებას კორომში აქვს დადებითი ასიმეტრიის სახე, რადგან ხეთა უმრავლესობა ძირითადად თავმოყრილია საშუალო დიამეტრიდან მარცხნივ, სიმსხოს დაბალ საფეხურებში, რაც კორომში ახალგაზრდა და შუახნოვანი ხეების უმეტეს რაოდენობაზე მიანიშნებს.

ცხრილი 12

სიმსხოს ბუნებრივ საფეხურებში ხეთა რიცხვის პროცენტული განაწილება

სახეობები	სატაქსაციო მაჩვენებლები	ს ი მ ს ხ ო ს ბ უ ნ ე ბ რ ი ვ ი ს ა ფ ე ხ უ რ ე ბ ი																				საშ. დიამ. ქტ- რი	
		0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3		2,4

უთხოვარი	ხეთარიცხვი %ში	1,0	2,8	4,8	7,6	10,4	12,8	14,9	12,1	9,1	7,9	6,9	4,7	2,7	1,6	0,7	-	-	-	-	-	-	61,0
	ხეთარიცხვის თანმიმდევრული ჯამი	1,0	3,8	8,5	16,2	26,6	39,4	54,8	66,4	75,5	83,4	90,3	95,0	97,7	99,3	100	-	-	-	-	-	-	-
წიველი	ხეთარიცხვი %ში	6,0	6,4	6,8	7,4	7,7	8,0	8,3	8,5	8,0	7,0	5,7	4,7	3,8	3,3	2,7	2,1	1,7	1,1	0,7	0,1	-	40,1
	ხეთარიცხვის თანმიმდევრული ჯამი	6,0	12,4	19,2	26,6	34,3	42,3	50,6	59,1	67,1	74,1	79,8	84,5	88,3	91,6	94,3	96,4	98,1	99,2	99,9	100	-	-
რცხილა	ხეთარიცხვი %ში	7,3	7,5	7,6	7,8	8,0	8,0	8,0	7,9	7,9	6,9	5,7	4,6	3,5	2,8	2,2	1,7	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	28,8
	ხეთარიცხვის თანმიმდევრული ჯამი	7,3	14,8	22,4	30,2	38,2	46,2	54,2	62,1	70,0	76,9	82,6	87,2	90,7	93,5	95,7	97,4	98,2	98,9	99,4	99,8	100	-

ჩვენს მიერ სტატისტიკურად იქნა დამუშავებული ტყის კორომებში მონაწილე სახეობების მახასიათებლები სიმსხოს საფეხურების მიხედვით (ცხრილი 13).

ცხრილი 13

### ვარიაციული სტატისტიკის მაჩვენებლები

	სტატისტიკური მახასიათებლები	უთხოვარი	წიველი	რცხილა, ნეკერჩხალი
1	საშუალო არითმეტიკული $\bar{X}$ და მისი ცდომილება ( $m\bar{X}$ )	62,7±5,1	40,2±3,2	28,8±2,7
2	საშუალო კვარდატული გადახრა ( $\sigma$ ) და მისი ცდომილება ( $m\sigma$ )	16,9±1,4	19,1±1,5	13,8±1,9
3	ვარიაციული კოეფიციენტი (R) და მისი ცდომილება (mR)	27,0±1,7	47,4±3,2	47,9±3,8
4	ცდის სიზუსტე (Pb) და მისი ცდომილება (Mპ)	2,2±0,2	3,8±0,2	4,5±0,4
5	დამაჯერებლობის კოეფიციენტი (ტ)	12,3>3	12,6>3	10,7>3

ვარიაციული სტატისტიკის მაჩვენებლებიდან (ცხრილი 13) ჩანს, რომ სიმსხოს საფეხურების მიხედვით მონაწილე სახეობების მონაცემები დამაჯერებელი და სანდოა.

წიფლის, რცხილისა და ნეკერჩხლის განაწილებას კორომში როგორც სიმაღლების, ისე სიმსხოს მიხედვით აქვს დადებითი ასიმეტრიის სახე, რადგან ხეთა უმრავლესობა თავმოყრილია სიმაღლის საშუალო და დაბალ საფეხურებში. ხეების ასეთი თავმოყრა კორომში ახალგაზრდა და შუახნოვანი ხეების მეტ რაოდენობაზე მიუთითებს.

სანიშნო ფართობებზე ხეთა რიცხვის განაწილება განიკვეთის ფართობების მიხედვით მოცემულია მე-14 ცხრილში და გრაფიკ 3-ში.

ცხრილი 14 და გრაფიკი 3-ის მონაცემებით, განიკვეთის ფართობის მიხედვით უთხოვრის ხეთა უმრავლესობა (45 ც. - 24,9%) თავმოყრილია 56-64 სმ-იან სიმსხოს საფეხურებში; 68-76 სმ-იან სიმსხოს საფეხურში - 27 ც. (22,2%) და 80-88 სმ - 21 ც. (22,5%). ამ საფეხურების ქვემოთ და ზემოთ უთხოვრის ხეების რიცხვი მკვეთრად მცირდება და 20-28 სმ სიმსხოს საფეხურში 3 ხეა (0,2%), 92-100 სმ სიმსხოს საფეხურში – 8 ც. (11,3%), ხოლო 104 სმ და მეტი სიმსხოს საფეხურში კი - 2 ცალია (2,8%).

ცხრილი 14

ხეთა რიცხვის განაწილება განიკვეთის ფართობის (მ<sup>2</sup>) და სიმსხოს საფეხურების მიხედვით

	ტყის ელემენტი		ს ი მ ს ხ ო ს    ს ა ფ ე ხ უ რ ე ბ ი    ( ს მ )									სულ
			8-16	20-28	32-40	44-52	56-64	68-76	80-88	92-100	104 და მეტი	
1	უთხოვარი	ხეთა რიცხვი	-	3	14	31	45	27	21	8	2	151
		განიკვეთის ფართობი	-	0,112	1,619	6,458	12,532	11,192	11,337	5,613	1,453	50,316
		%	-	0,2	3,2	12,8	24,9	22,2	22,5	11,3	2,8	100
2	წიფელი	ხეთა რიცხვი	20	36	27	36	20	14	3	-	-	156
		განიკვეთის ფართობი	0,232	1,658	2,862	6,303	5,633	5,757	1,665	-	-	24,110
		%	1,0	6,9	11,9	26,1	23,4	23,8	6,9	-	-	100

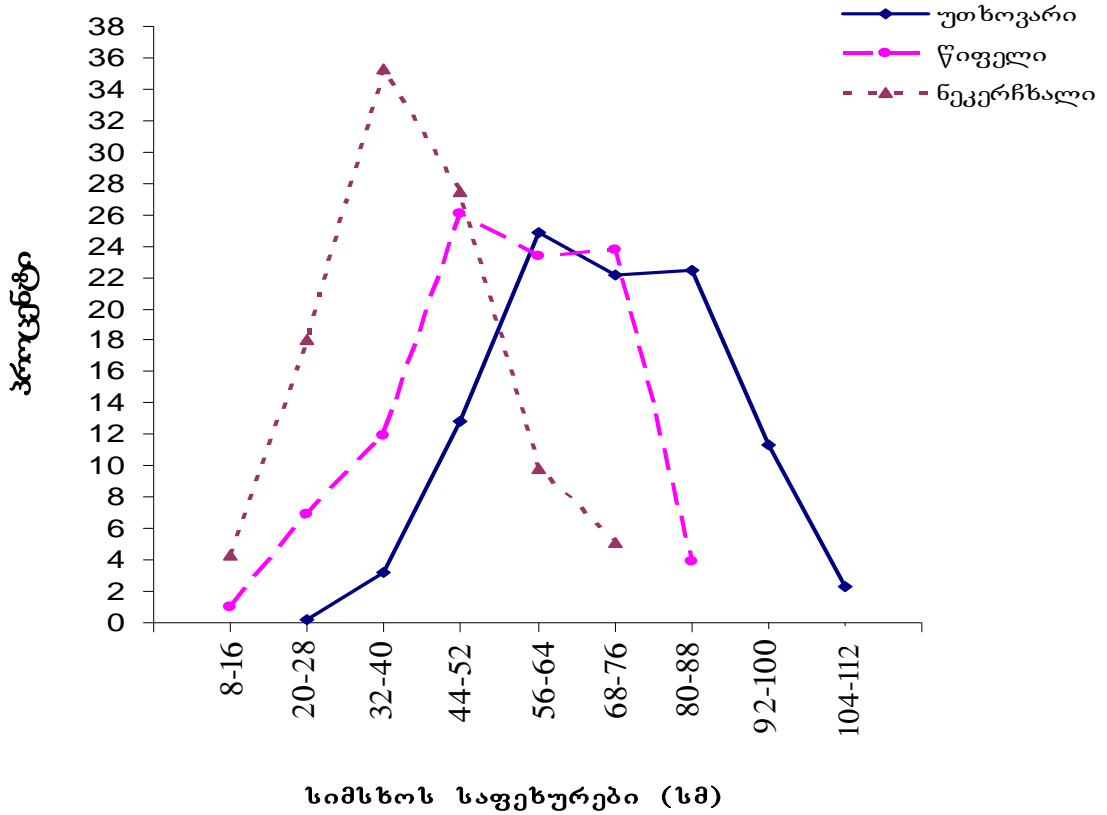
3	რცხილა, ნეკერჩხალი	ხეთა რიცხვი	30	33	32	14	3	1	-	-	-	113
		განიკვეთი ს ფართობი	0,392	1,630	3,192	2,483	0,890	0,454	-	-	-	9,041
		%	4,3	18,0	35,3	27,5	9,8	5,1	-	-	-	100

წიფლის ხეების უმრავლესობა განიკვეთის ფართობის მიხედვით თავმოყრილია თანაბარი რიცხვით (36 ც.) 6,9% - 20-28 სმ და 26,1% - 44-52 სმ-იან სიმსხოს საფეხურში; ასევე თანაბარია ხეთა რიცხვი (20 ც.) 1,0% - 8-16 სმ და 23,4% 56-64 სმ-ის სიმსხოს საფეხურში; 14 ცალი ხე 23,8% - 68-76 სმ-ის სიმსხოს საფეხურშია; ხეთა რიცხვი ამ საფეხურებს ზემოთ მცირდება (80-88 სმ სიმსხოს საფეხურში - 3 ც.) და წარმოდგენილია 6,9%-ით.

რცხილისა და ნეკერჩხლის ხეთა უმრავლესობა (33 ც. - 18,0%) გაერთიანებულია 20-28 სმ-იან სიმსხოს საფეხურებში, 32-40 სმ-იანში (32 ც.) - 35,3% და 44-52 სმ-იანში (14 ც.) - 27,5%. ისევე როგორც წიფლის შემთხვევაში ამ საფეხურებს ზემოთ ხეთა რიცხვი მნიშვნელოვნად მცირდება, 56-64 სმ საფეხურში გვხვდება უკვე რცხილისა და ნეკერჩხლის (3 ც.) 9,8% და 68-76 სმ საფეხურში კი (1 ც.) - 5,1%.

გრაფიკი 3

ხეთა რიცხვის განაწილება განიკვეთის ფართობების (მ<sup>2</sup>) მიხედვით



სანიმუშო ფართობებზე ხეთა განაწილება მარაგების მიხედვით მოცემულია მე-15 ცხრილში და გრაფიკ 4-ში.

როგორც ცხრილი 15-დან და მე-4 გრაფიკიდან ჩანს მარაგების მიხედვით უთხოვრის ხეთა მაქსიმალური რაოდენობა თავმოყრილია 56-88 სიმსხოს საფეხურებში. 56-64 სმ სიმსხოს საფეხურში უთხოვრის ხეების (45ც.) 24,9 %-ია მოთავსებული, 68-76 სმ საფეხურში (27ც.) - 22,5%, ხოლო 80-88 სმ სიმსხოს საფეხურში (21ც.) - 23,2%-ია. ამ საფეხურების ქვემოთ და ზემოთ ხეთა რიცხვი მკვეთრად კლებულობს და 20-28 სმ სიმსხოს საფეხურში წარმოდგენილია ხეთა (3ც.) - 0,2%-ით, ხოლო 104 სმ და მეტი სიმსხოს საფეხურში (2ც.) - 3,0%-ით.

ცხრილი 15

ხეთა რიცხვის განაწილება მარაგების (მ<sup>3</sup>) და სიმსხოს საფეხურების მიხედვით

ტყის ელემენტი	ს ი მ ს ხ ო ს სა ფ ე ხ უ რ ე ბ ი ( ს მ )										სულ
	8-16	20-28	32-40	44-52	56-64	68-76	80-88	92-100	104 და მეტი		

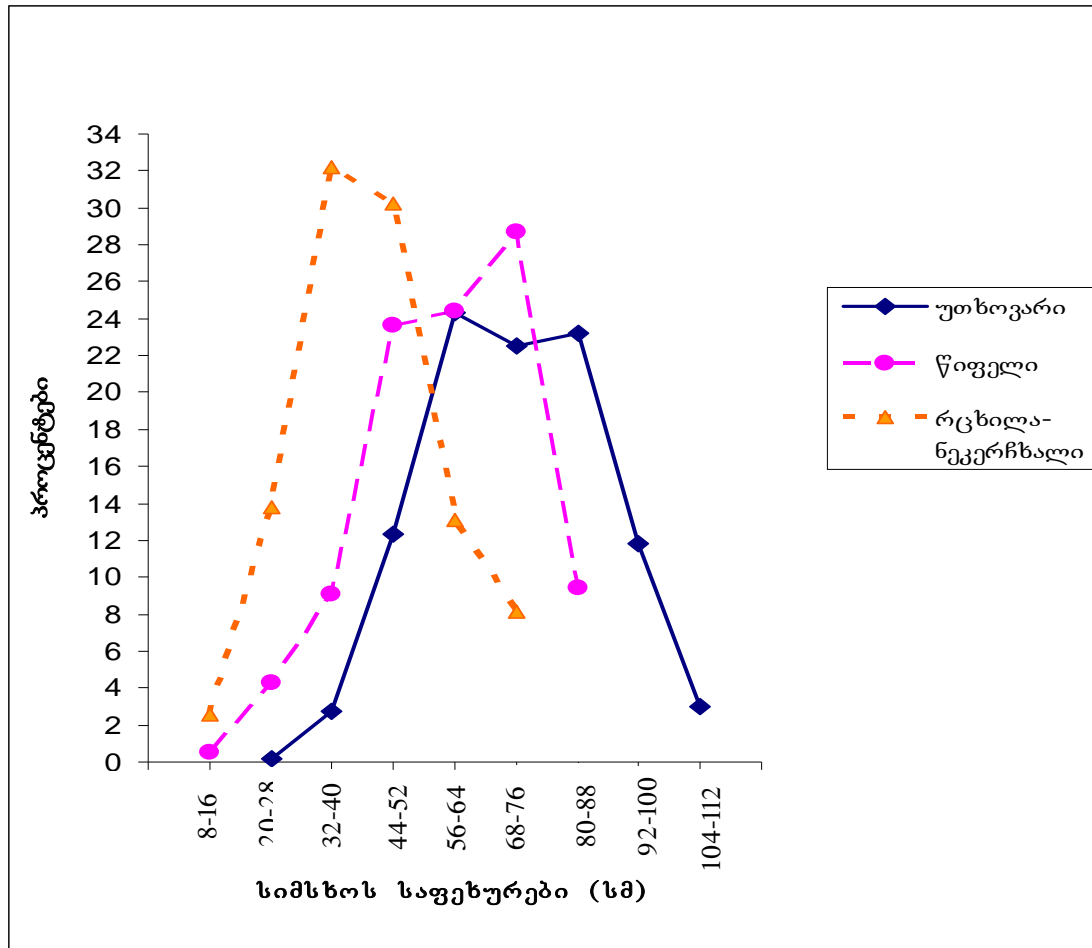
1	უთხოვარი	ხეთა რიცხვი	-	3	14	31	45	27	21	8	2	151
		მარაგი	-	0,11	16,16	71,81	142,53	131,70	135,80	69,15	17,90	586,16
		%	-	0,2	2,7	12,3	24,9	22,5	23,2	11,8	3,0	100
2	წიველი	ხეთა რიცხვი	20	36	27	36	20	14	3	-	-	156
		მარაგი	1,2	11,64	24,66	63,96	66,22	77,92	25,58	-	-	271,25
		%	0,5	4,3	9,1	23,6	24,4	28,7	9,4	-	-	100
3	რცხილა, ნეკერჩხალ	ხეთა რიცხვი	30	33	32	14	3	1	-	-	-	113
		მარაგი	1,91	10,26	23,92	22,42	9,69	5,99	-	-	-	74,19
		%	2,6	13,8	32,2	30,2	13,1	8,1	-	-	-	100

მარაგების მიხედვით სანიმუშო ფართობზე წიფლის ხეების უმრავლესობა გაერთიანებულია 8-16 და 68-76 სმ სიმსხოს საფეხურებს შორის. 8-16 სმ სიმსხოს საფეხურში - 1,2% და 56-64 სმ სიმსხოს საფეხურში ხეთა რიცხვი თანაბარია (20 ც.); 20-28 სმ - 4,3% და 44-52 სმ სიმსხოს საფეხურებში ხეთა რიცხვი აქაც თანაბარია (36 ც.), 32-40 სმ (27 ც.) 9,1%; 68-76 სმ სიმსხოს საფეხურში (14 ც.) 28,7%, ხოლო შემდგომ ხეთა რიცხვი კლებულობს 80-88 სმ სიმსხოს საფეხურში (3 ც.) 9,4 %.

რცხილისა და ნეკერჩხლის ხეთა უმრავლესობა მოცემულია 20-28 სმ სიმსხოს საფეხურში (33 ც.) - 13,8%, 8-16 სმ სიმსხოს საფეხურში შედის ხეთა რიცხვი (30ც) - 2,6%; 32-40 სმ-იანში (32 ც.) - 32,2%; 44-52 სმ სიმსხოს საფეხურში (14 ც.) 30,2%, ხოლო შემდგომ საფეხურებში ხეთა რიცხვი კლებულობს 56-64 სმ (3 ც.) - 13,1%, 68-76 სმ (1 ც.) - 8,1%. როგორც უთხოვრის შემთხვევაში ამ საფეხურების ქვემოთ და ზემოთ ხეთა რიცხვი მცირდება.

გრაფიკი 4

ხეთა რიცხვის განაწილება მარაგების (მ<sup>3</sup>) მიხედვით



ამრიგად, უთხოვრის, წიფლის, რცხილისა და ნეკერჩხლის ხეთა უმრავლესობა როგორც განიკვეთის, ისე მარაგების მიხედვით თავმოყრილია სიმსხოს შუა საფეხურებში. შუა საფეხურების ზემოთ და ქვემოთ, სიმსხოს მაღალ და დაბალ საფეხურებში ხეთა რიცხვი მკვეთრად კლებულობს.

ნაირხნოვანი, ვერტიკალურად შეკრული ტყეების დაყოფა კორომის საბურველის შემადგენელ ნაწილებად ტყის წარმოშობის, ზრდა-განვითარების და ფორმირების კანონზომიერებათა დასადგენადაა საჭირო. ტყის სართულიანობა (იარუსიანობა) კორომში სიმალის მიხედვით ხეთა განაწილებით ისაზღვრება. ამ საკითხებს არა ერთი მკვლევარის შრომა მიეძღვნა, მათგან მხოლოდ ზოგიერთზე შევჩერდებით.

ცნობილი გერმანელი მეცნიერის ლეიბენდჰუტის (1945) მიერ დამუშავებულია კორომების ცალკეულ ნაწილებად დაყოფის კლასიფიკაცია. იგი ამორჩევითი

მეურნეობის ტყეებში შემდეგ იარუსებს ანუ სართულებს გამოყოფს:

I – კორომის ზედა იარუსი (Oberbestand) – კორომის საბურველის ზედა ნაწილი;

II – შუა იარუსი (Mittelbestac) – კორომის საბურველის შუა ნაწილი;

III – ქვედა იარუსი (Unterb Bestand) – კორომის საბურველის ქვედა ნაწილი

მ.გერასიმოვი (Герасимов, 1948) ჩრდილოკავკასიის სოჭის ნაირხნოვან ტყეებში სიმალლის მიხედვით შემდეგ სართულებს გამოყოფს:

- ზედა სართული – სიმალლით – 41 მ და მეტი;

- შუა სართული – “ – “ – 21 მ-დან - 40 მ-მდე;

- ქვედა სართული – “ – “ – 5 მ-დან - 19 მ-მდე.

ი.მოლოტკოვი (Молодкова, 1958) კარპატების წიფლნარებში სამ სართულს გამოყოფს:

- ზედა სართული – საშუალო სიმალლე – 31,1 მ;

- შუა სართული – “ – “ – 27,3 მ;

- ქვედა სართული – “ – “ – 9,6 მ.

დ.სარაჯიშვილი (1962) ნაირხნოვან კორომებში სართულებს შემდეგნაირად გამოყოფს:

A – ზედა კალთა, ანუ I სართული;

B – შუა კალთა, ანუ II სართული;

C – ქვედა კალთა, ანუ III სართული.

ს.ბიცინის (Бицин, 1965) მიერ ჩრდილო კავკასიის წიფლნარებში გამოყოფილია ორი სართული.

გ.გიგაური (1980, 2004) საქართველოს ნაირხნოვანი ტყეების სართულებად (იარუსებად) დაყოფას ახდენს სიმალლისა და სიმსხოს საფეხურებად ხეტა განაწილების მიხედვით. იგი გამოყოფს კორომის ზედა (I სართულს), შუა (II სართულს), ქვედა (III სართულს), ხოლო მოზარდის კატეგორიას მიაკუთვნებს 5 მ-მდე სიმალლის და 8 სმ-ზე ნაკლები დიამეტრის ხეებს. ხელუხლებელ, ვერტიკალურად შეკრულ სოჭნარებში, სოჭნარ-ნაძვნარებში, წიფლნარებში 3-4 სართულს გამოყოფს, კერძოდ:



I – სართულს წიწვოვანებში მიეკუთვნება ის ხეები, რომელთა სიმაღლე 40 მ-ს, ხოლო სიმსხოში (დტ) – 60-64 სმ-ს აღემატება, წიფლნარებში კი – სიმაღლით - 32 მ და ზევით, სიმსხოთი - 52-56 სმ და მეტი;

II – სართული – წიწვოვანებში: სიმაღლით -30-40 მ, სიმსხოთი – 32-56 სმ, წიფლნარებში შესაბამისად - 20-32 მ-მდე და 28-50 სმ;

III – სართული წიწვოვანებში სიმაღლით – 18-30 მ-მდე, სიმსხოთი 16-30 სმ, წიფლნარებში სიმაღლეზე 12-20 მ-მდე, სიმსხოზე – 14 სმ-დან -30 სმ-მდე.

IV – სართული – წიწვოვანებში სიმაღლით 6 მ-დან 16 მ-მდე, სიმსხოზე - 8 სმ-დან 15 სმ-მდე. მოზარდის სიმაღლე 5 მ და ქვევით, სიმსხოზე - 8 სმ და ქვევით.

უთხოვრის კორომების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ბაწარის ხეობაში არ გვხვდება წიფელთან შერეული ერთსართულიანი კორომები. უთხოვრიანი კორომები ხასიათდებიან ვერტიკალურად მჭიდროდ შეკრული აღნაგობით, სადაც სიმაღლის მიხედვით შეიძლება გამოიყოს რამდენიმე სართული. ჩვენი გამოკვლევებით დადგინდა, რომ უთხოვრიანი კორომები არის როგორც ორსართულიანი, ასევე სამსართულიანი. ორსართულიანი კორომების აღწერის მონაცემები მოცემულია ცხრილ 16-ში. როგორც ცხრილიდან ჩანს, ორსართულიან კორომებში უთხოვარი გვხვდება როგორც პირველ სართულში, ისე მეორეში (სან.ფართობები 2,3,5). პირველ სართულში უთხოვარი გვხვდება იმ შემთხვევაში, როცა მის საბურველ ქვეშ განვითარებულია ახალგაზრდა წიფლნარი, წიფლნარ-რცხილნარი და სხვა ბიოჯგუფები.

I სართულის უთხოვრიანი კორომები (სან.ფართობები 2,3) ხასიათდებიან: 0,5-0,6 სართულის სიხშირით; საშ. სიმსხო 56,0-60,0 სმ.; საშ. სიმაღლე 28,0 მ;

ცხრილი 16

ორსართულიანი უთხოვრიან-წიფლნარი კორომების ვერტიკალური აღნაგობა

სანიმუშო ფართობი	კორომის შემადგენლობა	სართული	სართულის შემადგენლობა	სართულის სიხშირე	სართულის ელემენტი	ხნოვანება A(წელი)	საშუალო სიმაღლე H (მ)	საშუალო დიამეტრი D (სმ)	ხეთარიცხვი (ც.)	განიკვვეთის ფართობი G (მ <sup>2</sup> )	მოცულობა (მ <sup>3</sup> )
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	9 უთხ.	I	10 უთხ.	0,6	უთხოვარ	640	28,0	56,0	148	37,2	551,3

	1 წგ.				ო						
		II	10 წგ.	0,1	წიფელი	125	22,0	29,8	56	2,5	27,7
3	10 უთხ. +რცხ. +წიფ. +ნეკ.	I	10 უთხ.	0,5	უთხოვარ ო	950	28,0	60,0	132	36,3	528,4
		II	4 რცხ.	0,1	რცხილა	110	26,5	36,0	16	1,2	24,5
			4 წგ.	-	წიფელი	110	25,5	26,0	16	1,2	15,5
			2 ნეკ	-	ნეკერჩხა ლი	100	25,5	24,0	16	0,5	6,1
				0,6			26,0	28,7	48	2,9	46,1
5	6 უთხ. 3 წგ. 1რცხ.	I	10 წგ.	0,3	წიფელი	135	31,0	66,4	42	11,4	188,5
		II	8 უთხ.	0,4	უთხოვარ	500	26,0	52,0	108	23,1	329,7
			1წგ.	0,1	ო	120	23,4	21,0	25	1,7	28,5
			1რცხ.	0,1	წიფელი რცხილა	110	25,0	37,0	25	2,8	38,0
				0,9			24,8	36,7	158	27,6	396,2

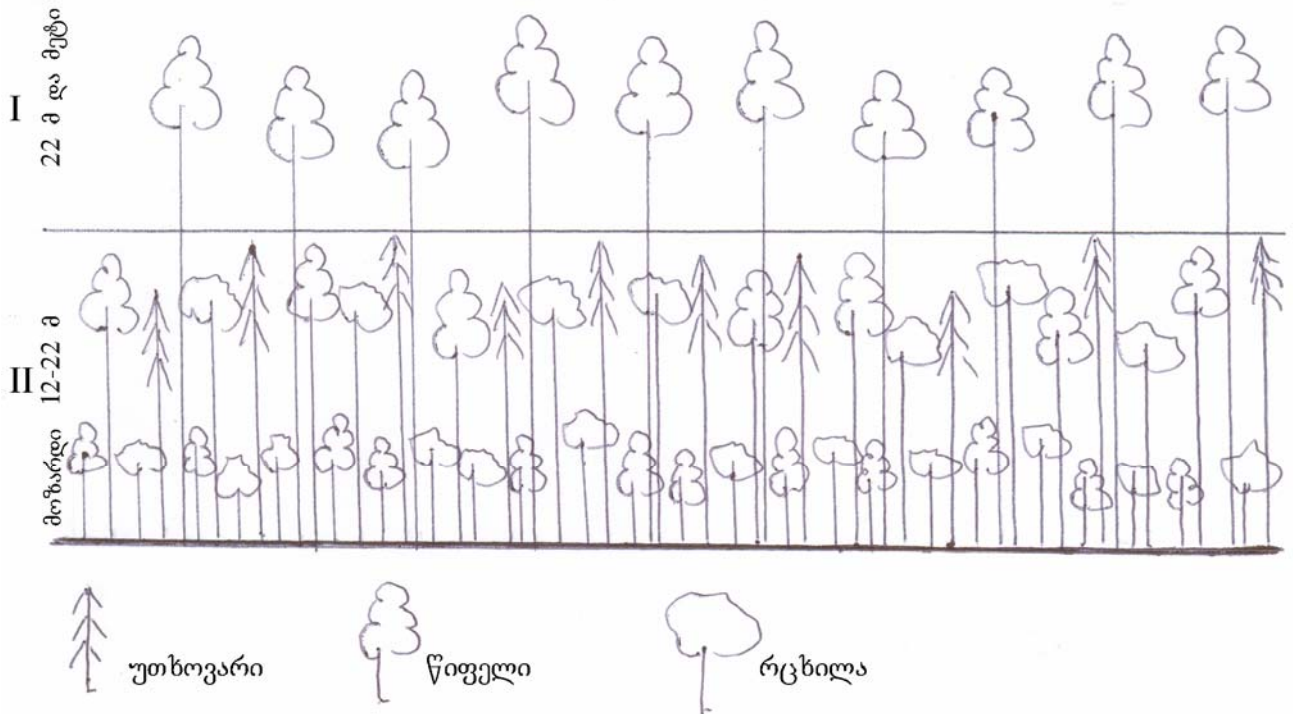
ხეთა რიცხვი 132-148 ც.; განიკვეთის ფართობი 36,3-37,2 მ<sup>2</sup> და მარაგი 528,4-551,3 მ<sup>3</sup>.

I სართულიან უთხოვრიან კორომებში მეორე სართულში მოთავსებულია ახალგაზრდა წიფლნარი. 2 სან.ფართობზე წიფლის მეორე სართულის სიხშირე 0,1-ია, ხნოვანება 125 წელი, საშ. სიმსხო 29,8 სმ, საშ. სიმაღლე 22,0 მ, ხეთა რიცხვი 56 ც., განიკვეთის ფართობი 2,5 მ<sup>2</sup> და მარაგი 27,7 მ<sup>3</sup>.

3 სანიმუშო ფართობზე უთხოვრით გაბატონებულ კორომებში მეორე სართულის შემადგენლობაში მონაწილეობს 4 რცხილა, 4 წიფელი და 2 ნეკერჩხალი, ხნოვანება 100-110 წელია, II სართულის საშუალო სიმსხო 28,7 სმ, საშ. სიმაღლე 26,0 მ, ხეთა რიცხვი 48, განიკვეთის ფართობი 2,9 მ, მარაგი 46,1 მ<sup>3</sup>.

ნახაზი 1

ორსართულიანი კორომების ვერტიკალური აღნაგობა  
სანიმუშო ფართობი №5



5 სანიმუშო ფართობზე I სართულში წიფელის სიხშირე 0,3-ია; ხნოვანება 135 წელი, საშ. სიმაღლე 66,4 სმ-ია, საშ. სიმაღლე 31 მ, ხეტა რიცხვი 42, განივკვეთის ფართობი 11,4 მ<sup>2</sup>, მოცულობა 188,5 მ<sup>3</sup> (ნახ. 1).

ამავე სანიმუშო ფართობის II სართული წარმოდგენილია 8 უთხოვრით, 1 წიფლით და 1 რცხილით. უთხოვრის ხნოვანება 500 წელია, საშ. სიმაღლე 52,0სმ, საშ. სიმაღლე 26,0 მ, ხეტა რიცხვი 108 ც., განივკვეთის ფართობი 23,1 მ<sup>2</sup> და მარაგი 329,7 მ<sup>3</sup>. წიფლის საშ. ხნოვანება ამ სართულში 120 წელია, საშ. დიამეტრი 210, საშ. სიმაღლე 23,4 მ, ხეტა რიცხვი 25 ც., განივკვეთის ფართობი 12,7 მ<sup>2</sup> და მარაგი 28,5 მ<sup>3</sup>. რცხილის საშ. ხნოვანება 110 წელია, საშ. სიმაღლე 37,0 სმ, საშ. სიმაღლე 25,0 მ, ხეტა რიცხვი 25 ც., განივკვეთის ფართობი 2,8მ<sup>2</sup>, ხოლო მარაგი 38,0 მ<sup>3</sup>. სულ მე-5 სან. ფართობზე მე-II სართულის საშ. სიმაღლეა 44,1 სმ, საშ. სიმაღლე 26,4 მ, ხეტა რიცხვი 200 ც., განივკვეთის ფართობი 38,9 მ<sup>2</sup> და მოცულობა 584,7 მ<sup>3</sup>.

სამსართულიანი წიფლნარ-უთხოვრიანი კორომების ვერტიკალური აღნაგობა მოცემულია 17 ცხრილში. ამ კორომებში პირველი სართული ყოველთვის ერთი

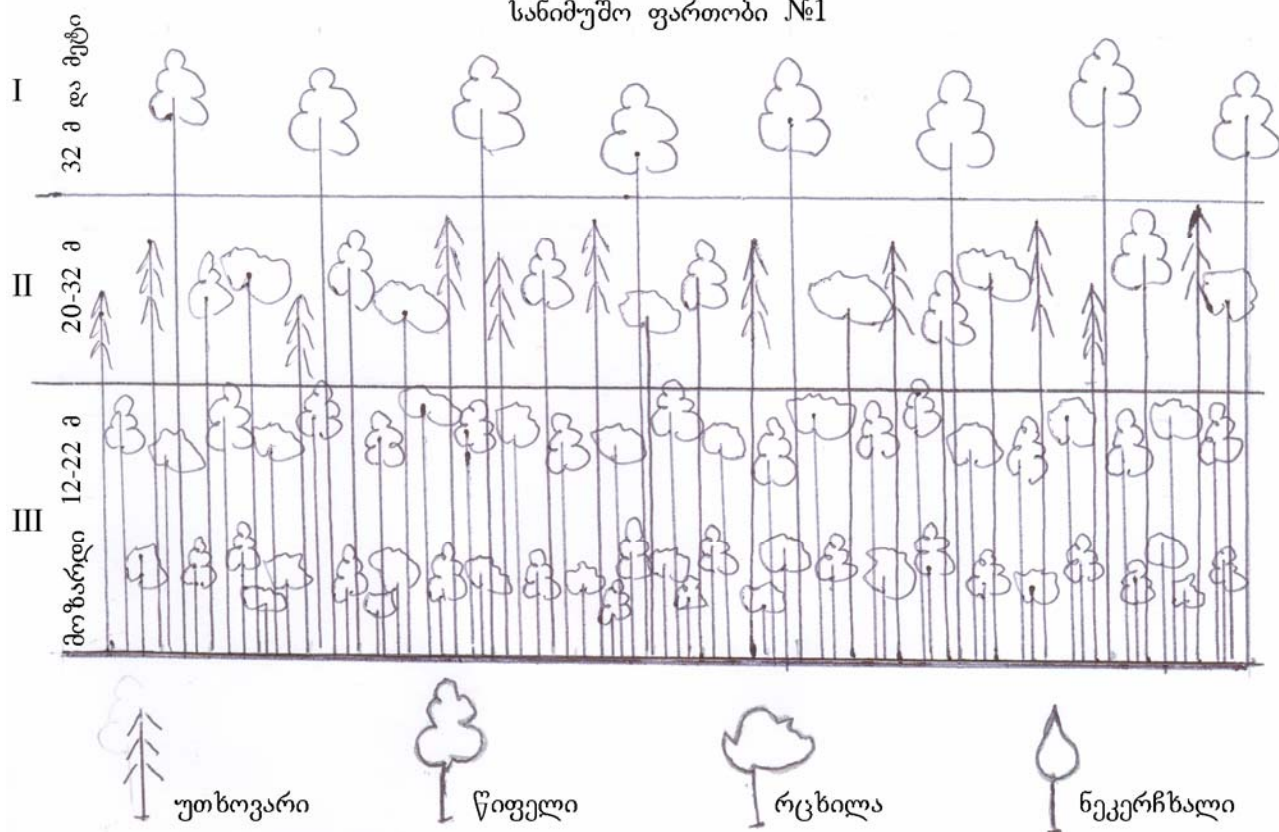
სახეობით – წიფლით არის წარმოდგენილი. მეორე სართული წარმოდგენილია როგორც წმინდა უთხოვრით სხვა სახეობების გარეშე (სან. ფართობები 7,8), ასევე ისეთი სახეობების მონაწილეობით, როგორცაა წიფელი, რცხილა, ნეკერჩხალი (სან. ფართობები 1, 4, 6, 9) (ნახ. 2).

მესამე სართული წარმოდგენილია წიფლის, რცხილისა და ნეკერჩხლის მონაწილეობით. არის კორომები, სადაც სამივე სართულში მონაწილეობს წიფელი (სან. ფართობი 1, 4, 9), ასევე გვხვდება კორომები, სადაც მესამე სართულში მხოლოდ რცხილა მონაწილეობს (სან.ფართობი 6, 7), არის კორომები, სადაც მესამე სართულში მხოლოდ ნეკერჩხალი მონაწილეობს (სან. ფართობი 8).

სამსართულიან კორომებში პირველი სართული ყოველთვის წარმოდგენილია წიფლის დიდხნოვანი (140-210 წ.) ხეებით. სართულის სიხშირე არ აღემატება 0,3-0,4-ს, საშუალო სიმაღლე 55,4-დან 68,0 სმ-მდე მერყეობს, საშუალო სიმაღლე 30,8-34,5 მ-ის ფარგლებშია, ხეტა რიცხვი 28-45 ც-ია; განივკვეთის ფართობი 10,0-15,1 მ<sup>2</sup>-ის ფარგლებშია, ხოლო მარაგი 140,4-206,0 სმ<sup>3</sup>-ის საზღვრებშია.

ნახაზი 2

სამსართულიანი კორომების ვერტიკალური აღნაგობა  
სანიმუშო ფართობი №1



როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, წიფლნარ-უთხოვრიანი კორომების მეორე სართული წარმოდგენილია როგორც წმინდა უთხოვრით, ასევე მასთან შერეული სხვა სახეობებით (წიფელი, რცხილა, ნეკერჩხალი). მეორე სართულის წმინდა უთხოვრიანი კორომების სიხშირე 0,2-0,3-ია (სან. ფართობები 7,8), ხნოვანება 340-640 წელია, საშუალო სიმაღლე 45,3-62,8 სმ-ია, საშუალო სიმაღლე 26-28 მეტრი, ხეთარიცხვი 62-80 ცალი, განივკვეთის ფართობი 14,0-20,6 მ<sup>2</sup>-ია, ხოლო მოცულობა 185,3-299,5 მ<sup>3</sup>.

სამსართულიანი წიფლნარ-უთხოვრიანი კორომების ვერტიკალური აღნაგობა

სანიმუშო ფართობი	კორომის შემადგენლობა	სართული	სართულის შემადგენლობა	სართულის სიხშირე	სართულის ელემენტი	ხნოვანება A(წელი)	საშუალო სიმაღლე H (მ)	საშუალო დიამეტრი D (სმ)	ხეთა რიცხვი (ც.)	განივკვეთის ფართობი G (მ <sup>2</sup> )	მოცულობა (მ <sup>3</sup> )
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	6 უთხ. 3 წიფ. 1 რცხ. +ნეკ.	I	10 წფ.	0,4	წიფელი	210	34,0	68,0	36	13,1	230,4
		II	8 უთხ. 1 წფ. 1რცხ.	0,6	უთხოვარი	600	28,0	78,0	76	37,1	570,7
				0,2	წიფელი	140	27,0	43,0	48	7,1	124,9
		III	8 რცხ. 2წფ. +ნეკ.	0,1	რცხილა	120	23,0	36,5	40	4,1	60,4
				0,9	წიფელი რცხილა ნეკერჩხალი	90 80 100	15,0 14,0 26,0	14,5 14,1 22,0	32 78 52	0,6 2,4 4,0	10,5 32,6 38,0
						18,3	16,9	162	7,0	81,1	
4	6 უთხ. 3 წფ. 1 ნეკ. +რცხ.	I	10 წფ.	0,3	წიფელი	180	30,8	61,7	28	10,0	140,4
		II	7 უთხ. 2წფ. 1 ნეკ.	0,5	უთხოვარი	880	27,0	78,9	76	34,5	485,0
				0,2	წიფელი	130	25,9	41,1	64	8,8	123,1
		III	4 წფ. 6 რცხ.	0,1	ნეკერჩხალი	120	24,8	53,3	24	5,7	83,1
				0,8	წიფელი რცხილა	90 80	12,7 11,6	14,5 13,4	40 36	1,0 1,3	13,5 19,4
				0,1			12,1	14,0	76	2,3	32,9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

6	3 უთხ. 5 წგ. 2რცხ.	I	10 წგ.	0,3	წიფელი	170	35,0	65,0	45	15,1	275,3	
		II	10 უთხ.	0,1	უთხოვარი	600	27,0	43,0	56	9,0	126,1	
				0,1	წიფელი	130	26,5	24,0	22	0,1	18,8	
				0,2				26,7	33,5	78	9,1	144,9
III	10 რცხ.	0,2	რცხილა	120	22,0	32,0	78	7,1	116,7			
7	6 უთხ. 4 წგ. +რცხ.	I	10 წგ.	0,3	წიფელი	140	34,5	55,4	44	11,5	206,1	
		II	10 უთხ.	0,3	უთხოვარი	640	28,0	62,8	62	20,6	299,5	
		III	10 რცხ.	-	რცხილა	80	27,0	20,0	25	0,8	16,0	
8	5 უთხ. 5 წგ. +წგ.	I	10 წგ.	0,4	წიფელი	160	32,5	66,7	40	14,1	239,0	
		II	10 უთხ.	0,2	უთხოვარი	340	26,0	45,3	80	14,0	185,3	
		III	10 წგ.	-	წგურჩხალი	80	22,0	20,0	40	1,4	15,5	
9	3 უთხ. 6 წგ. 1წგ. +რცხ.	I	10 წგ.	0,4	წიფელი	170	34,3	61,1	44	13,0	238,4	
		II	5 უთხ. 4 წგ. 1 წგ.	0,2	უთხოვარი	650	27,0	74,7	36	16,0	224,8	
				0,3	წიფელი	130	28,8	36,5	116	12,9	235,0	
				0,1	წგურჩხალი	120	25,3	28,0	20	1,1	20,9	
				0,7				27,0	46,4	172	30,0	480,7
		III	4 წგ. 6 რცხ.	-	წიფელი	80	15,3	14,2	36	0,6	11,3	
-	რცხილა			6 5	15,0	18,0	32	0,8	16,0			
		-				15,1	16,1	68	1,4	27,3		

6 სან. ფართობის მეორე სართული წარმოდგენილია უთხოვრისა და წიფლის სახეობებით. ამ სართულის შემადგენელი ელემენტების სიხშირე 0,1-ია, ხნოვანება: უთხოვრის 600 წელი, წიფლის 130 წელი, საშუალო სიმაღლე: უთხოვრის 43,0 სმ, წიფლის 24 სმ-ია, საშუალო სიმაღლე შესაბამისად 27,0 მ და 26,5 მ-ია, ხეთა რიცხვი 56 და 22 ცალია, განივკვეთის ფართობი უთხოვრის 9,0 მ<sup>2</sup>, წიფლის 0,1 მ<sup>2</sup>, მარაგი შესაბამისად 126,1 და 18,8 მ<sup>3</sup>-ია.

1,4,9 სანიმუშო ფართობების მეორე სართული წარმოდგენილია უთხოვრით, წიფლით, რცხილითა და ნეკერჩხლით. ამ სართულის სიხშირე 0,6-0,9-ია. უთხოვრის ხნოვანება 600-800 წელია, წიფლის 130-140 წელი, ხოლო რცხილისა და ნეკერჩხლის ხნოვანება კი 120 წელია; საშუალო სიმაღლე: უთხოვრის 74,7-78,9 სმ-ია, წიფლის 36,5-43,0 სმ, ხოლო რცხილისა და ნეკერჩხლის 28,0-53,3 სმ-ია; საშუალო სიმაღლე: უთხოვრის 27,0-28,0 მ-ია, წიფლის 26,9-28,8 მ, რცხილისა და ნეკერჩხლის კი 23,0-25,5 მ-ია; ხეთა რიცხვი: უთხოვრის 36-76 ცალია, წიფლის 48-116 ც., რცხილის და ნეკერჩხლის 20-40 ცალი; განივკვეთის ფართობი: უთხოვრის 16,0-37,1 მ<sup>2</sup>-ის ფარგლებშია, წიფლის 1,0-12,9 მ<sup>2</sup>-ის, რცხილის და ნეკერჩხლის 1,1-4,1 მ<sup>2</sup>-ის ფარგლებშია; მარაგი: უთხოვრის 428,8-570,0 მ<sup>3</sup>-ია, წიფლის 123,1-235,0 მ<sup>3</sup>, ხოლო რცხილის და ნეკერჩხლის 20,9-60,4 მ<sup>3</sup>-ია.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ 6 და 7 სან. ფართობების მესამე სართული წარმოდგენილია მხოლოდ რცხილით. სიხშირე 0,2-ია, ხნოვანება 80-120 წელი, საშ. სიმაღლე 20,0-24,0 სმ, სიმაღლე 26,5-27,0 მ, ხეთა რიცხვი 25-78 ცალი. განივკვეთის ფართობი 0,8-7,1 მ, ხოლო მოცულობა 16,0-116,7 მ<sup>3</sup>-ია.

8 სან. ფართობის მე-III სართული წარმოდგენილია რცხილითა და ნეკერჩხლით - ხნოვანება 80 წელი, საშ.სიმაღლე 20 სმ, სიმაღლე 22,0 მ-მდე, ხეთა რაოდენობა 40 ცალი, განივკვეთის ფართობი 1,4 მ<sup>2</sup> და მოცულობა 15,5 მ<sup>3</sup>-ია.

დანარჩენ სან. ფართობების ( 1, 4, 9) მესამე სართული წარმოდგენილია წიფლით, რცხილით, ნეკერჩხლით. ამ სართულის საშ. ხნოვანება 65-90 წელია, საშ. სიმაღლე 14,0-16,7 სმ, საშ. სიმაღლე 12,1-15,1 მ, ხეთა რიცხვი 68-104 ცალი, განივკვეთის ფართობი 1,4-2,3 მ<sup>2</sup>, ხოლო მოცულობა 27,3-43,1 მ<sup>3</sup>-ია.

ბაწარის ხეობაში არსებული უთხოვრიანები წარმოდგენილია როგორც ორსართულიანი, ისე სამსართულიანი კორომებით. ორსართულიან კორომებში ზოგჯერ I



სართულში წარმოდგენილია უთხოვრით, ხოლო მე-II სართული წიფლით. ზოგ შემთხვევაში კი I სართულში წიფელია, ხოლო მე-II სართულში უთხოვარი. სამსართულიან კორპორებში I სართულში ყოველთვის წიფელია წარმოდგენილი. II სართულში წარმოდგენილია უთხოვარი, ხოლო ზოგიერთ სან. ფართობებზე ამავე სართულში უთხოვართან შერეულია წიფელი, რცხილა და ნეკერჩხალი. ზოგჯერ III სართული წარმოდგენილია ცალ-ცალკე წიფლით, რცხილით ან ნეკერჩხლით. სხვა შემთხვევებში მე-III სართულში სამივე სახეობა გვხვდება შერეული.

#### IV.2. უთხოვრის დროში ზრდის მსვლელობის ხასიათი

უთხოვრის დროში ზრდის მსვლელობის თავისებურებების შესწავლის მიზნით, გამოყენებულ იქნა მეტყვეობა-ტაქსაციაში მიღებული ხის ღეროს რთული ანალიზის მეთოდი. ამან საშუალება მოგვცა დროის გარკვეულ პერიოდებში (5 და 20 წლიანი ხნოვანების კლასები) დაგვედგინა სიმაღლისა თუ სიმსხოს მიხედვით უთხოვრის დროში ზრდის მსვლელობის დინამიკა.

ჩვენს მიერ სამოდულოდ გამოყენებულ იქნა 94 წლის წიფლის მიერ ძირში გადატეხილი უთხოვარი (განივჭრილის ფირფიტა სურ.8), რომლის სიმაღლე იყო 9,8 მეტრი, ხოლო დიამეტრი 13,9 სმ.

ჩვენს მიერ განსაზღვრულია აღნიშნული უთხოვრის ხის ზრდის მსვლელობის სხვა ძირითადი მეტყვეურ-სატაქსაციო ნიშნები: სიმაღლეზე და სიმსხოზე ზრდა და მათი საშუალო და მიმდინარე ნამატები, განივკვეთის ფართობის (G), მოცულობის (V) საშუალო და მიმდინარე ნამატები (d), აგრეთვე მოცემულია სიმაღლის, სიმსხოსა, კვეთის ფართობისა და მოცულობითი ზრდის მიმდინარე ნამატის პროცენტული გამოსახულება. მონაცემების საფუძველზე შედგენილ იქნა შემაჯამებელი ცხრილი 18 და შესაბამისად აგებულ იქნა უთხოვრის ზრდის მსვლელობის გრაფიკები 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.

სურ. 8 უთხოვრის განივჭრილის ფირფიტა

როგორც გრაფიკი 5-დან ჩანს უთხოვრის სიმაღლეზე ზრდა საკმაოდ ნელა მიმდინარეობს, 10 წლის უთხოვრის სიმაღლე 0,8 მ-ია, 20 წ. - 1,0 მ, 30 წ. - 1,7 მ, 40 წ. - 2,6 მ და ა.შ. 90 წლის ხნოვანებაში კი მისი სიმაღლე 9,2 მეტრია. გრაფიკიდან ჩანს, რომ 45 წლამდე სიმაღლეზე ზრდა საკმაოდ ნელია, მაგრამ შემდეგ ზრდის რიტმი თანდათანობით მატულობს ხნოვანების მომატებასთან ერთად.

ცხრილი 18

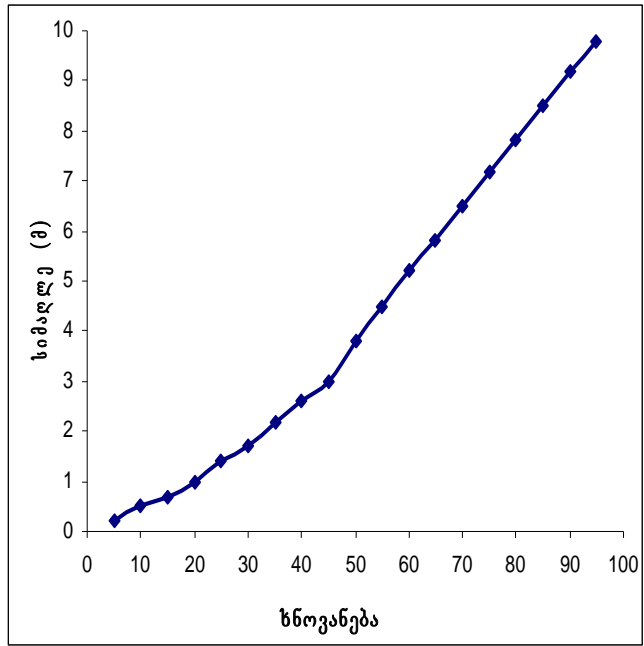
ტყის ბუნებრივ ყალთალებში უთხოვრის ხის ზრდის მსვლელობის დინამიკა 5 წლიანი პერიოდის მიხედვით

ხნოვანების წელი	სიმაღლეზე ზრდა H(A)	ნამატი სიმაღლე ზე (მ)		სიმაღლე ზრდა D (სმ)	ნამატი სიმაღლეზე (სმ)		განივკვების ფართობი (მ <sup>2</sup> ) G	ნამატი განივკ- ვების ფართობზე		მოცულობა V	ნამატი მო- ცულობაზე (მ <sup>3</sup> )		მიმდინარე ნამატი (%)			
		საშ. Δჰ	მიმდ- ი- ნარე ზჰ		საშ. Δგ	მიმდ- ნარე ზგ		საშ. Δვ	მიმდ- ინარე ზვ		სიმა- ღ- ლე ზე P <sub>ჰ</sub>	სიმა- ღ- ლე ზე P <sub>დ</sub>	განი- ვ- თზე P <sub>გ</sub>	მოცუ- ლობ- აზე P <sub>ვ</sub>		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	0,2	0,0 4														
10	0,5	0,0 5	0,0 6										17,1			
15	0,7	0,0 5	0,0 4										6,7			

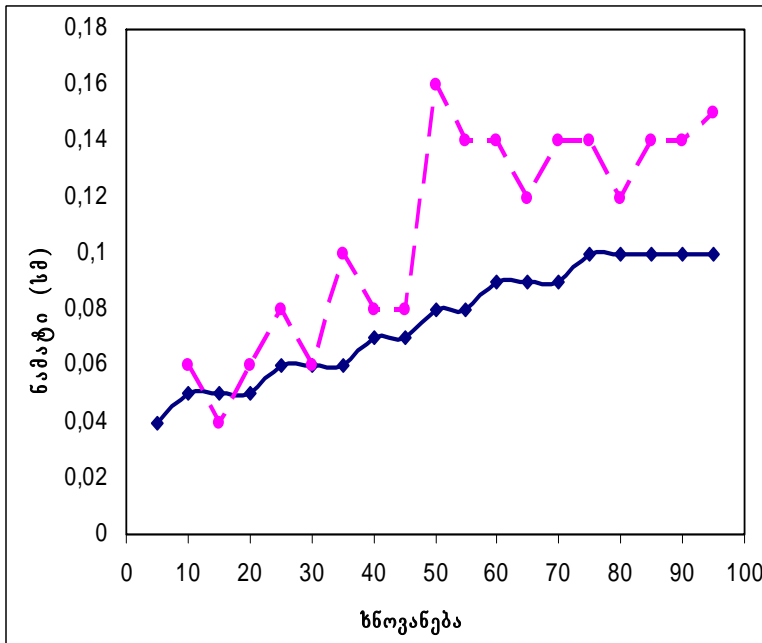
20	1,0	0,0 5	0,0 6										7,0				
25	1,4	0,0 6	0,0 8	0,1	0,0 1								6,7				
30	1,7	0,0 6	0,0 6	0,2	0,0 1	0,02	0,00 01			0,000 2	0,0000 1		3,9	13,3			
35	2,2	0,0 6	0,1 0	0,4	0,0 1	0,04	0,00 01			0,000 6	0,0000 2	0,0000 8	5,1	13,3			20,0
40	2,6	0,0 7	0,0 8	1,4	0,0 3	0,20	0,00 02	0,0000 1	0,0000 2	0,000 9	0,0000 2	0,0000 6	3,3	22,2	13,3		8,0
45	3,0	0,0 7	0,0 8	2,6	0,0 5	0,24	0,00 05	0,0000 1	0,0000 6	0,0013 3	0,0000 8	0,0000 8	2,9	12,0	17,1		7,3
50	3,8	0,0 8	0,1 6	3,8	0,0 7	0,24	0,001 1	0,0000 2	0,0001 2	0,0032 6	0,0000 8	0,0003 8	4,7	7,5	15,0		16,9
55	4,5	0,0 8	0,1 4	5,0	0,0 9	0,24	0,00 20	0,0000 4	0,00018 4	0,0052 9	0,0000 9	0,0004 0	3,3	5,5	11,6		9,5
60	5,2	0,0 9	0,1 4	6,2	0,1 0	0,24	0,003 0	0,0000 5	0,0002 0	0,0073 2	0,0001 2	0,0004 2	2,8	4,3	8,0		6,7
65	5,8	0,0 9	0,1 2	7,4	0,11	0,24	0,00 43	0,0000 7	0,0002 6	0,009 5	0,0001 5	0,0004 4	2,2	3,5	7,1		5,2
70	6,5	0,0 9	0,1 4	8,5	0,1 2	0,22	0,005 7	0,0000 8	0,0002 8	0,0120 7	0,0001 7	0,0005 0	2,3	2,8	5,6		4,3
75	7,2	0,1 0	0,1 4	9,5	0,1 3	0,20	0,00 71	0,0000 9	0,0002 8	0,0149 8	0,0002 0	0,0005 8	2,0	2,2	4,4		4,3
80	7,8	0,1 0	0,1 2	10, 5	0,1 3	0,20	0,008 7	0,0001 0	0,0003 2	0,0179 2	0,0002 2	0,0006 0	1,6	2,0	4,1		3,7
85	8,5	0,1 0	0,1 4	11,7	0,1 4	0,24	0,010 8	0,0001 3	0,0004 2	0,0210 2	0,0002 5	0,0006 2	1,7	2,0	4,3		3,2
90	9,2	0,1 0	0,1 4	12, 9	0,1 4	0,24	0,013 1	0,0001 5	0,0004 6	0,024 6	0,0002 7	0,0007 2	1,6	1,9	3,8		3,1
94	9,8	0,1 0	0,15	13, 9	0,1 5	0,25	0,015 2	0,0001 7	0,0005 2	0,0285 2	0,0003 0	0,0009 7	1,6	1,9	3,7		2,9

უთხოვრის ზრდის მსვლელობის დინამიკა

გრაფიკი 5  
ზრდა სიმაღლეზე (მ)



გრაფიკი 6 ნამატი სიმაღლე (მ)



გრაფიკ 6-ში მოცემულია უთხოვრის სიმაღლეზე ზრდის მიმდინარე და საშუალო ნამატები. გრაფიკიდან ჩანს, რომ საშუალო ნამატი სიმაღლეზე საკმაოდ სტაბილურად მიმდინარეობს მისი თანდათანობითი მომატებისაკენ. თუ 10 წლის ხნოვანებაში საშუალო ნამატი 0,05 მ-ია, ანუ 5 სმ, 50 წლის ხნოვანებაში - 8 სმ და ა.შ. 90 წლის ხნოვანებაში საშუალო ნამატი უკვე 10 წლის საშუალო ნამატთან შედარებით 2-ჯერ მეტია და აღწევს 10 სმ-ს.

უთხოვრის მიმდინარე ნამატს სიმაღლეზე არასტაბილური ხასიათი აქვს, მაგრამ საერთო ჯამში მაინც მატებისკენ მიდის, რაც ძირითადად გამოწვეული უნდა იყოს კლიმატური პირობების ცვალებადობით. 10 წლის ხნოვანებაში მიმდინარე ნამატი 0,06 მ-ია, ანუ 6 სმ, შემდეგ მას ტალღური ხასიათი აქვს და 25 წლის ხნოვანებაში 8 სმ-ია, 35 წლის ხნოვანებაში 10 სმ, 50 წლის ხნოვანებაში მაქსიმუმს აღწევს და შემდეგ თანდათანობით მცირდება. 94 წლის ხნოვანებაში იგი ისევ მატულობს. ხანგრძლივი სიცოცხლის მანძილზე მიმდინარე ნამატს მრავალი პიკი და დაცემა ექნება, სანამ სიმაღლეზე ზრდა თითქმის არ შეჩერდება და ნულს არ გაუტოლდება.

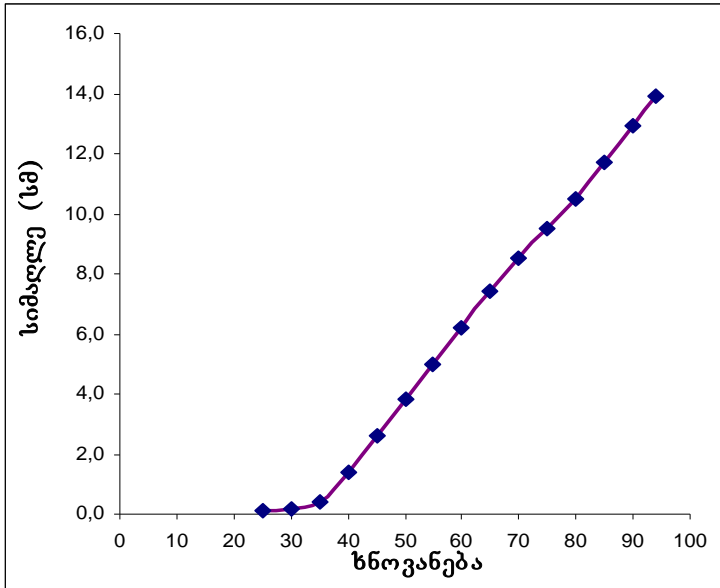
გრაფიკ 7-ში მოცემულია უთხოვრის ხის ზრდის მსვლელობა სიმსხოზე. როგორც გრაფიკიდან ჩანს, 30 წლის ხნოვანებაში ტაქსაციური დიამეტრი 0,2 სმ-ია, 40 წლის ხნოვანებაში - 1,4 სმ-ია, ხოლო 40 წლის შემდეგ საკმაოდ "სწრაფად" მიმდინარეობს სიმსხოზე ზრდა და 50 წლის ხნოვანებაში უკვე 3,8 სმ-ია, 60 წლის ხნოვანებაში - 6,2 სმ, 70 წ. - 8,5 სმ და შემდეგ 90 წლის ხნოვანებაში 12,9 მ-ს აღწევს. გრაფიკიდან ჩანს, რომ მომავალში სიმსხოზე ზრდა საკმაოდ ინტენსიურად გრძელდება, რადგან უთხოვრის სიმაღლეზე ზრდის შეჩერების შემდეგაც კი სიმსხოზე ზრდა ინტენსიურად მიმდინარეობს.

გრაფიკ 8-ში მოცემულია სიმსხოზე ზრდის საშუალო და მიმდინარე ნამატები. გრაფიკიდან ჩანს, რომ 35 წლამდე ხნოვანებაში საშუალო ნამატი არ აღემატება 0,01 სმ-ს, 35 წლის ხნოვანების შემდეგ საკმაოდ სტაბილურად მატულობს.

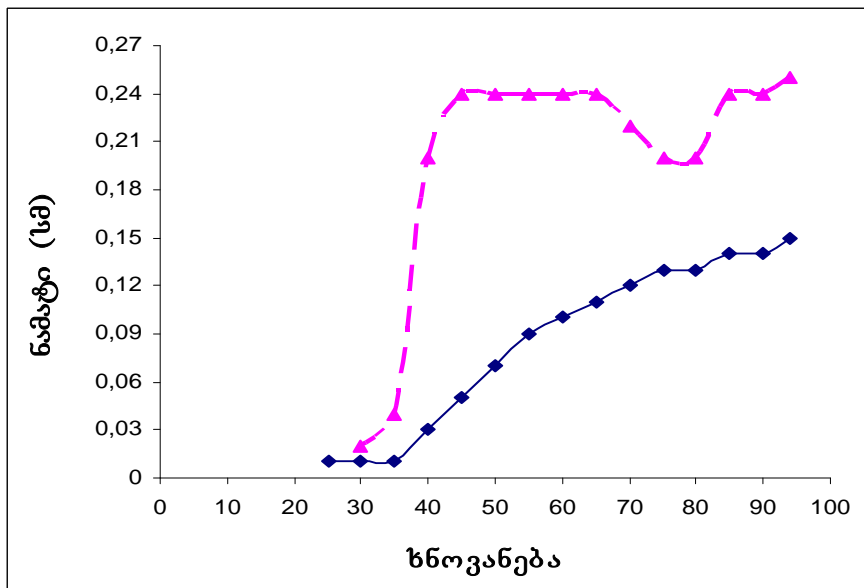
უთხოვრის ზრდის მსვლელობის დინამიკა სიმსხოზე

გრაფიკი 7

სიმსხოზე ზრდა (სმ)



გრაფიკი 8  
ნამატი სიმსხოზე (სმ)



50 წლის ხნოვანებაში საშუალო ნამატი სიმაღლეზე უკვე 0,08 სმ-ია, 60 წლის ხნოვანებაში - 0,10 სმ და შემდეგ, 90 წლის ხნოვანებაში უკვე 0,14 სმ-ს აღწევს და რაც მთავარია მომავალში კიდევ მოიმატებს.

მიმდინარე ნამატიც, ისევე როგორც საშუალო 35 წლის ხნოვანებამდე მინიმალურია (0,04 სმ), ხოლო შემდეგ სწრაფად მატულობს, 40 წლის ხნოვანებაში უკვე 0,20 სმ-ს აღწევს, ხოლო 45 წლის ხნოვანებაში - 0,24 სმ-ს. 45 წლის ხნოვანების შემდეგ 65 წლის ხნოვანებამდე მატება საკმაოდ სტაბილურია, ხოლო შემდეგ განიცდის ცვალებადობას. მიმ. ნამატი მცირდება 75 წლის ხნოვანებამდე. 75-დან 80 წლის შემდეგ კი მიმ. ნამატი ისევ იცვლება და უზრუნდება 45-65 წლის მიმ. ნამატს და ისევ 0,24 სმ ხდება. 90 წლის ხნოვანების შემდეგ მიმ. ნამატი ისევ იზრდება. მიმ. ნამატი სიმსხოზე, ისე როგორც სიმაღლეზე დამოკიდებულია გარემო პირობებზე და მათ ცვლილებასთან დაკავშირებით, ცვალებადობს.

გრაფიკ 9-ში მოცემულია უთხოვრის ზრდის მსვლელობა განიკვეთის ფართობის მიხედვით. განიკვეთის ფართობის ზრდა პირდაპირპროპორციულ კავშირშია სიმსხოზე ზრდასთან. 35 წლის ხნოვანებაში განიკვეთის ფართობი შეადგენს 0,0001 მ<sup>2</sup>-ს, შემდეგ იგი საკმაოდ ინტენსიურად მატულობს. 50 წლის ხნოვანებაში უკვე 0,0011 მ<sup>2</sup>-ია, 70 წლის ხნოვანებაში - 0,0057 მ<sup>2</sup> და ა.შ., ხოლო 90 წლის ხნოვანებაში 0,0131 მ<sup>2</sup>-ია. როგორც გრაფიკიდან ჩანს მომდევნო წლებში უფრო ინტენსიურად იმატებს.

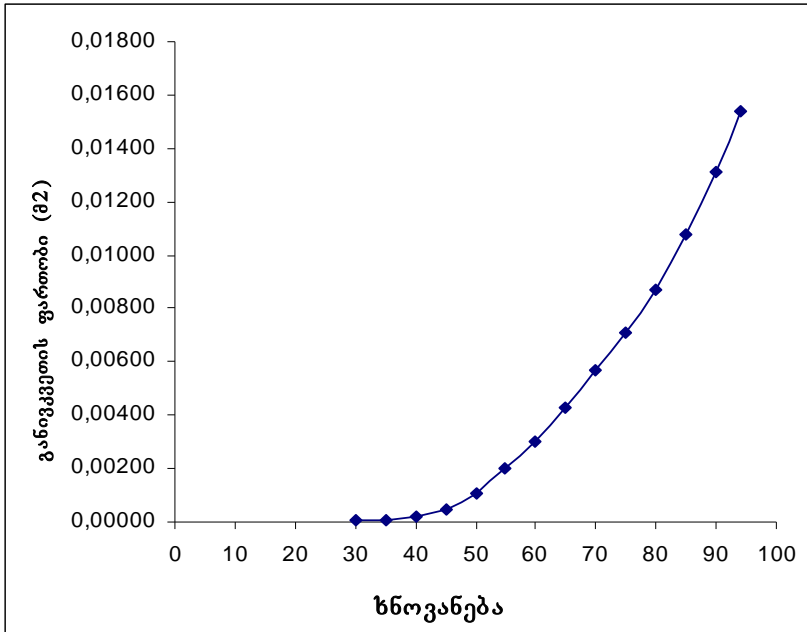
გრაფიკ 10-ში მოცემულია მიმდინარე და საშუალო ნამატები განიკვეთის ფართობის მიხედვით. როგორც ჩანს, 45 წლის ხნოვანებაში განიკვეთის ფართობის საშუალო ნამატი 0,0001 მ<sup>2</sup>-ია, 50 წლის ხნოვანებაში - 0,0002 მ<sup>2</sup>, ხოლო შემდეგ ინტენსიურად მატულობს და 70 წლის ხნოვანებაში - 0,0008 მ<sup>2</sup>, ხოლო 90 წლის ხნოვანებაში - 0,00015 მ<sup>2</sup>-ია.

განიკვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატი 40 წლის ხნოვანებაში 0,0002 მ<sup>2</sup>-ია და აქედან დაწყებული ყოველწლიურად ინტენსიურად მატულობს, 70 წლის

უთხოვრის ზრდის მსვლელობა განიკვეთის ფართობზე

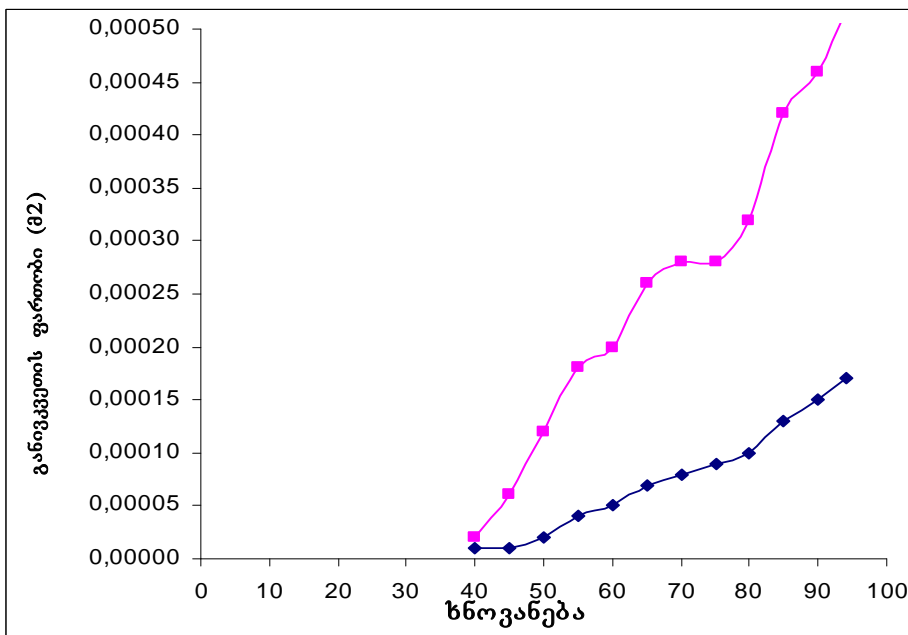
გრაფიკი 9

ზრდა განიკვეთის ფართობით (მ<sup>2</sup>)



გრაფიკი 10

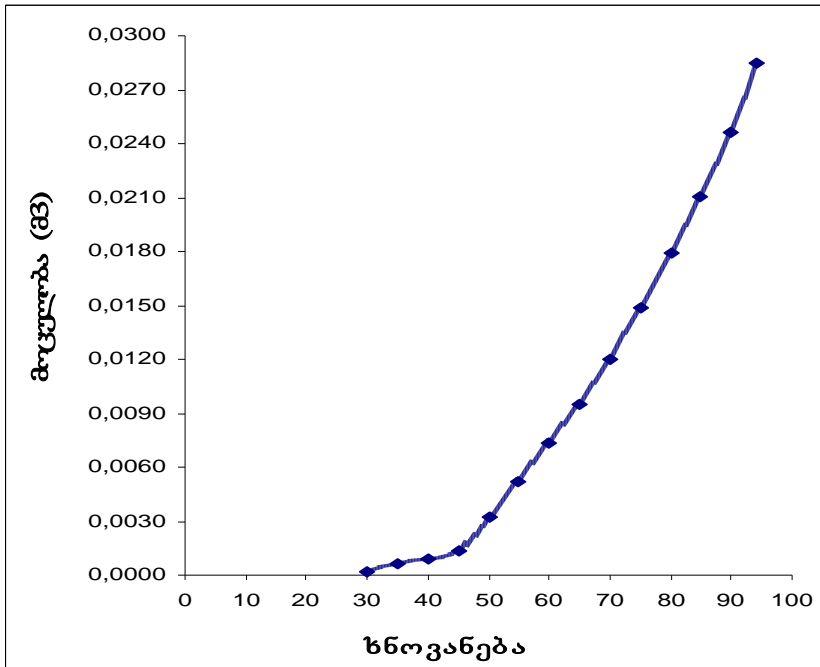
ნამატი განიკვეთის ფართობით (მ<sup>2</sup>)



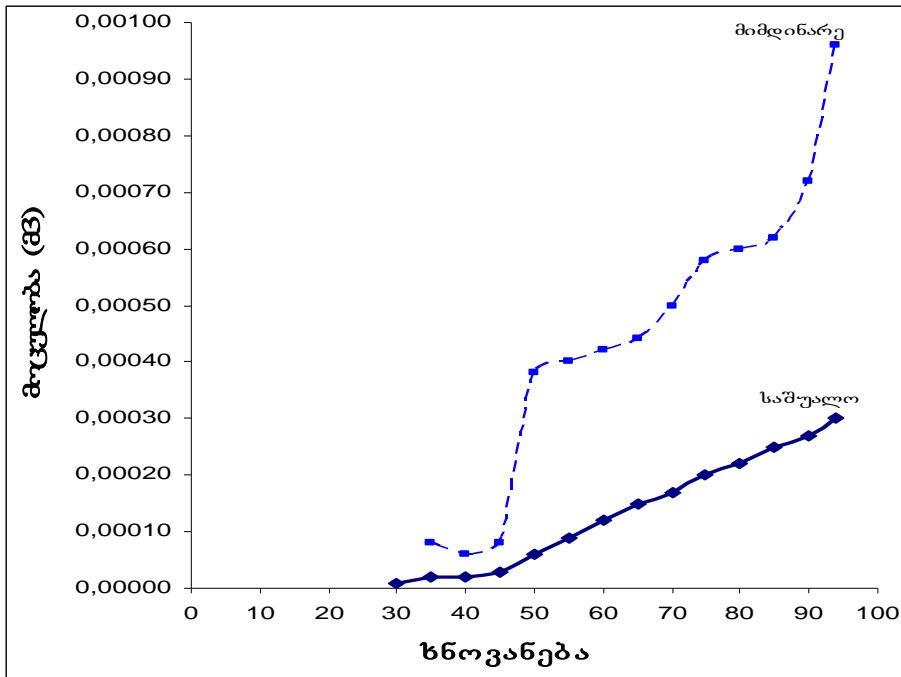


უთხოვრის ზრდის მსვლელობის დინამიკა მოცულობის მიხედვით

გრაფიკი 11  
მოცულობითი ზრდა (მ<sup>3</sup>)



გრაფიკი 12  
მოცულობითი ნამატი (მ<sup>3</sup>)



ხნოვანებაში უკვე 0,00028 მ<sup>2</sup>-ია, 90 წლის ხნოვანებაში კი 0,00046 მ<sup>2</sup>. რა თქმა უნდა, განიკვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატიც განიცდის ცვალებადობას კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, მაგრამ ძალზე მცირედ.

გრაფიკ 11-ში მოცემულია სიმაღლეზე მოცულობითი ზრდა. 30 წლის ხნოვანებაში მოცულობა 0,0002 მ<sup>3</sup>-ია, 45 წლის ხნოვანებაში კი - 0,0009 მ<sup>3</sup>, ხოლო შემდეგ ინტენსიურად მატულობს, 70 წლის ხნოვანებაში 0,0120 მ<sup>3</sup>-ია, ხოლო 90 წლის ხნოვანებაში - 0,0246 მ<sup>3</sup>-ია.

გრაფიკ 12-ში მოცემულია უთხოვრის მოცულობის ზრდის საშუალო და მიმდინარე ნამატები. 45 წლის ხნოვანებამდე მოცულობის საშუალო ნამატი საკმაოდ მცირეა და არ აღემატება 0,00003 მ<sup>3</sup>-ს, შემდეგ ინტენსიურად იწყებს ზრდას და 70 წლის ხნოვანებაში 0,00017 მ<sup>3</sup>-ს აღწევს, 90 წლის ხნოვანებაში კი 0,00027 მ<sup>3</sup>-ია.

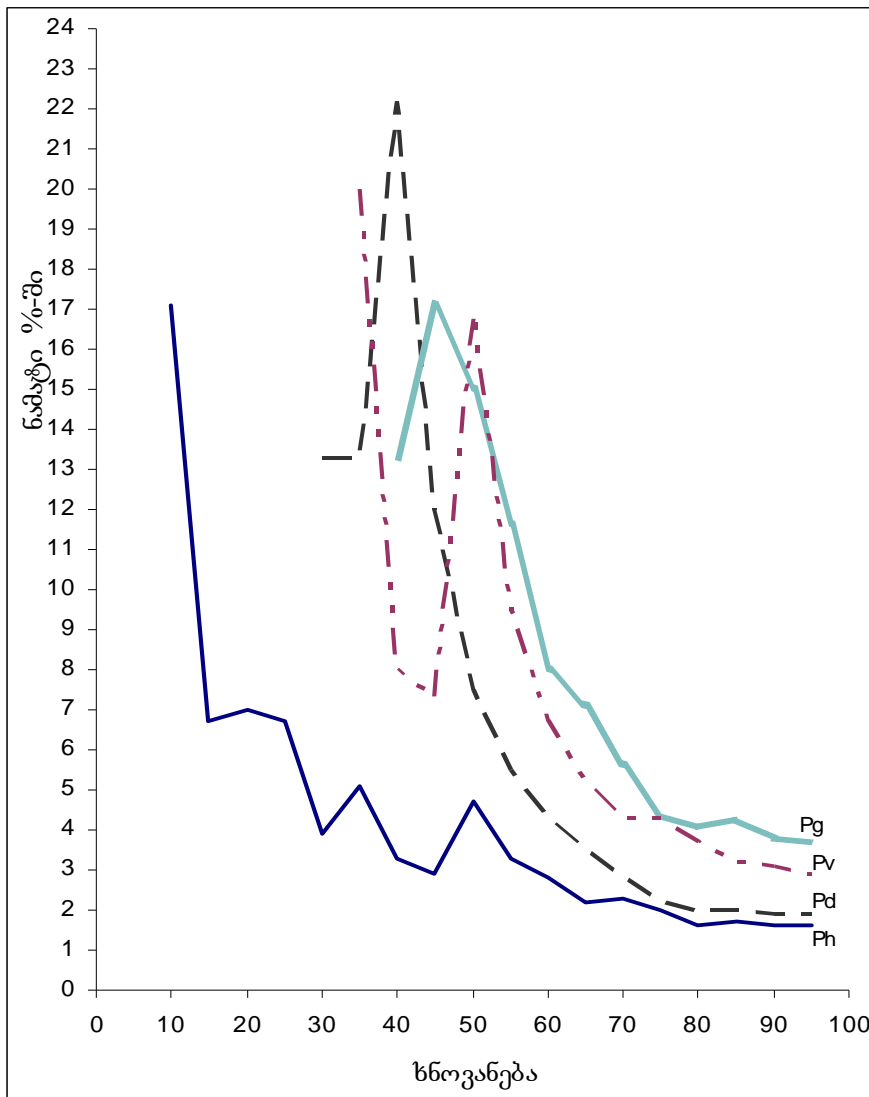
მოცულობის მიმდინარე ნამატიც საკმაოდ განიცდის ცვალებადობას მომატებისკენ. 35 წლის ხნოვანებაში მიმდინარე ნამატი 0,00008 მ<sup>3</sup>-ია, შემდგომ წლებში ეცემა და ისევ მატულობს, 50 წლის ხნოვანებაში უკვე 0,00038 მ<sup>3</sup>-ია, 70 წლის ხნოვანებაში აღწევს 0,00050 მ<sup>3</sup>-ს და 90 წლის ხნოვანებაში კი 0,00072 მ<sup>3</sup>-ია. რა თქმა უნდა, როგორც დანარჩენი მაჩვენებლები მიმდინარე და საშუალო

ნამატები მოცულობაზე დაკავშირებულია გარე პირობების ცვალებადობასთან.

გრაფიკ 13-ში მოცემულია უთხოვრის სიმაღლის, სიმსხოს, განივკვეთის ფართობის და მოცულობის მიმდინარე ნამატის პროცენტული მაჩვენებლები. როგორც გრაფიკიდან ჩანს, სიცოცხლის დასაწყისში უთხოვრის მიმდინარე ნამატი სიმაღლეზე 10 წლის ხნოვანებაში 17,1%-ია, ხოლო შემდეგ თანდათანობით მცირდება; 20 წლის ხნოვანებაში 7,0%-ია, 50 წლის ხნოვანებაში - 4,7 %, 70 წლის ხნოვანებაში - 2,3 %, ხოლო 90 წლის ხნოვანებაში - 1,9%. როგორც ვხედავთ ხნოვანების მომატებასთან ერთად მიმდინარე ნამატის პროცენტი სიმაღლეზე საკმაოდ მკვეთრად ეცემა.

გრაფიკი 13

მიმდინარე ნამატის პროცენტები



მიმდინარე ნამატის პროცენტი სიმსხოზე 30 წლის ხნოვანებაში 13,3%-ია, ხოლო შემდეგ მატულობს და 40 წლის ხნოვანებაში 22,2%-ს აღწევს. 40 წლის ხნოვანების შემდეგ კი ინტენსიურად კლებულობს, 70 წლის ხნოვანებაში 2,8%-მდე ეცემა და 90 წლის ხნოვანებაში უკვე 1,9%-ია.

განივკვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატის პროცენტი 40 წლის ხნოვანებაში 13,3%-ია, 45 წლის ხნოვანებაში - 17,1% და შემდეგ ისიც ინტენსიურად კლებულობს; 70 წლის ხნოვანებაში - 5,6%-ია, ხოლო 90 წლის ხნოვანებაში - 3,8%.

მოცულობის მიმდინარე ნამატის პროცენტი განიცდის საკმაო ცვალებადობას: 35 წლის ხნოვანებაში 20%-ია, შემდეგ ეცემა და 40 წლის ხნოვანებაში - 8,0%-ია, 45 წლის ხნოვანებაში - 7,3%, 50 წლის ხნოვანებაში მატულობს და 16,9%-ს აღწევს, ხოლო შემდეგ ინტენსიურად კლებულობს და 70 წლის ხნოვანებაში 4,3%-ია, 90 წლის ხნოვანებაში კი უკვე 3,1%-ია.

ამრიგად, როგორც მე-18 ცხრილიდან და გრაფიკებიდან (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) ჩანს, საკმაოდ ინტენსიურად მიმდინარეობს ზრდა როგორც სიმაღლეზე, სიმსხოს განივკვეთის ფართობით და მოცულობით, ასევე ინტენსიურად მიმდინარეობს მათი საშუალო ნამატის ზრდაც. ამ მაჩვენებლების მიმდინარე ნამატი მართალია მატულობს, მაგრამ იგი მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული გარემო პირობების ცვალებადობაზე და მათთან ერთად განიცდის ცვალებადობას. მიმდინარე შემატების პროცენტი კი ყველა მაჩვენებლებისათვის კანონზომიერად კლებულობს ხნოვანების მომატებასთან ერთად.

ვინაიდან ბაწარის სახ.ნაკრძალში აკრძალულია უთხოვრის ხის მოჭრა, სამოდელიო ხის რთული ანალიზისათვის ჩვენს მიერ გამოყენებული იქნა ახმეტის სახელმწიფო ნაკრძალის ყოფილი დირექტორის, მეტყევე-ინჟინრის გიორგი იჩუაიძის მიერ 1980 წელს რთული ანალიზისათვის მოჭრილი მეტ-ნაკლებად დაზიანებული და წაქცეული უთხოვრის (638 წლის) სამოდელიო ხის განივჭრილის ფირფიტები, რომელის მოჭრაზეც მას ნება მიეცა ბაწარის ნაკრძალის გაფართოებული საბჭოს მიერ (აღნიშნული ხის ფირფიტები რთული ანალიზისათვის გ.იჩუაიძეს არ

დაუმუშავებია).

ზრდის მსვლელობის ხასიათის დასადგენად დამუშავებული იქნა 638 წლის, 28,2 მ და 96 სმ სიმსხოს უთხოვრის (ზემოთ აღნიშნული) სამოდელო ხე და განსაზღვრული იქნა ზრდის მსვლელობის ძირითადი მეტყევეურ-სატაქსაციო მონაცემები, რის საფუძველზე შედგენილ იქნა შემაჯამებელი ცხრილი 19 და უთხოვრის ზრდის მსვლელობის გრაფიკები 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 დროის პერიოდების მიხედვით.

გრაფიკ 14-ში მოცემულია უთხოვრის ზრდის მსვლელობა სიმაღლეზე, საიდანაც, რომ უთხოვარი სიცოცხლის პირველ წლებში საკმაოდ ნელა იზრდება. 100 წლის ხნოვანებაში მისი სიმაღლე 1,5 მ-ს, ანუ საშუალო წლიური ნამატი 0,015 მ-ს არ აღემატება; 100 წლის შემდეგ უთხოვრის ზრდა შედარებით უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს და 200 წლის ხნოვანებაში უკვე 6,3 მ-ია, რაც 4-ჯერ და მეტად აღემატება 100 წლის ხნოვანების სიმაღლეს. 100 წლიდან 200 წლამდე საშუალო წლიურმა ნამატმა 0,048 მ შეადგინა, 300 წლის ხნოვანებაში - 15,6 მ, შესაბამისად საშუალო წლიური ნამატი 0,093 მ-ია; 400 წლის ხნოვანებაში 21,7 მ-ია (საშ. წლიური ნამატი 0,061 მ), 500 წლის ხნოვანებაში კი - 26,1 მ (საშ. წლიური ნამატი 0,044 მ). 500 წლის ხნოვანების შემდეგ უთხოვრის სიმაღლეზე ზრდა თანდათან კლებულობს და 600 წლის ხნოვანებაში მხოლოდ 27,9 მ-ს აღწევს, ე.ი. 500-დან 600 წლამდე მოიმატა მხოლოდ 1,8 მ, ანუ საშუალოდ 0,018 მ. 600 წლის შემდეგ მისი ზრდა სიმაღლეზე თითქმის ჩერდება და ნულის ტოლი ხდება.

გრაფიკ 15-ში მოცემულია უთხოვრის სიმაღლეზე ზრდის საშუალო და მიმდინარე ნამატები. როგორც გრაფიკიდან ჩანს უთხოვრის საშუალო ნამატი სიმაღლეზე 100 წლამდე ხნოვანებაში საკმაოდ დაბალია და არ აღემატება 0,015 მ-ს, 100 წლის შემდეგ ინტენსიურად მატულობს და 200 წლის ხნოვანებაში აღწევს 0,031 მ-ს, ორჯერ მეტს, ვიდრე 100 წლის ხნოვანებაში. 300 წლის ხნოვანებაში საშუალო ნამატი უკვე 0,052 მ-ია, 300-დან 500 წლამდე საშუალო ნამატი თითქმის სტაბილურია და არ აღემატება - 0,052-0,054 მ-ს, 500 წლის შემდეგ კი მცირდება და 600 წლის ხნოვანებაში 0,047 მ-ს, ხოლო 638 წლის ხნოვანებაში კი 0,044 მ-ია.

უთხოვრის ზრდის მსვლელობის დინამიკა დროის 20 წლიანი პერიოდის

მიხედვით

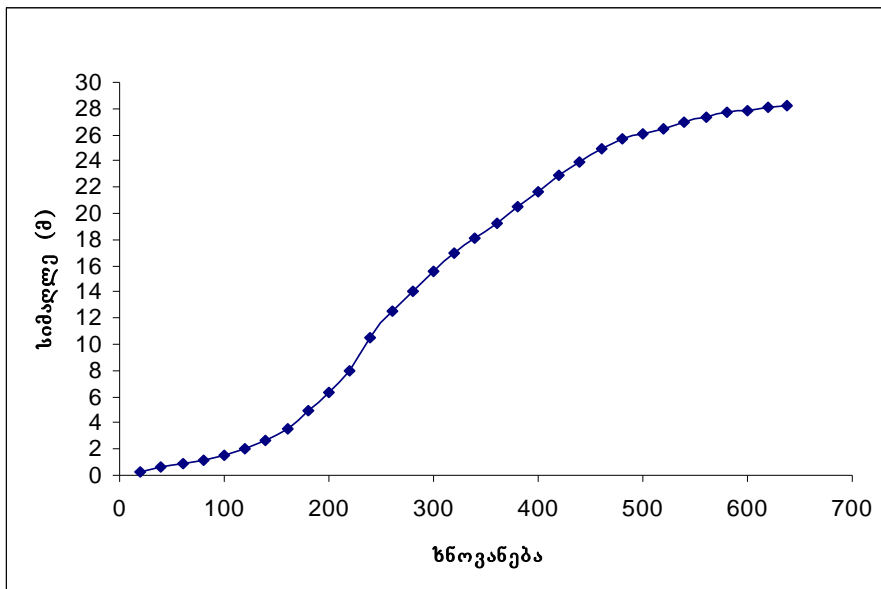
ხნოვანების პერიოდი	სიმაღლეზე ზრდა H(მ)	ნამატი სიმაღლეზე (მ)		სიმაღლეზე ზრდა D (სმ)	შემატება დიამეტრზე (სმ)		ნამატი გა- ნივკვეთის ფართობზე(m <sup>2</sup> )	ნამატი გა- ნივკვეთის ფართობზე(m <sup>2</sup> )	მცვლელობა (მ <sup>3</sup> ) V	მოცულობითი ნამატი (მ <sup>3</sup> )		მიმდინარე ნამატი (%)				
		საშ. Δკ	მიმდ ინარე ზვ		საშ. Δდ	მიმდ ინარე ზდ				საშ. Δგ	მიმდ ინარე ზგ	საშ. Δკ	მიმდ ინარე ზვ	სიმა ღ- ლეზე ეპკ	სიმაღ ლეზე Pდ	განივ კ- ვეთზე ე Pგ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
20	0,2	0,010														
40	0,6	0,015	0,002										5,0			
60	0,9	0,015	0,015				0,0001			0,0001			2,0			
80	1,2	0,015	0,015				0,0002			0,0006			1,43		3,33	7,14
100	1,5	0,015	0,015				0,0006			0,0016			1,11		5,0	4,54
120	2,0	0,017	0,025	3,8	0,032		0,0011			0,0035	0,0001	0,0001	1,43		2,94	3,72
140	2,7	0,019	0,035	5,20	0,037	0,070	0,0021			0,0070	0,0001	0,0002	1,49	1,56	3,12	3,33
160	3,5	0,022	0,040	6,6	0,041	0,070	0,0034			0,0125	0,0001	0,0003	1,29	1,19	2,36	2,82
180	5,0	0,028	0,075	8,0	0,050	0,070	0,0050		0,0001	0,0194	0,0001	0,0003	1,76	0,96	1,9	2,16
200	6,3	0,031	0,065	9,8	0,049	0,090	0,0075	0,0001	0,0001	0,0296	0,0001	0,0005	1,15	1,01	2,0	2,08
220	8,0	0,041	0,085	12,2	0,055	0,120	0,0116	0,0001	0,0002	0,0487	0,0002	0,0010	1,19	1,09	2,15	2,44
240	10,5	0,044	0,125	15,9	0,069	0,185	0,0198	0,0001	0,0004	0,0838	0,0003	0,0017	1,35	1,32	2,61	2,65
260	12,5	0,048	0,100	19,3	0,074	0,170	0,0292	0,0001	0,0005	0,1521	0,0006	0,0034	0,87	0,97	1,92	2,89
280	14,1	0,050	0,080	22,3	0,080	0,150	0,0391	0,0001	0,0005	0,2202	0,0008	0,0034	0,6	0,72	1,45	2,83
300	15,6	0,052	0,075	27,6	0,092	0,265	0,0598	0,0002	0,0010	0,3978	0,0013	0,0089	0,5	1,06	2,09	2,87
320	16,9	0,053	0,065	30,9	0,096	0,165	0,0750	0,0002	0,0008	0,5483	0,0017	0,0075	0,4	0,56	1,13	1,59
340	18,1	0,053	0,060	34,3	0,101	0,170	0,0924	0,0003	0,0009	0,7214	0,0021	0,0087	0,34	0,52	1,04	1,36
360	19,3	0,054	0,060	38,0	0,105	0,185	0,1134	0,0003	0,0010	0,9660	0,0027	0,0122	0,32	0,51	1,02	1,45
380	20,5	0,054	0,060	41,7	0,110	0,185	0,1366	0,0004	0,0012	1,1999	0,0031	0,0117	0,3	0,46	0,93	1,08
400	21,7	0,054	0,060	45,5	0,114	0,190	0,1626	0,0004	0,0013	1,4969	0,0037	0,0149	0,28	0,44	0,87	1,1
420	22,9	0,055	0,060	48,3	0,115	0,140	0,1909	0,0004	0,0014	1,8471	0,0044	0,0175	0,27	0,3	0,8	1,05
440	23,9	0,054	0,050	53,1	0,121	0,240	0,2214	0,0005	0,0015	2,2224	0,0050	0,0188	0,21	0,47	0,74	0,92
460	24,9	0,054	0,050	57,0	0,124	0,195	0,2552	0,0006	0,0017	2,6366	0,0057	0,0207	0,2	0,35	0,71	0,85
480	25,7	0,053	0,040	61,3	0,128	0,215	0,2951	0,0006	0,0020	3,0987	0,0064	0,0231	0,16	0,36	0,72	0,81
500	26,1	0,052	0,020	65,7	0,131	0,220	0,3390	0,0007	0,0022	3,5814	0,0072	0,0241	0,08	0,35	0,69	0,72
520	26,5	0,051	0,020	70,4	0,135	0,235	0,3893	0,0007	0,0025	4,1068	0,0079	0,0263	0,08	0,32	0,69	0,68
540	26,9	0,050	0,020	74,6	0,138	0,210	0,4371	0,0008	0,0024	4,6044	0,0085	0,0249	0,07	0,29	0,58	0,57
560	27,3	0,049	0,020	79,0	0,142	0,220	0,4902	0,0009	0,0027	5,1864	0,0094	0,0291	0,07	0,29	0,57	0,59

580	27,7	0,048	0,020	83,4	0,144	0,220	0,5463	0,0009	0,0028	5,7091	0,0098	0,0261	0,07	0,27	0,56	0,48
600	27,9	0,047	0,010	88,0	0,147	0,250	0,6082	0,0010	0,0031	6,2459	0,0104	0,0268	0,04	0,27	0,54	0,45
620	28,1	0,045	0,010	92,4	0,149	0,220	0,6706	0,0011	0,0031	6,7494	0,0109	0,0252	0,04	0,24	0,49	0,39
638	28,2	0,044	0,006	96,0	0,150	0,200	0,7238	0,0011	0,0027	7,1610	0,0112	0,0206	0,02	0,19	0,38	0,3

უთხოვრის ზრდის მსვლელობის დინამიკა

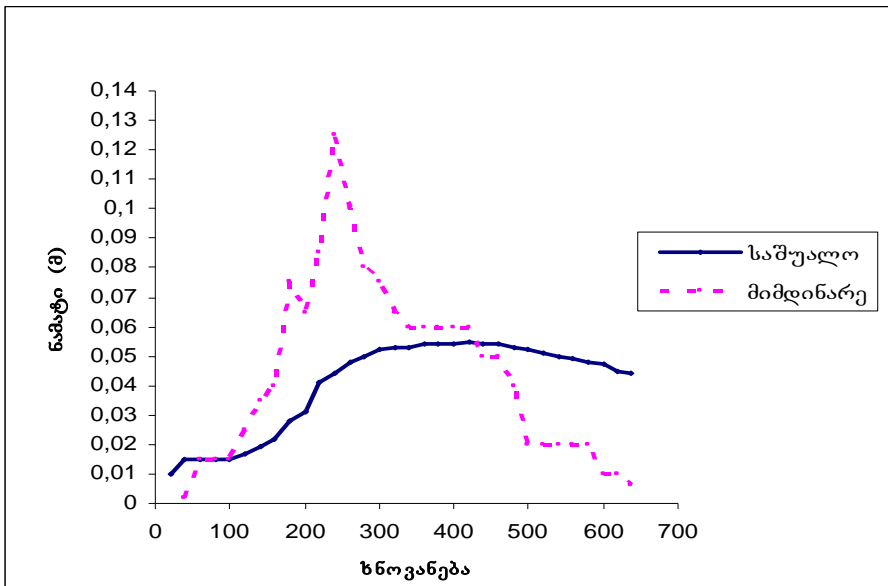
გრაფიკი 14

ზრდა სიმაღლეზე (მ)



გრაფიკი 15

### სიმაღლეზე ზრდის წლიური ნამატი



უთხოვრის მიმდინარე ნამატიც სიმაღლეზე, მსგავსად საშუალო ნამატისა, 100 წლის ხნოვანებამდე საკმაოდ ნელა მიმდინარეობს და არ აღემატება 0,015 მ-ს. 100 წლის შემდგომ მიმდინარე ნამატის ზრდაც საკმაოდ ინტენსიურია და 200 წლის ხნოვანებაში 0,065 მ-ს აღწევს, რაც 4-ჯერ და მეტად სჭარბობს 100 წლის ხნოვანებაში მიმდინარე ნამატს; იგი პიკს 240 წლის ხნოვანებაში აღწევს (0,125 მ) და შემდეგ მკვეთრად კლებულობს. 300 წლის ხნოვანებაში მიმდინარე ნამატი 0,075 მ-მდე ეცემა, ხოლო 400 წლის ხნოვანებაში 0,060 მ-მდე კლებულობს. 440 წლის ხნოვანებაში მიმდინარე ნამატი უტოლდება საშუალო ნამატს და 500 წლის ხნოვანებაში კი შეადგენს 0,020 მ-ს, 500-დან 600 წლის ხნოვანებაში მისი მიმდინარე ნამატი შეადგენს მხოლოდ 0,010 მ-ს, 638 წლის ხნოვანებაში კი 0,006 მ-ს.

როგორც ვხედავთ, უთხოვრის მაქსიმალური ნამატი სიმაღლეზე 240 წლის ხნოვანებაში შეადგენდა 0,125 მ-ს, შემდეგ კი იგი მკვეთრად დაეცა. რაოდენობითი სიმწიფე უთხოვარს დაუდგა 460 წლის ხნოვანებაში. ასეთი მკვეთრი დაცემა მიმდინარე ნამატისა იმის მაჩვენებელია, რომ უთხოვარი სიმაღლეზე დიდი ხნოვანებაში აღარ იმატებს და მისი ზრდა თითქმის ჩერდება.

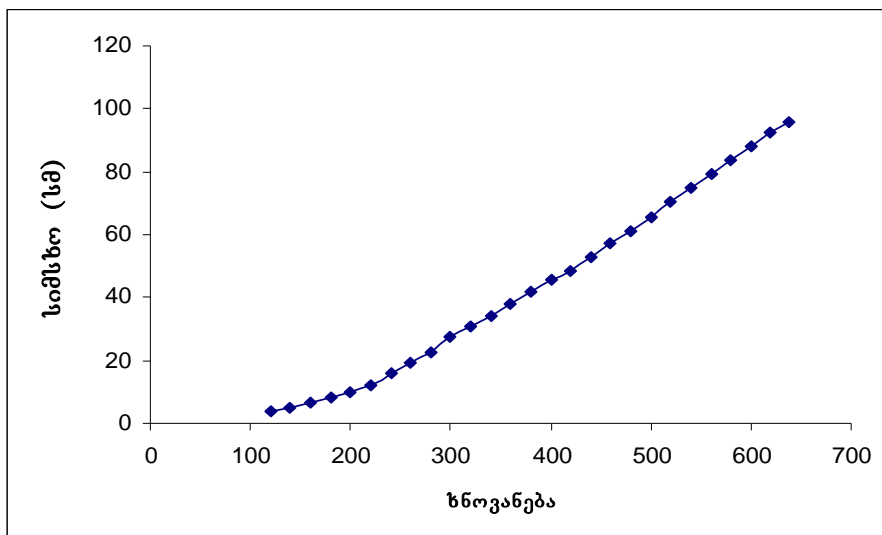


გრაფიკ 16-ში მოცემულია უთხოვრის ზრდა სიმსხოზე. როგორც ჩანს, უთხოვარი სიმსხოზე საკმაოდ ნელა იზრდება, 200 წლის ხნოვანებაში მხოლოდ 9,8 სმ აღწევს; 200 წლის შემდეგ მისი ზრდა საკმაოდ მატულობს და 300 წლის ხნოვანებაში უკვე 27,6 სმ-ია, რაც თითქმის სამჯერ აღემატება 200 წლის ხის მონაცემებს; 400 წლის ხნოვანებაში აღწევს 45,5 სმ-ს, 500 წლის ხნოვანებაში - 65,7 სმ-ს, 600 წლის ხნოვანებაში - 88,0 სმ-ს და 638 წლის ხნოვანებაში - 96,0 სმ-ს. საინტერესოა, რომ უთხოვრის ზრდა სიმსხოზე 600-638 წლის ხნოვანებაშიც კი მიმდინარეობს, მაშინ როცა მისი ზრდა სიმაღლეზე თითქმის მთლიანად შეჩერებულია. გრაფიკიდან ჩანს, რომ მიუხედავად უთხოვრის დიდხნოვანებისა, საშუალო წლიური ნამატი სიმსხოზე ხნოვანების მომატებასთან ერთად მატულობს.

### უთხოვრის ზრდის მსვლელობა სიმსხოზე

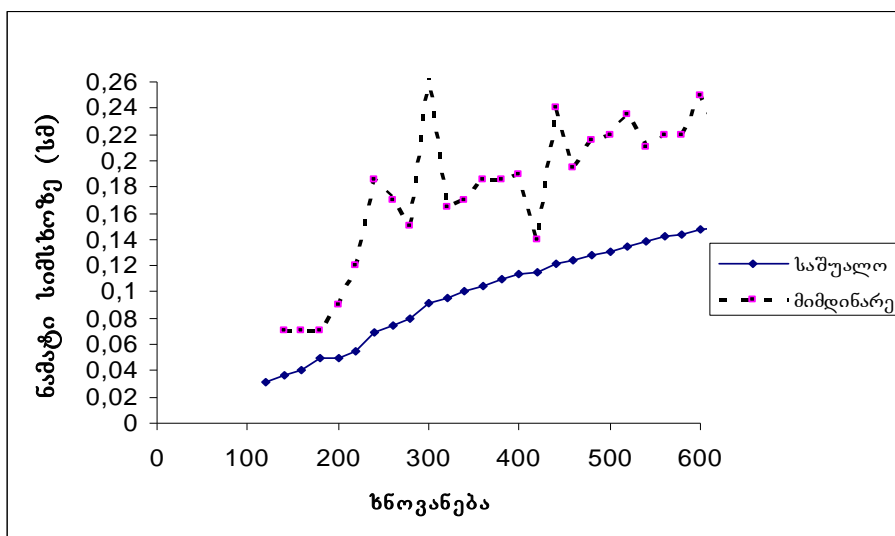
გრაფიკი 16

სიმსხოზე ზრდა (სმ)



გრაფიკი 17

## ნამატი სიმსხოზე (სმ)



თხოვრის საშუალო წლიური ნამატი სიმსხოზე (გრაფიკი 17) 200 წლის ხნოვანებამდე საკმაოდ ნელა მიმდინარეობს და 0,049 სმ-ს არ აღემატება. ამის შემდეგ მატულობს და 300 წლის ხნოვანებაში - 0,092 სმ-ს, თითქმის ორჯერ მეტს აღწევს, ვიდრე 200 წლის ხნოვანებაში, 400 წლის ხნოვანებაში 0,114 სმ-ის ტოლია, 500 წლის ხნოვანებაში - 0,131 სმ-ის, 600 წლის ხნოვანებაში - 0,147 სმ-ის და 638 წლის ხნოვანებაში საშუალო ნამატი 0,150 სმ-ს ტოლია.

სიმსხოზე საშუალო და მიმდინარე ნამატები 200 წლამდე ხნოვანებაში საკმაოდ მცირე სიდიდით ხასიათდება და 0,070-0,090 სმ-ს არ აღემატება. 200 წლის შემდგომ მატულობს და 300 წლის ხნოვანებაში აღწევს მაქსიმუმს - 0,265 სმ-ს, შემდეგ კლებულობს და 400 წლის ხნოვანებაში არ აღემატება 0,185 სმ-ს. 400 წლის შემდეგ მიმდინარე ნამატი ცვალებადობს და 600 წლამდე 2-ჯერ აღწევს მაქსიმუმს - 480 წლის ხნოვანებაში 0,138 სმ-ია, ხოლო 600 წლის ხნოვანებაში 0,147 სმ. 600-638 წლის ხნოვანებაში ნაწილობრივ იწყებს კლებას.

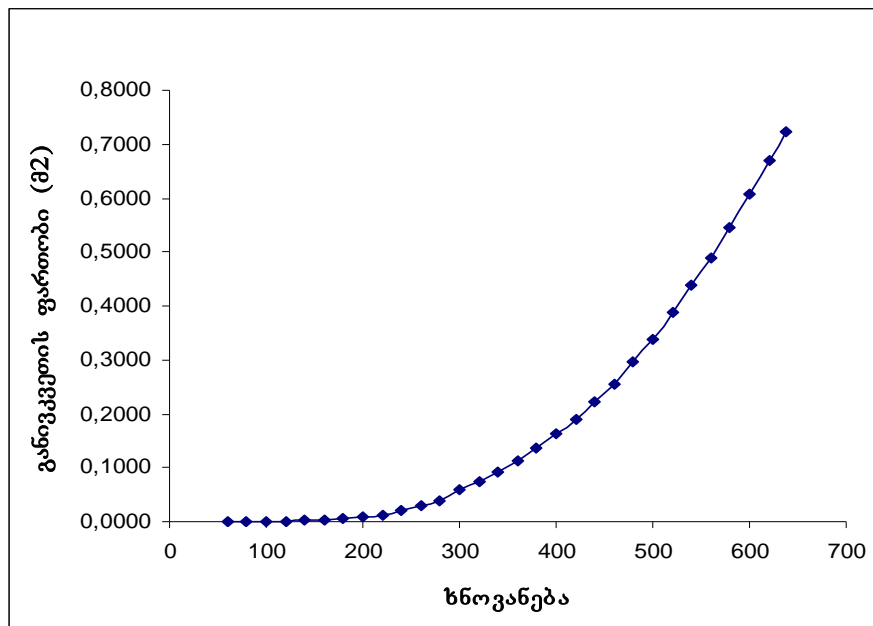
გრაფიკ 17-დან ჩანს, უთხოვრის მიმდინარე ნამატი სიმსხოზე საკმაოდ რყევადი, არასტაბილური ხასიათისაა. დიდ ხნოვანებაში აქვს რამოდენიმე მაქსიმუმი და მინიმუმი, რაც, ჩვენი აზრით, გამოწვეულია კლიმატური ფაქტორების ცვალებადობით. მიმდინარე და საშუალო ნამატები არ კვეთენ ერთმანეთს, რაც იმის მაუწყ-

ყებელია, რომ ჯერ არ დამდგარა უთხოვრის რაოდენობითი სიმწიფის ხნოვანება.

გრაფიკ 18-ში მოცემულია უთხოვრის განიკვეთის ფართობის ზრდა 200 წლის ხნოვანებამდე. განიკვეთის ფართობის ზრდაც საკმაოდ ნელა მიმდინარეობს და 0,0075 მ<sup>2</sup>-ს არ აღემატება. 200 წლის ხნოვანების შემდეგ მისი ზრდა უფრო ინტენსიურია და 300 წლის ხნოვანებაში უკვე 0,0598 მ<sup>2</sup>-ს აღწევს, რაც თითქმის 8-ჯერ აღემატება 200 წლის მონაცემს. 400 წლის ხნოვანებაში განიკვეთის ფართობი შეადგენს 0,1626 მ<sup>2</sup>-ს, 500 წლის ხნოვანებაში - 0,3320 მ<sup>2</sup>-ს და 600 წლის ხნოვანებაში უკვე 0,6082 მ<sup>2</sup>-ია; 638 წლის ხნოვანებაში აღწევს 0,7238 მ<sup>2</sup>-ს.

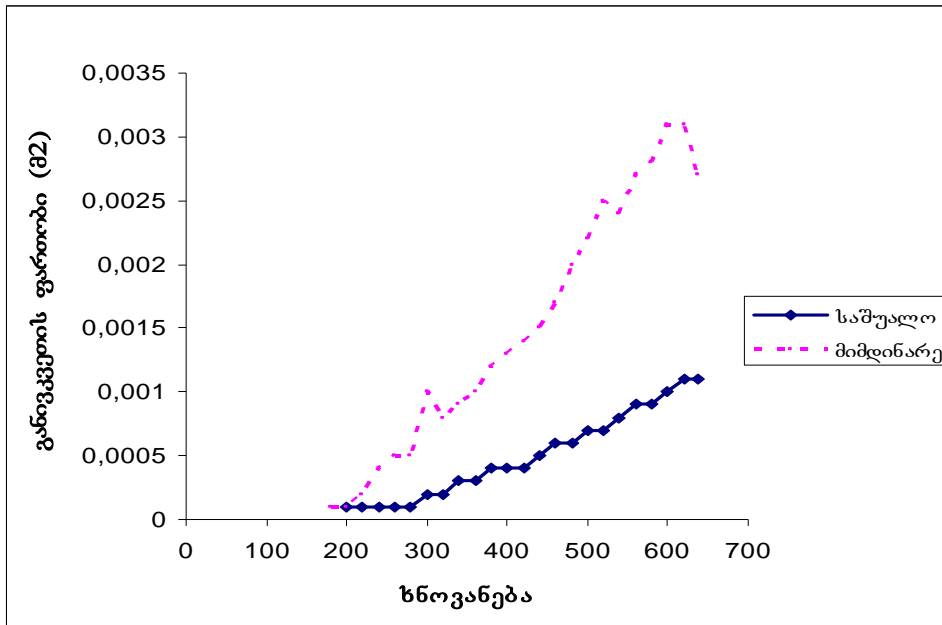
უთხოვრის ზრდის მსვლელობა განიკვეთის ფართობზე

გრაფიკი 18  
ზრდა განიკვეთის ფართობით (მ<sup>2</sup>)



გრაფიკი 19

ნამატი განივკვეთის ფართობით (მ<sup>2</sup>)



როგორც ვხედავთ, მიუხედავად დიდი ხნოვანებისა, განივკვეთის ფართობზე ზრდა მაინც მიმდინარეობს.

გრაფიკ 19-ში მოცემულია უთხოვრის განივკვეთის ფართობის ზრდის მიმდინარე და საშუალო ნამატის მაჩვენებლები. უთხოვრის საშუალო ნამატი 300 წლამდე არ აღემატება 0,0002 მ<sup>2</sup>-ს, შემდეგ ინტენსიურად მატულობს და 400 წლის ხნოვანებაში აღწევს 0,0004 მ<sup>2</sup>-ს - ორჯერ მეტს, ვიდრე 300 წლის ხნოვანებაში; 500 წლის ხნოვანებაში - 0,0007 მ<sup>2</sup>-ია, 600 წლის ხნოვანებაში - 0,0010 მ<sup>2</sup>, ხოლო 638 წლის ხნოვანებაში - 0,0011 მ<sup>2</sup>-ია.

უთხოვრის განივკვეთის ფართობის მიმდინარე ნამატი 200 წლის ხნოვანებამდე საკმაოდ ნელა მიმდინარეობს და არ აღემატება 0,0001 მ<sup>2</sup>-ს, რის შემდეგ ინტენსიურად მატულობს და 300 წლის ხნოვანებაში აღწევს 0,0010 მ<sup>2</sup>-ს; 400 წლის ხნოვანებაში 0,0013 მ<sup>2</sup>-ია, 500 წლის ხნოვანებაში - 0,0022 მ<sup>2</sup>, 600 წლის ხნოვანებაში აღწევს მაქსიმუმს და 0,0031 მ<sup>2</sup>-ია, შემდეგ კლებულობს და 638 წლის ხნოვანებაში უტოლდება 0,0027 მ<sup>2</sup>-ს.

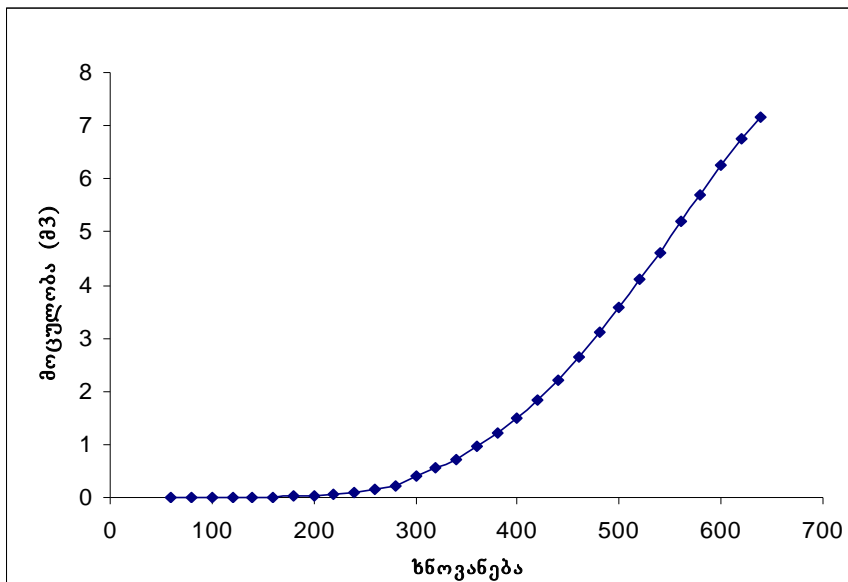
გრაფიკ 20-ში ასახულია უთხოვრის ზრდა მოცულობაზე. როგორც გრაფიკიდან

ჩანს, 250-260 წლის ხნოვანებამდე მისი ზრდა მოცულობაზე საკმაოდ ნელა მიმდინარეობს და არ აღემატება 0,0838 მ<sup>3</sup>-ს; ამის შემდგომ ინტენსიურად მატულობს და 300 წლის ხნოვანებაში უკვე აღწევს 0,3978 მ<sup>3</sup>-ს; 400 წლის ხნოვანებაში - 1,4969 მ<sup>3</sup>-ს, 500 წლის ხნოვანებაში - 3,5814 მ<sup>3</sup>-ს, 600 წლის ხნოვანებაში - 6,2459 მ<sup>3</sup>-ს, ხოლო 638 წლის ხნოვანებაში - 7,1010 მ<sup>3</sup>-ს. როგორც ვხედავთ, უთხოვრის მოცულობითი ზრდა, მიუხედავად დიდი ხნოვანებისა, საკმაოდ ინტენსიურად მიმდინარეობს.

გრაფიკ 21-ში მოცემულია უთხოვრის მოცულობითი ზრდის საშუალო და მიმდინარე ნამატები. მისი მოცულობის საშუალო ნამატი 300 წლის ხნოვანებამდე არ აღემატება 0,0013 მ<sup>3</sup>-ს. ამის შემდეგ ზრდის ინტენსივობა მატულობს და 400 წლის ხნოვანებაში აღწევს 0,0037 მ<sup>3</sup>-ს - თითქმის სამჯერ მეტს, ვიდრე 300

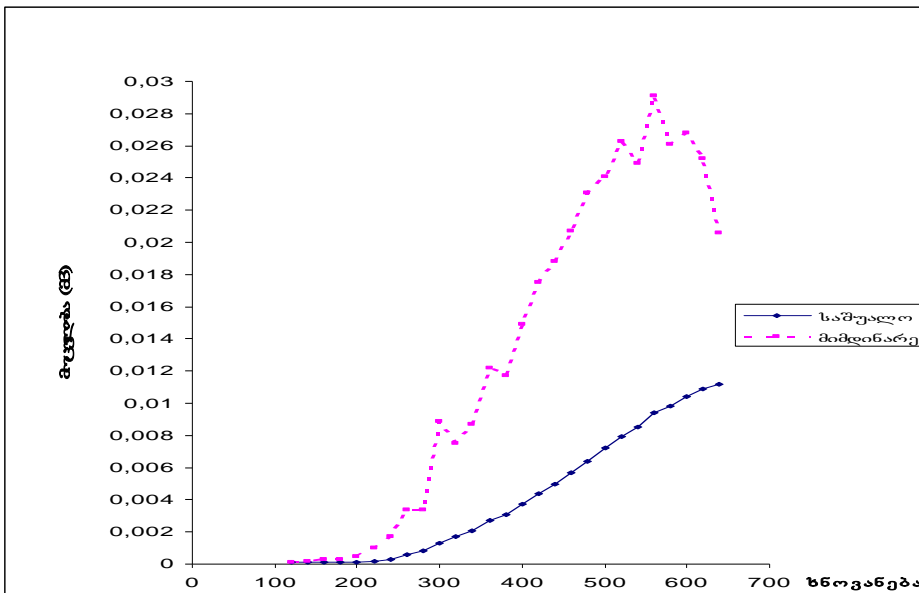
უთხოვრის ზრდის მსვლელობის დინამიკა მოცულობის მიხედვით

გრაფიკი 20  
მოცულობითი ზრდა (მ<sup>3</sup>)



## გრაფიკი 21

### მოცულობითი ნამატი (მ<sup>3</sup>)

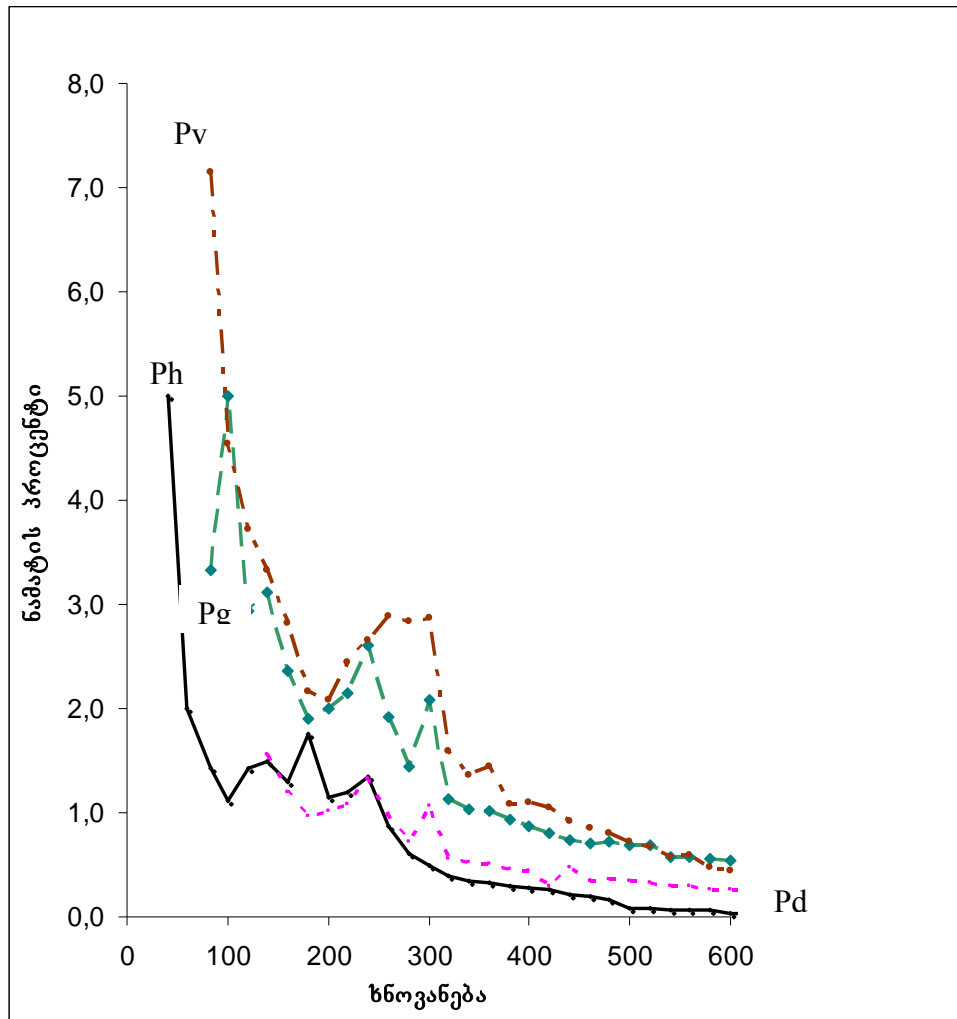


წლის ხნოვანებაში; 500 წლის ხნოვანებაში 0,0071 მ<sup>3</sup>-ია, 600 წლის ხნოვანებაში - 0,0104 მ<sup>3</sup>, ხოლო 638 წლის ხნოვანებაში - 0,0112 მ<sup>3</sup>-ია.

უთხოვრის მოცულობითი ზრდის მიმდინარე ნამატიც 200 წლის ხნოვანებამდე საკმაოდ ნელა მიმდინარეობს და წლიურად 0,0005 მ<sup>3</sup>-ს არ აღემატება. ამის შემდეგ მისი ინტენსივობა იზრდება და 300 წლის ხნოვანებაში 0,0089 მ<sup>3</sup>-ს აღწევს, 400 წლის ხნოვანებაში - 0,0149 მ<sup>3</sup>-ს, 500 წლის ხნოვანებაში - 0,0241 მ<sup>3</sup>-ს, 560 წლის ხნოვანებაში აღწევს მაქსიმუმს და შეადგენს 0,0291 მ<sup>3</sup>-ს, რის შემდეგ კლებულობს და 600 წლის ხნოვანებაში უკვე შეადგენს 0,0268 მ<sup>3</sup>-ს. 638 წლის ხნოვანებაში კი მოცულობის მიმდინარე ნამატი 0,0206 მ<sup>3</sup>-ს უტოლდება.

გრაფიკი 22

### მიმდინარე ნამატის პროცენტები



გრაფიკ 22-ში ასახულია უთხოვრის სიმაღლეზე, სიმსხოზე, განიკვეთის ფართობის და მოცულობის ზრდის მიმდინარე ნამატის პროცენტული მაჩვენებლები. როგორც გრაფიკიდან ჩანს, ოთხივე მაჩვენებელი ხნოვანების მატებასთან ერთად საკმაოდ იკლებს და 600 წლის ხნოვანებაში შეადგენს: სიმაღლეზე ზრდის მიმდინარე ნამატი - 0,04%-ს, სიმსხოზე - 0,27%, განიკვეთის ფართობი - 0,54% და მოცულობა - 0,45%.

ამრიგად, კვლევის საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალის უთხოვრიანი კორომები მიუხედავად დიდხნოვანებისა შედარებით ინტენსიური ზრდით ხასიათდება როგორც სიმსხოზე, ისე განიკვეთის ფართობით და მოცულობით. ამავე დროს, დიდი ხნოვანების გამო ზრდა სიმაღლეზე თითქმის შეჩერებულია და ნულს უტოლდება.

## თავი V. უთხოვრის ბუნებრივი განახლების თავისებურებები

ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალში საკვლევ ობიექტებზე უთხოვრიანები ცალკე, დამოუკიდებელ კორომებს თითქმის არ ქმნიან, აქ უთხოვარი ძირითადად წიფელთან არის შერეული და წარმოდგენილია მეორე სართულში, ქმნის წიფლნარ-უთხოვრიან ასოციაციას. ზოგიერთ შემთხვევაში, ცალკეულ მიკროუბნებში გვხვდება უთხოვრის წმინდა კორომები, ან უთხოვარი წიფლისა და რცხილის მცირე შერევით. უთხოვრიანები ძირითადად იკავებენ ჩრდილო და ჩრდილო-აღმოსავლეთის დიდი დაქანების ფერდობებს, სადაც ტყის სხვადასხვა ტიპებია წარმოდგენილი. გვხვდება უთხოვრიანი წივანას საფართო, წიფლნარ-უთხოვრიანი მკვდარი საფრით, წიფლნარ-უთხოვრიანი წივანას საფრით და წიფლნარ-უთხოვრიანი მაყვლის საფრით. უთხოვრიანი კორომები ხასიათდებიან მაღალი სიხშირითა და ტყის კალთის მაღალი შეკრულობით, რაც დიდ გავლენას ახდენს უთხოვრის ბუნებრივ განახლებაზე.

ბაწარის ხეობის უთხოვრის შერეულ კორომებში სხვადასხვა სიმსხოს საფეხურებში ხეები მეტ-ნაკლებად თანაბრადაა განაწილებული, თუმცა სიმსხოს დაბალ საფეხურებში უთხოვრის ხეები არ გვხვდება. უთხოვრიან კორომებში განახლება უთხოვრის ხარჯზე კი არ მიმდინარეობს, არამედ ტყის კალთის ქვეშ არსებული სხვა სახეობების მონაწილეობით.

საკვლევ ობიექტზე (ყალთალები) უთხოვრის ხეები ორი ფორმითაა წარმოდგენილი: 1. სწორმდგომი, მაღალტანოვანი, მომავალში ზედა იარუსის (სართულის) შემქმნელი ხეების ბიოჯგუფები, რომელიც შედარებით კარგად განათებულ ადგილებში გვხვდება და 2. ბუჩქის ან ქვეტყის სახით წარმოდგენილი, რაც გამოწვეულია თვით უთხოვრიანი კორომების კალთის მაღალი შეკრულობით. უთხოვრის მოზარდი მთელს ტერიტორიაზე ერთეულებადაა მიმოფანტული.

უთხოვრიან კორომებში (როგორც უთხოვრით, ასევე სხვა სახეობებით გაბატონებულ კორომებში) ბუნებრივი განახლების პროცესში რაიმე თანაბარი პერიოდულობა არ აღინიშნება, ე.ი. განახლება დროში უწყვეტად არ მიმდინარეობს. განახ-



ლება, როგორც ჩანს, მხოლოდ ბუნებრივი ყალთადის წარმოქმნის შემდეგ ხდება. ხელუხლებელ ტყეში ყალთადების წარმოქმნა დროის რაღაც განსაზღვრულ პერიოდს არ უკავშირდება. ეს დამოკიდებულია კორომში არსებული დიდხნოვანი, ე.წ. გადაბერებული ხეების ბუნებრივი სიმწიფის ანუ სიკვდილის სტადიაში გადასვლის პერიოდზე. კორომში გადაბერებული ხეების კვდომა ერთდროულად არ ხდება. ამიტომ, რომ ერთხნოვანი კორომის წარმოშობა-ჩამოყალიბებას როგორც წესი ადგილი არა აქვს.

საკვლევ ობიექტებზე უთხოვრის ბუნებრივი განახლების შესწავლის შედეგად აღმოჩნდა, რომ უთხოვრიანი კორომების საბურველის ქვეშ მართალია მისი ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებელია, მაგრამ ტყის ბუნებრივ ყალთადებში დამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს. უთხოვრის შედარებით კარგი, საიმედო განახლება კორომის გადაბერებული ხეების მეტ-ნაკლებად ინტენსიური ამოვარდნის პერიოდს ემთხვევა. ამასთან, ნაირხნოვან კორომში ასეთი ხეების ამოვარდნა ყოველწლიურად, ან დროის რაღაც თანაბარი პერიოდების გავლის შემდეგ არ ხდება. უთხოვრის ბუნებრივი განახლების ეს თავისებურება მისი კორომების წარმოშობა-განვითარებისა და ფორმირების კანონზომიერებას განსაზღვრავს.

ჩვენს მიერ ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალის უთხოვრით გაბატონებულ კორომებში ბუნებრივად წარმოშობილ ყალთადებში შესწავლილ იქნა მისი განახლება. ამ მიზნით შერჩეულ იქნა ოთხი სხვადასხვა ფართობის ტყის ყალთადი. დაწვრილებით იქნა აღწერილი თითოეული ყალთადის რელიეფური პირობები, კონფიგურაცია და მათში უთხოვრისა თუ სხვა მერქნიანი სახეობის ბუნებრივი განახლების მდგომარეობა. მოპოვებული ექსპერიმენტული მასალის მონაცემები მოცემულია ცხრილ 20-ში.

განვიხილოთ ცხრილში მოტანილი მონაცემები თითოეული ყალთადის მიხედვით.

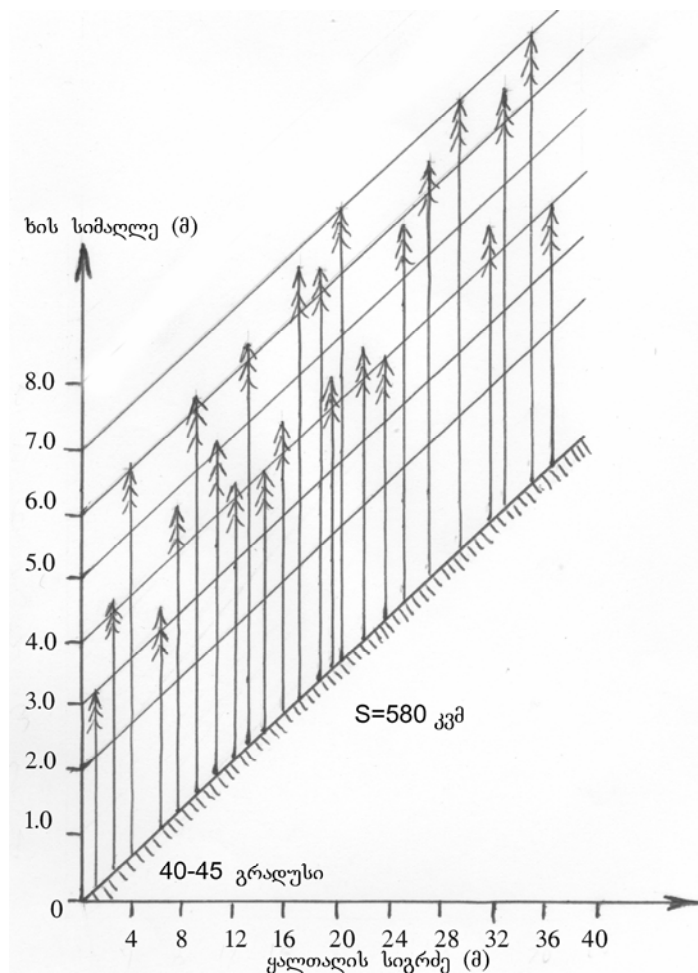
ცხრილი 20

უთხოვრის კორომების ბუნებრივი განახლება ფანჯრებში (ყალთადებში)

ადგილმდებარეობა	ყალთაღის ფართობი (მ <sup>2</sup> )	ექსპოზიცია	დაქანება (გრ)	სიმაღლე ფ.დ.	შემადგენლობა	სახეობები	სიხშირე	ხნოვანება (წელი)	საშ. სიმაღლე	საშ. დიამეტრი	ბონიტეტი	ხეობის რიცხვი I ჰა-ზე	კვეთის ფართობი I ჰა-ზე	მარაგი I ჰა-ზე
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ყალთა ღი 1	580	ჩრდ.	45 <sup>0</sup>	1196	9 უთხ. 1რცხ. +ნეკ. +ცაცხ.	უთხოვარი	0,5	80	5,2	7,6	III	434	2,28	5,9
						რცხილა	-	55	3,0	4,0	III	18	0,02	0,1
						ნეკერჩხალი	0,1	50	7,0	12,0	III	18	0,20	0,7
						ცაცხვი	-	55	4,0	7,0	III	18	0,06	0,1
							0,6					488	2,56	6,8
ყალთა ღი 2	113	ჩრდ.	40-45 <sup>0</sup>	1125	5 უთხ. 4 ნეკ. 1 წიფ.	უთხოვარი	0,6	80	5,27	7,45	III	694	3,51	9,2
						ნეკერჩხალი	0,3	50	9,5	16,5	III	138	3,04	14,4
						წიფელი	0,1	50	7,0	9,0	II	69	0,44	1,5
							1,0					901	6,99	25,1
ყალთა ღი 3	186	ჩრდ.-აღმ.	35-40 <sup>0</sup>	1350	10 უთხ.	უთხოვარი	1,0	75	5,67	8,65	II	751	4,93	14,0
ყალთა ღი 4	615	ჩრდ.-აღმ.	45 <sup>0</sup>	1400	10 უთხ.	უთხოვარი	0,6	85	5,56	7,42	III	602	2,98	8,3

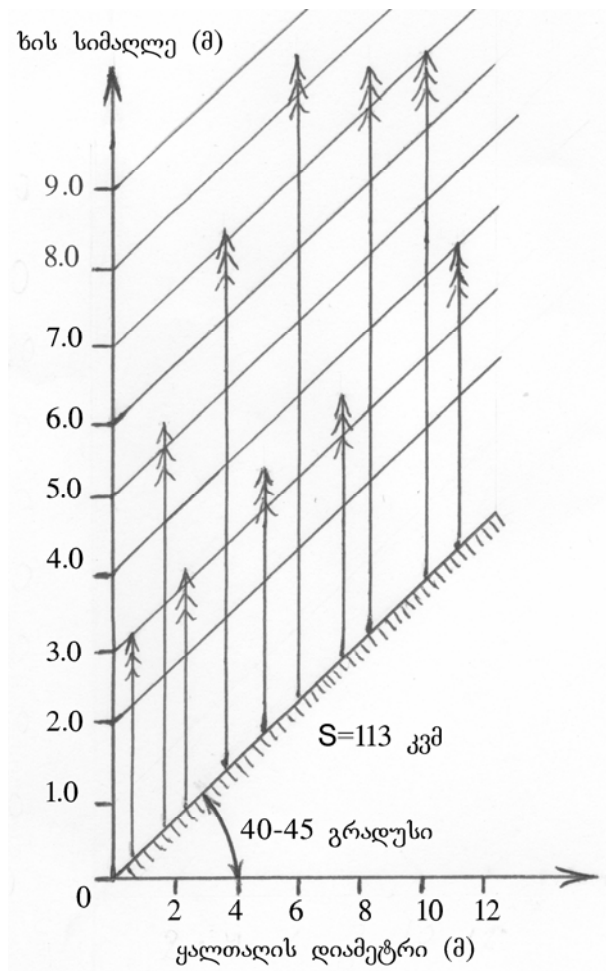
ყალთაღი 1 ოვალური ფორმისაა, სიგრძე-საგანე 41,0X13,0 მ, ექსპოზიცია ჩრდილოეთი, ფერდობის დაქანება 40-45<sup>0</sup>, ყალთაღი განლაგებულია ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ საერთო ფართობით 580 მ<sup>2</sup>, ნიადაგი მკვდარსაფრიაანია, ცოცხალ საფარში ჭარბობს კოლხური და ჩვ. სუროები, აგრეთვე მაცვალი. ყალთაღში არსებული 27 ხიდან 24 უთხოვარია, ხოლო დანარჩენი 3 - ქორაფი, რცხილა და ცაცხვი. უთხოვრის მაქსიმალური სიმაღლე 7,0მ-ია, მინიმალური 3,0მ. ყალთაღის გარშემო არსებული ხეების დიამეტრი: წიფელი - 43 სმ და 58 სმ, ცაცხვი - 32 სმ; რცხილა - 22 სმ; ნეკერჩხალი - 36 სმ, 44 სმ და 70 სმ. ყალთაღის გარშემო ხეების სიმაღლეა: 20-28 მ. I ყალთაღში არსებული უთხოვრების ვერტიკალური აღნაგობა მოცემულია მე-3 ნახაზზე.

## უთხოვრის ვერტიკალური აღნაგობა



ყალთაღი 2 წრიული ფორმისაა, ექსპოზიცია ჩრდილოეთი, ფერდობის დაქანება 40-45<sup>0</sup>, ყალთაღის ფართობი 113 მ<sup>2</sup>, ნიადაგი მკვდარსაფრიანია, ცოცხალ საფარში ჭარბობს სუროები. ყალთაღში არსებული 13 ხედან 10 უთხოვარია, ხოლო დანარჩენი 3-დან კი - 2 ნეკერჩხალი, 1 წიფელი. უთხოვრის მაქსიმ. სიმაღლე 8,5 მ-ია, მინიმალური 3,0 მ. ყალთაღის გარშემო არსებული ხეებია: 40, 48, 60 და 76 სმ სიმსხოს 24-31 მ სიმაღლის წიფელი. II ყალთაღში არსებული უთხოვრების ვერტიკალური აღნაგობა მოცემულია მე-4 ნახაზზე.

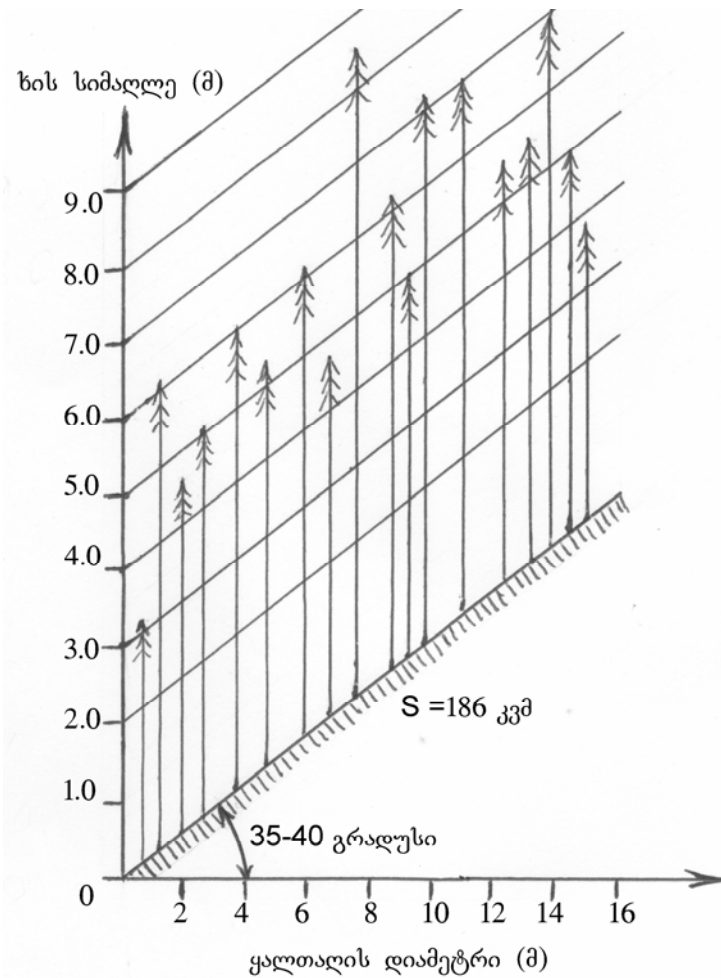
## უთხოვრის ვერტიკალური აღნაგობა



ყალთალი 3 თითქმის წრიული ფორმისაა, ექსპოზიცია ჩრდილო-აღმოსავლეთი, დაქანება 35-40<sup>0</sup>, ყალთალის ფართობი 186 მ<sup>2</sup>, ნიადაგი მკვდარსაფრიანია, ცოცხალ საფარში ჭარბობს სუროები, მაყვალი. ყალთალში მხოლოდ უთხოვრის 18 ხეა. უთხოვრის მაქსიმალური სიმაღლე 8,6 მ-ია, მინიმალური 3,2 მ. ყალთალის გარშემო არსებული ხეებია: 52, 56, 64 და 80 სმ სიმაღლის წიფელი; 48 სმ სიმაღლის ნეკერჩხალი. მათი სიმაღლეა 27-30 მ. ამ ყალთალში არსებული უთხოვრების ვერტიკალური აღნაგობა მოცემულია მე-5 ნახაზზე.

ნახაზი 5

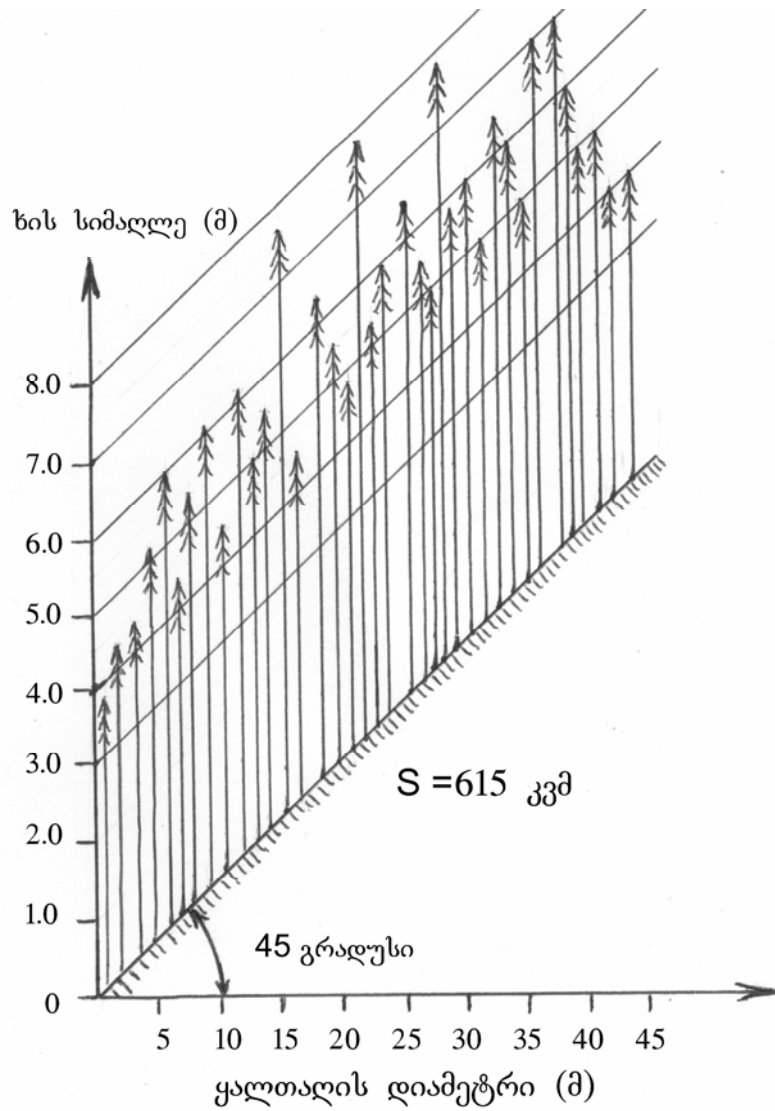
უთხოვრის ვერტიკალური აღნაგობა



ყალთაღი 4 ოვალური ფორმისაა, სიგრძით 43,0 მ, ხოლო სიგანით 15 მ. ყალთაღის საერთო ფართობი 615 მ<sup>2</sup>, ექსპოზიცია ჩრდილო-აღმოსავლეთის. ფერდობის დაქანება 45<sup>0</sup>, ნიადაგი მკვდარსაფრიანი, ცოცხალ საფარში სუროები და მაყვალა. ყალთაღში არსებული 37 ხიდან ყველა უთხოვარია. მაქსიმალური სიმაღლე 7,8 მ-ია, მინიმალური - 3,8 მ. ყალთაღის გარშემო არსებული ხეებია: წიფელი - 44, 48, 56 და 60 სმ სიმსხოს, ნეკერჩხალი - 32, 40 სმ; მათი სიმაღლე 26-30 მ შორის მერყეობს. ამ ყალთაღში არსებული უთხოვრების ვერტიკალური აღნაგობა მოცემულია 6 ნახაზზე.

ნახაზი 6

უთხოვრის ვერტიკალური აღნაგობა



ყალთალში განახლების მონაცემები, დამუშავებულ იქნა სტატისტიკურად. ვარიაციული სტატისტიკის მაჩვენებლებიდან (ცხრილი 21) ჩანს, რომ ყალთალეებში ბუნებრივი განახლების მონაცემები დამაჯერებელი და საიმედოა.

ცხრილი 21

ვარიაციული სტატისტიკის მაჩვენებლები

	სტატისტიკური მახასიათებლები	ყალთალი 1		ყალთალი 2		ყალთალი 3		ყალთალი 4	
		H (მ)	D (სმ)	H (მ)	D (სმ)	H (მ)	D (სმ)	H (მ)	D (სმ)
1	საშუალო არითმეტიკული $\bar{x}$ და მისი ცდომილება ( $\sigma \bar{x}$ )	5,2±0,2	7,6±0,6	5,3±0,7	7,4±0,9	5,7±0,3	8,6±0,7	5,6±0,2	7,4±0,5
2	საშუალო კვარდატუ-	1,1±0,2	3,1±0,4	2,1±0,5	3,1±0,7	1,3±0,2	3,1±0,5	1,1±0,1	2,9±0,3

	ლი გადახრა ( $\sigma$ ) და მისი ცდომილება ( $m\sigma$ )								
3	ვარიაციული კოეფიციენტი ( $\beta$ ) და მისი ცდომილება ( $m\beta$ )	21,2±3,2	40,8±6,2	39,6±8,3	41,9±8,7	22,8±3,4	36,0±6,3	19,6±2,3	39,2±4,7
4	ცდის სიზუსტე (Pb) და მისი ცდომილება (M3)	3,8±0,6	7,8±1,6	13,2±4,2	12,2±3,9	5,3±1,2	8,1±1,9	3,6±0,6	6,7±1,1
5	დამაჯერებლობის კოეფიციენტი ( $\tau$ )	26,0	12,7	7,4	8,2	19,0	12,3	28,0	14,8

ხეების რაოდენობა ყალთალებში არსებული სიდიდის მიხედვით, მაქსიმალური და მინიმალური სიმაღლე და სიმახო, აგრეთვე უთხოვრის ერთი ეგზემპლარის მიერ დაკავებული საშუალო ფართობი მოცემულია ცხრილ 22-ში.

ცხრილი 22

ყალთალებში გავრცელებული უთხოვრის ხეტა რიცხვის მაქსიმალური და მინიმალური სიმაღლე, სიმახო და ერთი ხის მიერ საშუალოდ დაკავებული არე ( $m^2$ )

ყალთაღის	ხეტა რიცხვი ყალთაღში	ყალთაღის ფართობი ( $m^2$ )	სიმაღლე (მ)		სიმახო (სმ)		1 ხის მიერ დაკავებული ფართობი ( $m^2$ )
			მაქსი-მუმი	მინი-მუმი	მაქსი-მუმი	მინი-მუმი	
1	24	580	7,0	3,0	15,0	2,0	23,1
2	10	113	8,5	3,0	13,0	5,0	14,4
3	18	186	8,6	3,2	15,0	5,0	10,3
4	37	615	7,8	3,8	14,0	3,5	16,6

ცხრილი 22-დან ჩანს, რომ პირველ ყალთაღში (580  $m^2$ ) 24 ხეტა; მეორე ყალთაღში (113  $m^2$ ) - 10; მესამე ყალთაღში (186  $m^2$ ) - 18 და მეოთხე ყალთაღში (615  $m^2$ ) - 37 ხეტა. ყალთაღის ფართობის მატებასთან ერთად უთხოვრის რიცხვი მატულობს, ეს გამოწვეულია თვით ყალთაღების კონფიგურაციის, ფერდობის ექსპოზიციისა და დაქანების სიმკვეთრით. ყველა ყალთაღი ჩრდილოეთის ექსპოზიციის, დიდი დაქანების 40-45<sup>0</sup> ფერდობებზეა განლაგებული.

ყალთაღებში გავრცელებული უთხოვრის ხეების მაქსიმალური სიმაღლე 7,0-8,6 მ-ის, ხოლო მინიმალური კი 3,0-3,8 მეტრის ფარგლებშია. ყალთაღებში უთხოვრის მაქსიმალური სიმახო 13,0-15,0 სმ-ის, ხოლო მინიმალური 2,0-5,0 სმ-ის ფარგლებშია

მოქცეული.

სხვადასხვა ზომის ყალთალებში ( 1, 2, 3, 4) აღრიცხული და დაჯამებულია უთხოვრის ხეთა რიცხვი 1 ჰექტარზე გადაყვანით, სიმაღლეებისა და სიმსხოს საფეხურების მიხედვით.

ცხრილი 23

სხვადასხვა ზომის ყალთალებში უთხოვრის ხეთა რიცხვის განაწილება სიმაღლის მიხედვით

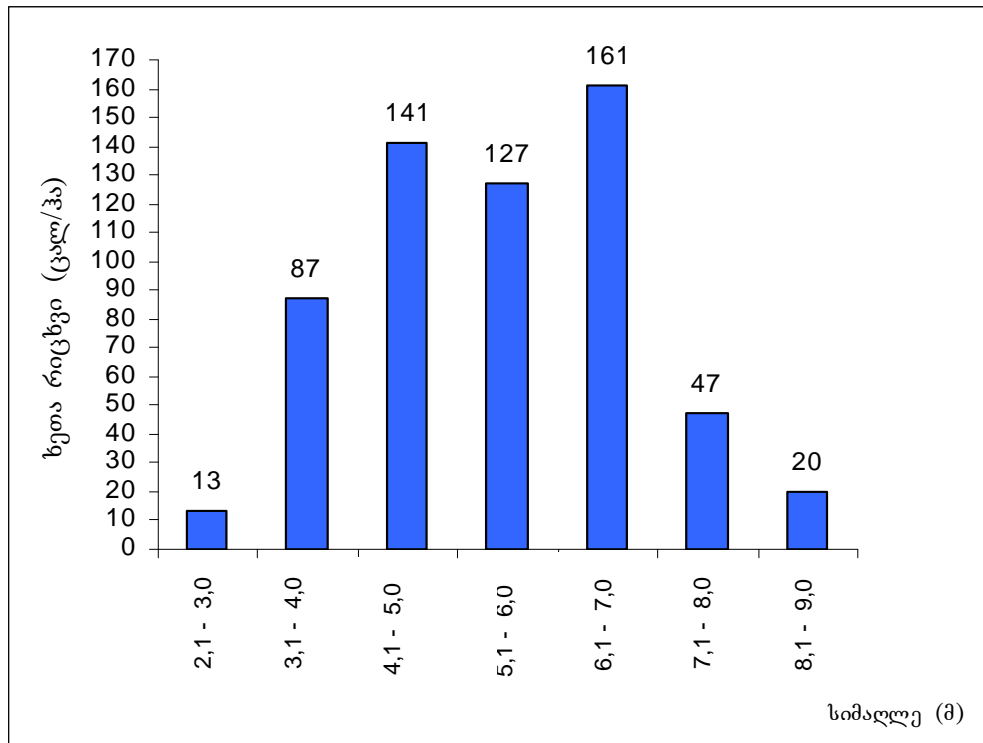
ყალთაღის	ყალთაღის ფართობი (მ <sup>2</sup> )	ხეთა რიცხვი (ცალი)							სულ ხეთა რიცხვი (ცალი)
		სიმაღლე (მ)							
		2,1-3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	5,1-6,0	6,1-7,0	7,1-8,0	8,1-9,0	
1	580	1	4	4	7	6	1	1	24
2	113	1	4	–	–	2	2	–	10
3	186	–	2	4	4	6	2	1	18
4	615	–	3	13	8	10	3	–	37
სულ 4 ყალთაღში	1494	2	13	21	19	24	7	3	89
სულ ხეთა რიცხვი 1 ჰა-ზე		13	87	141	127	161	47	20	596

ყალთალებში უთხოვრის ხეთა რიცხვი 1 ჰა-ზე სიმაღლის მიხედვით შემდეგნაირია: 2,1-3,0 მ-ის სიმაღლის ხეთა რაოდენობა 13 ცალს შეადგენს; 3,1-4,0 მ-ის - 87 ც.; 4,1-5,0 მ-ის - 141 ც.; 5,1-6,0 მ-ის - 127 ც.; 6,1-7,0 მ-ის - 161 ც.; 7,1-8,0 მ-ის - 47 ც. და 8,1-9,0 მ-ის - 20 ცალს. ყველაზე მეტი ხეთა რიცხვი 6,1-7,0 მეტრის სიმაღლის საფეხურშია - 161 ცალი (ცხრილი 23, გრაფიკი 23).

გრაფიკი 23

უთხოვრის ხეთა რიცხვის განაწილება 1 ჰა-ზე სიმაღლის მიხედვით





24-ე ცხრილისა და 24-ე გრაფიკის მონაცემებიდან ჩანს, რომ სხვადასხვა ზომის ყალთალებში უთხოვრის ბეთა რიცხვი სიმსხოს საფეხურების მიხედვით სხვადასხვაა. მაგალითად 580 მ<sup>2</sup>-ზე აღრიცხულია 24 ცალი უთხოვრის ბე; 113 მ<sup>2</sup>-ზე - 10 ც.; 186 მ<sup>2</sup>-ზე - 18 ც.; 615 მ<sup>2</sup>-ზე შესაბამისად - 37 ცალი.

ყალთალებში უთხოვრის ბეთა რიცხვი 1 ჰა-ზე სიმსხოს საფეხურების მიხედვით შემდეგნაირად ნაწილდება: 2,1-4,0 სმ სიმსხოს საფეხურში ბეთა რიცხვი 94 ცალს შეადგენს; 4,1-6,0 სმ - 147 ც.; 6,1-8,0 სმ - 147 ც.; 8,1-10,0 სმ - 114 ც.; 10,1-12,0 სმ - 34 ც.; 12,1-14,0 სმ - 47 ც.; 14,1-16,0 სმ - 13 ცალს. ყველაზე მეტი ბეების რიცხვი მოქცეულია 4,1-6,0 და 6,1-8,0 სმ სიმსხოს საფეხურში, სადაც ბეთა რიცხვი ორივე სიმსხოს საფეხურში თანაბარია – 147 ცალი.

ცხრილი 24

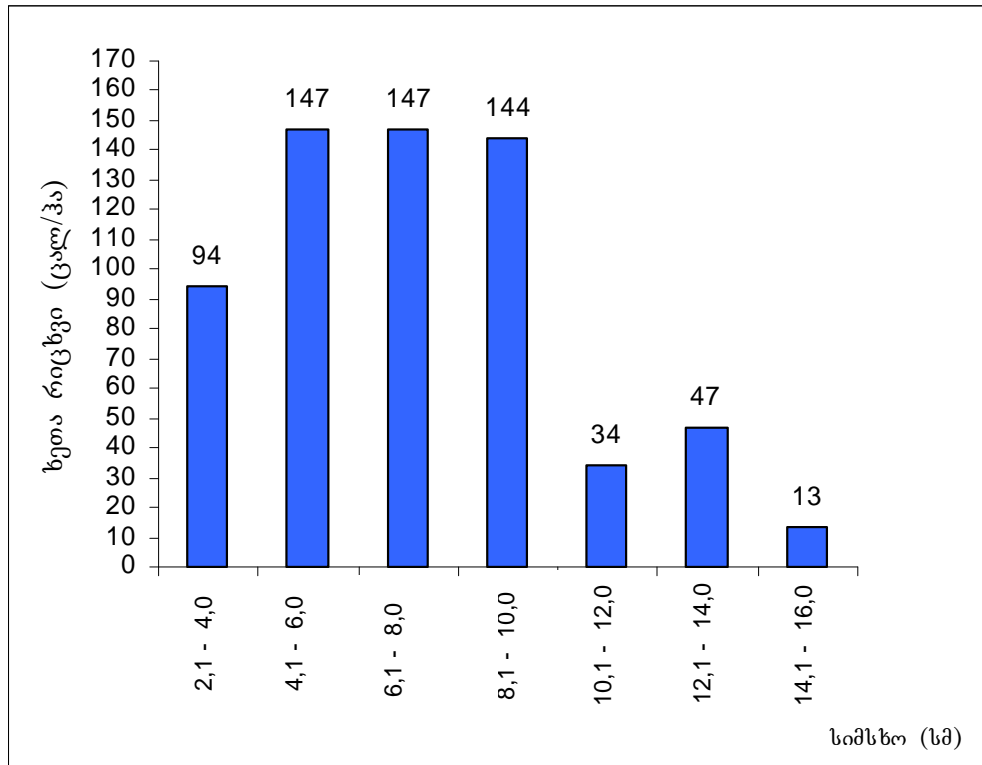
სხვადასხვა ზომის ყალთალებში უთხოვრის ბეთა რიცხვის განაწილება სიმსხოს მიხედვით

ყალთაღის	ყალთაღის ფართობი (მ <sup>2</sup> )	ბეთა რიცხვი სიმსხოს მიხედვით (ცალი)							სულ ბეთა რიცხვი (ცალი)
		სიმსხო (სმ)							
		2,1-4,0	4,1-6,0	6,1-8,0	8,1-10,0	10,1-12,0	12,1-14,0	14,1-16,0	
1	580	5	4	6	7	-	1	1	24

2	113	–	6	2	–	–	2	–	10
3	186	–	8	2	3	2	2	1	18
4	615	9	4	12	7	3	2	-	37
სულ 4 ყალთაღში	1494	14	22	22	17	5	7	2	89
სულ ხეთა რიცხვი 1 ჰა-ზე		94	147	147	114	34	47	13	596

გრაფიკი 24

უთხოვრის ხეთა რიცხვის განაწილება 1 ჰა-ზე სიმსხოს საფეხურების მიხედვით



ცხრილებიდან (23, 24) და გრაფიკების (23, 24) მონაცემებიდან ჩანს კანონ-ზომიერება, რომ 2 მ-დან 9 მ-მდე სიმაღლის და 2,1 სმ-დან 16,0 სმ-მდე სიმსხოს უთხოვრის ხეთა რიცხვი დიდი ზომის ყალთაღებშია (580 მ<sup>2</sup>-24 ც. და 615 მ<sup>2</sup>- 37 ც.) მოქცეული, ხოლო მცირე ზომის ყალთაღებში (113 მ<sup>2</sup> - 10 ც. და 186 მ<sup>2</sup> – 18 ც.) 2-ჯერ ნაკლებია. ამრიგად, ოთხივე ყალთაღში სულ აღრიცხულია 89 ცალი უთხოვრის ხე, რაც 1 ჰა-ზე გადაყვანით 596 ცალს შეადგენს.

როგორც აღვნიშნეთ, ოთხივე ყალთაღში უთხოვრის ხეები ერთხნოვანია და 80-100 წლის წინაა წარმოშობილი, არ არსებობს უთხოვრის 3,0 მ-ზე დაბალი და

2,0 სმ სიმსხოზე ნაკლები ხეები. უნდა ვივარაუდოთ, რომ თავდაპირველად გაცილებით მეტი უთხოვარი იყო წარმოშობილი. საუკუნის განმავლობაში მოხდა თვითგამოხშირვა და დარჩა დღეს არსებული უთხოვრები (სურ. 9).

#### სურ. 9 უთხოვრის ყალთაღი

ასევე საინტერესოა, თუ მომავალში რამდენი უთხოვრის ხე დარჩება ყალთაღებში. ამისათვის ჩვენ დავადგინეთ 1 ხის მიერ დაკავებული ფართობი და აღმოჩნდა, რომ პირველ ყალთაღში შეადგენს 23,1 მ<sup>2</sup>-ს, მეორეში – 14,4 მ<sup>2</sup>-ს, მესამეში – 10,3 მ<sup>2</sup>-ს, ხოლო მეოთხეში - 16,6 მ<sup>2</sup>-ს.

ჩვენს მიერ ასევე დადგენილი იქნა 1 სანიმუში ფართობზე გავრცელებული თითოეული უთხოვრის მიერ დაკავებული ფართობი. აღმოჩნდა, რომ 500-600 წლის ხნოვანებაში ერთი უთხოვრის ხის მიერ დაკავებული ფართობი საშუალოდ შეადგენს 131 მ<sup>2</sup>-ს (2500 მ<sup>2</sup>:19 ც.), ე.ი. აღნიშნული ყალთაღებიდან მოსალოდნელია საბოლოოდ დარჩეს: I ყალთაღში 2-3 ცალი ზრდასრული უთხოვარი, II ყალთაღში – 1 ც., მე-III ყალთაღში 1-2 ც. და IV ყალთაღში 2-3 უთხოვარი.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, I ყალთაღის გარშემო არსებული ხეების სიმსხოა: 43, 58, 32, 22, 36, 44, 70 სმ, ხოლო სიმადლე 20-28 მ; II ყალთაღის გარშემო არსებული ხეების სიმსხოა: 52, 56, 64, 80, 48 სმ, ხოლო სიმადლე 27-30 მ; III ყალთაღის გარშემო არსებული ხეების სიმსხოა: 40, 48, 60, 76 სმ, სიმადლე 24-31 მ; IV ყალთაღის გარშემო არსებული ხეების სიმსხოა: 44, 48, 56, 60, 32, 40 სმ, ხოლო სიმადლე 26-30 მ.

ხნოვანების კლასების მიხედვით ხეების განაწილება გვიჩვენებს, რომ ტყის კალთის ქვეშ ინტენსიური განახლების პერიოდულობა ჩვეულებრივ დამოკიდებულია ზედა იარუსის გადაბერებული ხეების ამოვარდნასთან. ტყის განახლების პერიოდულობა შემდგომში განსაზღვრავს აბსოლუტურად ნაირხნოვანი კორომის ახალი ჯგუფების ფორმირების ხასიათს.

გამოკვლევებმა გვიჩვენეს, რომ ბაწარის ხეობის უთხოვრით შერეულ კორომებში მუდმივად არ მიმდინარეობს ბუნებრივი თვითგამოხშირვისა და განახლების პროცესი. ამ ტყეებში შეუძლებელია ერთხნოვანი თაობის ერთდროული წარმოშობა, რაც გამოწვეულია იმით, რომ აქ ხეების ამოვარდნა ხდება მხოლოდ და მხოლოდ ბუნებრივი სიკვდილიანობის ხარჯზე, რადგან როგორც ცნობილია ნაკრძალის ტერიტორიაზე ანთროპოგენური ჩარევა გამორიცხულია, ამავე დროს არ ხდება (ან ძალიან მცირეა) ხეების ამოვარდნა რაიმე სტიქიური მოვლენის გამო, რადგან ჩაკეტილი ხეობაა და ქარი თითქმის არ იცის.

უნდა ვივარაუდოთ, რომ 80-100 წლის წინ, იმ პერიოდში, როდესაც ყალთაღები ჩამოყალიბდა, მათ გარშემო არსებული ხეები წარმოადგენდნენ მოზარდ, ახალგაზრდა და შუახნოვან ხეებს. გადაბერებული ხეების ამოვარდნით კორომიდან, ახლად აღმოცენებულ უთხოვართან ერთად ხელი შეეწყო, აგრეთვე, კალთის ქვეშ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში არსებული დაქვემდებარებული მოზარდის, ახალგაზრდა და მომწიფარი თაობის ხეების შემატების გადიდებას. ეჭვგარეშეა, რომ ამჟამად ყალთაღის გარშემო არსებული ხე-მცენარეებიც მონაწილეობდნენ კორომის ახალი თაობის ფორმირებაში.

მაგრამ იბადება კითხვა, თუ რომელი სახეობის ამოვარდნით მოხდა ყალთაღე-

ბის გაჩენა. ყალთაღის წარმოქმნა შეიძლება მომხდარიყო როგორც უთხოვრის, ასევე მისი თანამგზავრი სახეობის - წიფელის, რცხილის, ნეკერჩხალის და სხვ. ამოვარდნით. ჩვენის აზრით, რადგან ყალთაღების გარშემო 50-100 მ რადიუსზე არ არსებობს უთხოვრის დედა ხეები, რომლებიც მოთესავდა ამ ყალთაღს, უნდა ვივარაუდოთ, რომ თვით უთხოვარი ამოვარდა კორომიდან. ამავე დროს საკმაოდ კარგად იყო მოთესილი მომავალი ყალთაღები, მათ გარშემო არსებობდა კარგად განვითარებული წიფელი, რცხილა, ნეკერჩხალი, რომელთა წაქცევითაც ხელი შეეწყო ყალთაღის გარშემო არსებული ხეების ზრდა-განვითარებას.

ტყის ყალთაღის გაჩენის მიზეზი ორგვარია: 1. როდესაც ბუნებრივი სიკვდილით კორომიდან გამოდის ზედა საბურველის შემქმნელი ხე-მცენარე და 2. როდესაც კორომიდან გამოგვაქვს ტყის საბურველის შემქმნელი ხე-მცენარეები (ე.ი. ყალთაღების გაჩენის ხელოვნური გზა). ასეთი ქმედება ბაწარის ხეობაში შეუძლებელია, აქ მხოლოდ ბუნებრივი გზით ხდება ყალთაღის წარმოქმნა.

## თავი VI. უთხოვრის წიწვების მორფოლოგიურ-ანატომიური აგებულების ზოგიერთი თავისებურებანი

მეცნიერული გამოკვლევებით (ანელი, 1975; Котаева, Кезели, Чхუბიანიშვილი, 1985; Куликов, Ругузов, 1973; Штромберг, 1956; Бебиа, 1972) დასტურდება, რომ უთხოვარი მიეკუთვნება უძველეს სახეობას. მისი არეალი თანდათანობით მცირდება და იგი გადაშენების პირას მისული რელიქტურ სახეობად ითვლება. გამყინვარების პერიოდში ევროპაში ამ სახეობის არეალი დანაწევრდა, ხოლო მყინვარების უკან დახვევის პერიოდში ვეღარ დაუბრუნდა თავის ძველ ადგილს.

როგორც ავტორები კულიკოვი, რუგუზოვი (Куликов, Ругузов, 1973) ადასტურებენ, ჩრდილო ამერიკის და ევრაზიის მატერიკების განცალკევებამ, გამყინვარების მიმართულების სამხრეთ ნაწილში გადაწევამ და კლიმატის მკვეთრმა შეცვლამ გამოიწვია უთხოვრის არეალის დანაწევრება, მაშინ როდესაც მათი გავრცელების არეალი გამყინვარებამდე მთლიანი იყო. როგორც ავტორები აღნიშნავენ კლიმატის

მძაფრი შეცვლის შედეგად ზოგიერთ რაიონის (ხმელთაშუაზღვის) არიდიფიკაციამ განაპირობა უთხოვრის წიწვებში ქსერომორფული სტრუქტურის ჩამოყალიბება, როგორცაა სქელფენოვანი კუტიკულა და ქვედა ეპიდერმისზე ბაგეების განლაგების თავისებურება.

როგორც ირკვევა, უთხოვრის წიწვების ანატომიურ აგებულებაში შეიმჩნევა როგორც მეზომორფული, ასევე ქსერომორფული ნიშნები, რაც განპირობებულია ამ სახეობის განვითარების და წარმოქმნის ისტორიით. ყირიმის და კავკასიის სუბარიდულ პირობებში უთხოვრის წიწვებზე შეიმჩნევა, როგორც მესრისებური პარენქიმის ასევე წიწვის სისქეში მატება.

ლ.ტონკოშტანის (Тонкоштан, 1963) სტატიაში განიხილება ტყის შემქმნელი ძირითადი მერქნიანი სახეობების ფიჭვის, კედრის, სოჭის, ნაძვისა და ლარიქსის შედარებითი ანატომიური აგებულება; შესწავლილია ამ სახეობების წიწვების დიაგნოსტიკური მაჩვენებლები და მათი სახეობრივი განსხვავებები.

ი.მალშევის (Мальшев, 1958) მიერ შეისწავლებოდა ფიჭვის 50 სახეობის ანატომიური სტრუქტურა. დადგინდა ყველა სახეობის ფიჭვის წიწვების განიკვეთის ფორმები, ასევე განიკვეთში ფისის სავალი მილების განლაგების ფორმები. დადგინდა ფისის სავალი მილების სამი ვარიანტი: 1. პერიფერიული განლაგება ფისის სავალი მილისა, როცა განლაგება მათი მხოლოდ წიწვის კიდეებზეა; 2. როცა ფისის სავალი მილი შემოფარგლულია ხლორენხიმით; 3. შინაგანი განლაგება, რაც ფისის სავალი მილი უშუალოდ ეხება ენდოდერმას, ამ მეთოდით შეისწავლებოდა ფიჭვების სახეობები.

ამასთან დაკავშირებით დიდ ინტერესს იწვევს ამ ძვირფასი რელიქტური მერქნიანი სახეობის საასიმილაციო ზედაპირის მორფოლოგიურად განსხვავებულ სინათლის და ჩრდილის წიწვების მორფოლოგიურ-ანატომიური სტრუქტურის შესწავლა.

ინტერესი გამოწვეულია იმითაც, რომ როგორც უთხოვრის, ისე კავკასიური სოჭის წიწვების მორფოლოგიურ და ანატომიურ აგებულებაში არის მსგავსებაც და განსხვავებაც.

ამჯერად შევჩერდებით მათი წიწვების მორფოლოგიური აგებულების

განხილვაზე.

უთხოვარზე სინათლის ტიპის წიწვები ფორმირდება ხის ვარჯის ზედა ნაწილში, გამოირჩევიან ღია მწვანე შეფერილობით, საკმაოდ დიდი ზედაპირული ფართობით, წიწვები ვიწრო, ლანცეტისებური, სქელი და მზინავია, განლაგებულნი არიან ყლორტებზე, ოდნავ მახვილი კუთხით ყლორტის წვერისაკენ წყვილად, თითქმის საპირისპიროდ, სავარცხლისებურად, წიწვების კიდეები ოდნავ მოხრილია, რაც საშუალებას აძლევს მაქსიმალურად აითვისოს განათება.

უთხოვარზე ჩრდილის ტიპის წიწვები ფორმირდება ხის ვარჯის ქვედა ნაწილში, გამოირჩევიან მუქი მწვანე შეფერილობით, საკმაოდ მცირე ზედაპირული ფართობით, წიწვები წვრილია, ვიწრო, ლანცეტისებური, ყლორტებზე განლაგება ჰორიზონტალურია, განლაგებულია წყვილად, საპირისპიროდ, სავარცხლისებურად, წიწვების გვერდითი კიდეები საკმაოდ მოხრილია, რითაც საშუალება ეძლევა მაქსიმალურად აითვისოს სუსტი განათება.

კავკასიური სოჭის სინათლის ტიპის წიწვები ფორმირდება ხის ვარჯის ზედა კენწრულ ნაწილში, გამოირჩევიან ღია მწვანე შეფერილობით, დიდი ზედაპირული ფართობით, წიწვები სქელია, მზინავი და ყლორტებზე მათი განლაგება თითქმის ვერტიკალურია ან მიმართულია წვერით ყლორტისაკენ გარკვეული დახრის კუთხით, რაც წიწვებს აძლევს ორიენტაციის საშუალებას თავიდან აიცილოს მზის სხივების ჭარბი გავლენა.

კავკასიური სოჭის ჩრდილის ტიპის წიწვები ფორმირდება ხის ვარჯის ქვედა, დაჩრდილულ ნაწილში, გამოირჩევიან მუქი მწვანე შეფერილობით, საკმაოდ მცირე ზედაპირული ფართობით, წიწვები წვრილია, ვიწრო, ყლორტებზე მათი განლაგება ჰორიზონტალურია, რითაც წიწვებს ეძლევათ შესაძლებლობა მაქსიმალურად აითვისონ განათება.

ბუნებრივია, რომ სინათლის სხვადასხვა რეჟიმის გავლენა უშუალოდ აისახება ხეთა ვარჯში წიწვების ხარისხობრივი მაჩვენებლების ჩამოყალიბებაზე, კერძოდ წიწვების ანატომიური სტრუქტურის ცვლილებაზე, როგორც ვ.ზალენსკი (Заленский, 1904) აღნიშნავს "ანატომიური სტრუქტურა სრულად ასახავს იმ ბიოქიმიურ

პროცესებს, რომელიც მიმდინარეობს მცენარის ორგანიზმში".

ანალოგიური კვლევები ჩატარებულია მეცნიერ-მკვლევართა: კ.ბარანოვის (Баранов, 1924); ს.მეტკალფის და ჩოლკის (Metcalf and Cholke, 1950); ა.შტომბერგის (Штромберг, 1956); მ.ბიუსგენის (Бюсген, 1962); გ.კულიკოვის, ნ.რუგუზოვის, (Куликов, Ругузов, 1973); ნ.ანელის (Анели, 1975); თ.ოქროსცვარიძის (Окросцваридзе, 1975); კ.ესაუს (Эсау, 1980); დ.რუდიჩის (Рудич, 1981); გ.კოტაევას, ტ.კეზელის, ე.ჩხუბიანიშვილის (Котаева, Кезели, Чхубианишвили, 1985) და სხვათა მიერ. ისინი განიხილავენ აქტუალურ საკითხებს სხვა მერქნიანი სახეობების მორფოლოგიურად განსხვავებული სინათლისა და ჩრდილის ტიპის ფოთლებისა და წიწვების ანატომიური მსგავსებისა და განსხვავების შესახებ.

აღნიშნულთან დაკავშირებით, ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა უთხოვრის და კავკასიური სოჭის მორფოლოგიურად განსხვავებული სინათლისა და ჩრდილის ტიპის წიწვების ანატომიური სტრუქტურა (ცხრილი 25).

ცხრილი 25

უთხოვრის და კავკასიური სოჭის წიწვების ანატომიური სტრუქტურა

ანატომიური მარკენებლები	ზომის ერთეული	უთხოვრის		კავკასიური სოჭის	
		სინაღლის	ჩრდილის	სინაღლის	ჩრდილის
წიწვის განივი ჭრილის სიგრძე	მკმ	1942±100	1958±110	1754±150	1290±100
წიწვის განივი ჭრილის სისქე	მკმ	465±50	407±40	446±70	260±50
მესრისებური პარენქიმის სისქე	მკმ	95±15	58±15	207±30	52±20
ღრუბლისებური პარენქიმა სისქე	მკმ	200±90	207±30	161±35	180±30
მესრისებური პარენქიმის შეფარდება ღრუბლისებური	–	0,4	0,28	1,3	0,2
ეპიდერმისის სისქე ზედა-ქვედა	მკმ	<u>20±10</u> 25±10	<u>16±10</u> 22±10	<u>41±10</u> 31±15	<u>13±4</u> 13±4
კუტუკულის სისქე ზედა-ქვედა	მკმ	<u>4±1</u> 2±1	<u>6±1</u> 5±1	<u>4±1</u> 2±1	<u>1</u> 1
ბაგეების რაოდენობა 1მმ <sup>2</sup> -ზე	ცალი	120±20	100±15	360±35	200±20
ბაგის ფართობი	მკმ <sup>2</sup>	80±15	100±30	754±70	1280±50
გამტარი კონების საშუალო დიამეტრი	მკმ	290±35	128±30	297±40	140±20
ფისის სავალი მილბის რაოდენობა	ცალი	–	–	2	2
მესრისებური პარენქიმის რიგთა რაოდენობა	ცალი	2	1	2	1

როგორც ცხრილი 25-დან ჩანს, უთხოვრის სინათლის ტიპის განივკვეთის



სისქე  $465\pm 50$  მკმ-ია, განივჭრილის სიგრძე  $1942\pm 100$  მკმ, განივჭრილის ფორმა წაგრძელებული ელიფსურია, წიწვის კიდეები ოდნავ მოხრილი, წიწვის აგებულება დორზივენტრალურია ე.ი. მესრისებური პარენქიმა განლაგებულია წიწვის ზედა (ადაქსიალურ) მხარეზე, მესრისებური პარენქიმა ორ ფენოვანია  $95\pm 15$  მკმ სისქით, ერთმანეთზე ოდნავ მოჭრილი.

ღრუბლისებური პარენქიმა სისქით  $200\pm 30$  მკმ მოიცავს მსხვილ, მომრგვალო უჯრედებს ფაშარი განლაგებით. მესრისებური პარენქიმის შეფარდების კოეფიციენტი ღრუბლისებურთან 0,4; ზედა მხარის ეპიდერმისის სისქე  $20\pm 10$  მკმ, ქვედა ეპიდერმისის -  $25\pm 10$  მკმ. ეპიდერმისის ორივე მხარეს უჯრედების ფორმა ოთხკუთხა წაგრძელებულია და განლაგებულია ერთმანეთის პარალელურად, უჯრედის კედლები სწორი მოხაზულობისაა. ბაგეები განლაგებულია წიწვის ქვედა (აბაქსიალურ) ეპიდერმისზე ე.ი. წიწვი ჰიპოსტომატურია. წიწვის მთავარი, გამოკვეთილი შუა ძარღვის ყოველ ნახევარზე ბაგეები განლაგებულია ვიწრო ერთმანეთის პარალელურ 8 რიგთან ზოლად, რომელთა რაოდენობა  $1\text{მმ}^2$ -ზე შეადგენს  $120\pm 20$  ც. ბაგის ტიპი ენციკლოციტურია ანუ ოთხი და მეტი ბაგის მიმდებარე უჯრედები წარმოქმნიან ვიწრო რგოლს ბაგის ჩამკეტი უჯრედების ირგვლივ. ბაგეები თავისებურად ჩაღრმავებულია, ბაგის ფორმა მომრგვალო, ფართობით  $80\pm 15$  მკმ<sup>2</sup>. წიწვის ცენტრში კარგად განვითარებული გამტარ-ჭურჭლოვანი კონაა, რომლის სისქე  $290\pm 35$  მკმ-ია. უთხოვრის სინათლის ტიპის წიწვებს როგორც ფისის სავალი მილები, ასევე ჰიპოდერმული ქსოვილი და სკლერეიდები არ უვითარდებათ.

უთხოვრის ჩრდილის ტიპის წიწვის განივკვეთის სისქე  $407\pm 40$  მკმ-ია, განივკვეთის სიგრძე -  $1958\pm 110$  მკმ, განივკვეთის ფორმა წაგრძელებული ვიწრო ელიფსურია, წიწვის კიდეები ძლიერ მოხრილია, წიწვის აგებულება დორზივენტრალურია, მესრისებური პარენქიმა ერთფენოვანია სისქით  $58\pm 15$  მკმ, ღრუბლისებური პარენქიმა  $207\pm 30$  მკმ სისქით, მოიცავს მომრგვალო ფორმის უჯრედებს ფაშარი განლაგებით. მესრისებური პარენქიმის შეფარდების კოეფიციენტი ღრუბლისებურთან 0,3-ია. ზედა ეპიდერმისის სისქე  $16\pm 10$  მკმ-ია, ქვედა ეპიდერმისის  $22\pm 10$  მკმ. ორივე ეპიდერმისის უჯრედების ფორმა ოთხკუთხა წაგრძელებულია და გან-

ლაგებულია ერთმანეთის პარალელურად, უჯრედის კედლები სწორი მოხაზულობისაა. ბაგეები განლაგებულია მხოლოდ წიწვის (აბაქსიალურ) ქვედა ეპიდერმისზე, ე.ი. წიწვი ჰიპოსტომატურია. წიწვის მთავარ, გამოკვეთილ, შუა მარღვის ყოველ ნახევარზე ბაგეები განლაგებულია ვიწრო ერთმანეთის პარალელურ 6-რიგიან წკრივად, რომელთა რაოდენობა  $1 \text{ მმ}^2$ -ზე შეადგენს  $100 \pm 20$  ც. ბაგის ტიპი ენციკლოციტურია, ბაგის ფორმა მომრგვალო, თავისებურად ჩაღრმავებული, ფართობით  $100 \pm 30$   $\mu\text{მ}^2$ , წიწვის ცენტრში სუსტად განვითარებულია გამტარ-ჭურჭლოვანი კონა, რომლის სისქე  $128 \pm 30$   $\mu\text{მ}$ -ია. უთხოვრის ჩრდილის ტიპის წიწვებს როგორც ფისის სავალი მილები, ასევე ჰიპოდერმული ქსოვილი და სკლერეიდები არ უვითარდებათ.

კავკასიური სოჭის სინათლის ტიპის წიწვის განივკვეთის სისქე  $446 \pm 70$   $\mu\text{მ}$ -ია. წიწვების აგებულება დორზივენტრალურია, მესრისებური პარენქიმა ორფენოვანია  $207 \pm 30$   $\mu\text{მ}$  სისქით და განლაგებულია წიწვის განივკვეთის ზედა მხარეზე ერთმანეთზე მჭიდროდ მოჭრილად. წიწვის განივკვეთის სისქე  $446 \pm 70$   $\mu\text{მ}$ -ია, ხოლო სიგრძე -  $1754 \pm 150$   $\mu\text{მ}$ . ფორმა წაგრძელებული ელიფსური. ღრუბლისებური პარენქიმა  $161 \pm 35$   $\mu\text{მ}$  სისქით მოიცავს მსხვილ, მომრგვალო უჯრედებს. მესრისებური პარენქიმის შეფარდების კოეფიციენტი ღრუბლისებურთან 1.3-ის ტოლია. ზედა ეპიდერმისის სისქე  $41 \pm 10$   $\mu\text{მ}$ -ია, ქვედა ეპიდერმისის -  $31 \pm 12$   $\mu\text{მ}$ . ეპიდერმისის უჯრედების ფორმა ოთხკუთხა წაგრძელებულია, განლაგებულია ერთმანეთის პარალელურად, უჯრედის კედლები სწორი მოხაზულობისაა. ბაგეები განლაგებულია მხოლოდ წიწვის ქვედა ეპიდერმისზე, ე.ი. წიწვი ჰიპოსტომატურია. წიწვის შუა მარღვის ყოველ მხარეზე ბაგეები განლაგებულია ვიწრო პარალელურ 9 რიგიან ზოლად, რომლის რაოდენობა  $1 \text{ მმ}^2$ -ზე  $350 \pm 35$  ც-ია. ბაგის ტიპი ანომოციტურია, ე.ი. შემოფარგლულია უჯრედების რაოდენობით და არ განსხვავდება ფორმით სხვა ეპიდერმალური უჯრედებისაგან. ბაგის ფორმა ელიფსურია ფართობით  $754 \pm 70$   $\mu\text{მ}^2$ . წიწვის ცენტრში კარგად განვითარებულია გამტარ-ჭურჭლოვანი კონა სისქით  $297 \pm 40$   $\mu\text{მ}$ , კარგად აქვს განვითარებული წიწვის კიდებზე განლაგებული ფისის სავალი 2 მილი.

კავკასიური სოჭის ჩრდილის ტიპის წიწვის განიკვეთის სისქე  $260\pm 50$  მკმ-ია, წიწვი დორზივენტრალურია, განიკვეთის სიგრძე -  $1290\pm 100$  მკმ. მესრისებური პარენქიმა ერთფენოვანია სისქით  $52\pm 20$  მკმ, ელიფსურია და განლაგებულია წიწვის განიკვეთის ზედა ნაწილში. ღრუბლისებური პარენქიმა სისქით  $180\pm 30$  მკმ შედგება მომრგვალო უჯრედებისაგან. მესრისებურის პარენქიმის შეფარდების კოეფიციენტი ღრუბლისებურთან 0,2-ის ტოლია. ზედა და ქვედა ეპიდერმისის სისქე თანაბარია. ეპიდერმისის უჯრედების ფორმა ოთხკუთხა წაგრძელებულია და განლაგებულია ერთმანეთის პარალელურად, უჯრედის კედლები სწორი მოხაზულობისაა. ბაგეები განლაგებულია მხოლოდ წიწვის (აბაქსიალურ) ქვედა მხარეს, ე.ი. წიწვი ჰიპოსტომატურია. წიწვის შუა მთავარი ძარღვის ყოველ ნახევარზე ბაგეები განლაგებულია ვიწრო, პარალელურ 6 რიგიან ზოლად, რომელთა რაოდენობა  $1\text{ მმ}^2$ -ზე შეადგენს  $200\pm 20$  ც-ს. ბაგის ტიპი ანომოციტურია, შემოფარგლულია უჯრედებით, რომლებიც ფორმით არ განსხვავდებიან. ბაგის ფორმა ელიფსურია, ფართობი  $1280\pm 50\text{ მკმ}^2$ -ია, წიწვის ცენტრში სუსტად განვითარებულია გამტარ-ჭურჭლოვანი კონა, რომლის სისქე  $140\pm 20$  მკმ-ია, წიწვის კიდეებზე განლაგებულია ფისის სავალი 2 მილი.

უთხოვარისა და კავკასიური სოჭის სინათლის და ჩრდილის ტიპის წიწვები თავისი მორფოლოგიური აგებულებით თითქმის არ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, მხედველობაში მისაღებია ის გარემოება, რომ უთხოვრის სინათლის და ჩრდილის ტიპის წიწვების გვერდითი კიდეები, კავკასიური სოჭი წიწვებისაგან განსხვავებით ოდნავ მოხრილი ან ძლიერ მოხრილია და გამოირჩევა წიწვებზე მკვეთრად გამოხატული მთავარი შუა ძარღვით. ამასთან ერთად, კავკასიური სოჭის ქვედა კუტიკულას გასდევს სიგრძეზე მოთეთრო ცვილის ორი ფენა ბაგეებითურთ, რომელთა დანიშნულებაა შთანთქმას და დაიცვას მოჭარბებული განათება ულტრა-ისფერი სხივების გავლენისაგან.

უთხოვრის და კავკასიური სოჭის მორფოლოგიურად განსხვავებული სინათლის და ჩრდილის ტიპის წიწვების ანატომიური მაჩვენებლების გაანალიზებით გამოიკვეთა ამ სახეობათა შორის როგორც მსგავსება, ასევე განსხვავებაც, კერძოდ

უნდა აღინიშნოს, რომ უთხოვარს კავკასიური სოჭისაგან განსხვავებით, როგორც სინათლის ასევე ჩრდილის ტიპის წიწვების ეპიდერმისზე განლაგებული ბაგის ტიპი ენციკლოციტურია ანუ ოთხი და მეტი ბაგის მიმდებარე უჯრედები წარმოქმნიან ვიწრო რგოლს ბაგის ჩამკეტი უჯრედების ირგვლივ, ხოლო კავკასიური სოჭის წიწვებზე ბაგის ტიპი ანომოციტურია ანუ შემოფარგლულია ეპიდერმალური უჯრედებით, რომელთა რაოდენობა და ფორმა ერთნაირია, ბაგის ფორმა კი განსხვავებით ელიფსურია.

ამასთან, უთხოვრის წიწვების ქვედა კუტიკულაზე ბაგეები თავისებურად ჩაღრმავებულია, ხოლო ბაგის ფორმა მრგვალი.

აღსანიშნავია, რომ უთხოვარს წიწვებზე ფისის სავალი მილები, ჰიპოდერმული ქსოვილი და სკლერეიდები არა აქვს, ხოლო კავკასიური სოჭის წიწვების კიდეებზე ჩამოყალიბებულია როგორც ფისის სავალი ორი მილი, ასევე მეზოფილთან ჰიპოდერმული ქსოვილი.

## **თავი VII. უთხოვრით გაბატონებული კორომების ნიადაგების ზოგადი დახასიათება**

ბაწარის ხეობა მდებარეობს კახეთ-ზაქათალა-ნუხის გეობოტანიკური ოქლის უკიდურეს ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში და მისი რელიეფი მთლიანად მთაგორიანია. ხეობის მარცხენა ანუ სამხრეთი ექსპოზიციის ფერდობი 10-25<sup>0</sup> დაქანებით ხასიათდება, ხოლო ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ფერდობები კი მკვეთრად დაქანებულია და მიკროუბნებში დაქანება 60<sup>0</sup> აღწევს. ხეობის რელიეფის ძლიერი დასერილობის, გეოლოგიური აგებულების, ჰავის და მცენარეული საფარის მრავალფეროვნებიდან გამომდინარე, ნიადაგური საფარიც ნაირგვარია. აქ გვხვდება როგორც ღრმა (მიკროუბნებში) და მცირე სისქის პრიმიტიული ნიადაგები, ასევე ნიადაგგადარეცხილი ფერდობები, სადაც მზის შუქზეა გამოსული სხვადასხვა ხარისხით გამოფიტული ნიადაგწარმოქმნელი ქანები.

ბაწარის ხეობაში უთხოვრის კორომები გავრცელებულია ზ. დ. 1100-1500 მ ფარგლებში, მოიცავს დიდი დაქანების (15-50<sup>0</sup>) ფერდობებს, რაც განაპირობებს

ნიადაგის სისქე. აქ ძირითადად წარმოდგენილია 25-35 სმ სისქის ნიადაგები, ხოლო ხეობის გავაკებულ მიკროუბნებში ნიადაგის სისქე ზოგჯერ 50-65 სმ-ია.

კვლევის ობიექტების ნიადაგების შესწავლის მიზნით სხვადასხვა ექსპოზიციის და დაქანების ფერდობებზე გაკეთებულ იქნა ნიადაგის 14 ჭრილი, რომელთაგან წარმოვადგენთ ობიექტებისათვის დამახასიათებელ ჭრილებს.

ბაწარის უთხოვრიანების ნიადაგები ჯერ კიდევ სრულყოფილად არაა შესწავლილი. მოგვყავს მათი მორფოლოგიური აღწერა: ნიადაგის ძირითადი ტიპი – ტყის ყომრალი ნიადაგია. კვლევის ობიექტების ნიადაგები ხასიათდებიან ერთნაირი მორფოლოგიური ნიშნებით, განსხვავდებიან მხოლოდ ცალკეული ჰორიზონტის სიღრმით.

მაგალითისათვის მოვიყვანოთ ჭრილი 1 აღწერა: სიმაღლე ზ.დ. 1650 მ, ექსპოზიცია დასავლეთი, დახრილობა 40-50° (სანიმუშო ფართობი 1).

A<sub>0</sub> 0-2 სმ - უთხოვრის სხვადასხვა ხარისხით გახრწნილი ჩამონაცვენი (მკვდარი საფარი);

A<sub>1</sub> 2-7 სმ - მუქი ყომრალი, გრილი, ფხვიერი, თიხნარი, მარცვლოვანი სტრუქტურის, ბევრია ფესვები, გადასვლა შემდეგ ჰორიზონტში თანდათანობით;

B<sub>1</sub> 7-15 სმ - ღია ყომრალი, ტენიანი, მკვრივი, თიხნარი, სტრუქტურული დანაწევრების წახნაგებზე აღინიშნება თხელი ორგანულ-მინერალური აპკები, ბევრია სხვადასხვა დიამეტრის ხვრელები, ბევრია ხე-მცენარეების ფესვები, გადასვლა შემდეგ ჰორიზონტში თანდათანობით;

BC<sub>2</sub> 15-26 სმ - ღია ყომრალი, მკვრივი, აღინიშნება ქვიშა-ქვების სხვადასხვა ზომის ნამტვრევები, სტრუქტურული დანაწევრების წახნაგებზე ორგანულ-მინერალური აპკები მეტია, ვიდრე წინამდებარე ჰორიზონტში.

ჭრილი 5 აღწერილია უთხოვრის კორომების ქვეშ - სიმაღლე ზ.დ. 1500 მ, ექსპოზიცია ჩრდ.-აღმ., დახრილობა 34-45°, ნიადაგის ზედაპირი დაფარულია

უთხოვრის ჩამონაცვენით (სანიმუშო ფართობი 4).

A<sub>0</sub> 0-2 სმ - უთხოვრის ნახევრადგახრწნილი ჩამონაცვენი;

A<sub>1</sub> 2-11 სმ - მუქი ყომრალი, გრილი, ფხვიერი, ბევრია ხე-მცენარეების სხვადასხვა დიამეტრის ფესვები; სტრუქტურა ფხვიერ-კომპოზან-მარცვლოვანი, თიხნარი, გადასვლა შემდეგ ჰორიზონტში თანდათანობით;

B<sub>1</sub> 11-18 სმ - ყომრალი ან ყავისფერ-ყომრალი, თიხნარი, ზოგჯერ გაფხვიერებული, კომპოზან-კაკლოვანი და მარცვლოვან-კაკლოვანი სტრუქტურით, ბევრია ხე-მცენარეების ფესვები, სტრუქტურული დანაწევრების წახნაგებზე თხელი ორგანულ-მინერალური აპკები; გადასვლა შემდეგ ჰორიზონტში თანდათანობით;

BC<sub>2</sub> 18-32 სმ – ქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი, ღია ყომრალი კომპოზან-კაკლოვანი სტრუქტურის, მკვრივი, ბევრია დედაქანის ნამტვრევები.

ჭრილი 17 აღწერილია უთხოვრის კორომის ბუნებრივ ჰეალთაღში: სიმაღლე ზ.დ. 1350, ექსპოზიცია ჩრდ.-აღმ., დახრილობა 35-40<sup>0</sup>, ნიადაგის ზედაპირი დაფარულია უთხოვრის ჩამონაცვენით, აქა-იქ გვხვდება ბალახეული საფარი.

A<sub>0</sub> 0-2 სმ - უთხოვრის ნახევრადგახრწნილი ჩამონაცვენი;

A<sub>1</sub> 2-14 სმ - მუქი ყომრალი, გრილი, ფხვიერი, ბევრია ხე-მცენარეების სხვადასხვა დიამეტრის ფესვები, კომპოზან-მარცვლოვანი სტრუქტურის, თიხნარი, გადასვლა შემდეგ ჰორიზონტში თანდათანობით;

B<sub>1</sub> 14-22 სმ - ყომრალი, გადადის ყავისფერ-ყომრალში, თიხნარი, საშუალოდ მკვრივი, კომპოზან-კაკლოვანი და კომპოზან-მარცვლოვანი, სტრუქტურული დანაწევრების წახნაგებზე აღინიშნება თხელი ორგანულ-მინერალური აპკები, გადასვლა შემდეგ ჰორიზონტში თანდათანობით;

BC<sub>2</sub> 22-34 სმ - ღია ყომრალი, ქანისკენ გარდამავალი ჰორიზონტი, კომპოზან-

კაკლოვანი სტრუქტურის, მკვრივი, ბევრის დედაქანის ნამტვრევები.

ამრიგად, ჩვენს მიერ შესწავლილი ნიადაგების A ჰორიზონტი (აკუმულიაციური) გამოირჩევა ყომრალი შეფერილობით, რომლის სიღრმეც რელიეფთან დაკავშირებით მნიშვნელოვნად იცვლება. ჩვენი კვლევის ობიექტებზე A ჰორიზონტის სიღრმე 7-14 სმ ფარგლებში მერყეობს. მისი სიღრმე ფერდობის დაქანების მატებასთან ერთად შესამჩნევად კლებულობს. A ჰორიზონტისათვის დამახასიათებელია კარგად გამოხატული კომპოზიციური-მარცვლოვანი სტრუქტურა, რაც მცენარეების ფესვების მოქმედებასთანაა დაკავშირებული. აღნიშნულ ჰორიზონტზე მოთავსებულია უთხოვრის წიწვების და წვრილი ტოტების დაუშლელი და ნაწილობრივ დაშლილი ნარჩენებისაგან შემდგარი 2,0 სმ-იანი სისქის მკვდარი საფარი.

B<sub>1</sub> ჰორიზონტი ყავისფერ-ყომრალი ფერისაა, კომპოზიციური-კაკლოვანი ან კომპოზიციური-მარცვლოვანი სტრუქტურის, ბევრია ხე-მცენარეების სხვადასხვა დიამეტრის ფესვები.

BC<sub>2</sub> ჰორიზონტი ღია-ყომრალი ფერისაა, ბევრია დედაქანის სხვადასხვა ზომის ნამტვრევები.

ნიადაგის პროფილში აღინიშნება შუა ნაწილის მექანიკური დამძიმება (გათიხება) და სტრუქტურული დანაწევრების წახნაგებზე თხელი ორგანული-მინერალური აპკების არსებობა.

მექანიკური შემადგენლობის მიხედვით (ცხრილი 26) შესწავლილი ნიადაგები მიეკუთვნებიან საშუალო თიხნარებს. ჩატარებული ანალიზის მონაცემებიდან ჩანს, რომ “ფიზიკური თიხის” (<0,01 მმ) შემცველობა მნიშვნელოვან ფარგლებში მერყეობს როგორც ნიადაგის ვერტიკალურ პროფილში, ისე ცალკეული ჭრილების მიხედვით. A ჰორიზონტებში “ფიზიკური თიხის” შემცველობა 42-48% ფარგლებში მერყეობს, B ჰორიზონტებში – 48-52%, ხოლო B<sub>h2</sub> ჰორიზონტებში მისი შემცველობა მინიმალურია და 43-44%-ს შორის მერყეობს. ვერტიკალურ პროფილში <0,01 მმ ფრაქციის შემცველობა არათანაბარია. ამ მხრივ ნიადაგის სამივე ჭრილი მსგავსია, რაც იმაში გამოიხატება, რომ ვერტიკალურ პროფილის შუა ნაწილს ახასიათებს

<0,01 მმ ფრაქციის მეტი შემცველობა. ეს მოვლენა ნიადაგის შუა ნაწილის გათიხებაზე მიგვითითებს, რაც საერთოდ დამახასიათებელია ყომრალი ნიადაგებისათვის. გარკვეული კანონზომიერება ახასიათებს ლექის ფრაქციის (0,01 მმ) პროფილში გადანაწილებასაც. აღნიშნული ფრაქციით შედარებით ღარიბია B<sub>2</sub> ჰორიზონტი, ხოლო მდიდარია B<sub>1</sub> ჰორიზონტები, რაც ლექის ფრაქციის გამოფიტვისა და დისპერგაციის პროცესებზე მიუთითებს.

ცხრილი 26

ყომრალი ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა

ჰორილის	ჰორიზონტი სიღრმე (სმ)	ნ ა წ ი ლ ა კ ე ბ ი ს ს ი დ ი დ ე ( მ მ ) , ფ რ ა ქ ც ი ე ბ ი ს შ ე მ ც ვ ე ლ ო ბ ა (%)						
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	A <sub>1</sub> 2-7	4	25	23	13	15	20	48
	B <sub>1</sub> 7-15	4	24	20	13	14	25	52
	B <sub>2</sub> 15-26	5	28	23	11	14	19	44
5	A <sub>1</sub> 2-11	5	25	28	12	16	14	42
	B <sub>1</sub> 11-18	5	23	23	15	17	16	48
	B <sub>2</sub> 18-32	5	26	25	14	16	14	44
17	A <sub>1</sub> 2-14	5	25	26	13	15	16	44
	B <sub>1</sub> 14-22	6	22	25	14	17	18	49
	B <sub>2</sub> 22-34	6	24	27	12	16	15	43

გამოკვლევული ნიადაგები ძირითადად სუსტი მჟავე რეაქციით (ცხრილი 27) ხასიათდებიან. ამასთან, უნდა აღინიშნოს ნიადაგის A და B ჰორიზონტების შედარებით მაღალი მჟავიანობა, რაც უთხოვრის წიწვებითაა განპირობებული, რომელთა მჟავიანობა 6,0 ახლოს მერყეობს. ნიადაგის B ჰორიზონტების მჟავიანობა უმთავრესად A ჰორიზონტიდან მჟავე პროდუქტების B ჰორიზონტში გადაადგილებითა და ფესვთა სისტემის მიერ მჟავე პროდუქტების გამოყოფითაა განპირობებული.

ცხრილი 27

ყომრალი ნიადაგების ზოგიერთი ქიმიური თვისებები



ჭრილი	ნიადაგის სიღრმე (მ)	ჰH (H <sub>2</sub> O)	ჰუმუსი %	აზოტი %	მგ 100 გრ ნიადაგში	
					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	2	3	4	5	6	7
1	2-7	6,1	5,14	0,25	8,4	21,4
	7-15	6,2	2,51	0,13	5,2	20,4
	15-26	6,4	1,0	0,08	2,2	20,0
5	2-11	6,1	4,05	0,28	7,3	25,2
	11-18	6,1	2,14	0,14	5,2	26,3
	18-32	6,3	1,10	0,07	2,4	21,7
17	2-14	6,2	5,16	0,31	7,7	26,1
	15-22	6,3	2,30	0,14	7,0	24,8
	22-34	6,4	1,20	0,09	2,1	21,7

ლიტერატურული წყაროებით (С.Зонн, 1954, В.Ковда, 1973, Основы лесной биогеоценологии, 1964; თ.ჭკუასელი 1974) ცნობილია, რომ ხე-მცენარეების ფესვები ნიადაგიდან ღებულობენ არა მარტო საკვებ ელემენტებს, არამედ გამოყოფენ სხვადასხვა ორგანულ მჟავას, რითაც ხელს უწყობენ ნიადაგში მჟავე რეაქციის ჩამოყალიბებას.

ჰუმუსი ნიადაგის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ნაწილია, რომელიც მდიდარია მცენარესათვის საკვები ნივთიერებებით – აზოტითა და ნაცრის ელემენტებით. გარდა აღნიშნულისა, ჰუმუსი აუმჯობესებს ნიადაგის ფიზიკურ, ქიმიურ და წყლოვან თვისებებს, ამიტომ ჰუმუსის რაოდენობასა და შემადგენლობაზე ბევრადაა დამოკიდებული მასზე არსებული მცენარეების ზრდა-განვითარების ხასიათი. საკვლევი ნიადაგების ჰუმუსის წარმოქმნის ძირითადი წყაროა მცენარეული ორგანული ნარჩენები, რომლებიც ჩამონაცვენის სახით ყოველწლიურად უბრუნდება ნიადაგს. სწორედ აღნიშნული ჩამონაცვენის რაოდენობაზე, შემადგენლობასა და მინერალიზაციის ხარისხზეა დამოკიდებული ჰუმუსის რაოდენობის არსებობა ნიადაგში.

შესწავლილ ნიადაგებში ჰუმუსის შემცველობა საშუალოა. მისი რაოდენობა A<sub>1</sub> ჰორიზონტში 4,05-5,14% ახლოს მერყეობს, ხოლო ნიადაგის სიღრმესთან ერთად მნიშვნელოვნად მცირდება და B<sub>1</sub> ჰორიზონტში 2,14-2,51%-ია, ნიადაგის 25-34 სმ სიღრმეზე მისი რაოდენობა 1,1-1,2 % არ აღემატება.

აზოტის შემცველობა ნიადაგში პირდაპირპროპორციულია ჰუმუსის შემცველობასთან. მას მეტი რაოდენობით შეიცავს  $A_1$  ჰორიზონტი, რაც ჩამონაცვენის არსებობითაა განპირობებული. ნიადაგის სიღრმესთან ერთად აზოტის შემცველობა მნიშვნელოვნად მცირდება.

ხსნადი ფოსფორის რაოდენობა ნიადაგში არათანაბრადაა გადანაწილებული. მისი მაქსიმუმი (7,3-8,4 მგ.ეკვ. 100 გრ ნიადაგზე) აღინიშნება  $A_1$  ჰორიზონტში, ხოლო მინიმუმი  $BC_2$  ჰორიზონტში, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ფოსფორის დაგროვება ნიადაგის ზედა  $A$  ჰორიზონტში ბიოგენური წარმოშობისაა და დაკავშირებულია ტყის ჩამონაცვენის დაგროვებასა და გახრწნაზე. ხსნადი ფოსფორის შემცველობა ნიადაგში პირდაპირ კავშირშია ჰუმუსის რაოდენობასთან – თუ იკლებს ჰუმუსის რაოდენობა ნიადაგის სიღრმესთან ერთად, იკლებს ხსნადი ფოსფორის შემცველობაც.  $BC_2$  ჰორიზონტში მისი შემცველობა 100 გრ ნიადაგზე 2,1-2,4 მგ.ეკვ.-ს არ აღემატება.

ნიადაგში საკმაოდ მაღალია კალიუმის შემცველობა. მისი რაოდენობა ნიადაგის  $A_1$  ჰორიზონტში 100 გრ ნიადაგზე 21,4-26,1 მგ.ეკვ.-ის ფარგლებში მერყეობს, ქვედა  $BC_2$  ჰორიზონტში კი 20,0-21,7 მგ.ეკვ.-ს არ აღემატება. კალიუმის მაღალი შემცველობა ნიადაგის ზედა ჰორიზონტებში დაკავშირებულია ჩამონაცვენის დაგროვებადშლასთან, ხოლო ქვედა ჰორიზონტებში კალიუმის მაღალი შემცველობა განპირობებულია კალიუმის შემცველი მინერალების ორთოკლაზისა და მიკროკლინის არსებობით.

ამრიგად, აღწერილი ნიადაგები, საკვები ელემენტების საერთო მარაგისა და მათი მცენარისათვის შესათვისებელი ფორმების რაოდენობის მიხედვით, საკმაოდ მაღალი ნაყოფიერებით ხასიათდებიან.

ბაწარის ხეობის უთხოვრიანების ნიადაგების შთანთქმითი ტევადობა მაღალია (ცხრილი 28). შთანთქმული ფუძეების ( $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ) ჯამი შესწავლილი ნიადაგების ზედა ჰორიზონტში 33,4-36,2 მილ. ეკვ. ფარგლებში მერყეობს, ნიადაგის სიღრმეზე კი ჰუმუსის შემცველობასთან ერთად კლებულობს. ნიადაგის 26-34 სმ სიღრმეში მათი შემცველობა 30,1-32,7 მილ. ეკვ.ს შეადგენს. შთანთქმულ ფუძეებს შორის

ჭარბობს  $Ca^{++}$ , რომელზეც ნიადაგის ზედა ჰორიზონტში 70,5-75,9% მოდის.

ამ ნიადაგების შთანთქმის მაღალი უნარი განპირობებულია მექანიკური შედგენილობით, მაღალდისპერსიული, მეორადი მინერალების მონაწილეობით და ა.შ. ასეთივე შედეგები დაფიქსირებულ იქნა ს.ზონის (С.Зонн, 1950, 1964, 1974), ს.ზონისა და თ.ურუშაძის (С.Зонн, Урушадзе, 1974), თ.ურუშაძის (1972, 1977, 1997) მიერ. გაცვლითი წყალბადის რაოდენობა ნიადაგში დაბალია.

ამრიგად, ჩვენს მიერ შესწავლილი ყომრალი ნიადაგები ხასიათდებიან გენეტიკური ჰორიზონტების სუსტი დიფერენციაციით. მთელი პროფილის მეტ-ნაკლებად ერთნაირი ყომრალი შეფერილობით, კარგად გამოხატული მკვდარი საფარის არსებობით, სუსტი მჟავე ან მჟავე რეაქციით, პროფილის შუა ჰორიზონტების გათიხებით, ფიზიკური თიხის შესამჩნევი ზედა აკუმულიაციური გადაადგილებით (“Lessivage”) ჰორიზონტიდან ელუვიურ ჰორიზონტში.

ცხრილი 28

ნიადაგების ზოგიერთი ქიმიური თვისებები

ჰრილი ს	ჰორიზონტის სიღრმე (სმ)	შთანთქმული კათიონები			ჯამი	% ჯ ა მ ი დ ა ნ			
		$Ca^{++}$	$Mg^{++}$	$H^{+}$		Ca	Mg	H	ფუმეებით მამღრობის ხარისხი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2-7	27,7	8,5	-	36,2	75,9	24,1	-	100,0
	7-15	22,3	5,5	1,1	28,9	77,5	18,7	3,8	96,2
	15-26	24,6	5,5	0,8	30,9	79,6	17,8	2,6	97,4
5	2-11	25,4	9,7	1,2	36,3	70,5	26,2	3,3	96,7
	11-18	22,4	11,4	1,1	34,9	65,3	31,5	3,2	96,8
	18-32	23,2	9,5	1,2	33,9	67,8	28,6	3,6	96,4
17	2-14	25,3	8,1	0,8	34,2	73,1	24,5	2,4	97,6
	14-22	23,5	7,5	0,8	31,8	73,3	24,2	2,5	97,5
	22-34	24,1	8,1	0,5	32,7	74,0	24,4	1,6	98,4

ნიადაგები ზომიერად ჰუმუსიანი ან ღრმად ჰუმუსირებულია, ქვედა ჰორიზონტში ჰუმუსის შემცველობა ზოგჯერ 1-1,2% ახლოს მერყეობს. ნიადაგი უზრუნველყოფილია აზოტით. ჰუმუსის ტიპი ფულვატურია. ნიადაგები სუსტად ან საშუალოდ არამადარია. შთანთქმული კათიონების დაგროვებას პროფილის ზედა ნაწილში “ბიოგენური” ბუნება ახასიათებს. გაცვლით კათიონებში ჭარბობს გაცვლითი კალციუმი.

ყომრალი ნიადაგები მექანიკური ფრაქციების განაწილების მიხედვით ხასიათდება არაერთგვარობით. ეს ნიადაგები მექანიკური შემადგენლობის მიხედვით მიეკუთვნებიან საშუალო და მსუბუქ თიხნარებს, იშვიათად მძიმეს.

შესწავლილი ნიადაგების ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმომქმნელი პროცესებია “Mull”-ის ტიპის ჰუმუსის დაგროვება და პროფილის შუა ნაწილის ლესივირება.

### თავი VIII. უთხოვრის მავნებელ-დაავადებანი

უთხოვარი მიეკუთვნება მავნებელ-დაავადებათა მიმართ განსაკუთრებით რეზისტენტულ სახეობას. ჩვენს მიზანს არ წარმოადგენდა ბაწარის ხეობაში სპეციალური პათოლოგიური გამოკვლევების ჩატარება, აქედან გამომდინარე, მარშრუტული კვლევებისას ვაგროვებდით მავნებლებს და დაავადებათა გამომწვევ სოკოებს, რომელთა სახეობრივი კუთვნილების დადგენა ხდებოდა ინსტიტუტის ტყის დაცვის ლაბორატორიაში (ენტომოლოგებთან და ფიტოპათოლოგებთან) ერთად.

სპეციალური სატყეო-პათოლოგიური გამოკვლევები მავნებელ-დაავადებათა გამოვლინების მიზნით (2005-2006 წწ.) ბაწარის ხეობის უთხოვრის ტყეებში პირველად ჩატარებული.

ცხრილებში (29, 30) მოცემულია ჩვენს მიერ მოპოვებული მავნე მწერებისა და დაავადებათა გამომწვევი სოკოების სიები ლათინური ანბანის რიგისა და სუბსტრატების მიხედვით. ამასთან ერთად, სამეცნიერო წყაროებში არსებული მასა-

ლების მიხედვით, მოცემულია ზოგიერთი მნიშვნელოვანი სახეობის დახასიათება, რადგან ეს სახეობები სხვა მერქნიანებზედაც გვხვდებიან.

### უთხოვრის მავნებლები

ბაწარის ხეობაში უთხოვარზე გამოვლინებული მავნებლების 11 სახეობიდან ხშირად გვხვდება 6 სახეობა:

1. *Xestobium zufovillosum* Deg. (= *Anobium tessellatum* F., *A. pertinax* Hrbst.) – ჭრელი რკილი. აღნიშნება კავკასიაში (სასომხეთში) მუხის მერქანში (Мирзоян, 1977). მასალა მოპოვებულია უთხოვრის გამხმარ ტოტებზე, ზ.დ. 1200 მ საქართველოში პირველად აღნიშნება ჩვენს მიერ.

2. *Cossonus bineris* Fabr – უთხოვარზე საქართველოში აღნიშნულია თბილისის ბოტანიკურ ბაღში (ლეჟავა, 1953). მასალა მოპოვებულია ზ.დ. 1150 მ სიმაღლეზე უთხოვრის მკვდარი მერქნის ნაწილში.

3. *Lepidosaphes pallida* Green. – აღმოსავლური ღვის ფარიანა. უთხოვარზე საქართველოში აღნიშნულია აჭარაში (Кириченко, 1940). მასალა მოპოვებულია უთხოვრის წიწვებზე ზ.დ. 1900 მ სიმაღლეზე.

4. *Aonidiella taxus* Leon. – უთხოვრის ფარიანა. უთხოვარზე საქართველოში აღნიშნულია აფხაზეთში (Кириченко, 1940), მასალა მოპოვებულია უთხოვრის წიწვებზე ზ.დ. 1200 მ სიმაღლეზე.

5. *Eriphyes psilaspis* Nal. – უთხოვრის კვირტის ტკიპა (შავლიაშვილი, სუპატაშვილი, ჩაფიძე, კაპანაძე, გარდავა, 1974), მასალა ჩვენს მიერ მოპოვებულია ზ.დ. 1200 მ სიმაღლეზე უთხოვარის ახალ კვირტებზე, რომლებიც დაზიანების შემდეგ იბერებიან და ნახევრად იშლებიან.

6. *Hylastes ater* Payk – საქართველოში აღნიშნულია ფიჭვზე და ნაძვზე (Зайцев, 1950). მასალა მოპოვებულია ზ.დ. 1200 მ სიმაღლეზე დიდი ხნოვანების ფაუტის უთხოვრის ფესვის ყელზე, სადაც სასვლელები შეხებული იყო ცილაზე.

ბაწარის ხეობაში უთხოვარზე (თახუს ბაცცატა) მოპოვებული მავნებლები  
ლატინური ანბანის რიგისა და სუბსტრატის მიხედვით

№	მავნებლის დასახელება	სუბსტრატი			
		ფესვები	ღერო	ტოტები	წიწვები
1	<i>Aonidiella taxus</i> Leon.	–	–	–	+
2	<i>Cossonus binear</i> Fabr.	–	+	–	–
3	<i>Eriphyes psilapsis</i> Nal.	–	–	+	–
4	<i>Hylastes ater</i> Payk.	+	–	–	–
5	<i>Lepidosaphes pallida</i> Green.	–	–	–	+
6	<i>Polydrosus inustus</i> Germ.	–	–	–	+
7	<i>Rhycolus culinaris</i> Germ.	–	+	–	–
8	<i>Rhyncolus truncorum</i> Germ.	–	+	–	–
9	<i>Scolitus taxicola</i> Lezh.	–	+	–	–
10	<i>Taxomyia taxi</i> Inchl.	–	–	+	–
11	<i>Xestobium zufovillosum</i> Deg.	–	–	+	–
სულ		1	4	3	3

ცხრილი 29-დან ჩანს, რომ ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალში მარშრუტული კვლევებისას სულ გამოვლინდა მავნე მწერების 11 სახეობა; მათ შორის ფესვებზე 1, ღეროზე – 4, ტოტებზე – 3 და წიწვებზე – 3 სახეობა (თავაძე, სუპატაშვილი, თვაური, 2006).

### უთხოვრის დაავადებანი

ბაწარის ნაკრძალში გვხვდება უთხოვრის ნაირხნოვანი კორომები, სადაც დიდი რაოდენობითაა წარმოდგენილი მწიფე და გადაბერებული ხეები, რომლებზედაც ძირითადად გვხვდებოდა სოკოების ნაყოფსხეულები.

1. *Armillaria mellea* Quel – ნამდვილი ანუ შემოდგომის მანჭკვალა. ეს სოკო ეკუთვნის ქუდიანი სოკოების ჯგუფს და ფართოდაა გავრცელებული როგორც საქართველოში, ისე თითქმის მთელ მსოფლიოში.

დ.სოკოლოვის (Д.Соколов, 1964) და ნ.ფიოდოროვის (Федоров, 1984) მონაცემებით, ნამდვილი მანჭკვალა აავადებს 600-ზე მეტი სახეობის მცენარეს, მათ შორის 200-ზე მეტ მერქნიანს.

იგი იწვევს მერქნიანთა ფესვების თეთრი ფერის სიდამპლეს, დამახასიათებელი

შავი ხაზებით. ივითარებს ერთწლიან ნაყოფსხეულებს, რომელთა ქუდის დიამეტრი 2 დან 15 სმ-მდე აღწევს. ფესვთა ქერქის ქვეშ წარმოშობს კარგად განვითარებულ თეთრი მიცელიუმის მარაოსებრ ფენას, რომელიც დაავადების ერთ-ერთ დიაგნოსტიკურ ნიშანს წარმოადგენს (Журавлев и др., 1974).

გარდა ზემოაღნიშნულისა, ივითარებს რიზომორფებსაც, რომლებიც ხშირად იჭრებიან ფესვებში და ასრულებენ თაობის გაგრძელების ფუნქციას. სოკო გამოყოფს ტოქსინებს, რის გამოც ქერქის პარენქიმისა და კამბიუმის უჯრედები კვდებიან. ბაწარაში ეს სოკო ფართოდაა გავრცელებული.

2. *Phellinus pini* Pil. – ღეროების წითელი სიდამპლე. სოკო ეკუთვნის აბედა სოკოების ჯგუფს, იგი ძირითადად ფიჭვების პათოგენია, მაგრამ ნაძვსა და უთხოვარზეც იწვევს ღეროების გულის სიდამპლეს. ნაყოფსხეულები წარმოიშობა სიდამპლის განვითარებიდან მრავალი წლის შემდეგ, ამიტომ დაავადების გამოცნობა ნაყოფსხეულების გამოჩენამდე არ ხერხდება (Ванин, 1955; Черемисинов и др., 1970). ახასიათებს გამერქნებული, მჯდომარე, ჩლიქისებრი ნაყოფსხეულები. აავადებს მწიფე და გადაბერებულ ხეებს. სიდამპლე ვითარდება თითქმის მთელ ღეროზე და ბოლო სტადიაში პრიზმულად იშლება. ბაწარაში აღინიშნა გადაბერებულ ხეებზე.

3. *Phellinus robustus* Bourd. et falz – მუხის ცრუ აბედა. საინტერესოა, რომ ეს სოკო, რომელიც მუხის ცრუ აბედას სახელითაა ცნობილი ბაწარაში უთხოვარზე აღინიშნა.

არსებული ლიტერატურული მონაცემებით (Пунарек, 1967; Черемисинов и др., 1970), ამ სოკოთი დაავადებისას ხეებზე ვითარდება ღეროს ცენტრალური ან შერეული ტიპის მოყვითალო-თეთრი სიდამპლე, რასაც თან ახლავს ან კიბოვანი წარმონაქმნები ან ფულუროს განვითარება. მერქნის დაშლა რამდენიმე სტადიად მიმდინარეობს. მისი ნაყოფსხეულები ძალიან მკვრივი კონსისტენციისაა და მჭიდროდაა მიკრული ხეზე, სიგრძეში ხშირად 25 სმ-ს აღწევენ.

4. *Laetiporus sulphureus* Bond. et Sing – გოგირდისფერი აბედა. გოგირდისფერი აბედა ფართო სპექტრის სოკოა. იგი აავადებს როგორც წიწვიანებს, მათ შორის უთხოვარს, ისე ფოთლოვნებს. იწვევს მურა ფერის ცენტრალურ სიდამპლეს

(Журавлев, 1962; Журавлев и др., 1974). მისი ნაყოფსხეულები იზრდება მარაოსებრ გაშლილ ჯგუფად, განივ ჭრილში 40 სმ-მდე აღწევს. იშვიათად იზრდება ერთეულად, ნაყოფსხეულები ერთწლიანია. ხეების ინფიცირება ხდება ღეროს ნაპრალებიდან. ლპობის პირველ სტადიაზე მერქანი ვარდისფერი ხდება, მეორე სტადიაზე ოდნავ მუქდება და წარმოიშობა თეთრი მიცელიუმით სავსე ნაპრალები; მესამე სტადიაზე მერქანი დაშლას იწყებს (Черемисинов и др., 1970). სიდამპლე ძირითადად ღეროს ქვედა ნაწილში ვითარდება.

5. *Phaeolus Schweinizii* Pat – შვეინიცის აბედა. იწვევს ღეროს ქვემო ნაწილისა და ფესვების მურა ფერის ცენტრალურ სიდამპლეს, აავადებს ძირითადად წიწვანებს და მათ შორის უთხოვარს. დაავადების საწყის სტადიაზე მერქანი მუქდება, შემდეგ იღებს მურა შეფერვას და რადიალურად იშლება (Клюшник, 1957; Шевченко, 1986).

ცხრილი 30

ბაწარის ხეობაში უთხოვარზე გამოვლენილი დაავადებათა გამომწვევი სოკოების სია ლათინური ანბანის რიგისა და სუბსტრატის მიხედვით

№	სოკოების დასახელება	სუბსტრატი			
		ფესვები	ღერო	ტოტები	წიწვები
1	<i>Armillaria mellea</i> Quel.	+	-	-	-
2	<i>Bjerkandera adusta</i> Karst.	-	+	-	-
3	<i>Cenangium abietis</i> (Pers.) Duby	-	-	+	-
4	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Schv. ex. Fr.) Karst.	-	+	-	-
5	<i>Fomitopsis rosea</i> Karst.	-	+	-	-
6	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers. ex. Wal.) Pat.	+	+	-	-
7	<i>Gloeophyllum sepiarium</i> Karst.	-	+	-	-
8	<i>Herpotrichia nigra</i> Hart.	-	-	-	+
9	<i>Irpex lacteus</i> Fr.	-	+	-	-
10	<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull. ex Fr.) Bond et Sing.	-	+	-	-
11	<i>Lophodermium abietis</i> Rostr.	-	-	-	+
12	<i>Nectria cucurbitula</i> Fr.	-	+	+	-
13	<i>Odontia arguta</i> Quel.	-	+	-	-
14	<i>Phaeolus Schweinitzii</i> (Fr.)	-	+	-	-
15	<i>Phellinus pini</i> (Thore ex Fr.) Pil.	-	+	-	-
16	<i>Phellinus robustus</i> Bourd. et golz.	-	+	-	-
17	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	-	+	+	-
სულ		2	12	3	2



ზემოაღწერილი სოკოებთან ერთად აღსანიშნავია ისეთი სოკოების გამოვლინება როგორცაა ბრტყელი აბედა - *Ganoderma applanatum*, *Fomitopsis pinicola* ანუ არშიანი აბედა და ვარდისფერი აბედა *Fomitopsis rosea*; ხოლო წიწვებზე აღსანიშნავია *Lophodermium abietis* და *Herpotrichia nigra*.

როგორც ცხრილი 30-დან ჩანს, ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალში უთხოვარზე მარშრუტული კვლევებისას გამოვლინდა პათოგენური სოკოების 17 სახეობა; მათ შორის ფესვებზე 2, ღეროებზე – 12, ტოტებზე – 3, წიწვებზე – 2, ორი სახეობა – *Nectria cucurbitula* და *Schizophyllum commune* აღინიშნა ღეროებზეც და ტოტებზეც. საერთოდ კი უთხოვრის პათოგენური სოკოების შესწავლა საქართველოში მომავლის საქმეა.

რასაკვირველია, მომავალში სპეციალური პათოლოგიური კვლევები უფრო მეტი რაოდენობის პათოგენურ სოკოებსა და მავნე მწერებს გამოავლენს, მაგრამ როგორც უკვე აღინიშნა უთხოვარი მიეკუთვნება მავნებელ-დაავადებებისადმი ყველაზე გამძლე მერქნიან სახეობათა რიცხვს.

## დასკვნები

1. აღმოსავლეთ საქართველოში უთხოვრის (*Taxus baccata* L.) ცენოზები ძირითადად გავრცელებულია ბაწარის ნაკრძალში ზ.დ. 850-900 მ-დან 1500-1600 მ-მდე. უთხოვრიანი და უთხოვრიან-წიფლნარი კორომები ძირითადად განლაგებულია მდ.ბაწარის მარჯვენა სანაპიროს ჩრდილოეთ ფერდობებზე ზ. დ. 950-1350 მ-ის ფარგლებში. წიფელთან შერეულ კორომებში უთხოვარი მთავარი საბურველის პირველ სართულში იშვიათად მონაწილეობს და ქმნის მეორე სართულს.
2. უთხოვრიან კორომებში ხეტა ჰორიზონტალური განლაგება ძირითადად ჯგუფური ხასიათისაა, რაც დაკავშირებულია ტყეში არსებულ ყალთალებში ბუნებრივ განახლებასთან, სადაც უთხოვრის ბუნებრივი განახლება ბიოჯგუფების სახით

ხდება.

3. ბაწარის ხეობაში უთხოვრის ერთსართულიანი კორომები არ გვხვდება. აქ უმთავრესად ნაირხნოვანი, ვერტიკალურად შეკრული უთხოვრიანებია გავრცელებული. წიფელთან შერეული უთხოვრის კორომები ვერტიკალურად მჭიდროდ შეკრული აღნაგობით ხასიათდება, სადაც ძირითადად გამოიყოფა ორსართულიანი და სამსართულიანი კორომები. პირველ სართულს უთხოვარი ქმნის მაშინ, როდესაც მისი საბურველის ქვეშ განვითარებულია ახალგაზრდა წიფლნარი, წიფლნარ-რცხილნარი და სხვათა ბიოჯგეფები. ორსართულიან კორომებში პირველი სართული უკავია წიფელს, მეორე უთხოვარს; სამსართულიანში პირველ სართულს ქმნის წიფელი, მეორეს უთხოვარი და წიფელი, მესამეს – წიფელი, რცხილა და ნეკერჩხალი.
4. დროში ზრდის მსვლელობა სიმაღლისა და სიმსხოს საფეხურების მიხედვით უთხოვრის სიცოცხლის პირველ წლებში საკმაოდ ნელა მიმდინარეობს. მაგალითად, 100 წლის ხნოვანებაში მისი სიმაღლე 1,5 მ-ია, საშუალო ნამატი 0,015 მ, მიმდინარე ნამატი კი 0,015 მ-ს არ აღემატება; 200 წლის ხნოვანებაში ეს მაჩვენებლები შესაბამისად 6,3 მ, 0,031 მ და 0,065 მ-ს შეადგენს; 400 წლის უთხოვრის სიმაღლე 21,7 მ-ია, საშუალო ნამატი 0,044 მ, ხოლო მიმდინარე ნამატი 0,060 მ-ს უდრის. 460 წლის ხნოვანებაში მიმდინარე ნამატი უტოლდება საშუალო წლიურ ნამატს, რაც რაოდენობრივი (აბსოლუტური) სიმწიფის ხნოვანების დადგომაზე მიუთითებს.
5. უთხოვრის სიმსხოზე ზრდაც ასევე საკმაოდ ნელა მიმდინარეობს: 200 წლის უთხოვრის სიმსხო 9,8 სმ-ს აღწევს. ამის შემდეგ მისი სიმსხოზე ზრდა საკმაოდ მატულობს და 300 წლის ხნოვანებაში – 27,6 სმ, 400 წ. – 45,5 სმ, ხოლო 600 წ. ხნოვანებაში 88 სმ უდრის. უთხოვრის ზრდა სიმსხოზე შემდგომ პერიოდშიც მიმდინარეობს, მაშინ როცა მისი ზრდა სიმაღლეზე თითქმის ჩერდება.
6. უთხოვრის ზრდა მოცულობაზე პირველ ხანებში (300 წლამდე) ნელა მიმდინარეობს, შემდეგ მატულობს და 400 წლის ხნოვანებაში 1,5 მ<sup>3</sup>-ს, 500 წ. – 3,6 მ<sup>3</sup> და 600 წლის ხნოვანებაში 7,0 მ<sup>3</sup>-ს აღწევს. ამრიგად, უთხოვრის

მოცულობითი ზრდა, მიუხედავად დიდი ხნოვანებისა, საკმაოდ ინტენსიურად მიმდინარეობს დიამეტრზე ზრდის ხარჯზე.

7. უთხოვრიანი კორომების საბურველის ქვეშ უთხოვრის ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებელია. ტყის ბუნებრივ ყალთაღებში კი, მისი განახლება დამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს. უთხოვრის შედარებით კარგი, საიმედო განახლება კორომის გადაბერებული ხეების მეტნაკლებად ინტენსიური ამოვარდნის პერიოდს ემთხვევა, რის შედეგადაც წარმოიშობა ტყის ბუნებრივი ყალთაღები. ამასთან, ნაირხნოვან კორომებში ასეთი ხეების ამოვარდნა დროის თანაბარი პერიოდების გავლის შემდეგ ხდება. უთხოვრის ბუნებრივი განახლების ეს თავისებურება მისი კორომების წარმოშობა-განვითარებისა და ფორმირების კანონზომიერებას განსაზღვრავს.
8. უთხოვრის და კავკასიური სოჭის სინათლისა და ჩრდილის ტიპის წიწვების ანატომიური და მორფოლოგიური მახვენებლების გაანალიზებით გამოკვეთილია ამ სახეობათა შორის მსგავსება და განსხვავება. თავისი მორფოლოგიური აღნაგობით ეს სახეობები თითქმის არ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, უთხოვრის სინათლის და ჩრდილის ტიპის წიწვების გვერდითი კიდეები, კავკასიური სოჭის წიწვებისაგან განსხვავებით ოდნავ მოხრილია და გამოირჩევა წიწვებზე მკვეთრად გამოხატული მთავარი შუა ძარღვით, ხოლო კავკასიური სოჭის ქვედა კუტიკულას სიგრძეზე გასდევს ორი მოთეთრო ცვილის ფენა ბაგეებით.
9. კავკასიური სოჭისაგან განსხვავებით, უთხოვრის როგორც სინათლის, ასევე ჩრდილის ტიპის წიწვების ეპიდერმისზე განლაგებული ბაგის ტიპი ენციკლოციტურია, ხოლო კავკასიური სოჭის წიწვებზე ბაგის ტიპი ანომოციტურია, ბაგის ფორმა კი ელიფსური. უთხოვრის სინათლისა და ჩრდილის ტიპის წიწვებზე ფისის სავალი მილები, ჰიპოდერმული ქსოვილი და სკლერეიდები არ ვითარდება.
10. ყომრალი ნიადაგები ხასიათდება გენეტიკური ჰორიზონტების სუსტი დიფერენციაციით. მთელი პროფილის მეტ-ნაკლებად ერთნაირი ყომრალი შეფერილობით, კარგად გამოხატული მკვდარი საფარის არსებობით, სუსტი მჟავე ან მჟავე

რეაქციით, პროფილის მთლიანი სისქის გათიხებით, ფიზიკური თიხის შესამჩნევი ზედა აკუმულიაციური გადაადგილებით (“Lessivage”) ჰორიზონტიდან ელუვიურ ჰორიზონტში. ნიადაგები ზომიერად ჰუმუსიანი ან ღრმად ჰუმუსირებულია, ქვედა ჰორიზონტში ჰუმუსის შემცველობა ზოგჯერ 1-1,2% ახლოს მერყეობს. ნიადაგები უზრუნველყოფილი არიან აზოტით. ჰუმუსის ტიპი ფულვატურია. ნიადაგები სუსტად ან საშუალოდ არამამძარია. შთანთქმული კათიონების დაგროვებას პროფილის ზედა ნაწილში “ბიოგენური” ბუნება ახასიათებს. გაცვლით კათიონებში სჭარბობს გაცვლითი კალციუმი.

11. ტყის ყომრალი ნიადაგები მექანიკური ფრაქციების განაწილების მიხედვით არაერთგვაროვნებით ხასიათდება. ეს ნიადაგები მექანიკური შედგენილობის მიხედვით მიეკუთვნებიან საშუალო და მსუბუქ თიხნარებს, იშვიათად მძიმეს.
12. უთხოვარზე მავნებელ-დაავადებების გამოვლენის მიზნით ბაწარის სახ. ნაკრძალში პირველად ჩატარდა სატყეო-პათოლოგიური გამოკვლევები, სადაც გამოვლენილია მავნე მწერების 11 სახეობა; მათ შორის ფესვებზე - 1, ღეროზე - 4, ტოტებზე - 3 და წიწვებზე - 3 სახეობა, ხოლო პათოგენური სოკოების 17 სახეობა; მათ შორის ფესვებზე - 2, ღეროზე - 12, ტოტებზე - 3 და წიწვებზე - 2 სახეობა. ორი სახეობა – *Nectria cucurbitula* და *Schizophyllum commune*, აღნიშნა ღეროებზეც და ტოტებზეც.

## რ ე კ ო მ ე ნ დ ა ც ი ე ბ ი

1. უთხოვარი უნიკალური მერქნიანი სახეობაა. მისი მერქანი საუკეთესო ფიზიკურ-მექანიკური თვისებებით ხასიათდება. ბოლო პერიოდში დიდი მოთხოვნილება გაჩნდა უთხოვრის 1-2 წლიანი ყლორტების ფარმაცევტულ მრეწველობაში გამოყენების თვალსაზრისით. აღნიშნული გარემოება განაპირობებს უთხოვრის პლანტაციების გაშენების აუცილებლობას, რაც უზრუნველყოფს მისი არეალის გაფართოებას.

2. უთხოვრის პლანტაციები უნდა გაშენდეს როგორც თესლით, ასევე დაფესვიანებული კალმებით. კალმების დაფესვიანების მაჩვენებლების გაზრდისათვის მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნას ბიოსტიმულიატორები (ბიორაგი), რომლის სუფთა წყალთან 1-5% ნაზავში 48 საათიანი გაჩერების შემდეგ კალმები ირგვება.
3. სატყეო საკულტურო ფართობზე ნერგების გადარგვისას მათ არ უნდა დაუზიანდეთ ფესვთა სისტემა, დარგვა შეზღუდული არაა სეზონურობით.
4. უთხოვრის პლანტაციების გაშენებისათვის მიზანშეწონილია შეირჩეს ტენიანი ნიადაგები და წინასწარ დამუშავდეს. სარგავი ადგილების მონიშვნა ხდება წინასწარ.
5. კულტურების გაშენების ტექნოლოგიის საფუძველზე უთხოვრის პლანტაციის მოვლა უნდა ჩატარდეს 3 წლის განმავლობაში: პირველ წელს 4 ჯერ, მეორე წელს 3 ჯერ და მესამე წელს 2 ჯერ.
6. უთხოვრიანი კორომების მავნებელ-დაავადებებისაგან დაცვის ღონისძიებები დროულად უნდა იქნას განხორციელებული. ამისათვის პერიოდულად უნდა ჩატარდეს პათოლოგიური გამოკვლევები, ასევე გამოვლინებულ უნდა იქნას მათი გავრცელების კერები და ინტენსივობა, რათა შემდგომში დაისახოს სათანადო ბრძოლის რადიკალური ღონისძიებები.
7. უთხოვარი ხასიათდება მაღალი დეკორატიულობით და იტანს ვარჯის ფორმირებას (კრეჭვას). მიზანშეწონილილად მიგვაჩნია გამოყენებულ იქნას ბაღ-პარკებში, სკვერებსა და საერთოდ, ქალაქებისა და სხვა დასახლებული პუნქტების გამწვანება-კეთილმოწყობის საქმეში.

## ლიტერატურა

1. აბაშიძე ი. – დენდროლოგია I ნაწ., გამომც. შრომის წითელი დროშის ორდ. საქ.სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტი, თბ., 1959, გვ.100-103.
2. აფციაური შ. – სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკუმი. გამომც. "ცოდნა", თბ., 1964,

გვ.140-147.

3. აფციაური შ., ისეხნიაშვილი – სატყეო ტაქსაცია. გამომც. "განათლება", თბ., 1968, გვ.236.
4. აფციაური შ. – ვარიაციული სტატისტიკა. შრ.წით. დროშის ორდენოსანი საქ.სასოფლო-სამეურნ. ინსტ-ტის სტამბა", თბ., 1972, 105 გვ.
5. ახმეტის სახელმწიფო ნაკრძალის ტყის მეურნეობის ორგანიზაციის და განვითარების პროექტი (ტყეთმომწყობის პროექტი) ტ.I, წიგნი 1, თბ., 1993, გვ.1-38.
6. ბახსოლიანი ტ. – საქართველოს წიფლნარები. თბ. 2002, 278 გვ.
7. გავაშელი გ. – საქართველოს ტყეების აბორიგენული ხეები და ბუჩქები, გამომც. "განათლება", თბ., 1987, გვ.28-31.
8. გიგაური გ. – ჩვეულებრივი წაბლის ზრდის მსვლელობის თავისებურებანი და ხნოვანებითი სტრუქტურა. სატყეო ინსტ-ტის შრომები, ტ.XII, 1963, გვ.93-102.
9. გიგაური გ., ლიპარტელიანი გ. – სოჭნარების ხნოვანებითი სტრუქტურა ტყის ტიპებთან დაკავშირებით. სატყეო ინსტ-ტის შრ., ტ.XVIII, 1970, გვ.123-135.
10. გიგაური გ. – საქართველოს ტყეებში მეურნეობის გაძლოის საფუძვლები. გამომც. "საბჭოთა საქართველო", თბ., 1980, 278 გვ.
11. გიგაური გ. – საქართველოს ტყის ბიომრავალფეროვნება. გამომც. "რარიტეტი", თბ., 2000, 154 გვ.
12. გიგაური გ. – საქართველოს ტყეები. თბ., 2004, 322 გვ.
13. გულისაშვილი ვ. – საქართველოს სსრ ბუნების ძეგლები და ნაკრძალები. თბ., 1938, გვ.82-83.
14. გულისაშვილი ვ. – საქართველოს ბუნება და ბუნებრივი ზონები. გამომც. "საბჭოთა საქართველო", თბ., 1977, გვ.195.
15. ზაიცევი ფ. – საქართველოში გავრცელებული ქერქიჭამიების (Coleoptera, Scolytida) ფაუნის მიმოხილვა, საქ. მეცნ. აკად.ზოოლოგიის ინსტ-ტის შრომები, 1950, IX, გვ.81-100.

16. თავაძე ბ., სუპატაშვილი ა., ი.თვაური – ბაწარის სახელმწიფო ნაკრძალში მოპოვებული ჩვეულებრივი უთხოვრის (*Taxus baccata*) მავნე მწერები და დაავადებათა გამომწვევი სოკოები. საქ. სოფლის მეურნეობის აკადემიის “მოამბე”, ტ.17, თბ., 2006, გვ.66-69.
17. იჩუაიძე გ. – უთხოვრის მრავალწვეროიანების შესახებ, "საქართველოს ბუნება" 6, 1977.
18. იჩუაიძე გ. – კოლხური ელემენტები ბაწარის ნაკრძალში. საქართველოს ნაკრძალები, შრომათა კრ. V, 1981.
19. იჩუაიძე გ. – უთხოვრის ბუნებრივი განახლება ბაწარის ნაკრძალში, საქართველოს ბუნების დაცვა, 10, 1982.
20. კონვენცია – დანართი 2. გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური ფაუნითა და ფლორით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ, [www.cites.org](http://www.cites.org), ვაშინგტონი, 1973.
21. კეცხოველი ნ. – საქართველოს მცენარეულობის ძირითადი ტიპები. გამომც. სახ.უნივერსიტეტი, თბ., 1935, გვ.223-281.
22. კეცხოველი ნ. – საქართველოს მცენარეთა საფარი, თბილისი, 1960, გვ. 311-315.
23. კომარნიცკი ნ., კუდრიაშოვი ლ., ურანოვი ა.– მცენარეთა სისტემატიკა, თბილისის უნივერსიტეტის გამომც. 1973, გვ.407-408.
24. კორძახია მ. – საქართველოს ჰავა. გამომც. საქ. მეცნ. აკად. თბ., 1961, 246 გვ.
25. ლეჟავა ვ. – უთხოვარზე (*Taxus baccata* L.) ნაპოვნი მწერების სია, თბილისის ბოტ. ბაღის შრ. გამომც.“მოამბე”, 1961, გვ.201-204.
26. მარუაშვილი ლ. – საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, ნაწ.I, უნივერსიტეტის გამომც., 1970, გვ. 108-115.
27. მირზაშვილი ვ. – მერქნიანი ეგზოტების აკლიმატიზაცია-ნატურალიზაცია საქართველოს პირობებში, გამომც. “ტექნიკა და შრომა”, ტფილისი, 1933, 31-32 გვ.
28. მირზაშვილი ვ., გიგაური გ. – საქართველოს ფიჭვნარების ზრდის ხასიათი და მათში ჭრის ოპტიმალური ხნოვანებები. სატყეო ინსტ-ტის შრ., ტ.X, 1961,

გვ.31-42.

29. მირზაშვილი ვ., გიგაური გ. – საქართველოს სოჭნარების ზრდის ხასიათი და მათი ჭრის ოპტიმალური ხნოვანება. სატყეო ინსტ-ტის შრ., ტ.XII, 1963, გვ.3-18.
30. საბაშვილი მ. - საქართველოს სსრ ნიადაგები, გამომც. “მეცნიერება”, თბ., 1965, გვ.397-399.
31. სარაჯიშვილი დ. – ნაძვნარ-სოჭნარების სტრუქტურა და მათი სამეურნეო ათვისების რაციონალური მეთოდები. თბ., სატყეო ინსტ-ტის შრ., ტ.XI, 1962, გვ.113-126.
32. სვანიძე მ., ბახსოლიანი ტ. – მეთოდური მითითებები – საქართველოს ტყეებში ტყის ტიპების დადგენისა და ტყეთმოწყობაში გამოყენების შესახებ, თბ., 2005, გვ.3-11.
33. საქართველოს “წითელი წიგნი”, გამომც. “საბჭოთა საქართველო, თბ., 1982, გვ. 180.
34. საქართველოს კანონი – თუშეთის, ბაწარა-ბაზანეურის, ლაგოდეხისა და ვაშლოვანის დაცული ტერიტორიების შექმნისა და მართვის შესახებ. 2003, გვ.56-57/73.
35. ურუშაძე თ. – საქართველოს ტყის ნიადაგები, გამომც. ”საბჭოთა საქართველო”, თბ., 1972, გვ.42-51.
36. ურუშაძე თ. – საქართველოს მთა-ტყის ნიადაგები, გამომც.”საბჭოთა საქართველო”, თბ., 1977, გვ.73-147.
37. ურუშაძე თ. – საქართველოს ძირითადი ნიადაგები, გამომც. ”მეცნიერება”, თბ., 1997, გვ.81-102.
38. ქვაჩაკიძე რ. – ბაწარის ნაკრძალი – საქართველოს უნიკალური უთხოვრის უთხოვრის ტყე. ჟურნ. “საქართველოს ბუნება”, 1, 2, 1993, გვ. 16-18.
39. ქვაჩაკიძე რ. – საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონება. გამომც. “მეცნიერება”, თბ., 1996, გვ.45-102.
40. ქვაჩაკიძე რ. – საქართველოს ბუნებრივი მცენარეული რესურსები.



გამომც.“მეცნიერება”, 2003, 128 გვ.

41. ქურდიანი ს. – მეტყვეობა, ტ. I, ენციკლოპედიური კურსი, ტფილისი, 1922, გ.181-183.
42. შავლიაშვილი ი., სუპატაშვილი შ., ცირლინაძე თ., კაპანაძე გ., გარდავა კ. – ახმეტისა და თიანეთის სატყეო მეურნეობებში ტყეების პათოლოგიური გამოკვლევების შედეგები. საქ. მცენარეთა დაცვის ინსტ-ის.შრომები, ტ. XXVI, 1974, გვ.64-71.
43. შაქარაშვილი ნ., გაჩეჩილაძე მ. – უთხოვრის რეპროდუქციული ბიოლოგია: თესვკვირტების განვითარება და თესლის წარმოების ურთიერთკავშირი. გამომც. “მოამბე”, 1981, 56 გვ.
44. ჭკუასელი თ. – ფესვური სისტემის კვების ფიზიოლოგია. გამომც. “განათლება”, თბ., 1974.
45. Абрамян Р.А. – Тисс ягодный в Закавказье. Труды Тбилисского инст-та леса, т. XXII, Тб., 1973, т. стр. 324-330.
46. Анели Н.А. – Атлас эпидермы листа, 1975, Тб., 107 стр.
47. Артамонов В.И. – Редкие и исчезающие растения, кн. первая, ВО «Агропромиздат», М., 1989, стр.375-384.
48. Азмаипарашвили Л.С. – Изучение водоохранно-защитных свойств лесов горных склонов находящихся под лесными культурами, Тр. Тб, инс-та леса, т. X, М., 1961, стр.43-63.
49. Баранов П.А. – К методике количественно-анатомического изучения растения, Бюл. САГУ, 1924, №4, с.79-80.
50. Бицин Л.В. – Строение и продуктивность горных лесов. Изд. «лесная пром-сть», М., 1965, стр.39-67; 91-97.
51. Бебиа С.М. – Выживаемость подроста пихты кавказской в окнах группово-выборочных рубок, Жур. «Лесоведение», 1972, №2, стр.8-15.
52. Булыгин Н.Е. – Дендрология. Изд. «Агропромиздат», 1985, стр.124-125.
53. Булыгин Н.Е. – Дендрология. Изд. «Агропромиздат», 1991, стр.134-135.
54. Бюсген М. – Строение и жизнь наших лесных деревьев, М.-Л., 1962, 420 стр.
55. Ванин С.И. – Лесная фитопатология. М.-Л., Гослесбумиздат, 1955, 416 стр.
56. Виноградов-Никитин Р.З., Юшкевич Н. – Тысячелетняя тиссовая роща в Кахетии. Изд.

- Тифлисского Гос. Политехнического инст-та, вып. II, 1926.
57. Виноградов-Никитин Р.З. – Плодовые и пищевые деревья лесов Закавказья. Л., 1929, стр.175.
  58. Водопьянова Т.Д., Гришанков Г.Е. – Новые данные о тиссе в Крыму. Бот. журн. М., 1967, 52, №7, 967-970.
  59. Воробьева Ш.И. – Древесные породы мира. т. 2, Изд. «Лесная промышленность», М., 1982, 352 стр.
  60. Герасимов М.В. – Кавказская пихта. Изд. «Гослестехиздат», М.-Л., 1948, стр.7-45.
  61. Гигаури Г.Н. – Структура горных темнохвойных и буковых лесов Грузии и ее значение для ведения хозяйства в них. Тр. Тб. инст-та леса, т. XIV, 1965, стр.164-179.
  62. Гигаури Г.Н. – Структура и производительность сосновых и сосново-еловых древостоев в условиях Грузинской ССР. Тр. Тб. инст-та леса, т. XVII, 1968, стр. 18-33.
  63. Гигаури Г.Н., Липартелиани Т. – Возрастная структура пихтарников в связи с типами леса. Тр. Тб. инст-та леса, т. XVIII, 1970, стр.123-135.
  64. Гигаури Г.Н. – Некоторые особенности развития темнохвойных и буковых лесов Грузии. Тб. инст-та леса, т. XXI, 1974, стр.
  65. Гигаури Г.Н., Махатадзе Л.Б., Урушадзе Т.Ф. – Сосновые леса Кавказа. Изд. «Сабчата Сакартвело», Тб., 1987, 182 стр.
  66. Горский П.В. – Элементы леса и закономерности строения древостоев. В сб., Учет лесосырьевых ресурсов и устройства лесов. НТО Лесн. пром. и лесного хоз-ва, 1, 1957.
  67. Глинка К.Д. – О так называемых буроземах. Журн. «Почвоведение», №1, 1911, стр.97-116.
  68. Гроздов Б.В. – Дендрология, изд. «Гослесбумиздат», М.-Л., 1952 стр.50-53.
  69. Гроссгейм А.А. – Растительные богатства Кавказа. Изд. 2-ще. Моск. общ. исп. прир., М., 1952.
  70. Гулисашвили В.З. – О проградации лесных буроземах верхнего горного пояса. Журн. «Почвоведение», №7, 1942, стр.107-112.
  71. Гулисашвили В.З. – Бадзарский тиссовый заповедник. Заповедники и памятники природы Грузинской ССР. Вып. I, Тб., 1937, стр.86-87.
  72. Гулисашвили В.З. – Горное лесоводства. Гослесбумиздат, М.-Л., 1956, стр. 353
  73. Гулисашвили В.З. – Некоторые представители реликтовой флоры Грузинской ССР и

- задачи их охраны. Охр.природ и заповед., 1960, №4, стр.3-15.
74. Гулисашвили В.З. – Природные зоны и естественно-исторические области Кавказа. Изд. «Наука», 1964, 326 стр.
  75. Дендрофлора Кавказа – Изд. Акад. наук Груз.ССР, т.І, Тб., 1959, стр. 17.
  76. Долуханов А.Г. – Реликтовые древостои тисса в верховьях Алазани, Тр. Тб., ботанического инст-та, т.ХІІ, 1948, стр.81-106.
  77. Долуханов А.Г. – Темнохвойные леса Грузии. Изд. «Мецниереба», Тб., 1964, стр.5-60.
  78. Джапаридзе Т.М., Урушадзе Т.Ф. – Особенности девственных ельников Грузии. Тб., Изд. «Мецниереюа», стр. 45-80.
  79. Журавлев И.И. – Диагностика болезней леса. Сельхозиздат, М., 1962, с. 192
  80. Журавлев И.И., Крангауз Р.А., Яковлев В.Г. – Болезни лесных деревьев и кустарников, М., «Лесная пром-сть», 1874, стр. 160
  81. Заленский В.Р. – Материалы по количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений, Изв. Киев, полит.Инст-та, 1904, т.40, стр. 38-55.
  82. Заповедники СССР – Заповедники Кавказа, М. Изд. «Мысль», 1990, стр.200-204.
  83. Зонн С.В. – Горно-лесные почвы северо-западного Кавказа, Изд.АН СССР, М.-Л., Изд. «Наука», 1950, стр.304.
  84. Зонн С.В. – Влияние леса на почвы. Изд. АН СССР, М., 1954, стр. 156
  85. Зонн С.В. – Почвы как компонент лесного биогеоценоза. В кн. Основы лесной биогеоценологии. под ред.В.Н.Сукачева, Н.В.Дылиса, М., Изд. «Наука», 1964, стр.372-458.
  86. Зонн С.В. – О некоторых дискуссионных вопросах лесной биогеоценологии и изучении почв как компонентов горно-лесных биогеоценозов, Тр., Тб. инст-та леса, т. XXII, Изд. «Мецниереба», Тб., 1974, стр. 30-47.
  87. Зонн С.В., Урушадзе Т.Ф. – Научные основы и методические указания к биогеоценологическому изучению почв горных лесов, Изд., «Мецниереба», Тб., 1974, стр.113.
  88. Калуцкий К.К., Болотов Н.А., Михайленко Д.М. – Древесные экзоты и их насаждения. М., «Госпромиздат», 1986, стр.90-91.
  89. Каппер О.Г. – Хвойные породы, Гослесбуцмиздат, М.-Л., 1954, стр.9-14.
  90. Качалов А.А. – Деревья и кустарники, Изд. «Лесная пром-сть», М., 1970, стр.278.
  91. Кириченко В.Н., – Справочник вопр. карант. растений, 1940, 3:6.

92. Ключник П.И. – Определитель дереворазрушающих грибов. Гослесбумиздат, М.-Л., 1954, с. 140
93. Красная книга СССР. т.2, М., Изд. «Лесная пром-сть», 1984, стр.379-380.
94. Ковда В.А. – Основы учения о почвах. часть. I-II. Изд. «Наука», М., 1973, с. 443-468.
95. Колесников А.И. – Декоративная дендрология, Изд. «Лесная промышленность», М., 1974, стр.152-155.
96. Кокаиа Н.Л. – Строение по высоте пихтово-буковых древостоев Западной Грузии. Тр. Тб., инст-та леса, т. XVIII, Изд. «Сабчота Сакартвело», Тб., 1971, стр. 169-183.
97. Котаева Г.В., Кезели Т.А., Чхубианишвили Е.И. – Атлас эпидермы листа двудольных растений, Изд. «Мецниереба», Тб., 1985, стр. 137
98. Куликов Г.В., Ругузов И.А. – Изменчивость анатомических показателей листа тиса ягодного в зависимости от условий местопроизрастания, Журн. «Экология», 1973, т. I, стр.20-31.
99. Лазук П.Д. – Восстановление тиса в лесах Западного Кавказа. Лесное хоз-во, 1953, №5, стр.65-67.
100. Лесная энциклопедия – Изд. «Советская энциклопедия», М., т. II, 1986, стр.455.
101. Лешковцева Н.И. – Грибы и грибные болезни деревьев и кустарников, М. «Лесная пром-сть», 1970, с. 392
102. Ломидзе Д.В. – Влияние различных рубок в дубово-грабовых лесах Восточной Грузии на изменение почвенных режимов. Дисср. работа канд. с.-х. наук, Тб., 1978, стр. 134
103. Мальшев Л.И. – Применение анатомического метода для целей определения сосен и выявления их филогений. Тр. Восточ. Сибирск. филиала, серия биологии «Ботаника», вып. 7, 1958, стр.15-22.
104. Махатадзе Л.Б. – Об одной «вымирающей» древесной породе в Армении. Изд. АН Арм. СССР, т., №3, Ереван, 1960, стр. 3-12.
105. Махатадзе Л.Б. – Типы лесов Закавказья. Изд. «Лесная пром-сть», М., 1965, стр. 5-22; 32-111.
106. Медведьев А. – Деревья и кустарники Кавказа, выпуск. I, Голосемяные, Тифлиси, Типография К.Козловского, 1905, стр.45-47.
107. Мирзашвили В.И. – Характер роста дуба грузинского порослевого происхождения в Восточной Грузии. Тр., Тб., инст-та леса, т. XV, 1965, стр.53-64.
108. Мирзоян С.А. – Дендрофильные насекомые лесов и парков Армении, 1977, стр.300.

109. Молодкова И.И., Молодков П.И. – Сравнительно-экологическая и геоботаническая характеристика дубовых лесов Закарпатья. Тр. Воронежского заповедника, вып.18, 1972, стр.65-85.
110. Окросцваридзе Т.Д. – Анатомическое строение листьев и хвой основных лесообразующих пород Грузии, Изд. «Мецниереба», Тб., 1975, 114 стр.
111. Основы лесной биогеоценологии. АН СССР, Изд. «Наука», М., 1964, стр. 574
112. Прасолов Л.И. – Буроземы Крыма и Кавказа, Тр-ды совета по изучению производ. сил. Сев.Закавказье, АН СССР, 1933, стр.241-309.
113. Прасолов Л.И., Соколов Н.И. – Горно-лесные почвы Кавказа. Тр. инст-та почвоведения, т.ХХV, 1947.
114. Проскурякова Г. – Тисс. Изд. «Наука и Жизнь», 1988, №2, стр.12-18.
115. Рудич Д.С. – Эпидермальный анализ частиц листьев, Изв. МВД, Киев, 1981, стр. 80
116. Рунарек В.М. – Биология дереворазрушающих грибов. М. Изд. «Лесная пром-сть», 1967, с. 276
117. Сабашвили М.Н. – Почвы Грузии, Изд.АН СССР, 1948, стр.396.
118. Сафаров И.С.. Олисаев В.А. – Леса Кавказа. Изд. Владикавказ «НР», 1991, стр. 200
119. Сванидзе М.А. – Типология лесов Грузии. Изд. «Гулани», Тб., 2001, стр.4-11: 69-91.
120. Соколов Д.В. – Корневая гниль от опенка и борьба с ним, М., «Лесная пром-сть», 1964, стр.225
121. Сукачев В.Н. – Методические указания к изучению типов леса. М., 1961, стр.3-59.
122. Талахадзе Г.Р. – Некоторые условия определяющие природу лесных почв Восточной Грузии. Почвоведение №5, 1951, стр.266-279.
123. Талахадзе Г.Р. – Основные почвенные типы Грузии. Изд. «Цодна», Тб., 1964, стр.218.
124. Тарасашвили Г.М. – Горно-лесные и горно-луговые почвы Восточной Грузии, Изд.АН ГССР, Тб., 1956, стр.152.
125. Тарасашвили Н.Г. – Почвы основных типов буковых лесов Восточной Грузии. Тр., Тб., инс-та леса, т.ХV, Изд. «Лесная пром-сть», 1965, стр.202-216.
126. Тонкоштан Л.А. – Анатомическое строение хвои основных древесных пород Красноярского края, Тр. Инст-та леса им.Сукачева АН СССР, 1963, т.65, стр. 50-65.
127. Тумаджанов И.И. – Опыт дробного геоботанического районирования северных склонов большого Кавказа. Изд. АН ГССР., тб., 1963, стр. 120
128. Урушадзе Т.Ф. – Состояние изучения бурых горно-лесных почв. Тр. инст-та леса, т.

- «Лесная пром-сть», М., 1967, т. XVI, стр.310-318.
129. Урушадзе Т.Ф. – Почвы горных лесов Грузии, Изд. «Мецниереба»,Тб., 1987, стр.58-106.
  130. Урушадзе Т.Ф. – Опыт классификации лесных почв Грузии. Тр., Тб., инст-та леса, т. XXIII, 1974, стр.305-316.
  131. Федоров Н.И. – Корневые гнили хвойных пород. Изд. «Лесная пром-сть», 1984, с. 160
  132. Холявко В.С., Глоба-Михайленко Д.А., Холявко Е.С. – Атлас древесных пород Кавказа, Изд. «Лесная пром-ть», М., 1978, стр.189-192.
  133. Черемисинов Н.А., Негруцкий С.Ф., Лешковцева И.И. – Грибы и грибные болезни деревьев и кустарников. М., Изд. «Лесная пром-сть», 1970, стр. 392
  134. Шевченко С.В. – Лесная фитопатология, Киев, 1986, стр. 382
  135. Шиманюк А.П. – Дендрология, Изд. «Лесная промышленность», М., 1974, стр. 88-90.
  136. Шифферс Е.В. – Растительность Северного Кавказа и его кормовые угодья. Изд. АН СССР, М., 1953.
  137. Щепотьев Ф.Л. – Дендрология, Изд. «Вщ. школа», Киев, 1990, стр. 22-23.
  138. Штромберг А.Я. – К вопросу классификации устьичных типов в листьях двудольных растений, Тр., Тбил. Инст-та и Химфармак Инст-та, 1956, №8.
  139. Эсаук К. – Анатомия семенных растений, «Мир», М.1980, кн.2, стр.231-558.
  140. А.Яценко-Хмелевский – Древесины Кавказа, т.І, Изд. Акад.наук Армянской ССР, Ереван, 1954, стр.104-114.
  141. Bean W. –Trees and Shrubs Hardy in Great Britain. Marray, 1981, vol 1-4.
  142. Boratynski A., Didikh Ya., Lucak M, – The yew (*Taxus bacca L.*) pipulation in Rhyazhdvir Nature Reserze in the Carpatians (Ukraine). J. Dendrobiology/46, 2001, p.3-8).
  143. Bown D. – Encyclopaedia of Herbs and theiw Uses. Dorling Kindersley, London, 1995 ISBN 0-7513-020-31.
  144. Chiej R. – Encyclopaedia of Medicinal Plants. MacDonald, Covers plants growing in Europe. 1984, ISBN 0-356-10541-5.
  145. Chopra R.N., Nayar S.L. and Chopra I.C. – Clossary of Medicinal Plants (Including the Suppelement). Council of Scientific and industrial Research, New Delhi, 1986.
  146. Dickson J. – The Yew tree (*Taxus baccata L.*) in Scotland – native or early intruction or both, Scottish Forestry 48, 1994, p.253-261.
  147. Dusan J., Milan T. – Voloscuk-Krasy a czacnosti slovenshei proroda. 1984, p.88.

148. Eden P. – Treering analysis of a branch from the Ankerwyke yew. *Weatherwise*, (Macmillan), 1995, 33/04.
149. Hilfiker K., Holderegger R., Rotach P. and Guderli F. – Dynamics of genetic variation in *Taxus baccata*: local versus regional perspectives. *Jurnal. Bot. NRC Canada* 82 (2): 2004, p.219-227.
150. Hulme P. – Department of Biological Sciences, University of Durham, Science Laboratories, South Road, Durham DH1 3LE, UK. *Jornal of Ecology*, 1996, 84, 853-861 p.
151. Iglesias S., Vega G., Ronrhguez A. and Moo C. – Biodiversity of *Taxus baccata*. Creation of clonal banks for genetic conservation. *Congreso Forestal Hispano Luso*, Sctas Mesa 3, Gobierno de Navarra, Pamplona, Spain, 1997, p.325-330.
152. Jackson JK. – *Manual of afforestation in Nepal*. Department of Forestry, Kathmandu, 1987, No 3.
153. Kaennel D., Braker O. – Thee ring an people. *International Conference on the Future of Dendrochronology*. Davos, Sweet Federal research Institute WSL, 2001, 278 p.
154. Malgorzata Falenka-Jablonska – Conservation of common yew (*Taxus baccata* L.) in Poland. *International Plant Genetic Recources Institute*, 2004, p.31-34.
155. Mańka K., Giercrak M. – Prusinkiewicz zbigniew. Zamieranie siewek cisa (*T.baccata*) v Wierzchlesie na the respolów saprotitycrnych grzybow spodiwiska glebowego. “*Place Komis. nauk. roln. i Komis. nauk lesn. Poznan. towarz. przyjaciol nauk*”, 1968, 25, p. 177-195.
156. Metcalfe C.D. and Cholkl – *Anatomy of the Dicoty ledons*, vol.1, II, Oxford, 1950.
157. Mitchell A.F., Hallett V.E. and White J.E.J. – *Champion trees in the British Isles*. Forestry Commissinh Field Book 10, 1990.
158. Moir A.K., - The dendrochronological potential of modern yew (*Taxus baccata*) with special reference to yew from Hampton Court Palace, UK, *New Phytologist*, 1999, 144 (3), p. 79-88.
159. Moir A.K. – Dendrochronological analysis of a churchyard yew trees from West Horsley, Surrey, England, *Tree-Ring Services, Dendro Rep*, 2004a, WHCX/33/04.
160. Lickl E. – Auf Eibe (*Taxus baccata*) verweisende Siedlungsnamen in Wien und Niederösterreich/Field and Settlement Names Related to Yew (*Taxus baccata*) in Vienna and Lower Austria 120, *Jahrgang*, 2004, Heft 1, p. 25-34.
161. North D. – A dendrochronological investigation into yew (*Taxus baccata*) trees on the North

- Downs, Greater London (University of Greenwich), 2000 p.35-39.
162. Ram R. Yadav, and Jayendra Sing – Tree-ring analysis of *Taxus baccata* from the western Himalaya, India, and ITS Dendroclimatic Potential. *Tree-Ring Research*: Vol.58, No1, 1999, p.23-29.
  163. Rikhari H.C, Palni L.M.S, Sharma S. and Nandi S.K. – GB Plant Institute of Himalayan Environment&Development, Kosi-Katarmal, Almora UP, India, 1995, p. 263-643.
  164. Voliotis D. – Historical and environmental significance of the yew (*Taxus baccata* L.). *Israel Journal of Botany* 35 (1): 1986, p. 47-52.
  165. Zatloukal V. and Vancura K. – Common yew (*Taxus baccata* L.) and its genetic diversity in the Czech Republic. International Plant Genetic Resources Institute, 2004, p.25-30.