

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი  
აგრარული და საინჟინრო ტექნოლოგიების ფაკულტეტი  
აგროეკოლოგიისა და სატყეო საქმის დეპარტამენტი

არჩილ ძირკვაძე

**აჭარისა და ართვინის ვილაიეთის ტყის შემქმნელ  
ძირითად ფორმაციებში ბუნებრივი განახლებისა და  
აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირების თავისებურებანი**

(დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად აგრარულ მეცნიერებაში)  
წარდგენილი დისერტაცია, სპეციალობა “სატყეო საქმე”

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

- სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი ა. შაინიძე
- ჭოროხის უნივერსიტეტის დოქტორი ო. ემინალოღლი

ბათუმი

2013

შესავალი -----	4
თემის აქტუალობა -----	4
კვლევის მიზანი და ამოცანები -----	5
კვლევის მეთოდები -----	6
მეცნიერული სიახლე -----	6
პრაქტიკული მნიშვნელობა -----	6
აპრობაცია -----	7
პუბლიკაცია -----	7
დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა -----	7
კვლევის ობიექტი -----	7
თავი 1 – კვლევის ობიექტის ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება -----	8
1.1. – რელიეფი -----	8
1.2. – კლიმატი -----	9
1.3. – გეოლოგია -----	12
1.4. – ჰიდროგრაფიული ქსელი -----	12
1.5. – ნიადაგები -----	13
1.6. – მცენარეულობა -----	14
1.7. – ცხოველთა სამყარო -----	17
თავი 2 – საკვლევ თემასთან დაკავშირებული არსებული ლიტერეტურული წყაროების მიმოხილვა -----	18
თავი 3 – ტყის ძირითად ფორმაციებში ბუნებრივი განახლება -----	26
3.1. ნაძვნარ-სოჭნარების ბუნებრივი განახლება -----	31
3.2. ფიჭვნარების ბუნებრივი განახლება -----	44

3.3. წიფლნარების ბუნებრივი განახლება -----	51
3.4. წაბლნარების ბუნებრივი განახლება -----	61
3.5. – მუხნარების ბუნებრივი განახლება -----	67
თავი 4 – გარემო ფაქტორების ზემოქმედება აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირებაზე -----	72
4.1. – აბიოტური ფაქტორები -----	72
4.2. – ბიოტური ფაქტორები -----	78
4.3. – ადამიანის სამეურნეო მოქმედება ტყეზე -----	79
4.4. – საქონლის ძოვების გავლენა ტყის ბუნებრივ განახლებაზე -----	84
თავი 5 – აღმონაცენ-მოზარდის მიწისზედა და მიწისქვედა ნაწილების ფორ- მირება -----	92
დასკვნები -----	116
რეკომენდაციები -----	120
გამოყენებული ლიტერატურა -----	122
დანართი -----	141

ქვეყნის ეკონომიკისა და მოსახლეობის ცხოვრების დონის ამაღლებაში ტყის მნიშვნელობა დიდი და მრავალმხრივია. ის ჩვენი ეროვნული სიმდიდრეა. დიდ ტერტორიაზე ტყე წარმოქმნის განსაკუთრებულ ბუნებრივ ზონებს და ლანდშაფტებს, რომელიც არსებით გავლენას ახდენს კლიმატის და ნიადაგის ფორმირებაზე, აწესრიგებს ჰაერის შემადგენლობას, სითბოს, ტენის ბალანსსა და სხვა. ყოველივე ეს განსაზღვრავს ადამიანის სიცოცხლისა და საქმიანობის პირობებს. ტყე სახალხო მეურნეობის სხვადასხვა დარგის განვითარებისათვის ნედლეულ ბაზას წარმოადგენს, უზრუნველყოფს მოთხოვნილებას მერქანზე და მისი გადამუშავების პროდუქტებზე. ტყე წარმოადგენს აგრეთვე ცხოველებისა და მცენარეების მრავალი სახეობის საბინადრო გარემოს.

განსაკუთრებით დიდია ტყის როლი ბუნებაში წყლის წრებრუნვის დარეგულირების საქმეში. ის არსებით გავლენას ახდენს მდინარეების რეჟიმზე, ზედაპირულ ჩამონადენზე, ტენის აორთქლებაზე და სხვა. ტყის ნარგავები ასუსტებს ნიადაგის წყლისმიერ და ქარისმიერ ეროზიას, იცავს მდინარეებს გვალვებისგან, ხელს უწყობს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მყარი მოსავლის მიღებას. ტყის ეს თვისებები განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სასოფლო-სამეურნეო წარმოებისათვის.

აჭარა და ართვინი, როგორც მთაგორიანი მხარე, ტყის მნიშვნელობა სახალხო მეურნეობისთვის საკმაოდ დიდია, ამიტომ სატყეო მეურნეობის, როგორც სახალხო მეურნეობის ერთ-ერთი დარგის წარმოებაც მეცნიერულ საფუძველზე დაყრდნობით უნდა ხდებოდეს, აგრეთვე საჭიროა ტყის პროდუქტიულობის მნიშვნელოვანი ამაღლება, მთის ტყეების გონივრული და ეფექტური გამოყენება, რაციონალური და მაღალეფექტური მეთოდებისა და ხერხების დამუშავება.

**თემის აქტუალობა** - მთის ტყეების დაცვა და მისი რესურსების გონივრულად და რაციონალურად გამოყენება ურთიერთშეთანხმებული უნდა იყოს, პარალელურად კი გარემოს ეკოლოგიური წონასწორობა და მისი ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება მაქსიმალურად უნდა იქნეს უზრუნველყოფილი. ამისათვის კი საჭიროა ტყის რესურსების გამოყენების მეცნიერულად დასაბუთებული და ეკო-

ნომიკურად გამართლებული რაციონალური მეთოდებისა და წესების შემუშავება-განხორციელება.

საკვლევი ობიექტის ტყეების დიდი ნაწილი მეჩხრი (0.1-0.2) და დაბალი (0.3-0.4) სიხშირისაა. განსაკუთრებით იქ სადაც მოსახლეობა ცხოვრობს და საცხოვრებელი ტერიტორიების გარეუბნებში, რის გამოც გაიზარდა ეროზიული პროცესები, ტყის მნიშვნელოვანმა ნაწილმა დაკარგა ნიადაგდაცვითი და წყალშემნახავი ფუნქციები.

ტერიტორიაზე ძირითადად გვხვდება კოლხეთის რელიქტური ტყეები, რომლის მსგავსიც მსოფლიოში არ მოიპოვება. აქ შენარჩუნებულია მესამეული პერიოდის უძველესი სახეობები, რომელთაგანაც ადამიანის არასწორი სამეურნეო ღონისძიებების გამო ზოგიერთი სახეობა განადგურების პირასაა და შეტანილია საქართველოსა და საერთაშორისო წითელ წიგნში.

საკვლევი ობიექტის ტყეების ძირითადი ტყის შემქმნელი სახეობებია: აღმოსავლეთის ნაძვი (*Picea orientalis Link*), კავკასიური სოჭი (*Abies nordmaniana Spach*), ჩვეულებრივი ფიჭვი (*Pinus sosnowsky*), აღმოსავლეთის წიფელი (*Fagus orientalis Lipsky*), ჭოროხის მუხა (*Quercus dschorochensis C.Koch*), პონტოს მუხა (*Q. pontica C. Koch*), ჰართვისის მუხა (*Q. hartwisiana Stev.*), წაბლი, (*Castanea sativa Mill*). ეს სახეობები ქმნიან როგორც წმინდა ისე შერეულ კორომებს. ამ სახეობათა ზრდა-განვითარების, ტყის ბუნებრივი განახლების შესწავლას და აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირების თავისებურებებს სხვადასხვა დროს მრავალმა მეცნიერმა ათობით ნაშრომი მიუძღვნა. ამ სახეობათა ბუნებრივი განახლება, აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირება სხვადასხვა სიხშირის კორომებში, ზღვის დონიდან გარკვეულ სიმაღლეზე, ექსპოზიციაზე და სხვადასხვა ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებთან დაკავშირებით პირველად მუშავდება. ტყის ბუნებრივი განახლებით და აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირებით ჩვენს მიერ შესწავლი ყველა სახეობა ერთმანეთისგან განსხვავდება, მაგრამ აქვთ ბევრი საერთოც. ამიტომ ამ სახეობათა ბუნებრივი განახლება და აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირების თავისებურების დადგენა მეტად აქტუალურია.

**კვლევის მიზანი და ამოცანები** - საკვლევი ობიექტის ტყეებში 150-ზე მეტი სახეობის მერქნიანი მცენარე იზრდება, მაგრამ ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობები არ აღემატება ექვს. ამიტომ კვლევის მიზანია სრულყოფილად იქნეს შესწავლილი ამ სახეობების ბუნებრივი განახლებისა და აღმონაცენ მოზარდის ფორმირების თავისებურებანი სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებში, რადგან შემდგომში მეცნიერული კვლევისათვის შეიქმნას სათანადო პირობები, აღმოფხვრას იმ უარყოფითი ფაქტორების ზემოქმედება, რაც ხელს უშლის ამ სახეობათა განახლება-ფორმირებას.

კვლევის ძირითადი მიზნების განხორციელებისათვის საჭიროდ ჩავთვალეთ შემდეგი სახის ამოცანების გადაწყვეტა:

- ტყის ბუნებრივი განახლების შესწავლა ზღვის დონიდან სიმაღლეების, ტყის ტიპების, სიხშირის და ფერდობთა ექსპოზიციის მიხედვით;
- ეკოლოგიური და ანთროპოგენური ფაქტორების გავლენა ტყის ბუნებრივ განახლებაზე;
- აღმონაცენ-მოზარდის მიწისზედა და მიწისქვეშა ნაწილების ფორმირება სხვადასხვა ტიპის ტყეებში;
- ეკოლოგიური ფაქტორების გავლენა აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირებაზე.

**კვლევის მეთოდები** - მიზნებისა და ამოცანების განხორციელებისათვის ვიყენებდით შემდეგ კვლევის მეთოდებს:

- ა) ბუნებრივი განახლების შესწავლას ვახდენდით სანიმუშო ფართობებზე აღებულ სააღრიცხვო ბაქნების მეთოდით (განახლება შეფასება მოხდა ვ. გულისაშვილის ( В. Гулисашвили, 1956:354) ბუნებრივი განახლების შეფასების შკალით) და ლენტისეზური მეთოდით;
- ბ) ფესვთა სისტემის განლაგება, ფორმირება და ზრდის თავისებურებები შესწავლილი იქნა 15-25 სმ სიღრმეზე ჰორიზონტალური გათხრების მეთოდით და ტრანშეების მეთოდით; ვახდენდით აღმონაცენის მიწიანად ამოღებას, ვათავსებდით წყალში და ფესვს ვათავისუფლებდით მიწისაგან (იხ. დან. 22).
- გ) მიწისზედა ნაწილები (ფორმირება, მასა, ზრდის თავისებურებები) შესწავლი-

ლი იქნა მორფოლოგიური და გაზომვითი მეთოდით;

დ) მიწისზედა და მიწისქვეშა ნაწილების ბიომასა განსაზღვრული იქნა წონითი მეთოდით;

**მეცნიერული სიახლე** – საკვლევი ობიექტის ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობების ბუნებრივი განახლების პროცესი სხვადასხვა დროს არაერთი მეცნიერის (შ. ხიდაშელი, ვ. პაპუნიძე, 1976:3-46; 3. Манвелиძე, 1990:22-40; 1998:62-98; ა.შაინიძე, 2000:105-108 და სხვა) მიერაა შესწავლილი, მაგრამ სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებზე და ზღვის დონიდან გარკვეულ სიმაღლეზე პირველად იქნა შესწავლილი. ობიექტის ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობების (აღმოსავლეთის ნაძვი, კავკასიის სოჭი, ჩვეულებრივი ფიჭვი, აღმოსავლეთის წიფელი, ჩვეულებრივი წაბლი, ჭოროხის, ჰართვისის, პონტოს მუხა) აღმონაცენ-მოზარდის მიწისზედა და მიწისქვეშა ნაწილების ფორმირება და მასზე გარემო პირობების ზემოქმედება პირველად მუშავდება, რის საფუძველზე დადგინდა: აღმონაცენ-მოზარდის საუკეთესო ზრდისა და ფორმირების პირობები ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე, ნიადაგის ტიპებზე და ტყის სიხშირეების მიხედვით, რაც სიახლეს წარმოადგენს.

**პრაქტიკული მნიშვნელობა** – დადგენილი იქნება სხვადასხვა ტყის ტიპში და სხვადასხვა სიხშირეში კარგი ბუნებრივი განახლება და აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირება, რაც დიდ დახმარებას გაუწევს ტყის ბუნებრივი განახლების ხელშემწყობი ღონისძიებების გატარებისას და ტყის კულტურების გაშენების დროს ტყის დარგის სპეციალისტებს.

**აპრობაცია** - მიღებული კვლევის შედეგები წარმოდგენილი და განხილული იქნა შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარული ტექნოლოგიებისა და ეკოლოგიის ფაკულტეტის სამეცნიერო საბჭოზე და ამავე ფაკულტეტის აგრარული ტექნოლოგიებისა და აგროსაინჟინრო დეპარტამენტის სხდომებზე. აგრეთვე 3 საერთაშორისო კონფერენციაში: “საქართველო-თურქეთს შორის ტრანსსასაზღვრო ტყეები: გუშინ, დღეს, ხვალ”, ქ. ართვინი, 15-17 სექტემბერი 2011 წ.; II საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია: “რადიოლოგიური და აგროეკოლოგიური გამოკვლევები”, ქ. თბილისი, 29 თებერვალი 2012 წ.; საერთაშო-

რისო სამეცნიერო პრაქტიკული კონფერენცია: “დედამიწა – ბუნებრივი კატაკლიზმები და ტყეები”, ქ. ქობულეთი, 20-22 აპრილი 2012 წ;

**პუბლიკაცია** – დისერტაციის მასალები გამოქვეყნებული იქნა 7 სამეცნიერო სტატიაში.

**დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა** - დისერტაცია შედგება: შესავლი, 5 თავი, 16 ქვეთავის, დასკვნებისა და რეკომენდაციებისაგან. ნაშრომი მოიცავს 140 ნაბეჭდ გვერდს, 11 გვერდ დანართს, 21 ცხრილს, 43 ფოტო სურათს (დანართი 22), გამოყენებულია 203 დასახელების ლიტერატურა, მათ შორის 104 უცხოურ ენაზე.

**კვლევის ობიექტს** წარმოადგენს სამხრეთ-დასავლეთ საქართველო (აჭარა – ხუთი ადმინისტრაციული ერთეული – ქობულეთი, ხელვაჩაური, ქედა, შუახევი, ხულო) და თურქეთის რესპუბლიკის ჩრდილო-დასავლეთი (ართვინის ვილაეთი – რვა ადმინისტრაციული ერთეული – არტანუჯი, არჰავი, ართვინი, ბორჩხა, ხოფა, მურღული, შავშეთი, იუსუფელი) ნაწილი. საკვლევ ობიექტის ტერიტორია 10393 კმ<sup>2</sup>-ს შეადგენს (აჭარა 2900 კმ<sup>2</sup> – საქართველოს ტერიტორიის 4,2 %-ს; ართვინის ვილაეთი – 7493 კმ<sup>2</sup>, თურქეთის ტერიტორიის 0.96 %) და მისი უმთავრესი ნაწილი მთებს მთისწინებსა და ხეობებს უკავია. საკვლევ ობიექტს ჩრდილოეთით ესაზღვრება ლანჩხუთისა და ოზურგეთის, აღმოსავლეთით – ადიგენისა და არტანუჯის რეგიონები, სამხრეთით – ერზრუმისა და რიზეს პროვინციები, ხოლო დასავლეთით – შავი ზღვა. საკვლევის ობიექტის ტყეები, რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილი არიან ნამცნარ-სოჭნარებით, ფიჭვნარებით, წიფლნარებით, წაბლნარებით, მუხნარებით. ისინი განლაგებულნი არიან ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე, ექსპოზიციისა და დაქანების ფერდობებზე, წარმოდგენილია სხვადასხვა სიხშირით და განსხვავებული ნიადაგურ-კლიმატური პირობებით.

**თავი 1. კვლევის ობიექტის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობების დახასიათება**

**1.1. - რელიეფი**



ობიექტის ფიზიკურ-გეოგრაფიულ მდგომარეობას დიდი სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა გააჩნია. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია ბუნების ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელი ნაწილის – ტყის როლი როგორც მოსახლეობის, ისე ქვეყნის ეკონომიკის განვითარების საქმეში. საკვლევი ობიექტის ტყეების ეკოლოგიური ფუნქციები სხვადასხვა დროს საკმაოდ სრულყოფილად არის შესწავლილი დ. მანჯავიძის, (D. მანჯავიძე, 1967:3-35, 1982:262); შ. ხიდაშელის, ვ. პაპუნძის, 1976:3-46; ვ. პაპუნძის, 1990:2-26; ზ. მანველიძის, (З. Манвелидзе, 1990:26-40); დ. გვიანიძის, ა. შაინძის, ხ. ჯაბნძის, (1999:113-117); ა. შაინძის, (2000:105-108); ო. ემინაგაოღლუს, ფ. ერშენის, (O. Eminagaoglu, P. Ershen, 2008:94-108) და სხვათა მიერ.

ცნობილია რომ სხვადასხვა ზონებსა და ქვეზონებში, ტყის ეკოლოგიური როლი არათანაბარ მნიშვნელოვანია. მას აქვს თავისი სპეციფიკა და მჭიდროდ უკავშირდება ტყის მცენარეულობის ბუნებრივ თავისებურებებს, მათ შემადგენლობას, ბიოლოგიურ პროდუქტიულობას, ადამიანის სამეურნეო მოქმედებებს და სხვა ფაქტორებს.

ობიექტის გეო-მორფოლოგიური აღნაგობის სირთულესა და მრავალფეროვნებას განსაზღვრავს უპირველეს ყოვლისა მესხეთის, შავშეთის და არსიანის ქედები და მათი მძლავრი განშტოებები, რომელთა საშუალო სიმაღლე 2000-2500 მეტრია, ზოგიერთი მწვერვალი კი 3000 მეტრს აღწევს (ყანლის მთა). მესხეთისა და შავშეთის ქედებს ერთმანეთთან აერთებს არსიანის ქედი. არსიანის ქედზეა გოდერძის უღელტეხილი (2025მ) და მასზე გადის ბათუმ-ახალციხის საავტომობილო გზა. ეს ქედი საქართველოს სამხრეთ მთიანეთის დასავლეთ და შუა ნაწილს შორისაა განლაგებული, შავი და კასპიის ზღვის აუზების წყალგამყოფ წარმოადგენს და ასრულებს არა მარტო წყალგამყოფ, არამედ კლიმატგამყოფ ფუნქციასაც და დიდ ნაწილში განაპირობებს შიდამთიანი და ზღვისპირა ტერიტორიის კლიმატური პირობების, ნიადაგური და მცენარეული საფარის და მთლიანად ლანდშაფტის მნიშვნელოვან განსხვავებას.

ობიექტის ბუნებრივი პირობები დიდი ნაირგვარობით გამოირჩევა, რასაც მრავალი ფაქტორი განაპირობებს. გეომორფოლოგია, გეოლოგია, კლიმატი,

ნიდაგები და მცენარეული საფარი, რომელიც საკმაოდ კარგად არის აღწერილი და შესწავლილი ქართველ და უცხოელ მეცნიერთა შრომებში. (А. Гроссгейм 1930:38; В. Гулисашвили 1956:354; ნ. ნიჟარაძე; ნ. ჯიბუტი 1957:7-68; А. Колаковский 1961:460; მ. საბაშვილი, 1965:552; დ. ბაქრაძე, 1987:34142; შ. ფალავანდიშვილი, 1987:104; ო. ღორჯომელაძე, 1997:109-118; მ. ფუტყარაძე, 2001:3-23, О. Eminagaoglu, 2003:1-27 და სხვა).

როგორც ნ. ნიჟარაძე და ნ. ჯიბუტი (1957:7-68) აღნიშნავენ აჭარის რელიეფის ერთ-ერთ სპეციფიკურ თავისებურებას წარმოადგენს ზღვის სანაპიროდან ტერიტორიის ამალღება გარემომცველი ქედების მიმართულებით და მოყვანილობა. აჭარის რელიეფისათვის ნიშანდობლივია ძლიერი დანაწევრება და მდ. აჭარისწყლის დონიდან საერთო ამალღება, წყალგამყოფებისა და ხეობების განედურ-მერიდიანული მიმართულების სიჭარბე, ხეობების ღრმა ჩაჭრა და ალაგ-ალგ კანიონისებრი ფორმა, ადრინდელი და თანამედროვე ეროზიულ-დენუდაციური ტერასების განვითარება და ტერასებული ვაკე ზედაპირიანი მობრტყელებული წყალგამყოფები.

## 1.2. - კლიმატი

ისევე, როგორც ბუნებრივი პირობების ერთიანი კომპლექსის სხვა შემადგენელი ნაწილები, საკვლევი ობიექტის ტერიტორიის ჰავაც თავისებურებებითა და მრავალფეროვნებით ხასიათდება. მათ განაპირობებს რიგი ფაქტორები, რომელთა შორის აღსანიშნავია გეოგრაფიული, სამხარეო მდებარეობა, მთიანი რელიეფი, ატმოსფეროს ზოგადი ცირკულაცია, შავი ზღვის ზემოქმედება, პალეოგრაფიული წარსული, ოროგრაფიული პირობების თავისებურებები.

მესხეთის, აჭარა-გურის, შავშეთის და არსიანის მაღალი ქედები, მათი კალთები და განშტოებები ერთი მხრივ იცავენ ტერიტორიას სამი მხრიდან კონტინენტური კლიმატის ჰაერის მასების შემოჭრისაგან, ხოლო მეორეს მხრივ ხელს უწყობს თბილი შავი ზღვის კლიმატური გავლენის გავცელებას. აკავებენ ზღვიდან მონაბერ ტენიან ქარებს, განაპირობებენ ჰაერის მასების იძულებით აღმავლობას, მათ კონდენსირებას, ნალექების სიუხვესა და მათი მოსვლის ხანგრძლივობას.

საკვლევი ობიექტის ჰავა შემდეგი ძირითადი ტიპებით ხასიათდება:

- 1) ნოტიო სუბტროპიკული ჰავა თბილი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით. ნალექების საშუალო რაოდენობა 2000-3000 მმ-ს აღწევს. ჰავის ეს ტიპი დამახასიათებელია ზღვის სანაპირო ვაკესა და გორაკ-ბორცვიან, აგრეთვე მთისწინა ზონისათვის.
- 2) ხმელთაშუა ზღვის ჰავასთან მიახლოებული სუბტროპიკული ჰავა. ნოტიო ჰავა გრილი ზაფხულითა და ზომიერად თბილი ზამთრით, რომელიც გავრცელებულია ზღვისპირეთის მთიანი ზონის ზედა სარტყელისათვის, ნალექების წლიური რაოდენობა 1000-1500 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს (იხ. ცხრ. 1).
- 3) ზომიერად ნოტიო ჰავა – ზომიერად თბილი ზამთრითა და თბილი ზაფხულით, იგი გავრცელებულია მთების შუა სარტყელში. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 1258 მმ-ია (ბორჩხა).
- 4) ნოტიო ჰავა შედარებით ცივი ზამთრით და გრილი ზაფხულით. ეს ჰავა დამახასიათებელია მთების ზედა სარტყელისათვის. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 1321 მმ-ია (ხულო).
- 5) ნოტიო ჰავა ცივი ზამთრით და გრილი ზაფხულით. რომელიც დამახასიათებელია მაღალი მთის სუბალპური და ალპური ზონებისთვის. ნალექების საშუა-

აჭარისა და ართვინის მრავალწლიური კლიმატური მაჩვენებლების განაწილება თვეების მიხედვით

თვეები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წლიური
<b>ბ ა თ უ მ ი</b>													
ნალექები (მმ)	265	216	168	117	87	155	173	244	319	292	289	264	2589
ჰაერსაშ. ტემპ. °C	6.7	6.7	8.2	11.3	15.9	20.2	22.9	23.1	20.1	16.2	12.1	9.0	14.4
აბს. max °C	11.2	11.4	13.2	15.3	20.2	23.8	26.3	26.8	24.8	20.9	16.4	12.7	18.6
აბს. min °C	-9	-9	-7	-1	3	10	13	14	7	3	-6	-6	-9
შეფარდ. ტენიან. %	78	78	80	80	82	80	82	82	84	84	81	76	80
<b>ხ უ ლ ო</b>													
ნალექები (მმ)	164	125	105	71	83	85	69	65	97	155	162	140	1321
ჰაერსაშ. ტემპ. °C	0.9	1.7	4.6	9.4	14.2	16.5	18.6	19.4	16.2	12.3	7.8	3.6	20.4
აბს. max °C	4.8	5.8	9.4	15.3	20.4	22.5	23.9	25.0	21.8	17.7	12.4	7.6	15.6
აბს. min °C	-18	-18	-13	-9	-2	4	7	7	0	-3	-12	-13	-18
შეფარდ. ტენიან. %	69	69	68	64	66	72	77	75	74	70	66	65	70
<b>გ ო დ ე რ ძ ი ს უ ლ ე ლ ტ ე ხ ი ლ ი</b>													
ნალექები (მმ)	175	131	123	93	109	110	91	86	128	202	206	169	1623
ჰაერსაშ. ტემპ. °C	-7.8	-6.8	-3.7	1.3	6.1	9.3	12.0	11.8	8.7	4.2	-0.2	-5.3	1.5
აბს. max °C	1.5	3.5	7.2	13.4	18.7	21.3	24.3	23.9	21.4	17.2	20.4	4.5	25.2
აბს. min °C	-18.6	-18.0	13.6	-9.4	-2.9	0.8	3.9	3.4	-0.6	-11.4	-10.2	-15.5	-20.0
შეფარდ. ტენიან. %	88	94	91	88	95	88	93	87	84	84	95	90	89.7
<b>ჰ ო ფ ა</b>													
ნალექები (მმ)	201.0	162.3	139.8	91.9	89.4	154.4	143.9	183.0	269.2	313.0	260.5	235.7	2244.2
ჰაერსაშ. ტემპ. °C	7.1	7.2	8.5	12.1	15.9	20.1	22.6	22.8	19.5	15.7	11.7	8.9	14.3
აბს. max °C	24.2	27.3	37.0	38.6	39.8	39.1	39.0	36.2	37.0	35.5	30.0	28.5	39.8
აბს. min °C	-7.5	-6.0	-5.5	-5.0	4.4	8.0	12.6	12.8	7.1	2.8	2.8	6.0	7.5

ბ ო რ ჩ ხ ა													
ნალექები (მმ)	203.0	116.8	83.2	50.6	52.7	63.1	46.0	59.6	97.8	154.2	182.2	149.2	1258.5
ჰაერსაშ. ტემპ. °C	4.1	5.1	8.3	13.2	16.5	20.1	22.6	22.6	18.9	14.8	9.5	6.1	13.5
აბს. max °C	19.6	21.0	28.1	34.6	36.5	38.5	42.3	42.3	38.5	34.2	25.4	22.0	42.4
აბს. min °C	-8.2	-9.8	-7.8	0.1	3.8	7.5	10.8	10.1	6.7	1.7	-0.6	-8.6	-9.8
ა რ თ ვ ი ნ ი													
ნალექები (მმ)	89.6	75.1	61.1	57.1	54.4	49.4	31.2	31.0	33.9	62.7	79	94.1	718.5
ჰაერსაშ. ტემპ. °C	2.4	3.5	6.8	11.8	15.5	18.5	20.7	20.7	17.9	13.9	8.5	4.0	22.0
აბს. max °C	16.7	21.0	27.1	31.7	36.0	38.4	41.6	39.5	39.5	33.0	26.1	20.9	41.6
აბს. min °C	-11.9	-11.2	-9.8	-7.1	-0.6	5.2	9.5	0.0	0.0	1.6	-4.4	-10.8	-11.9
°C													

ლო წლიური რაოდენობა 1500-1800 მმ-ია (გოდერძის უღელტეხილი 1623 მმ).

საკვლევ ობიექტზე ყველაზე ცხელი თვე აგვისტოა, ხოლო ყველაზე ცივი იანვარი. ჰაერის საშუალო ტემპერატურის მრავალწლიური მონაცემებით უფრო მაღალი მაჩვენებლები აღინიშნება ბათუმში, შემდეგ ჩაქვში, ქობულეთში და გოდერძის უღელტეხილზე (2025 მ წ.დ).

ჰავისთვის დამახასიათებელია ჰაერის მაღალი შეფარდებითი ტენიანობა, რომლის საშუალო წლიური მაჩვენებელი ზღვისპირეთში (ბათუმი, ჩაქვი, ქობულეთი, ჰოფა), 78-84 %-ია, ხოლო შიგა მთიანეთში 68-77 % - მდე მცირდება. შეფარდებითი ტენიანობა თვეების მიხედვით მცირედ მერყეობს და ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი ზაფხულის ბოლოს შემოდგომის დასაწყისში აღინიშნება.

### 13. - გეოლოგია

საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში უპირატესი მნიშვნელობა ჰქონდა ვულკანური წარმოშობის ქანებს. მათი უმრავლესობა მესამეული ხნოვანე-

ბის ანდეზიტური შედგენილობის ტუფოგენებია. უძველესი ხნოვანების ქანებად წარმოდგენილია ზედა ცარცის დანალექები, რომლებსაც ზემოდან გადაფარული აქვთ პალეოცენისა და ქვედა ეოცენის დანალექი ვულკანური წყებები. მესხეთის ქედის წყებებზე განლაგებულია ოლიგოცენის პერიოდის მურა და მონაცრისფრო თხემი ზღვის ცხოველების ნამარხებით. ვარაუდობენ, რომ ტერიტორია, რომელიც კვლევის ობიექტს უჭირავს ზღვის დონიდან ამოიწია და ხმელეთად იქცა მესამეული ეპოქის დასასრულსა და მეოთხეულის დასაწყისში (С. Кузнецов, Н. Трифонов, 1935:33-71; Д. Манджавидзе, 1982:262 და სხვები). ამიტომაც არის, რომ აქ წარმოდგენილია აღნიშნული ეპოქისათვის დამახასიათებელი პალეოცენური, ეოცენური, ოლიგოცენური და პოსტპალეოცენური ნალექები და არსად არ არის ნაპოვნი ქვედა მეოცენის ზღვის დანალექები. ამჟამად ფართოდ გავრცელებული ფიშური წყებების წარმოშობას წარსულში ზღვის ფსკერზე ვულკანური ამოფრქვევით ხსნიან.

#### 1.4. ჰიდროგრაფიული ქსელი

ჰიდროგრაფიული ქსელი საკმაოდ რთულია, რომლის თითქმის ყველა მდინარე შავი ზღვის აუზს ეკუთვნის, გამონაკლის წარმოადგენს მდინარე ქვაბლიანი, რომელიც მდინარე მტკვარს ერთვის. ყველაზე წყალუხვია მდინარე ჭოროხი რომლის სიგრძე 438-კმ-ია აუზის ფართობი 22,1 ათასი კმ<sup>2</sup>-ია. მისი შენაკადებია შავშეთი, ბერთა, მურჩულა და სხვა. აჭარის ერთერთი მთავარი მდინარეა აჭარისწყალი (სიგრძე 90-კმ, აუზის ფართობი 1540 - კმ<sup>2</sup>-ია), რომლის შენაკადებია მარჯვნიდან – ჭვანისწყალი, ღორჯომისწყალი. მარცხენიდან – მერისი, ჩირუხისწყალი, სხალთისწყალი და სხვა. მდინარეები უმთავრესად თოვლისა და წვიმის წყლით საზრდოობენ. მდინარეთა ჰიდროლოგიურ რეჟიმში გამოიყოფა ორი მაქსიმუმი პერიოდი. პირველი ესაა – გაზაფხული, როდესაც მთებში თოვლის საფარი დნება და მეორე შემოდგომა, როცა ატმოსფერული ნალექების დიდი რაოდენობა მოდის. შავ ზღვას უშუალოდ ერთვის მდინარეები: ჩაქვისწყალი, ყოროლისწყალი, კინტრიში.

საკვლევის ობიექტზე არსებული ტბები მცირე სიღრმით და პატარა ფართობით ხასიათდება. (ნურიგელის ტბა, გონიოს ტბა, ორი უსახელო ტბა ბათუმის ტერიტორიაზე.) მთიანი ნაწილის ტბები (ბოძაურის, მწვანე ტბა, წიფლნარის ტბები, ყარაგოლი, ბორჩხა) ყველა მტკნარია და ნაკლებად მინერალიზებულია. ამჟამად არსებულ ტბებს რაიმე სამეურნეო მნიშვნელობა ჯერჯერობით არ აქვს გარდა ტურიზმისა, თუმცა პერსპექტივაში შესაძლებელია მათი გამოყენება მეთევზეობისათვის

საკვლევის ობიექტი მდიდარია მინერალური წყლებით. ზოგიერთ მათგანს მაღალი სამკურნალო თვისებები გააჩნია. ყურადღებას იმსახურებს ბოძაურის და დანისპარაულის, ტომაშეთის, დიოკნისის, კოკოტაურის მინერალური წყლები, რომლებიც მთლიანად არ არის გამოკვლეული და გამოყენებული. გოგირდოვანი წყლებიდან აღსანიშნავია მახინჯაურის წყალი, რომლიც სამკურნალო თვისებებით ხასიათდება და დღესაც ფუნქციონირებს.

## 1. 5. - ნიადაგები

საკვლევ ობიექტზე გავრცელებული ნიადაგები საკმაოდ მრავალფეროვანია. იგი სიმაღლის მატებასთან ერთად ნიადაგწარმომქმნელი ფაქტორების მიხედვით თანდათანობით იცვლება და ძირითადად სიმაღლებრივ ზონებადაა განლაგებული. ნიადაგების მრავალფეროვნებას ძირითადად ჰავა და რელიეფი განსაზღვრავს. ზღვისპირა ვაკე-დაბლობსა და მდინარეთა სანაპიროებისათვის დამახასიათებელია ალუვიური აგეოგენი ჭაობის ლამიანი, ტორფიანი, ეწერ-ლამიანი და სუბტროპიკული ეწერი ნიადაგები. ზღვისპირა გორკ-ბორცვიან და დაბალ მთიან ზონაში გაბატონებულია ყომრალი ნიადაგები. ფართოფოთლოვანი ტყეების ზონაში მუქი ყავისფერი, ხოლო წიწვოვან ტყეში ჭარბობს ღია და გაეწრებული ყომრალი ნიადაგები. ალპურ და სუბალპურ ზონაში გავრცელებულია მთა-მდელოს კორდიანი და პრიმიტიული ნიადაგები. მთის ყომრალი ნიადაგები საუკეთესო პირობებს ქმნის მეხილეობის, მევენახეობის, მეთამბაქოეობის, მეკარტოფილეობის მებოსტნეობის და სხვა კულტურების წარმოებისათვის.

საქართველოში წარმოებული გამოკვლევებისა და ნიადაგურ-გეოგრაფიული

დარაიონების საფუძველზე (დ. გედევანიშვილი, ვ. ლატარეა, 1951:65-81, მ. საბაშვილი, 1965:552, გ. ტარასაშვილი, 1965:342-362, ა. თავართქილაძე, 1983:114-125, შ. ფალავანიშვილი, 2002:300-310 და სხვა) ობიექტზე გამოყოფილია შემდეგი ზონები და ქვეზონები.

I - სანაპირო ვაკის ჭაობიანი და ალუვიური ნიადაგების ზონა:

- 1) ქობულეთის ჭაობიანი ნიადაგების რაიონი;
- 2) კახაბრის ალუვიური ნიადაგების რაიონი;
- 3) ხოფა-არჰავის ალუვიური ნიადაგების ზონა;

II-გორაკ-ბორცვიანი და დაბალი მთების წითელმიწა ნიადაგების ზონა:

III-მთა-ტყის ზონა:

- 1) ფოთლოვანი ტყეების ყომრალი ნიადაგების ქვეზონა;
- 2) წიწვოვანი ტყეების ღია ყომრალი ნიადაგების ქვეზონა;

IV-მთა-მდელოს ნიადაგების ზონა:

- 1) სუბალპური მდელოების მთა-მდელოს კორდიანი ნიადაგების ქვეზონა;
- 2) ალპური მდელოების მთა-მდელოს კორდიან-ტორფიანი ნიადაგების ქვეზონა;

საკვლევ ობიექტის ხელსაყრელი კლიმატური პირობების გათვალისწინებით ზღვისპირა ვაკე-დაბლობების, გორაკ-ბორცვიანი მთისწინეთისა და დაბალი მთის წითელმიწები გამოყენებულია სუბტროპიკული კულტურების (ჩაი, ციტრუსები, ტუნგო, დაფნა და სხვა) მოვლა-მოყვანისათვის, მთიანეთის დაბალი ნაწილის ტყე-ყომრალ ნიადაგებზე გავრცელებულია ვაზი, ხეხილი, თამბაქო, კარტოფილი, სიმინდი, სამარცვლე პარკოსნები, ხოლო მთის მდელოს ნიადაგების ბალახოვანი მცენარეები სათიბად, ასევე საძოვრებად გამოიყენება.

## 1.6. - მცენარეულობა

ბუნების შემქმნელი კომპონენტებისაგან ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესია მცენარეული საფარი, რომელიც საკვლევ ობიექტზე დიდი ნაირფეროვნებით და თავისებურებებით ხასიათდება, რაც განპირობებულია გეოგრაფიული მდებარეო-



ბით, ნიადაგურ-კლიმატური პირობების თავისებურებებითა და გეოგრაფიული წარსულით. ოლიგოცენის დასასრულიდან ზღვის უკუქცევამ და ახლად წარმ- მოქმნილი ხმელეთის მცენარეების განვითარებამ განაპირობა მდიდარი ტროპიკუ- ლი ტყის წარმოქმნა. ფლორის სიმდიდრეზე ასევე გავლენა იქონია მეზობლად მდებარე ოლქებმა, რის შედეგადაც საკმაოდ მრავლად შემოიჭრა ადვენტური სახეობები, რომელიც ნაწილობრივ შესწავლილი აქვს: ნ. ალბოვს, Н. Альнов, (1896:22); ა. კრასნოვს, (А. Краснов, 1895:536-550; 1906:175-193); ნ. კეცხოველს, (1935:17-19; 1959:311); ს. გოლიცინს, (С. Голицын, 1939:13-31, 1950:192-193); ი. პალაბინს, (И. Палабин, 1940:438); მ. უზნაძეს, (1963:333-338); ა. დმიტრევას, (А. Дмитриева, 1967:58-66); ა. კოლაკოვსკის, А. Колаковский, 1958:143; 1961:460); ლ. მახათაძეს, (Л. Махатадзе, 1964:3-37); დ. მანჯავიძეს, (Д. Манджавидзе, 1967:3-35; 1974:22; 1982:262); ვ. მემიაძეს, (В. Мемиадзе, 1971:32-52; 1976:92-98); ვ. გულისაშვილს, (В. Гулисашвили, 1964:327); ვ. პაპუნძეს, (В. Папунидзе, 1988:86-88; 1990:5-25); ჰ. მანველიძეს, (1990:22-40); დ. გვიანიძე, რ. ჯაბნიძეს, (1998:160-162); რ. გაგნიძე, მ. დავითაძეს (200:271) და სხვებს.

რეგიონში გავრცელებული ფლორის 1640 სახეობიდან 150 მერქნიანი მცენარეა (54 სახეობა ხეების, 38 ბუჩქისა და 8 სახეობა ლიანების). 45

სახეობა მარადმწვანე მცენარეა. მერქნიანი მცენარეების 40 სახეობაზე მეტი მესამეული პერიოდის რელიქტებია, რომელთაგან 8 ენდემურია. (ჰ. მანველიძეს, 1990:22). ო. ემინაგაოღლუს (O. Eminagaoglu 2009:159) მონაცემებით ართვინის ვილაეთის ფლორისტული მრავალფეროვნება, რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან 2200 მ სიმაღლეზე, მიეკუთვნება პოლარქტიკული ზონის ევრო-იბერიულ ფიტო-გეოგრაფიულ არეს და აღრიცხულია 1864 სახეობის მცენარე. ა. დმიტრევას (А. Дмитриева, 1967:58-66), შ. ხიდაშელის, ვ. პაპუნძის (1976:105-118), ვ. მემიაძის (В. Мемиадзе, 1971:32-50); 1976:92-98, 1981:46-58), ვ. გულისაშვილის, (В. Гулисашвили, 1950:3-19; 1956:354; 1961:174-181; 1977:197); დ. მანჯავიძის (Д. Манджавидзе, 1982:262) და სხვების გამოკვლევებით მცენარეთა გავრცელება, როგორც მთაგორიანი მხარის პირობებში, ექვემდებარება ვერტიკალურ ზონალობას და მცენარეთა რაოდენობა ზღვის

დონიდან დაცილებით თანდათანობით მცირდება. ყველაზე მაღალ სარტყელში თითქმის ორჯერ.

საკვლევ ობიექტზე მკვლევარები გამოყოფენ ტყის მცენარეულობის შემდეგ ზონებს:

1. სუბტროპიკული ტყეების შერეული ზონა. ის თანდათანობით იწვევს ზღვის დონიდან 500 მეტრამდე და იმყოფება ანთროპოგენული ფაქტორის ინტენსიური ზეგავლენის ქვეშ. ამ ზონაში სანაპიროს ვიწრო ზოლი წარმოდგენილია სუბტროპიკული მცენარეულობით, რომელიც გავრცელებულია ზღვის დონიდან 360–380 მეტრამდე.

კოლხეთის ტიპის ტყის ბუნებრივი მცენარეულობა კარგად არის შემონახული ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ამიერკავკასიის ტენიანი სუბტროპიკების განყოფილებაში, ქობულეთის რაიონის თიკერის უბანში.

ობიექტის სუბტროპიკული ზონის შერეული ტყე ხასიათდება ხეებისა და ბუჩქნარების მდიდარი სახეობრივი შემადგენლობით. აქ გავრცელებულია: კავკასიის წაბლი (*Castanea sativa Mill*), აღმოსავლეთის წიფელი (*Fagus orientalis Lipsky*), ჩვეულებრივი მურყანი (*Alnus barbata*), კავკასიური რცხილა (*Carpinus caucasica Grossh*), კოლხური (ჰარტვისის) მუხა (*Quercus hartwissiana Stev*), ნეკერჩხალი (*acer*), კავკასიური ცაცხვი (*Tilia caucasica*) ლეღვი (*Ficus carica*) მაჟალო, ტყის ვაშლი (*Malus orientalis*), პანტა (*Pyrus caucasica*), ბალამწარა (*Cerasus silvestris*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), კოლხური ბზა (*Buxus colchica*), მაღალი მოცვი, კავკასიური მოცვი (*Vaccinium myrtillus*), ჩვეულებრივი თხილი (*Corylus avellana*), ძახველი (*Viburnum opilus*), მაყვალი (*Rubus*), სურო (*Hedera*), ეკალიჭი (*Smilax exselsa*), კატაბარდა (*Smelatis*), გვიმრები (*Pteridium tauricum*) და სხვა.

2. წაბლნარი და მუხნარი ტყეების ზონა გავრცელებულია ზ. დ. 400–500 მ-დან 1000–1200 მეტრამდე. წაბლნარი და მუხნარი ტყეების სარტყელში

გვხვდება ჭოროხის მუხა (*Quercus dschorochensis*), წყავმაზა (*Phillyrea medwedevi*), ხემარწყვა (*Arbutus andrachne*).

მოცემულ სარტყელში ყველაზე მეტად წარმოდგენილია მცენარეები: ჭოროხის მუხა (*Quercus dschorochensis*), ჰართვისის მუხა (*Quercus hartwissiana*), წაბლი (*Castanea sativa*), სოსნოვსკის ფიჭვი (*Pinus sosnowsky*), გვხვდება აგრეთვე აღმოსავლეთის ნაძვი (*Picea orientalis*), ვერხვი (*Populus tremula*) მურყანი, ჩვეულებრივი (*Alnus barbata*), ნეკერჩხლი (*Acer*), იფანი (კოპიტ) (*Fraxinus*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), კავკასიური სოჭი (*Abies Nordmaniana*), აღმოსავლეთის წიფლი (*Fagus orientalis*), რცხილა (*Carpinus*), უხრავის (*Ostrya carpinifolia*), არყი (*Betula*), იელი (*Rhododendron flavum*), კავკასიური მოცივი (*Vaccinium arctostaphylos*) მაყვლი (*Bubus*), თხილი (*Corylus*), ჭანჭყატი (*Evonymus*), ხეჭრელი (*Fragula alnus*), ანწლი (*Sambucus ebulus*), დიდგულა (*Sambusum nigra*), წყავი (*Laurocerasus*), ბაძგი (*Ilex Golchica*), ძახველი (*Viburnum opulus*) და სხვა.

3. წიფლის ტყეების ზონა გავრცელებულია ზ. დ. 1100–1500 მეტრამდე. მოცემულ ზონაში გამოირჩევა აღმოსავლური წიფელი (*Ficus orientalis*), რომელიც ობიექტზე გავრცელებულია ზღვის სანაპიროდან დაწყებული 1800 მეტრის სიმაღლემდე (Д. Манджавидзе, 1982:262). წიფლის თანმდევი სახეობებია: კავკასიური რცხილა (*Carpinus caucasica*), კოლხური მუხა (*Quercus hartwissiana*), სოსნოვსკის ფიჭვი (*Pinus sosnowsky*), აღმოსავლური ნაძვი (*Picea orientalis*), კავკასიური ცაცხვი (*Tilia Caucasica*), ქვედა ნაწილში ბევრია წაბლი (*Castanea sativa*), ხოლო ქვეტყის მცენარეულობიდან: წყავი (*Laurocerasus*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), კავკასიური მოცივი (*Vaccinium arctostaphylos*), ბაძგი კოლხეთის (*Ilex Colchica*), ძახველი (*Viburnum opulus*) და სხვა.

4. სოჭნარ-ნაძვნარი ზონა გავრცელებულია ზღვის დონიდან 1500–2000 მეტრამდე. ამ ზონაში გვხვდება: აღმოსავლეთის ნაძვი (*Picea orientalis*), კავკასიური სოჭი (*Abies Nordmaniana*), აღმოსავლეთის წიფელი, (*Ficus orientalis*), სოსნოვსკის ფიჭვი (*Pinus sosnowsky*), თხმელა (*Alnus barbata*), კავკასიური რცხილა (*Carpinus*

*caucasica*), მედვედევის არყი (*Betula Medvedevii*) და სხვა. ქვეტყისათვის დამახასიათებელია წყავი (*Laurocerasus*), პონტოს შქერი (*Rhododendron ponticum*), კოლხეთის ჭყორი, (*Ilex Colchica*), კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), ხეჭრელი (*Fragula alnus*) და სხვა. ლიანებიდან ზღვის დონიდან 1800 მ სიმაღლემდე გვხვდება კოლხური სურო (*Hedera Colchica*).

5. სუბალპური ტყეების ზონა (2000–2200მ) ხასიათდება მეჩხერი ტყეებითა და მდელოებით. აქ გვხვდება: კავკასიური სოჭი (*Abies Nordmaniana*), აღმოსავლური ნაძვი (*Picea orientalis*), სოსნოვსკის ფიჭვი (*Pinus sosnowsky*), აღმოსავლური წიფელი (*Ficus orientalis*), მეჭექებიანი არყი (*Betula verrucosa*), მდგნალი (*Salix carpea*), პეწნა (*Salix babylonica*), მაღალმთის ნეკერჩხალი (*Acer trautvetteri Medw*), და სხვა. ქვეტყეში გავრცელებულია კავკასიური შქერი, (*Rhododendron ponticum*), იელი (*Azalea pontica*), კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*), წითელი მოცვი (*Vaccinium vitis idaeaa*) და სხვა.

6. ალპური მდელოების სარტყელი ზ. დ. 2200–2400 მ-ზე ზევით მდებარეობს სადაც წარმოდგენილია ალპური მდელოს ნაირბალახეული მცენარეულობა ნამიკრეფია (*Agrostis capillaries*), თივაქასრა (*Poa trivialis*) და სხვა.

#### 1.7. - ცხოველთა სამყარო

ცხოველთა სამყარო საკმაოდ მდიდარი და მრავალფეროვანია, რაც განპირობებულია ჰავის, მცენარეული საფარისა და რელიეფის თავისებურებებით. აქ გვხვდება როგორც უხერხემლო, ისე ხერხემლიანი ცხოველები. ძუძუმწოვრებიდან გავრცელებულია შველი, არჩვი, გარეული ღორი, ზღარბი, თხუნელა, კურდღელი, მტაცებლებიდან დათვი, მელა, მგელი, ტურა, კვერნა, მაჩვი. ფრინველები წარმოდგენილია საკმაოდ მრავალფეროვნებით: ბელურა, ყვავი, შაშვი, ყორანი, ჩხიკვი, გუგული, კოდალა, ოფოფი, როჭო, ტყის ქათამი, მერცხალი, მწყერი, იხვი, თოლია.

ტერიტორია ღარიბია ქვეწარმავლებით. გავრცელებულია ხვლიკი, წყლის ანკარა, გველგესლა, ჭაობის კუ. ამფიბიებიდან გვხვდება ბაყაყი,

გომბეშო, მდინარეებში არის კალმახი, კოლხური ხრამულა, მურწა, წვერა, ლოქო, ზღვიდან მდინარეებში შედის ორაგული, სვია, კევალი, ზუთხი.

უხერხემლო ცხოველებიდან მრავლადაა მწერები (ბუზები, პეპლები) ობობები, ლოქორები, ლოკოკინები.

ფაუნას განსაკუთრებული სამეურნეო მნიშვნელობა არ გააჩნია. ოდითგანვე და დღესაც ფართოდ გამოიყენება ფუტკარი. მდინარეებში იჭერენ თევზს. უნდა აღინიშნოს, რომ ადამიანის ზეგავლენა ფაუნაზე საკმაოდ შესამჩნევია. სანადირო–სარეწაო ფაუნის დასაცავად შექმნილია და იქმნება ნაკრძალები.

## თავი 2. საკვლევ თემასთან დაკავშირებული არსებული

### ლიტერატურული წყაროების მიმოხილვა

საკვლევ ობიექტი მდებარეობს მცირე კავკასიის სამხრეთ–დასავლეთ ნაწილში, რომელიც იწყება ზღვის დონიდან და ვრცელდება 2545მ–მდე. იგი გეოგრაფიული თვალსაზრისით მეტად საინტერესო ობიექტად ითვლება. ის მდიდარი, მრავალფეროვანი ბუნებითა და იშვიათი სილამაზით დაჯილდოებულ მხარეს წარმოადგენს. მიუხედავად აღნიშნულისა ეს მხარე ბოლო პერიოდამდე არ იყო აღწერილი და შესწავლილი, რასაც ადასტურებს XIX საუკუნის ცნობილი გეოგრაფის გ. ყაზბეგის “მოგზაურობა თურქეთის საქართველოში” (1874), სადაც იგი აღნიშნავს, რომ: “შევძელით ჩავსულიყავით თურქეთის საქართველოს იმ კუთხეებში, რომელზედაც ჩვენს რუკებზე ან სულ არაა აღნიშნული, ანდა მხოლოდ ზოგადაა მოცემული... გეოგრაფიულმა მეცნიერებამ უნდა აღიაროს, რომ შავშეთსა და მთლიანად ლაზისტანის შესახებ უფრო ცოტა რამ იცის, ვიდრე შიდა აფრიკაზე (გ. ყაზბეგი 1955:29).

XIX საუკუნის 80-იანი წლებიდან ფართოდ იწყება ამ მხარის აღწერა და შესწავლა. აღსანიშნავია, რომ ძველ მკვლევარებს მოხსენებული აქვთ ამ მხარის მდიდარი მცენარეულობა, განსაკუთრებით მდიდარი სახეობებისაგან შემდგარი გაუვალი ტყეები, ბუნება და მისი ესთეტიკურობა, ამიტომაც დაიწყო სხვადასხვა მეცნიერთა მიერ აღნიშნული ტერიტორიის შესწავლა.

აჭარის და ართვინის ვილაეთის დენდროფლორაში არც თუ მცირე-რიცხოვანია იშვიათი და ქრობადი ელემენტები. ამაზე მეტყველებს საქართველოს და საერთაშორისო “წითელ წიგნში” შეტანილი კვლევის ობიექტის ფლორის დასაცავ მცენარეთა რაოდენობა.

საქართველოს “წითელ წიგნში” (1982) შეტანილი ფლორის 150 სახეობიდან ობიექტზე იზრდება 37 სახეობა.

აჭარა-ართვინის რეგიონში ჯერჯერობით საერთოდ არაა შესწავლილი აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირება, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ ნაწილობრივ მუხას, რომელსაც შეისწავლა დ. გვიანიძემ (2003:148-165). საკვლევი ობიექტის ბუნებრივ ისტორიული პირობების მრავალფეროვნება, კავკასიის ბუნებრივ-გეოლოგიური ოლქისაგან დამოუკიდებლად, განპირობებულია შავი ზღვის სიახლოვეთ, ტერიტორიის რთული ოროგრაფიით და გეოგრაფიული განედით. სწორედ ამ თვალთახედვით იგი განეკუთვნება მსოფლიოს ტიპური სუბტროპიკული ჩრდილოეთის საზღვრების შესატყვის ზონას (С. Кузнецов, Н. Трифонов 1935:33-71; А. Джавахишвили 1974:178; ნ. ჯიბუტი, 1960:17-19; ქ. ალასანია 1960:20-32; Н. Нижарадзе, Н. Джибути 1978:177-185).

საკვლევი ობიექტი ნაწილია იმ რთული და მრავალფეროვანი მსოფლიო მნიშვნელობის მხარისა, რომელიც კავკასიის სახელწოდებითაა ცნობილი (ნ. ნიჟარაძე, ნ. ჯიბუტი (1957:7-68); მაგრამ ის იმდენად განსხვავებულია და თავისებური ბუნებრივი პირობებით ხასიათდება, რომ შეიძლება განხილულ იქნეს, როგორც ცალკე გეოგრაფიული ოლქი, რომელსაც მკაფიოდ გამოსახული ბუნებრივი საზღვრები აქვს. სამი მხრიდან საზღვრავს წყალგამყოფი ქედები, ხოლო ერთი მხრივ უშუალოდ ზღვას ეკვრის. ტერიტორიის სიმცირის მიუხედავად ლანდშაპტის დიდ სხვადასხვაობას ვხვდებით, რაც გამოწვეულია მისი გეოგრაფიული მდებარეობით, გეოლოგიური წარსულით, შავი ზღვის უშუალო გავლენით და სხვა ფაქტორებით.

ობიექტი საკმაოდ რთული და მრავალფეროვანი რელიეფით ხასიათდება, მისი ზედაპირის უმეტესი ნაწილი მთებსა და ღრმა ხეობებს უჭირავს, დანარჩენი კი – ზღვის სანაპირო დაბლობს.

ტერიტორიის ოროგრაფიულ საფუძველს ქმნის საკმაოდ მაღალი მთის ქედები და მათი მძლავრი განშტოებანი. მათგან აჭარა-გურიის, არსენის და შავშეთის ქედებს თითქმის განედობრივი მიმართულება აქვთ. ამ ქედების

საშუალო სიმაღლე ზღვის დონიდან 2000–2500 მ-ს შორის მერყეობს, ხოლო ცალკეული მწვერვალებისა 3000მ-ს უახლოვდება. მთების უმაღლესი წერტილია ყანლის მთა (2987მ), რომელიც მდებარეობს არსეანის ქედის სამხრეთ ნაწილში, იმ ადგილას, სადაც მას შავშეთის ქედი უერთდება.

რელიეფის ფორმირებაზე უდიდესი გავლენა მოახდინა გეოლოგიურმა პროცესებმა. ტერიტორია, ისევე როგორც მთელი კავკასია, არც თუ ისე შორეულ წარსულში ზღვით იყო დაფარული, რომლის ფსკერზე ილექებოდა მეზობელი ტერიტორიებიდან ჩამორეცხილი მასალა – ქვიშები და თიხები. იქვე ილექებოდა სხვადასხვა წარმონაქმნები კირქვების სახით, დროდადრო ზღვის ფსკერზე ვულკანური ამოფრქვევები ხდებოდა, რასაც უკავშირდება მადნეული და არა მადნეული წიაღისეულის წარმოშობა (Н. Нижарадзе, 1961:260).

მესამეული ერის დასასრულს (ნეოგენში) საკვლევი ობიექტის უმეტესი ნაწილი ხმელეთს წარმოადგენდა, დაფარულს ნაოჭა მთებით (Н. Нижарадзе, Н. Джибути, 1978:177-185), ქ. ალასანია, 1960:20-32). ზღვა შემორჩენილი იყო მხოლოდ ახლანდელი გოდერძის უღელტეხილის მიდამოებში. შემდგომში ტერიტორიამ საერთო ამოწევა განიცადა, ამის შესაბამისად ძლიერდებოდა ეროზიულ–დენუდაციური პროცესები, რამაც მკვეთრად დაანაწევრა რელიეფი.

გოდერძის უღელტეხილის ტყე მეტად საინტერესოა და საგულისხმო. მცენარეთა დაჯგუფება აქ ისეთ ვარიაციებს ქმნის, რომელიც არა თუ საქართველოში, არამედ კავკასიის ფარგლებშიც კი არ მოიპოვება (ნ. კეცხოველი, 1935:17-19).

გოდერძის უღელტეხილზე ხულოსა და ადიგენის რაიონების ტერიტორიაზე, მდინარე მინძეს ხეობაში ზღვის დონიდან 2000-2500მ სიმაღლეზე გეოლოგიური გათხრების შედეგად აღმოჩენილი იქნა წარსული პერიოდის ნამარხი მცენარეულობა (იხ. დანართი 20). სამარხების პირველადი შეგროვება დაიწყო XIXს–ს 80–90-იან წლებში. გოდერძის უღელტეხილზე სულ აღმოჩენილია მცენარეთა 122 სახეობის ანაბეჭდი, მათგან 13 სახეობა გვიმრანაირია, 3 – შიშველთესლოვანი, 98 ორლებნიანი, 8 – ერთლებნიანი.



გოდერძის უღელტეხილზე აღმოჩენილ ნამარხებში ტყის მცენარეულობა შერეული ხასიათის იყო. ვხვდება, როგორც მარადმწვანე ფოთლოვანი ხეები, სუბტროპიკულ მცენარეთა ნაშთები, ასევე ზაფხულმწვანე მცენარები, ტენის მოყვარული დაფნის ტყეები, მრავალრიცხოვანი გვიმრები, პალმები და სხვა. სითბოს მოყვარული მცენარეები ნოტიო ადგილებში ყიფილა განლაგებული ზღვისკენ მიმართული ვიწრო ხეობების სახით. რცხილნარი ტყე იზრდებოდა მთის ჩრდილოეთ ფერდობებზე, შემადლებულ უბნებში, სადაც ტემპერატურული რეჟიმი შედარებით დაბალი იყო (დ. უზნაძე, 1963:333-338).

XXს-ის 40-იანი წლებიდან ლიტერატურაში ჩნდება სადაო საკითხი გოდერძის უღელტეხილის ფლორის ასაკის. ი. პალაბინი (И. Палабин, 1930:125-134) ამ ფლორას აკუთვნებს პლიოცენს; ა. კრიშტოფოვიჩი (А. Криштофович, 1946:21-86) თვლის ოლიგოცენურს. მ. უზნაძე (1963:333-338; М. Узнадзе, 1946:447-453) აღნიშნავს, რომ გოდერძის უღელტეხილის ფლორა ეკუთვნის ზედა მიოცენს, მ. გამყრელიძე (М. Гамкრелидзе, 1949:50-58) აღნიშნავს, რომ აღნიშნული ნამარხები ეკუთვნის შუა მიოცენს და ზედა პლიოცენს. მასვე ეთანხმება ნ. სხირტლაძე (Н. Схиртладзе, 1964:427-453).

გეოლოგიურმა წარსულმა და თანამედროვე მორფოგენეტიკურმა პროცესებმა განაპირობეს რელიეფის სირთულე და მორფოლოგიური თავისებურებანი.

ტყის მცენარეულობის არსებობის ძირითადი ფაქტორი ჰავაა. ამ მხრივ ობიექტი შედის დასავლეთ საქართველოს კლიმატურ რაიონში (В. Докучаев, 1951:378-472; Л. Берг, 1938:311; ვ. გულისაშვილი, 1952:3-23; В. Гулисашвили, 1964:327 და სხვები), რომელიც ხასიათდება ცხელი ზაფხულით და ცივი ზამთრით.

საკვლევი ობიექტის მცენარეულობა სხვადასხვა დროს ისეთი მეცნიერებების მიერაა შესწავლილი როგორცაა: ა. კრასნოვი, (А. Краснов, 1895:536-570, 1906:175-193, 1913:31-44), ა. გროსგეიმი, (А. Гроссгейм, 1948:619-621); ა. ტახტაჯანიანი, (А. Тахтаджаниан, 1963:191-203); ა. დმიტრევა, (А. Дмитриева, 1967:58-66); ლ. მახათაძე,

(Л. Махатадзе, 1964:3-37); დ. მანჯავიძე, (Д. Манджавидзе, 1967:3-35); ვ. მემიაძე, (В. Мемиадзе, 1971:32-50); В. Гуლისაშვილი, 1977:197; ვ. პაპუნძე, (1978:28-32); რ. ქვაჩაკიძე, (1996:34-38); დ. გვიანიძე, რ. ჯაბნიძე, (1998:160-162); ა. შაინიძეს, (1999:130-134); ო. ემინაღაოღლუ, ჰ. კუთბაი, ზ. ოზკანი ა. ერგული, (Eminagaoglu O, Kutbay H. Ozkan Z, Ergul A.; 2008:32-90) და სხვები. მათი მონაცემებით აჭარაში დღეისათვის აღნიშნულია 1900-ზე მეტი სახეობის მცენარე.

საკვლევ ობიექტზე გამოყოფილია ტყის ოთხი ვერტიკალური სარტყელი: წაბლისა და მუხის, წიფლის, ნაძვნარ–სოჭნარის და სუბალპური ტყის სარტყელი (ვ. გულისაშვილი, 1952:3-23, 1964:327; Д. Манджавидзе, 1982:262). ამათგან ტყის ტიპები კარგად აქვთ შესწავლილი ვ. პოვარნიცინს, (В. Поварницин, 1931:3-90, 1936:67-157); შ. ხიდაშელს, ვ. პაპუნძეს (1976:105-112); ვ. გულისაშვილს, (В. Гулисашвили, 1977:197); ზ. მანველიძეს (З. Манвелидзе, 1990:22-40) და სხვებს.

ობიექტის სუბალპური ტყეები შესწავლილი აქვთ: ვ. მალეევს, (В. Малеев, 1940:158-183; 1941:61-144); ნ. კეცხოველს, (1959:331); ვ. გულისაშვილს, (В. Гулисашвили, 1964:327); ლ. მახათაძეს, თ. ურუშაძეს (Л. Махатадзе, Т. Урушадзе, 1972:112); დ. მანჯავიძეს, (Д. Манджавидзе, 1982:262); ზ. მანველიძეს, (З. Манвелидзе, 1984:4-15); ა. დოლუხანოვს, (А. Долуханов, 1989:96-124); შ. ხიდაშელს ვ. პაპუნძეს (1976:105-112); ზ. მანველიძეს, ნ. ვარშანიძეს, ა. შაინიძეს (1998:102-107); ო. ემინაღაოღლუ, ბ. ერშენს, (О. Eminagaoglu, В. Ershen, 2008:94-108) და სხვებს.

მცენარეულობაზე სპეციალური ნაშრომები სხვადასხვა დროს გამოქვეყნებული აქვთ ა. კრასნოვს, (А. Краснов, 1895:536-570, 1906:175-190, 1913:31-44); ა. გროსჰეიმს, (А. Гроссгейм, 1930:38), ს. გოლიცინს, (С. Голицин, 1939:13-31, 1950:192-193); ა. დმიტრევას, (А. Дмитриева, 1967:58-66, 1990:327); დ. მანჯავიძეს, (Д. Манджавидзе, 1967:3-35); ვ. მემიაძეს, (1976:92-98, В. Мемиадзе, 1971:32-50); ვ. გულისაშვილს, (В. Гулисашвили, 1977:197); რ. ქვაჩაკიძეს (1991:17-19); მ. დავითაძეს, (1997:19-107) და სხვა მეცნიერებს.

21

მცენარეთა გავრცელებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს მის ბუნებრივ განახლებას, რომელთა შესახებ მრავალი ნაშრომია გამოქვეყნებული. ჩვენ

მხოლოდ განვიხილავთ იმ ნაშრომებს, რომლებიც ეხება აჭარის და ართვინის ტყეების ძირითად ფორმაციებში ტყის ბუნებრივ განახლებას და მოზარდის ფორმირების თავისებურებებს.

ტყეებში მერქნიან მცენარეთა ბუნებრივი განახლებისათვის აუცილებელი პირობაა თესლის წარმოქმნა და მისი გავრცელება, მერქნიან მცენარეთა თესლმსხმოიარობა, ადგილობრივი პირობები, სიმაღლე ზღვის დონიდან და სხვა.

მერქნიან მცენარეთა თესლის გაღვივებისათვის საჭირო ჰიდროთერმული ფაქტორები შესწავლილი აქვთ ვ. პროტოპოპოვს (В. Протопопов, 1975:328); გ. ნახუცრიშვილს (1971:200) და სხვებს.

განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს იშვიათი და გადაშენების გზაზე მყოფი მცენარეების შესწავლა. ამ საკითხის ირგვლივ მრავალი მეცნიერი მუშაობდა მათ შორის აღსანიშნავია: რ. გაგნიძე, (1996:232; 2000:21-32); ვ. მემიაძე, (1981:46-58), საქართველოს წითელი წიგნი (1982); დ. გვიანიძე, ა.შაინიძე, ხ. ჯაბნიძე, (1999:113-117); ვ. პაპუნიძე, ვ. მემიაძე, შ. ხიდაშელი, 1978:84 (Папунидзе В.Р., Мемиадзе В.М., Хидашели Ш.А., 1978:84) და სხვა.

აჭარის ადვენტური ფლორა შესწავლილი აქვს მ. დავითაძეს (1997:17-20), რომლის მიხედვითაც აჭარაში დღეისათვის 321 სახეობის ადვენტური ფლორაა. ამ მხრივ გამოირჩევა ზღვისპირა ტერიტორია, თუმცა არანაკლები ფლორისტული ცვლილებები განიცადა მთიანეთის მცენარეულობამ. განსაკუთრებული ტემპით ადვენტური ფლორა XXს–ის 50-იანი წლებიდან იზრდება (მ. დავითაძე, 1997:17-20). ზ. მაველიძის, ო. ემინაგაოღლუს, ნ. მემიაძის და დ. ხარაზიშვილს, (Z. Manvelidze, O. Eminagaoglu, N. Memiadze, D. Kharazishvili 2006:2-6) მონაცემებით აჭარა-შავშეთის ტერიტორიაზე გვხვდება 48 ენდემური სახეობის მცენარე.

XX ს-ის 30-იან წლებში უცხო მცენარეთა შემოჭრა და ადგილობრივ მცენარეულობაში მათი თანდათანობითი გავრცელება-დამკვიდრება ჩვეულებრივ მოვლენად იქცა. ზოგიერთმა სახეობამ ბუნებრივ-მცენარეულ ფიტოცენოზში

შეაღწია. 40-იან წლებში ადვენტურ ელემენტთა რიცხვი ობიექტის ფლორაში უკვე საკმაოდ დიდია (218 სახეობა). ამ დროიდან მოყოლებული სულ უფრო და უფრო იზრდება ინტერესი მათი სახეობრივი შემადგენლობის და-ზუსტების, გავრცელებისა და ზოგიერთი ბიოლოგიური თავისებურებების შესასწავ-ლად. მკვლევარების (ვ. მემიაძე, 1981:46-58; М. Попов, 1980:5-30; მ. დავითაძე, 1997:17-



სურ.1. მრგვალი ხე-ტყისაგან აშენებული საცხოვრებელი სახლი (გოდერძის უღელტეხილი – “ყორანა” ხულო, 2009 წ)



სურ. 2. ქერქშემოცილი ანუ “დაყვერილი” აღმოსავლეთის ნაბვი, (ლეღვანი, შუაბევი, 2007 წ)

20) გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ადვენტურ ფლორაში ყველაზე მეტი, 42 სახეობა ერთწლიანია, 12 სახეობა - ორწლიანი, ხოლო მრავალწლიანია 17 სახეობა.

მცენარეული საფარის ცვლილებები ანთროპოგენული ანუ ადამიანის ზემოქმედებითაც მიმდინარეობდა. ადგილობრივი მოსახლეობა ერთწლიანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისა და სათიბ-საძოვრების გაფართოების მიზნით და საცხოვრებელი სახლების ასაშენებლად მრავალი ხე-ტყის გამოყენებით (იხ. სურ. 1), ტყეებს დიდ ზიანს აყენებდა. ცალკეული ტყის მასივების განადგურების სახით, რის შედეგადაც მრავალი უნიკალური სახეობა გადაშენების პირასაა მისული. მათ შორის აღსანიშნავია ურთხელი (*Taxus baccata*). აჭარის ტერიტორიის ტყეების მნიშვნელოვანი ნაწილი ჯერ კიდევ XIX საუკუნის ბოლოს იქნა გაჩანაგებული (А. Краснов, 1913:31-44).

თ. სახოკია აღნიშნავს, რომ: “ზემო აჭარაში სოფელ თხილვანიდან ოთხი-ხუთი კილომეტრის მანძილი ხშირი ნაძვნარით არის დაფარული. ასე 2000 დესეტინა სულ უხსოვარი დროის ტყეს უჭირავს. მისი ყურებით თვალი ვერ ძღება, მაგრამ ამასთანავე გულს სიბრაღულით გივსებთ შემდეგი ბარბაროსული ნამოქმედარი ადამიანის ხელისა: კაცის სიმაღლეზე ნახევარი ადლის სიგანედ ყველა ხეს ქერქი აქვს შემოცლილი, ანუ როგორც აქ ამბობენ “დაყვერილია” (იხ. სურ. 2). მთელ სოფელს ორი ზამთრის განმავლობაში უმუშავნია ამ ტყის “დაყვერვისათვის”. ასეთი ბარბაროსობის შედეგი ისაა, რომ ხე ასეთი “დაყვერვის” შემდეგ მეორე-მესამე წელიწადს ხმება. უგზოობის გამო მათი გამოტანა ვერ ხდება. გამხმარ ხეს უჩნდება ათასგვარი ჭია-ლუა და აოხრებს დანარჩენ მოზარდ ხეებსაც. თუ ასე გაგრძელდა 10-15 წლის განმავლობაში სრულებით მოტიტვლდება სათავე სხალთისწყლისა და წყალი წაიღებს აქაურობას” (თ. სახოკია 1985:267-281). მაგრამ მეორე მხრივ ადამიანის ზემოქმედებამ მცენარეულ საფარზე შემოქმედებითი ხასიათი შეიძინა. ადამიანი თავისი მიზანმიმართული საქმიანობით ცვლის ბუნებრივი მცენარეულობის სახეობრივ შემადგენლობას და ხელოვნურად ფართოვდება რა სახეობის არეალი, ირღვევა ფლორისტული ოლქების ბუნებრივი საზღვრებიც. შორეულ წარსულში ასეთი პროცესები თანდათანობით და შედარებით ნელა მიმდინარეობდა. XX ს-ის 50-იანი წლებიდან მოყოლებული ქვეყნებს შორის საკომუნიკაციო საშუალებების ინტენსიური და სწრაფი განვითარებით, განსაკუთრებით საზღვაო და საჰაერო ტრანსპორტის ყოველდღიურ ცხოვრებაში დანერგვით მცენარის ბევრი გადაულახავი ბუნებრივი ე. წ. ტოპოგრაფიული დაბრკოლებანი ადვილი დასაძლევია გახდა. ყოველივე ამან კი ხელი შეუწყო როგორც სარგავი მასალის, ისე თესლის მასიურ გაცვლასა და შემოტანა-გატანას. ამასთანავე გზებისა და მიმოსვლის სხვა საშუალებათა გაფართოებამ, ხალხთა შორის კულტურული ურთიერთობების ზრდამ და სასოფლო-სამეურნეო

ტექნიკის გაუმჯობესებამ, გასაქანი მისცა რეგიონში ადვენტურ უცხო  
მცენარეთა შემოჭრას.

### თავი 3.

## ტყის ძირითად ფორმაციებში

### ბუნებრივი განახლება

ტყეების ბუნებრივი განახლება მნიშვნელოვან სამეურნეო ღონისძიებას წარმოადგენს. იგი ზოგჯერ ადამიანის ჩაურევლად ძლიერ ჭიანჭურდება და, მრავალ შემთხვევაში შეიძლება მეურნეობრივად სასურველ მიზანს ვერც კი მიაღწიოს. მიუხედავად ამისა იგი დღესაც ტყეების განახლების უძლიერეს ფაქტორად რჩება (ვ. მირზაშვილი, 1952:79-94).

ტყეების ეკოსისტემების თანამედროვე მდგომარეობის ინტეგრირებული შეფასების მიზნის, განსაკუთრებით კი მათი მომავლის განმჭვრეტისათვის ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობების ბუნებრივი განახლების პროცესების შესწავლას დიდი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს.

ტყის შემქმნელი მერქნიანი სახეობების კორომებში ბუნებრივი განახლების ანუ კორომის მომავალი თაობის ფორმირების პროცესის ყოველმხრივი შესწავლა და მათი პრაქტიკაში განხორციელება ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს და ამასთან ურთულეს საკითხს წარმოადგენს.

ტყის სახეობრივი შემადგენლობა, სტრუქტურა ზრდის მსვლელობა და თაობებად ჩამოყალიბება, მთლიანად დამოკიდებულია ტყის ბუნებრივ განახლებასთან. თავის მხრივ ბუნებრივი განახლება პირდაპირ დამოკიდებულებაშია ნაყოფმსხმოიარობასთან და მის ხშირად განმეორებასთან, მაღალხარისხოვანი თესლის დიდ რაოდენობასთან, აგრეთვე გარემო პირობებთან, ტყის სახეობების ბიოეკოლოგიურ თავისებურებებთან, მათი აღმონაცენის, მოზარდისა და ახალგაზრდა ტყის ზრდა-განვითარების თავისებურებებთან (ი. აბაშიძე, რ. რუხაძე, 1984:3-8)

ტყის ბუნებრივი განახლების შესწავლის დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს მათი განახლების შესწავლას ტყის კალთის ქვეშ. მონაცემებით დადგენილია, რომ კორომში მერქნიანი სახეობების თესლით ბუნებრივი განახლების ოპტიმალური პირობები საბურველს 0,5-0,6 შეკრულების დროს



იქმნება, როგორც მაღალი, ისე დაბალი საბურველის შეკრულობის დროს კორომებში თესლით განახლების პირობები უარესდება. პირველი შემთხვევაში სინათლისა და საკვებ ნივთიერებათა ნაკლებობის და მეორე შემთხვევაში ყინვების, მაღალი ტემპერატურის და სარეველა ბალახების ძლიერი განვითარების გამო.

ნაირხნოვან, შერეულ კორომებში ტყის ბუნებრივი განახლება ძირითადად ტყეში არსებულ ბუნებრივ ყალთალებში (ფანჯრებში) ხდება, რომლებიც დროთა განმავლობაში მსხვილმზომი, გადაბერებული ხეების კვდომით ან ადამიანის ჩარევით წარმოიშვებიან. აღმონაცენ-მოზარდის განახლებისას ტყის საბურველქვეშ დიდი მნიშვნელობა აქვს ტყის კალთის დარღვევას, რომელიც გამოწვეულია ბუნებრივი მოვლენებით, კერძოდ დიდი ზომის ხეების თანდათანობით კვდომით ან ადამიანის მიერ სატყეო სამუშაოთა ჩატარებით. ამ დროს ტყის საბურველქვეშ არსებული მოზარდზე უარყოფითად მოქმედებს მკვეთრი განათება. მაგ. წიწვოვანი სახეობები უფრო მგრძნობიარენი არიან გარემო პირობების მკვეთრი ცვალებადობის მიმართ, ვიდრე ფოთლოვანი სახეობები.

აღმონაცენ-მოზარდის ტყის საბურველქვეშ განახლების ერთერთ მთავარ ფაქტორს კორომის სიხშირე წარმოადგენს. ყოფილი საბჭოთა, ქართველი და თურქი მკვლევარების მიერ დადგენილია, რომ ყველაზე ოპტიმალური სიხშირე 0.5-0.6 - ია, სადაც აღმონაცენ-მოზარდისათვის საუკეთესო პირობებია. ისინი თვლიან, რომ 0.5-0.6 სიხშირეში ტყის საბურველქვეშ განახლება ძალიან კარგია, მაგრამ ეს კანონზომიერება ყველა სახის ტყის კორომებში არ შეინიშნება.

გ. მოროზოვის (Г. Морозов, 1931:47) აზრით, ტყის საბურველქვეშ მოზარდის ზრდის ხასიათზე დიდ გავლენას ახდენს აგრეთვე ძირითადი თაობის წარმომადგენელთა ძლიერ განვითარებული ფესვთა სისტემა, რომელიც ისედაც მცირე საკვებ ნივთიერებებს და სინოტივეს ართმევს აღმონაცენ-მოზარდს.

ჩვენს მიერ აჭარის და ართვინის ვილაეთის ნაირხნოვან სოჭნარ-ნაძვნარ (იხ. დანართი 16) და წიფლნარ კორომებში სანიმუშო ფართობებზე აღებულმა სამოდელო ხეების ანალიზმა, იქ არსებულმა აღმონაცენ-მოზარდის ზრდის ხასიათმა და რაოდენობამ გვიჩვენა, რომ სხვადასხვა სიხშირის ტყის

საბურველქვეშ ბუნებრივი განახლება და აღმონაცენ მოზარდის რაოდენობა სხვადასხვაგვარია. მონაცემები მოცემულია ცხრილ 2-ში, საიდანაც ჩანს, რომ ტყის ბუნებრივი განახლება კარგად მიმდინარეობს იქ, სადაც კორომის შემადგენლობაა 6სჟ.45მ+წფ, ხოლო სიხშირე კი – 0.6. საერთო ჯამში სულ აღნიშნულ სანიმუშო ფართობზე (1 ჰა) გვაქვს 21.400 ცალი აღმონაცენ-მოზარდი. თუ ამ მონაცემებს შევადარებთ ვ. გულისაშვილის (В. Гулисашвили, 1956:354) ტყის ბუნებრივი განახლების შეფასების სკალას დავინახავთ, რომ განახლება აღნიშნულ ტერიტორიაზე კარგია. განახლება დამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს იქ, სადაც კორომის შემადგენლობაა 5სჟ.35მ.2წფ, აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 12.400 ცალს შეადგენს. კორომის შემადგენლობა, რომელიც წარმოდგენილია 8მძ1სჟ1წფ, ხოლო

ცხრილი 2

ტყის ბუნებრივი განახლება სოჭნარ-ნაძვნარ და წიფლნარ კორომებში

სატყეო მეურნეობა	სატყეო	კორომის შემადგენლობა	სიხშირე	ექსპოზიცია	აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა სახეობების მიხედვით			სულ 1 ჰა-ზე ათ.ცალი
					სოჭი	ნაძვი	წიფელი	
ხულოს	ზეგანი	8სჟ.15მ.1წფ	0.8	ს.დ.	2.0	0.2	0.8	3.0
		7სჟ.35მ.წფ	0.8	ს.ა.	2.9	1.3	0.9	5.1
		5სჟ.35მ.2წფ	0.7	ს.დ.	3.2	5.7	3.2	12.4
		6სჟ.45მ+წფ	0.6	ს.დ.	13.9	5.0	2.5	21.4
	ხიხამირი	8მძ.2სჟ	0.8	ს.დ.	2.3	0.6	-	2.9
		7სჟ.35მ+წფ	0.7	ჩრ.	2.5	1.2	0.8	4.5
		6სჟ. 45მ	0.8	ჩ.დ.	1.3	3.2	-	1.5
შავშეთი	ყარაგოლი	8მძ1სჟ1წფ	0.8	ჩ.	6.8	2.6	1.7	11.1
		7მძ3სჟ	0.9	ჩ.ა	5.2	1.8	-	6.0
		7მძ2სჟ1წფ	0.8	ჩ.დ.	5.6	1.5	0.8	7.9

სიხშირე კი – 0.8 განახლება აგრეთვე დამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს. (ყარაგოლი, შავშეთი). 1 ჰა-ზე აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 11.1

ათას ცალს შეადგენს. აღნიშნული ტერიტორია დაცულია ჭრებისა და საქონლის მოვებისაგან (ა. ძირკვაძე, 2012:97-98).

ტყის კალთის ქვეშ კარგი ბუნებრივი განახლებისათვის აუცილებელია არა მარტო უხვი მოთესვა, რაც თავის მხრივ გარემოს მრავალ ფაქტორის ხელსაყრელ ურთიერთშეხამებაზეა დამოკიდებული, არამედ საჭიროა ხელსაყრელი პირობები თესლის გაღივებისა და აღმონაცენის-მოზარდის ზრდა-განვითარებისათვის. აღსანიშნავია, რომ ტყის კარგი ბუნებრივი განახლებისათვის საჭიროა ხელსაყრელი პირობების ურთიერთდამთხვევა, რაც დროში ყოველწლიურად კი არ ხდება არამედ დროის ცოტად თუ ბევრად ხანგრძლივი პერიოდის გავლის შემდეგ.

ჩვენი დაკვირვებებით ტყის საბურველქვეშ აღმონაცენ-მოზარდის განახლებას განაპირობებს ტყის ძირითადი სახეობების შემადგენლობა და ექსპოზიცია. მოცემულ სანიმუშო ფართობებზე დაკვირვების დროს შეიმჩნეოდა ზოგიერთი ავტორის ა. ორლოვის, (А. Орлов, 1951:256); მ. პოპოვის, (М. Попов, 1963:135-137); ა. დოლუხანოვის, (А. Долуханов, 1953:339-363); ნ. მარგველაშვილის, გ. გიგაურის, (Н. Маргвелашвили, Г. Гигаური, 1961:232-374), გ. გიგაურის, (2004:126-146) მიერ დასაბუთებული აზრის სისწორე, კერძოდ: მაღალი (0.7-0.8) სიხშირის კორომებში აღმონაცენ-მოზარდის განახლება ძირითადად ხდება ბუნებრივ ყალთალებზე (ფანჯრებში), რომლებიც წარმოიშვებიან ბიოლოგიურად მობერებული და დიდი ზომის ხეების თანდათანობით კვდომის შედეგად. ამ ბუნებრივ ყალთალებზე შეიმჩნევა, რომ ტერიტორიაზე მოზარების სახეობრივი განაწილება ემყარება გარკვეულ კანონზომიერებას, კერძოდ ყალთადის ცენტრში თითქმის ყოველთვის იზრდებიან ფოთლოვანი სახეობები - წიფელი, რცხილა, ნეკერჩხალი. ყალთადის პერიფერიაში კი – ძირითადი თაობის ახლოს - ნაძვის მოზარდი, ხოლო ცენტრს და პეირფერიას შორის მანძილზე სოჭის მოზარდი. მოზარდთა განლაგებას ყალთალების ტერიტორიაზე აქვთ აღმავალი ხასიათი პერიფერიიდან ცენტრისაკენ (ნ. მარგველაშვილი, 1963:243-246).

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ ნაძვის, სოჭის და წიფლის ბიოეკოლოგიური თავისებურებები მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს ტყის საბურველქვეშ მათ ბუ-

ნებრივ განახლებას. წმინდა წიფლნარ კორომებში წიფელი ქმნის დიდ, ფართოდ გაშლილ (ქოლგისებურ) ვარჯს და ამით ხელს უშლის ყოველგვარი აღმონაცენ-მოზარდის ზრდა-განვითარებას.

სოჭნარ-წიფლნარებში სოჭის კონუსური ფორმის ვარჯი საგრძნობლად ამცირებს წიფლის ქოლგისებრი ვარჯის გაშლას, რაც ქმნის განსაკუთრებულ გარემო პირობებს აღმონაცენ-მოზარდის განვითარებისათვის. ფოთლოვან-წიწვოვან ტყე-ში მოზარდის რაოდენობა გაცილებით მეტია, ვიდრე სუფთა ფოთლოვანებში ან სუფთა წიწვოვანებში (А. Орлов, 1951:256; А. Долуханов, 1966:223-265; გ. გიგაური, 1980:83-104; 2000:160; 2001:121-128; გ. ლეონიძე, ზ. მანველიძე, 1998:163-176; და სხვა).

ბუნებრივი პირობების და ტყეების სტრუქტურული თავისებურებებიდან გამომდინარე უპირველეს და უმნიშვნელოვანეს მიმართულებად ტყის ბუნებრივი განახლების უზრუნველყოფა უნდა მივიჩნიოთ, რაცას ტყეკაფის სამუშაოების დროს არსებული წინასწარი განახლების მაქსიმალური რაოდენობით შენარჩუნება და დაედოს საფუძვლად (შ. ხიდაშელი, ვ. პაპუნძიძე, 1976:105-112).

ტყეების ბუნებრივი განახლების შესახებ ცალკეული მკვლევარების მიერ გამოქვეყნებული მასალებით ჩვენ დღეისათვის მოგვეპოვება საკმაოდ მდიდარი სამეცნიერო და პრაქტიკული მნიშვნელობის მასალები (Д. Манджавидзе, 1982:262; შ. ხიდაშელი, ვ. პაპუნძიძე, 1976:105-112; В. Папунидзе, 1990:5-25; З. Манвелидзе, 1990:22-40), ა. შაინიძე, 1999:130-134 და სხვა), რომელთა მიხედვითაც დადგენილია, რომ ანთროპოგენური მოქმედების მიმართ განსაკუთრებით მგრძობიარენი არიან სუბალპური სარტყლის ზედა საზღვრის ტყის ფორმაციები. უსისტემო ტყის ჭრა, არარეგულარული საქონლის მოვება, თიბვა წარმოადგენს ძირითად მიზეზს სუბალპური ტყეების გავრცელების ზედა საზღვრის დაწვევისა 300-400 მეტრით. სუბალპური წიფლნარებისა და ნაძვნარ-სოჭნარების ძლიერი გამოხშირვა იწვევს ტყის გარემოსათვის დამახასიათებელი მიკროკლიმატის მკვეთრად ცვლას, აღმონაცენ-მოზარდის მეტად არასახარბიელო მიმართულებით. ტყის საბურველის და ხეთა დგომის სტრუქტურის რღვევა მნიშვნელოვნად აფერხებს სოჭისა და ნაძვის განახლებას, რომლებიც განსაკუთრებით ცუდად ეგუებიან

დაბალ ტემპერატურას და ცივი ქარების უარყოფით ზემოქმედებას, რის გამოც 30-40 წლის ასაკშიც კი იწვევენ მათ მასიურ ხმობას (იხ. სურ. 3).



სურ. 3. დაბალი ტემპერატურის და ცივი ქარების ზემოქმედების შედეგად გამზარი 30 წლიანი აღმოსავლეთის ნაძვის მოზარდი "შქერნალი" (ხულოს რაიონი)

## თავი 3.1.

### ნაძვნარ-სოჭნარების ბუნებრივი განახლება

მერქნიანი მცენარეები თავისი სიცოცხლის განმავლობაში რამდენიმეჯერ თესლმსხმოიარობენ, რის გამოც ისინი პოლიკარპულ მცენარეებს მიეკუთვნებიან. მერქნიან სახეობათა თესლმსხლოიარობა დაკავშირებულია მათი განვითარების ცალკეულ სტადიასთან. ვ. გულისაშვილის (В. Гулисашвили, 1964:327) და გ. გიგაურის (2004:126-146) მონაცემებით მერქნიანი სახეობები თესლმსხმოიარობას იწყებენ ახალგაზრდობის სტადიის დამთავრებისა და სიმწიფის სტადიის დასაწყისში, თესლის საშუალებით კი ხდება ახალი შთამომავლობის მიღება, რომლის რაოდენობით და ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე დიდად არის დამოკიდებული ტყის მომავალი.

ტყის ბუნებრივი განახლების პროცესის შესწავლას მიეძღვნა მრავალრიცხოვანი მეცნიერული კვლევა (Т. Бахсолиани, М. Сванидзе, 1965:216-226; П. Метревели 1964:14-23; М. Сванидзе, 1972:183-185; 1978:50; თ. ჯაფარიძე, 1973:230-237; Т. Джапаридзе, 1977:35-55; შ. ხიდაშელი, ვ. პაპუნძიძე, 1976:105-112; ე. ხაჩიძე, 1982:85-90; 1984:14-16), რომლებიც ეხება მერქნიანი სახეობების ბუნებრივ განახლებას მთიან პირობებში.

საქართველოს ნაძვნარ-სოჭნარი ტყეების ნიადაგები შესწავლილი აქვთ რიგ მკვლევარებს, (მ. საბაშვილი, 1965:55; С. Зонн, 1954:156; გ. ტარასაშვილი, 1965:342:362; თ. ურუშაძე, 1977:77-163), რომელთა მონაცემებით მუქწიწვოვანი ტყეების ქვეშ ძირითადად ფორმირდება ყომრალი ნიადაგები. ვ. გულისაშვილის (1960:204-230) მონაცემებით ნაძვით გაბატონებულ ტყეებში, რომლებიც ვაკე და მცირე ქანობის ფერდობებზე არიან განლაგებული, ხშირად ყომრალი გაეწერებული ნიადაგები ვითარდება.

ს. ზონის (С. Зонн, 1954:156) მონაცემებით მთავარი კავკასიონის ჩრდილოეთი ფერდობების ნაძვ-ნარების ქვეშ კარგადაა გამოხატული ეწერი ნიადაგები, ასევე

მცირე კავკასიონზე ნაძვნარ-სოჭნარი კორომების ქვეშ ყომრალი გაეწრებული ნიადაგები ვითარდება.

ნაძვნარ-სოჭნარებში ჩვენს (ა. ძირკვაძე, 2012:87-89) მიერ ტყის ბუნებრივი განახლების პროცესი შესწავლი იქნა ხუთ ძირითად ტიპში: ნაძვნარ-სოჭნარი წივანას საფარით, ნაძვნარ-სოჭნარი გვიმრის საფარით, ნაძვნარ-სოჭნარი ჭყორის საფარით, ნაძვნარ-სოჭნარი მარადმწვანე ქვეტყით და სუბალპური ნაძვნარ-სოჭნარები.

### **ნაძვნარ-სოჭნარი წივანის საფრით (*Piceeto-Abietum festucosum*)**

ნაძვნარ-სოჭნარი წივანას საფრით ყველაზე გავრცელებული ტყის ტიპია, რომელიც გვხვდება როგორც ჩრდილოეთ, ასევე სხვა ექსპოზიციებზე და გავრცელებულია ზღვის დონიდან 1000 მ-დან 1800-2000 მ სიმაღლემდე. ვ. გულისაშვილის (В. Гулисашвили, 1977:197) მიხედვით ტყის ეს ტიპი ძირითადად დამახასიათებელია როგორც აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალი კლიმატური პირობებისათვის, ისე დასავლეთ საქართველოს ტენიანი პირობებისათვის. ლ. მახათაძე (Л. Махатадзе, 1964:3-37) ტყის ამ ტიპის არსებობას აღნიშნავს აღმოსავლეთ და სამხრეთ საქართველოს პირობებში, ციცაბო და დაფერდებულ ფერდობებზე. ა. ორლოვს (А. Орлов, 1951:256) ტყის ეს ტიპი აღწერილი აქვს ალვიალურ ტერასებზე და ის ხასიათდება მაღალი მწარმოებლობით. თ. ურუშაძე (1972:5-83) ამ ტყის ტიპის ნიადაგებს მიაკუთვნებს მჟავე ყომრალ და გაეწრებულ ნემომპალაკარბონატულს, რომლისთვისაც დამახასიათებელია თხელი ჰუმუსოვანი ფენა. ტყის ამ ტიპისათვის დამახასიათებელია წივანა (*Festuca*), ქრისტესბეჭედა (*Sanikula europaea*), მჟაველა (*Oxalis villosa*), ტყის ჩიტისთვალა (*Asperula odorata L*) და სხვა.

ცხრილ 3.1. ში მოცემულია აღნიშნული ტყის ტიპის ტაქსაციური აღწერა, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ 0.7-0.8 საბურველის შეკრულობის ნაძვნარ-სოჭნარებში წივანას საფრით, რომლის საშუალო დიამეტრი 32.0 სმ-ია, საშუალო სიმაღლე 28 მ, შემადგენლობა კი – 75მ 3სჭ, 1 ჰა-ზე იძლევა 477.3 მ<sup>3</sup> მერქანს, აქედან ნაძვი 407 მ<sup>3</sup>-ს, სოჭი კი – 69.9 მ<sup>3</sup>-ს.

აღნიშნული ტყის ტიპის ბუნებრივი განახლების მონაცემები მოცემულია ცხრილ 3.2. ში, საიდანაც ნათლად ჩანს, აღნიშნული ტყის ტიპში განახლება

ცხრილი 3.1.

ნაძენარ-სოჭნარი წივანათი ტყის ტიპის ტაქსაციური აღწერა

საბურველის შეკრულობა	საშუალო დიამეტრი (სმ)	საშუალო სიმაღლე (მ)	კორომის შემადგენობა	ხეთა რაოდენობა	ხის კვეთის ფართობის ჯამი (მ <sup>2</sup> )	მარაგი 1 ჰა-ზე (მ <sup>3</sup> )
0.7-0.8	32.0	28.0	ნძ 7,	382	25.4	407.4
			სჭ 3	112	5.3	69.9
			სულ	494	30.7	477.3

ცხრილი 3.2.

წივანანი ნაძენარ-სოჭნარი ტყის ტიპის ბუნებრივი განახლება (ათასი ცალი)

კორომის საბურველის შეკრულობა	ეკსპოზიცია, დაქანება (0)	აღმონაცენ-მოზარდის სიმაღლე (სმ)	აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათასი ცალი			აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათასი ცალი
			ნაძვი	სოჭვი	სხვა სახეობა	
0.7-0.8	ს. დ. 16-20	0-10	4.2	2.3	0.8	7.3
		11-30	2.8	2.1	0.6	5.5
		31-50	1.9	1.1	0.1	3.1
		51 >	1.1	0.5	-	1.6
		სულ	10.0	6.0	1.5	17.5
0.5-0.6	ჩ. ა. 18-20	0-10	10.0	5.0	0.9	15.9
		11-30	3.1	0.8	0.6	4.5
		31-50	1.0	0.4	0.2	1.6
		51 >	0.5	0.3	-	0.8



		სულ	14.6	6.5	1.7	22.8
მცირე ფანჯარა (მ) 10 – 15	ს. 20-25	0-10	5.1	2.9	0.5	8.5
		11-30	3.5	1.7	0.4	5.6
		31-50	2.5	0.6	0.1	3.5
		51 >	2.3	0.2	-	2.5
		სულ	13.4	5.4	1.0	19.8
საშუალო ფანჯარა (მ) 20 – 25	ს. დ. 20-22	0-10	5.4	2.1	0.6	8.1
		11-30	3.5	1.1	0.4	5.0
		31-50	2.0	0.9	0.2	3.1
		50 >	0.9	0.5	0.5	1.9
		სულ	11.8	4.6	1.7	18.1
დიდი ფანჯარა (მ) 25 – 30	ს. ა. 20-25	0-10	5.1	3.8	1.1	10.0
		11-30	3.5	1.5	0.5	5.5
		31-50	-	-	-	-
		50 >	-	-	-	-
		სულ	8.6	5.3	1.6	15.5

კარგია საბურველის საშუალო (0.5-0.6) შეკრულობის პირობებში, სადაც ოპტიმალური პირობები იქმნება ტყის ბუნებრივი განახლებისათვის, აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე 22.8 ათას ცალს შეადგენს. კორომის საბურველის მაღალიშეკრულობის დროს ბუნებრივი განახლება დამაკმაყოფილებელია, აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე 17.5 ათას ცალს შეადგენს. მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ აქ განახლება ძირითადად აღმონაცენის ხარჯზე მიმდინარეობს, რადგან ნაძვი და სოჭი ჩრდილის ამტანი სახეობებია და პირველ წლებში მათი აღმონაცენ-მოზარდი დაჩრდილვას ადვილად იტანს. რაც შეეხება ყალთალებში ბუნებრივ განახლებას, აქ კარგი განახლებით გამოირჩევა მცირე (10-15) და საშუალო (20-22) სიდიდის ყალთალები, სადაც აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა შესაბამისად 19.8 და 18.1 ათას ცალს შეადგენს. დიდი (25-30) ზომის ყალთალებში განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს, ვინაიდან ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენი ადვილად ზიანდება

მზის პირდაპირი რადიაციით, აგრეთვე ადრეულა და გვიანა ყინვებით. ამის გარდა განახლებას ხელს უშლის ძლიერ განვითარებული ბალახეული საფარი და სარეველა მცენარეები.

### **გვიმრიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპი (*Piceeto-Abietum filicicosum*)**

მთელი რიგი მკვლევარები (А. Долуханов, 1964:5-60; Л. Махатадзе, 1966:20-34; Т. Бахсолиანი, М. Сванидзе, 1965:216-226; Т. Бахсолиანი, 1972:225; М. Сванидзе, 1972:183-185; 1978:50; რ. ქვაჩაკიძე 2001:3-21) თვლიან, რომ ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპში გვიმრიანი ტყის ტიპი ყვალაზე მეტად გავრცელებულია. ალბათ იმიტომ, რომ ცოცხალ საფარში მონაწილეობას იღებს გვიმრის სხვადასხვა სახეობა. ამ ტიპის ნაძვნარ-სოჭნარები ძირითადად გვხვდება ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდო- ბებზე ძლიერ დატენიანებულ ყომრალ ნიადაგებზე ზღვის დონიდან 1400-1900 მ სიმაღლეზე. ნაძვთან და სოჭთან ერთად გვხვდება წიფელი, რცხილა, ბოკვი, არყი, ვერხვი და სხვა.

გვიმრიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპის ცოცხალ საფარში დომინანტობს გვიმრა (*Pteridium tauricum*) (იხ. სურ. 4). მთის ჩადუნა(*Dryopteris filix mas*), რომელთა სიმაღლე 80 სმ-ს აღწევს. დანარჩენი ცოცხალი საფარიდან აღსანიშნავია ჩიტისთვალა (*Asperula odorata* L), ქრისტესბეჭედა (*Sanikula europaea*), მჟაველა (*Oxalis villosa*) და სხვა. ქვემოთ მოგვყავს გვიმრიანი ნაძვნარ-სოჭნარების ტაქსაციური აღწერა, რომლიდანაც ჩანს, რომ მაღალი (0.7-0.8) საბურველის შეკრულობის გვიმრიანი ნაძვნარ-სოჭნარი, რომლის საშუალო დიამეტრი 38.0 სმ-ია, საშუალო სიმაღლე 32.0 მ, ხოლო შემადგენლობა ნძ72სჭ1ფწ, 1 ჰა-ზე იძლევა 680.6 მ<sup>3</sup> მერქანს, აქედან ნაძვი 534.5 მ<sup>3</sup>-ს, სოჭი – 85.2 მ<sup>3</sup>-ს, წიფელი – 60.9 მ<sup>3</sup>-ს (იხ. ცხრილი 3.3.)

გვიმრიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპის ტაქსაციური აღწერა

საბურველის შეკრულობა	საშუალო დიამეტრი (სმ)	საშუალო სიმაღლე (მ)	კორომის შემადგენლობა	ხეთა რაოდენობა	ხის კვეთის ფართობის ჯამი (მ <sup>2</sup> )	მარაგი 1 ჰა-ზე (მ <sup>3</sup> )
0.7-0.8	38.0	32.0	ნძ 7,	206	33	534.5
			სჭ 2	136	12.1	85.2
			წფ 1	70	9.5	60.9
			სულ	412	54.6	680.6



სურ. 4. გვიმრიან ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპში აღმოსავლეთის ნაძვის მოზარდი, (“შერცხლები” – ხულო)

თემატიკიდან გამომდინარე ჩვენს მიერ ყურადღება გამახვილებული იყო გვიმრიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპის ბუნებრივი განახლებაზე, რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან გარკვეულ სიმაღლეზე არსებულ სხვადასხვა დახრილო-

ბის ფერდობებზე, სადაც შევისწავლეთ აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა სი-  
მაღლეთა სხვადასხვა ჯგუფების მიხედვით. მიღებული მონაცემები მოცემული  
გვაქვს ცხრილ 3.4.-ში, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ აღნიშნულ ტყის ტიპში ბუ-

ცხრილი 3.4.

გვირიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპის ბუნებრივი განახლება (ათასი ცალი)

კორომის საბურველის შეკრულობა	ექსპოზიცია, დაქანება (0)	აღმონაცენ- მოზარდის სიმაღლე (სმ)	აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათასი ცალი			აღმონაცენ- მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათასი ცალი
			ნაძვი	სოჭი	სხვა სახეობა	
0.7-0.8	ჩ 8-10	0-10	2.2	1.6	1.1	4.9
		11-30	1.9	1.3	-	3.2
		31-50	1.0	0.4	0.2	1.6
		51 >	0.3	0.1	0.1	0.55
		სულ	5.4	3.4	1.7	10.5
0.5-0.6	ჩ 10-15	0-10	1.8	0.6	-	2.4
		11-30	1.5	0.6	0.2	2.3
		31-50	0.4	0.2	0.1	0.7
		51 >	0.15	1.45	-	1.6
		სულ	3.85	2.85	0.3	7.0
მცირე ფანჯარა (მ) 10 – 12	ჩ. ა. 10-12	0-10	1.5	1.2	0.8	3.5
		11-30	1.0	0.8	-	1.8
		31-50	0.6	0.4	0.2	1.2
		51 >	0.2	0.1	0.05	0.35
		სულ	3.3	2.5	1.05	6.85
საშუალო ფანჯარა (მ) 18-20	ჩ. დ. 5-10	0-10	2.2	-	-	2.2
		11-30	0.8	-	0.25	1.05
		31-50	0.5	0.1	0.1	0.7
		50 >	0.1	0.05	-	0.15
		სულ	3.6	0.15	0.35	4.1

		0-10	0.12	0.08	0.02	0.22
დიდი ფანჯარა (მ) 25 – 30	ს. ა. 10-15	11-30	0.08	-	-	0.08
		31-50	0.05	0.02	-	0.07
		50 >	0.15	0.01	0.05	0.21
		სულ	0.4	0.11	0.07	0.58

ნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს, რაც განპირობებულია გვიმრის ძლიერი განვითარებით. შედარებით კარგი განახლება აღინიშნება საბურველის მაღალი შეკრულობის დროს და მცირე ზომის ყალთალებში, სადაც გვიმრის განვითარება შეზღუდულია, ხოლო ცოცხალი საფარი იშვიათია. რაც შეეხება საშუალო (20-25 ) და დიდი (25-35) ზომის ყალთალებში განახლება არადამაკმაყოფილებლად ან საერთოდ არ მიმდინარეობს, რადგან ეს ადგილები დაფარულია გვიმრით ან მაყვლით.

აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ ტყის ბუნებრივ განახლებას აბრკოლებს გვიმრის ძლიერი განვითარება, რომელიც არა მარტო ჩრდილავს ნიადაგს, არამედ თავისი ფესვთა სისტემით უარყოფითად მოქმედებს აღმონაცენ-მოზარდის ზრდა-განვითარებაზე.

### ნაძვნარ-სოჭნარი ჭყორის ქვეტყით (*Piceeto-Abietum ilexosum*)

აღნიშნულ ტყის ტიპში ქვეტყეში ძირითადად ჭყორი (*Ilex colchica*) გვხვდება, რომელიც უფრო ჩრდილის ამტანი და ნიადაგის მიმართ ნაკლებ მომთხოვნია, ვიდრე შქერი ან წყავი. ამიტომ ჭყორი ძირითადად ვრცელდება მშრალ, ხირხატთან ნიადაგებზე. ვ. გულისაშვილი (В. Гулисашвили, 1964:327) აღნიშნავს, რომ ჭყორი, როგორც ქვეტყე ძლიერ შემაფერხებელია ტყის ძირითადი სახეობების ბუნებრივი განახლებისათვის. ამავე აზრის არიან მკვლევარები (Л. Махатадзе, 1966:20-34; А. Долуханов, 1989:96-124).

აღნიშნულ ტყის ტიპში ჭყორი გვხვდება ხშირ ჯგუფებს შორის. ცოცხალ საფარში გავრცელებულია მოცვი (*Vaccinium myrtillus*), მჟაველა (*Oxalis villosa*), ჩიტისთვალა, (*Asperula odorata*), მიწავაშლა (*Helianthus tuberosus*), მთის ჩადუნა (*Dryopteris filix mas*) და სხვა. ჭყორიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპის ტაქსაციური აღწერა მოცემული გვაქვს ცხრილ 3.5. ში.

ცხრილი 3.5.

ჭყორიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპის ტაქსაციური აღწერა

საბურველის შეკრულობა	საშუალო დიამეტრი (სმ)	საშუალო სიმაღლე (მ)	კორომის შემადგენლობა	ხეთა რაოდენობა	ხის კვეთის ფართობის ჯამი (მ <sup>2</sup> )	მარაგი 1 ჰა-ზე (მ <sup>3</sup> )
0.7-0.8	42.0	32.0	ნძ 8,	320	32.7	510.7
			სჭ 1	96	5.4	50.6
			წფ 1	64	4.3	32.2
			სულ	480	42.4	593.5

ცხრილ 3.5 –დან ჩანს, რომ ჭყორიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპში, რომლის საბურველის შეკრულობაა 0.7-0.8, საშუალო დიამეტრი 42.0 სმ, საშუალო სიმაღლე 32.0 მ, შემადგენლობა კი – ნძ8სჭ1წფ1, 1 ჰა-ზე იძლევა 593.5 მ<sup>3</sup> მერქანს. აქედან ნაძვი – 510.7 მ<sup>3</sup>-ს, სოჭი – 50.6 მ<sup>3</sup>-ს, წიფელი კი - 32.2 მ<sup>3</sup>-ს.

აღნიშნული ტყის ტიპში ბუნებრივი განახლების მონაცემები მოცემულია ცხრილ 3.6.-ში, საიდანაც ჩანს, რომ აღმონაცენ-მოზარდის მაქსიმალური რაოდენობა კო-

ჭყორის ნაძენარ-სოჭნარი ტყის ტიპის ზუნებრივი განახლება (ათასი ცალი)

კორომის საბურველის შეკრულობა	ექსპოზიცია, დაქანება (0)	აღმონაცენ-მოზარდის სიმაღლე (სმ)	აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათასი ცალი			აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათასი ცალი
			ნაძევი	სოჭი	სხვა სახეობა	
0.7-0.8	ჩ. 15-20	0-10	4.8	2.5	1.0	8.3
		11-30	2.5	-	0.8	3.3
		31-50	1.0	0.9	0.7	2.6
		51 >	0.35	0.6	0.4	1.5
		სულ	8.8	4.0	2.9	15.7
0.5-0.6	ჩ. ა. 12-15	0-10	3.5	1.9	0.7	6.1
		11-30	1.5	-	0.5	2.0
		31-50	0.8	0.8	0.4	2.0
		51 >	0.4	0.5	0.2	1.1
		სულ	6.2	3.2	1.8	11.2
მცირე ფანჯარა (მ) 10 – 12	ჩ. ა. 10-15	0-10	5.0	2.0	0.6	7.6
		11-30	2.35	-	-	2.35
		31-50	1.4	-	0.25	1.65
		51 >	0.7	0.2	0.05	0.95
		სულ	3.4	2.4	0.9	12.55
საშუალო ფანჯარა (მ) 15-20	ჩ. დ. 5-10	0-10	4.0	0.3	0.7	5.0
		11-30	2.0	-	0.35	2.35
		31-50	1.0	0.04	0.2	1.24
		50 >	0.6	-	-	0.6
		სულ	7.6	0.34	1.25	9.19
დიდი ფანჯარა (მ) 25 – 30	ჩ. ა. 5-10	0-10	-	-	0.06	0.06
		11-30	-	-	-	-
		31-50	0.4	0.1	-	0.5
		50 >	0.03	-	0.02	0.05
		სულ	0.43	0.1	0.08	0.61

რომის მაღალი შეკრულობის დროს გვხდება. ამ შემთხვევაში ჭყორის ქვეტყის განვითარება შეზღუდულია, ხოლო ნაძვისა და სოჭის განახლებისათვის ხელის შემშლელი პიორბები არ არის, რადგანაც ორივე სახეობა ძლიერ ჩრდილის ამტანი სახეობები არიან. აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე 15.7 ათას ცალს შეადგენს. საშუალო საბურველის შეკრულობის დროს 1 ჰა-ზე აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 11.2 ათას ცალს შეადგენს. დამაკმაყოფილებელი განახლებით ხასიათდება მცირე და საშუალო ზომის ყალთადი, სადაც ნაძვის და სოჭის განახლების და ზრდა-განვითარებისათვის იქმნება შედარებით უკეთესი პირობები და აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე შესაბამისად 12.55 ათას და 9.19 ათას ცალს შეადგენს. განახლება არადამაკმაყოფილებელია დიდი ზომის ყალთაში, რომელიც დაფარულია ჭყორით. აქ განახლებას ნაწილობრივ აბრკო-ლებს ჭყორის ქვეტყე და სხვა სარეველა მცენარეები. ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენზე ჭყორის ქვეტყის გარდა უარყოფითად მოქმედებს მზის პირდაპირი რადიაცია და ყინვები.

### მარადმწვანე ქვეტყიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპი

საქართველოს ნაძვნარ-სოჭნარები მარადმწვანე ქვეტყით რიგ მკვლევარებს (В. Гулисашвили, 1956:354; А. Орлов, 1951:256; А. Долуханов, 1964:5-60; Л. Махатадзе, 1966:20-34) ორ ტიპად აქვთ გამოყოფილი გამოყოფილი: 1) ნაძვნარ-სოჭნარები შქერის ქვეტყით (*Piceeto-Abietum rhododendrosom*); 2) ნაძვნარ-სოჭნარი წყავის ქვეტყით (*Piceeto-Abietum laurocerasosum*).

შქერის ქვეტყიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპი ხასიათდება გაუვალი შქერის ქვეტყით, რომლის სიმაღლე ზოგჯერ 1.5 მ-ს აღემატება წყავისა და ჭყორის შერევით. შქერი 1-3 მეტრის სიგრძეზე თოვლის სიმძიმის გამო გართხმულია მიწაზე თავისი ტოტებით. იზრდება მუდმივად ერთი და იგივე ადგილზე, მრავლდება ვეგეტატიურად, ბერდება და კვდება ისე, რომ თავის ადგილზე ლპობის შემდეგ მასზე ხდება ზოგიერთი მერქნიანი სახეობების აღმოცენება (Л. Махатадзе, 1966:20-34). შქერი კორომის საბურველქვეშ ლაქებად გვხდება, ხოლო ძირითადად



მერქნიან სახეობათა განახლება ამ ლაქებს შორის მიმდინარეობს. მეჩხერ კორომებში და დიდ ყალთალებში შქერის სიმაღლე ზოგჯერ 2 მ და მეტს სიმაღლეს აღწევს, სადაც მთავარი სახეობების ბუნებრივი განახლება მთლიანად შეწყვეტილია. შქერის ქვეტყიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპის ტაქსაციური აღწერა მოცემულია ცხრილ 3.7.-ში, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ 0.7-0.8 საბურველის შეკრულობის მარადმწვანე ქვეტყიან ნაძვნარ-სოჭნარ ტყის ტიპში, რომლის

ცხრილი 3.7.

შქერის ქვეტყიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპის ტაქსაციური აღწერა

საბურველის შეკრულობა	საშუალო დიამეტრი (სმ)	საშუალო სიმაღლე (მ)	კორომის შემადგენლობა	ხეთა რაოდენობა	ხის კვეთის ფართობის ჯამი (მ <sup>2</sup> )	მარაგი 1 ჰა-ზე (მ <sup>3</sup> )
0.7-0.8	38	26	ნძ 8,	440	24.93	429.4
			სჭ 1	48	6.11	46.5
			წფ 1	34	5.04	37.7
			სულ	512	36.08	593.5

საშუალო დიამეტრი 38 სმ-ია, საშუალო სიმაღლე 26.0 მ, შემადგენლობა 8ნძ1სჭ1წფ 1 ჰა-ზე 593.5 მ<sup>3</sup> მერქანს იძლევა, აქედან ნაძვი 429.4 მ<sup>3</sup>, სოჭი 46.5 მ<sup>3</sup>, წიფელი 37.7მ<sup>3</sup>. აღნიშნულ ტყის ტიპში ბუნებრივი განახლების მონაცემები მოცემულია ცხრილ 3.8.-ში.

როგორც ცხრილ 3.8.-დან ჩანს, აღნიშნულ ტყის ტიპში განახლება არა-დამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს შქერის ქვეტყის ძლიერი განვითარების გამო. მაღალი და საშუალო საბურველის შეკრულობის პირობებში აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე შესაბამისად 11.76 ათას ცალს და 10.15 ათას ცალს შეადგენს. რაც შეეხება ფანჯრებს, აქ განახლება არადამაკმაყოფილებელია, რომლის მიზეზია ძლიერ განვითარებული შქერის ქვეტყე, რომელიც ჩრდილავს ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენს და ამავე დროს ფესვთა სისტემით ზღუდავს აღმონაცენ-

მოზარდის ზრდა-განვითარებას. მცირე, საშუალო და დიდი ზომის ფანჯრებ- ში აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა შესაბამისად 6.68, 5.55 და 0.49 ათას ცალს შეადგენს.

მაღალი სიხშირის კორომებში ტყის ბუნებრივი განახლება მიმდინარეობს შქერის ჯგუფებს შორის არსებულ ფართობებზე. დიდი ზომის ყალთალებში ბუნებრივ განახლებაზე უარყოფითად მოქმედებს მზის პირდაპირი რადიაცია, აგრეთვე ადრეულა და გვიანა ყინვები.

### სუბალპური ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპი (*Piceeto-Abietum subalpinum*)

ვ. გულისაშვილის (В. Гулисашвили, 1977:197) მიხედვით, როგორც დასავლეთ საქართველოს, ისე საკვლევის ობიექტის სუბალპური ტყეების მცენარეულობა თავისებური ტიპია, რომელიც მხოლოდ მაღალმთაშია განლაგებული, მისი ქვედა საზღვარი მერყეობს ზღვის დონიდან 1800-2000 მ შორის, ზედა კი – 2200-2400

ცხრილი 3.8.

**შქერის ქვეტყიანი ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპის ბუნებრივი განახლება ( ათასი ცალი )**

კორომის საბურველის შეკრულობა	ექსპოზიცია, დაქანება (0)	აღმონაცენ-მოზარდის სიმაღლე (სმ)	აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათასი ცალი			აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათასი ცალი
			ნაძვი	სოჭი	სხვა სახეობა	
0.7-0.8	ჩ.ა. 15-20	0-10	6.1	0.55	0.8	7.45
		11-30	2.1	0.3	0.3	2.7
		31-50	1.0	0.08	-	1.0
		51 >	0.4	0.03	0.1	0.53
		სულ	9.6	0.96	1.2	11.76
		0-10	5.5	0.4	1.2	7.1
		11-30	1.2	0.15	0.3	1.65

0.5-0.6	ჩ. ა. 10-15					
		31-50	0.9	0.05	0.15	0.3
		51 >	0.25	-	0.05	0.3
		სულ	10.2	4.3	3.8	10.15
მცირე ფანჯარა (მ) 10 – 15	ჩ. ა. 10-15	0-10	3.5	-	1.4	4.9
		11-30	0.8	-	0.4	1.2
		31-50	0.35	-	0.08	0.43
		51 >	0.1	-	0.05	0.15
		სულ	3.4	0.6	1.93	6.68
საშუალო ფანჯარა (მ) 20-22	ჩ. დ. 15-20	0-10	4.0	-	0.4	4.4
		11-30	2.0	-	0.25	2.25
		31-50	1.0	-	0.1	1.1
		50 >	0.6	-	0.05	2.1
		სულ	4.75	-	0.8	5.55
დიდი ფანჯარა (მ) 25 – 30	ჩ. დ. 10-15	0-10	-	-	0.05	0.05
		11-30	-	-	-	-
		31-50	0.4	-	0.01	0.41
		50 >	0.03	-	-	0.03
		სულ	0.43	-	0.06	0.49

მ შორის. მცენარეულობა შედგება შემდეგი სახეობებისაგან: მაღალმთის ბოკვი (*Acer Trautvetteri*), მაღალმთის მუხა (*Quercus macran-thela*), ლიტვინოვის არყი (*Betula litwinowi*), შავი არყი (*Betula raddeana*), პონტოს მუხა (*Quercus pontica*) და სხვა. მთების შუა სარტყლის სუბალპების ტანბრეცილ ტყეს ხშირად ქმნის აღმოსავლეთის წიფელი, აგრეთვე იშვიათი არ არის როდესაც სუბალპები წარმოდგენილია სოჭნარებით, ნაძვნარებით და ფიჭვნარებით (იხ. სურ. 5; 6).

სუბალპური ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპში ბუნებრივი განახლების შესასწავლად ჩვენს მიერ სანიმუშო ფართობები შერჩეული იქნა გოდერძის უღელტეხილის, მთა ჩირუხის, ლელვანის, შავშეთის, ყარაგოლის მიდამოები. ტყის ეს ტიპი ვრცელდება ზღვის დონიდან 1800-2000მ სიმაღლემდე. კორომის სიხშირე

მერყეობს 0.4-0.5 მდე და გავრცელებულია დამრეც და მცირე დაქანების კარგად განათებულ ფერდობებზე, ნიადაგის სიღრმე 30-40 სმ-ს შეადგენს, ტენიანი ყომრალი ტიპისაა. ტყის ამ ტიპის მონაცემები ასეთია: კორომის შემადგენლობა ნმ-8, სჭ-2, მათთან ერთად გვხვდება წიფელი, ჭნავი, არყი. კორომის საშუალო სიმაღლე 22 მ, საშუალო დიამეტრი 44 სმ, კორომის წარმადობა დაბალია ბონიტეტის III-IV კლასს მიეკუთვნება. აღნიშნული ტყის ტიპის ქვეტყეში გვხვდება მთის მოცხარი (*Ribes alpinum*) და დეკა (*Rhododendron caucasicum*), ცოცხალი საფარიდან აღსანიშნავია ხარიშუბლა (*Senecio platyphyllus*), შალამანდარი (*Salvia glutinosa*), წბილა (*Festuca gigantia*) და სხვა.

ჩვენს მიერ აღნიშნულ ტყის ტიპში ბუნებრივი განახლების შესწავლამ ( ა. შაინიძე, ა. ძირკვაძე, 2010:55-57) გვიჩვენა, რომ სუბალპური ნაძვნარ-სოჭნარი ტყის ტიპში ბუნებრივი განახლება ძალზე არაადაპტაციო ფილებლად მიმდინარეობს, ვინაიდან განვითარებულია სუბალპური მაღალბალახეულობა და ლაქებად მოდებული ქვეტყე, ნაძვისა და სოჭის ერთეული აღმონაცენ-მოზარდის ერთეული ეგზემპლარები შეიმჩნევა მოზარდილი ხეების საბურველის ქვეშ, სადაც ქვეტყე და ცოცხალი საფარი არ არის. შედარებით კარგი განახლებით ხასიათდება მცირე და საშუალო სიდიდის ყალთალები. დიდი ზომის ყალთალებში განახლება არაადაპტაციო ფილებლად მიმდინარეობს, რომლის მიზეზია მზის პირდაპირი რადიაციის, ადრეულა და გვიანა ყინვების უარყოფითი მოქმედება ნაძვისა და სოჭის არმონაცენ-მოზარდის ზრდა-განვითარებაზე.

ამრიგად, ჩვენი (ა. შაინიძე, ა. ძირკვაძე, 1999:145-149) გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ნაძვნარ-სოჭნარ კორომებში სიხშირის უცებ დაცემა იწვევს ტყის საბურველის ქვეშ განათების რეჟიმის შეცვლას, რაც ხელს უწყობს სარეველა მცენარეების ზრდა-განვითარებას. ეს კი თავის მხვრივ უარყოფითად მოქმედებს ტყის ბუნებრივ



სურ. 5. სუბალპური ტანბრეცილი წიფლნარი, (მთა “ლოდიბირი” ხულო, 2010)



სურ. 6. სუბალპური ფიჭვნარი (“ზიჩენეგები”, ხულო, 2010 წ)

განახლებაზე. უსისტემო ჭრებით გამეჩხერებული (0.1-0.2) ნაძვნარ-სოჭნარ კორომებში ტყის ბუნებრივი განახლების პროცესი საერთოდ შეწყვეტილია.

საკვლევ ობიექტზე გავრცელებულ ნაძვნარ-სოჭნარ კორომებში ტყის ბუნებრივი განახლების პრაქტიკულად განხორციელებისათვის მიზანშეზონილად მიგვაჩნია ამორჩევითი მეურნეობის წარმოება, უმთავრესად ნებით-ამორჩევითი და ჯგუფურ-ამორჩევითი ჭრების წარმოება, რომლის დროსაც უნდა მოხდეს აღმონაცენ-მოზარდის დაზიანებისაგან მაქსიმალურად დაცვა.

## 2.2. ფიჭვნარების ტყეების ბუნებრივი განახლება

ფიჭვნარი ტყეების ბუნებრივი განახლების შესწავლა მეტყევე სპეციალისტებისათვის ყოველთვის აქტუალური საკითხი იყო, რომლებსაც სწავლობდნენ ლ. მახათაძე, (Л. Махатадзе, 1964:3-37; 1966:20-34), პ. მეტრეველი, 1950:143-163; პ. მეტრეველი (П. Метревели, 1964:14-23), ი. თუმაჯანოვი (И. Туманджанов, 1973:34-43), ვ. გულისაშვილი (В. Гулисашвили, 1964:327) და სხვა. მათი მონაცემებით ფიჭვნარი ტყეების სარტყელი გავრცელებულია ზღვის დონიდან 800-900 მ-დან 2100-2200 მ-მდე, ხოლო ტენიან კლიმატურ პირობებში 400-500 მ-მდე ჩამოდის. თ. ურუშაძის (1972:5-83) მონაცემებით ფიჭვნარი ტყეების ქვეშ ფორმირდება ერთი მხრივ პრიმიტიული, მცირე სისქის, ძლიერ ღორღიანი, კარგად დრენირებული და საკმაოდ მშრალი ნიადაგები, მეორე მხრივ კი საკმაოდ მძლავრი მძიმე და კარგად გატენიანებული ნიადაგები.

ფიჭვის აღმონაცენი ფრიად მგრძობიარეა ბალახოვანი საფარისა და ნიადაგის დაკორდების მიმართ. იგი კარგ განახლებას იძლევა ბალახოვან საფარს მოკლებულ ნიადაგებზე, ნახანძრალ და ნამეწყრალ ადგილებზე.

ვ. მირზაშვილი (1952:79-94) თავის შრომებში აღნიშნავს, რომ: “ვინაიდან ფიჭვი სინათლის მოყვარული ჯიშია, მისი კორომების წარმოშობა და განვითარება სხვა ჯიშის (ან თუნდაც თავისივე) კალთის ქვეშ გამორიცხულია. იგი უნდა

წარმოიშვას ღია ადგილებზე, რომელიც შეიძლება იყოს ნახანძრალი, პირწმინდა ტყეკაფი, ფანჯრები (ყალთალები), ველობები . . . “.

ვ. გულისაშვილის (1974:252-256) მონაცემებით, ფიჭვის ტყეები ძირითადად ერთხნოვანია და მათი წარმოშობა ტყის ხანძრებთანაა დაკავშირებული, მაგრამ იგი აღნიშნავს, რომ მთიან პირობებში დიდი დაქანების ფერდობებზე თხელ, განუვითარებელ, პრიმიტიულ ნიადაგებზე ბალახოვანი საფარი ნაკლებად ვითარდება და კორდი არ წარმოიქმნება. ასეთ პირობებში ნიადაგი მშრალია და საკვები ნივთიერებებით ღარიბია, ამიტომ დიდი დაქანების ფერდობებზე ვითარდება დაბალი სიხშირის ფიჭვნარები, რომელთა საბურველის ქვეშ სინათლე საკმაოდაა და განახლება მუდმივად მიმდინარეობს, რაც დამახასიათებელია ნაირხნოვანი ტყეებისათვის (იხ. დანართი 1; 3; 4).

ჩვენს მიერ ფიჭვნარ კორომებში ტყის ბუნებრივი განახლება შესწავლილი იქნა 4 ძირითად ტიპში: 1) ფიჭვნარი ნაირბალახოვანი საფრით (*Pinetum prasinum*); თივაქასრას საფრით (*Pinetum poosum*); 4) მშრალი ფიჭვნარები (*Pinetum sicum*). ქვემოთ მოცემული გვაქვს თითოეული ტყის ტიპის მოკლე დახასიათება.

#### 1) ფიჭვნარი ნაირბალახოვანი საფარი (*Pinetum prasinum*)

აღნიშნული ტყის ტიპი კვლევის ობიექტზე ფართო გავრცელებით ხასიათდება. იგი წარმოდგენილია ძირითადად ჩრდილოეთის და ჩრდილო-დასავლეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე, სადაც შედარებით ღრმა და საშუალო ტენიანობის ნიადაგებია და ზღვის დონიდან 900-1000 მ-დან 1900-2000 მ-მდეა გავრცელებული. ცოცხალი საფარი კარგადაა განვითარებული და მის შემადგენლობაში ვხდებით ბერსელას (*Brachypodium silvaticum*), ბრძამს (*Calamagrostis arundinacea*), ცახცახას (*Briza*), ტყის თივაქასრას (*Poa nemoralis*) და სხვა. ცოცხალი საფარის კარგად განვითარების გამო ბუნებრივი განახლება არადადამკმაყოფილებლად მიმდინარეობს. აღნიშნული ტყის ტიპები ხასიათდებიან საკმაოდ მაღალი წარმადობით და უმეტესად ბონიტეტის II კლასს განეკუთვნებიან. მთის ქვედა სარტყლის ფიჭვნარებში ნაირბალახოვანი საფრით ფიჭვის აღმონაცენი 1 ჰა-ზე საშუალოდ გვაქვს 6000 ცალი. მთის შუა

სარტყლის ფიჭვნარებში ბუნებრივი განახლება კარგად მიმდინარეობს და 1 ჰა-ზე საშუალოდ 25.000 ცალს შეადგენს, სადაც ფიჭვის აღმონაცენზე მოდის 18.000 ცალი.

მთის ზედა სარტყლის ფიჭვნარებში ნაირბალახოვანი საფრით ტყის ტიპში ფიჭვის ბუნებრივი განახლება საერთოდ შეწყვეტილია, რაც განპირობებულია ძლიერ განვითარებული ნაირბალახოვანი საფარით.

## 2) ფიჭვნარი წივანას ცოცხალი საფარი (*Pinetum festucosum*)

ტყის ეს ტიპი კვლების ობიექტზე წარმოდგენილია ჩრდილოეთის, დასავლეთის და ჩრდილო-დასავლეთის ექსპოზიციის მცირე და საშუალო დაქანების ფერდობებზე, სადაც ნიადაგები კარგადაა განვითარებული, კორომები მაღალი წარმადობით ხასიათდება და ბონიტეტის I-II კლასს მიეკუთვნებიან. ცოცხალი საფარიდან ვხდებით წივანას (*Festuca*), მთის პიტნას (*Calamintha grandiflora*), ხართვალას (*Paris quadrifolia*), მთის ჩადუნას (*Dryopteris filix mas*) და სხვა. ფიჭვნარი ტყის ეს ტიპი კვლევის ობიექტზე წარმოდგენილია ორი ქვეტიპისაგან: მთის შუა სარტყლის ფიჭვნარში წივანას საფარით ტყის ტიპში ფიჭვის განახლება ძალზე შეზღუდულია, რაც კორომის კალთის ქვეშ სინათლის უკმარისობითაა გამოწვეული. ასეთ პირობებში ფიჭვთან შედარებით ნაძვის განახლება უკეთესია. 1 ჰა-ზე აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 9.900 ცალია, მათ შორის ფიჭვის აღმონაცენი 1500 ცალი, მოზარდი – 1200 ცალი. ნაძვისა კი შესაბამისად 4000 ცალი და 3200 ცალი. ფიჭვის განახლების თვალსაზრისით კიდევ უფრო ცუდი მდგომარეობაა მთის ზედა სარტყლის ფიჭვნარებში წივანას საფარი ტყის ტიპში, სადაც 1 ჰა-ზე არსებული 6200 ცალი აღმონაცენიდან და 3800 ცალი მოზარდიდან ფიჭვზე მოდის 1600 ცალი აღმონაცენი და 800 ცალი მოზარდი, დანარჩენი 4.600 ცალი აღმონაცენი და 3000 ძირი მოზარდი განეკუთვნება არყისა და ვერხვის აღმონაცენ-მოზარდს.

## 3) ფიჭვნარი თივაქასრას საფრით (*Pinetum poosum*)



ტყის ეს ტიპი კვლევის ობიექტზე ფართო გავრცელებით ხასიათდება. იგი წარმოდგენილია სამხრეთის და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ექსპოზიციის საშუალო და დიდი დაქანების ფერდობებზე. ამ ტიპის კორორმები ძირითადად ფიჭვნარებითაა წარმოდგენილი, ხასიათდება საშუალო სიხშირით და განეკუთვნება ბონიტეტის II-III კლასს. ბალახოვანი საფარიდან აღსანიშნავია ტყის თივაქასრა (*Poa nemoralis*), ბრძამი (*Calamagrostis arundinacea*), მთის სამყურა (*Trifolium montanum*) და სხვა. მთის ქვედა სარტყლის ფიჭვნარებში თივაქასრას საფარი ტყის ტიპში ბუნებრივი განახლება კარგია, სულ აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 24500 ცალია, მათ შორის ფიჭვის აღმონაცენ-მოზარდი 18.000 ცალია, ხოლო – ნაძვის კი 6500 ცალი. მთის შუა სარტყლის ფიჭვნარი თივაქასრას საფარი ტყის ტიპში ბუნებრივი განახლება კარგია. სულ აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 20.000 ცალია, მათ შორის ფიჭვის აღმონაცენ-მოზარდი 17000 ცალი, ხოლო ნაძვის - 3000 ცალი. მთის ზედა სარტყლის ფიჭვნარი თივაქასრას საფარი ტყის ტიპში განახლება არადაამაკმაყოფილებელია, სულ ფიჭვის აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 3000 ცალს შეადგენს. ტყის ამ ტიპში ბუნებრივი განახლების ხელშემშლელი მიზეზია სუბალპური ბალახეულობის არსებობა.

#### 4) მშრალი ფიჭვნარი *Pinetum siccum*

აღნიშნული ტყის ტიპი კვლევის ობიექტზე ფართო გავრცელებით ხასიათდება. იგი წარმოდგენილია ძირითადად მთის ქვედა სარტყელში ზღვის დონიდან 800-1100 მ სიმაღლემდე და იკავებს დიდი დაქანების სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებს, სადაც ნიადაგები თხელი და განუვითარებელია, ხასიათდება დაბალი მწარმოებლობით და ბონიტეტის IV-V კლასს მეიკუთვნება. ქვეტყისა და ბალახოვანი საფარის განვითარება ამ ტყის ტიპში ძალზე შეზღუდულია და ხშირ შემთხვევაში სრულებით არ გვხვდება, ბუნებრივი განახლება სუსტად მიმდინარეობს, რაც გამოწვეულია ფიჭვის აღმონაცენ-მოზარდზე ზაფხულის დიდი სიცხეების ხანგრძლივი დროით დამლუპველი მოქმედება.

ჩვენს მიერ ფიჭვის ბუნებრივი განახლება შესწავლა მოხდა ნამეწყრალ (სოფ.

წაბლანა, ხულო), ნახანძრალ (შავნაბადა “კუმტური”, ხულო) და პირწმინდა ტყე-კაფების (შავშეთი, “ყარაგოლი”) ადგილებში. ასეთ ტერიტორიებზე ბუნებრივი განახლება დამოკიდებულია მის გვერდით მდებარე კორომის სახეობრივ შემადგენლობაზე და ნაყოფმსხმოიარობაზე, ნიადაგის ტიპზე, კლიმატზე და სხვა ფაქტორებზე.

წაბლანის ნამეწყრალ ფართობზე ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევებით (იხ. დანართი 21) დადგინდა, რომ ტყის ბუნებრივი განახლება დამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს იმ ტერიტორიაზე, სადაც არ ხდება საქონლის ძოვება და არ არის ანთროპოგენური მოქმედება. აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 8900 ცალს შეადგენს, მათ შორის 5000 ცალი ტირიფი და ვერხვია, 2900 ცალი ფიჭვი, ხოლო 1000 ცალი კი – ნაძვი. იმ ფართობზე, სადაც ხდება პირუტყვის ძოვება და ანთროპოგენური მოქმედება, ტყის ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს. 1 ჰა-ზე აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 4300 ცალს შეადგენს, მათ შორის 2000 ცალი ვერხვია, 1400 ცალი ფიჭვი, ხოლო 900 ცალი ნაძვი (იხ. სურ 7).

ბუნებრივი განახლების შესწავლა მოვახდინეთ აგრეთვე იმ ფართობზე, სადაც 1985 წლის ზაფხულში მწყემსების დაუდევრობით გაჩნდა ხანძარი, რომელმაც დაწვა და გაანადგურა 94 ჰა ნაძვენარ-სოჭნარი ტყე (შავნაბადა, “კუმტური”).

ჩვენი გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ნახანძრალ ფართობზე ტყის ბუნებრივი განახლება კარგად მიმდინარეობდა საქონლის ძოვებისა და ჭრებისაგან დაცულ უბნებში. 1 ჰა-ზე აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 18500 ცალს შეადგენს. (იხ. სურ. 8) განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობდა იქ, სადაც მოთესვის ცუდი პირობებია (სათესლა ხეების არ არსებობა) და პირუტყვის ძოვება ხდება. ამიტომ ასეთ ადგილებში ტყის ბუნებრივი განახლების ღონისძიებების (შეღობვა, აჩიჩქვნა) ჩატარებასთან ერთად მიზანშეწონილია ტყის ხელოვნური გაშენებაც (იხ. დანართი 3).

ნ. მამულაძის (2010:44-45) მონაცემებით, აღნიშნულ ტერიტორიაზე ნიადაგურ-



სურ. 7. კავკასიური ფიჭვის ბუნებრივი განახლება ნამეწერალ ფართობზე  
(ხულო, წაბლანა – 1989 წლის 19 აპრილის ნამეწერალი, 2012 წ)



სურ. 8. კავკასიური ფიჭვის ბუნებრივი განახლება ნახანძრალ ფართობზე  
(შავნაზადა “კულტური”, 2012 წ)

კლიმატური და სხვა ფაქტორების გათვალისწინებით ხელოვნურად გამენებული იქნა სოსნოვსკის ფიჭვის (*Pinus sosnowsky*) ორწლიანი ნერგები, რომელსაც 5 წლის განმავლობაში უტარდებოდა მოვლითი სამუშაოები. დარგვიდან პირველი ათი წლის (1989-99) განმავლობაში ფიჭვის ნარგავების ზრდა ნელა მიმდინარეობდა, წელიწადში საშუალოდ 10.8 სმ, ხოლო მეორე ათ წელიწადში (1999-2009) შედარებით ინტენსიურად, წელიწადში საშუალოდ 29.2 სმ (იხ. დანართი 5).

ცნობია, რომ ტყის ხანძრებს დიდი ზიანი მიაქვთ, როგორც სატყეო მეურნეობისათვის, ისე ქვეყნის ეკონომიკისათვის. ხანძარი ტყესთან ერთად ანადგურებს ქვეტყეს, მოზარდს, ცოცხალ და მკვდარ საფარს, აუარესებს ტყის ნიადაგდაცვით, წყალმარეგულირებელ სანიტარულ-ჰიგიენურ თვისებებს, ისპობა

ნადირ-ფრინველთა თავშესაფარი. ნახანძრალი ფართობების აღდგენა კი დაკავშირებულია დიდ შრომატევად სამუშაოებთან, რომელიც დიდ ფინანსურ დანახარჯებს მოითხოვს. ამიტომ ხანძრის გაჩენის შემთხვევები მინიმუმამდე უნდა იქნეს დაყვანილი, მითუმეტეს, რომ უმეტეს შემთხვევაში ხანძრის მიზეზი ადამიანის გაუფრთხილებელი და დაუდევარი საქციელის შედეგია.



სურ. 9. კავკასიური ფიჭვის ბუნებრივი განახლება პირწმინდა ტყეკაფზე  
("ყარაგოლი" – შავშეთი, 2011 წ)

ჩვენი გამოკვლევებით დადგენილია, რომ პირწმინდა ტყეკაფზე, რომელიც ჩატარებული იყო (ყარაგოლი) სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე არსებულ ნაძვენარ-სოჭნარებში, ბუნებრივი განახლება კარგად მიმდინარეობს 1 ჰა-ზე

აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა საშუალოდ 22.200 ცალს შეადგენს, მათ შორის 18.600 ფიჭვის აღმონაცენ-მოზარდია, ხოლო 3.600 ცალი კი – ნაძვისა და სოჭის (იხ. სურ. 9).

პირწმინდა ტყეკაფის დროს იცვლება მიკროკლიმატი და განათების რეჟიმი, ადგილი აქვს ადრეულა და გვიანა ყინვებს. ფიჭვის აღმონაცენი კარგად ეგუება შეცვლილ გარემო პირობებს, არ ზიანდება ადრეულა და გვიანა ყინვებით, ამიტომ ასეთ ადგილებში საუკეთესო პირობებია შექმნილ ფიჭვის ბუნებრივი განახლებისათვის.

### თავი 3.3.

#### წიფლნარების ბუნებრივი განახლება

კვლევის ობიექტის მცენარეულობა დასავლეთ ამიერკავკასიის ტყის მცენარეულობის ოლქის ნაწილია. იგი ხასიათდება მდიდარი მცენარეული საფარით, რაც განპირობებულია აქაური ფიზიკო-გეოგრაფიული და გეოლოგიური წარსულით. ცნობილია, რომ რაც უფრო ტენიანი და რბილია ჰავა ამა თუ იმ გეობოტანიკური ოლქისა, მით უფრო რთულია მცენარეულობის ვერტიკალური სარტყლიანობა.

აქ ხშირად ზღვის დონიდან ერთსა და იმავე სიმაღლის მიკრო უბანი ერთმანეთისაგან განსხვავდება ჰავისა და ნიადაგობრივი თავისებურებებით, რაც თავისთავად აპირობებს მცენარეულობის ვერტიკალური სარტყლიანობის განსაკუთრებულ ტიპებს. ამოტომაც არის, რომ საკვლევი ობიექტის ტყის მცენარეულობის ვერტიკალურ ზონალობაზე ლიტერატურაში განსხვავებული შეხედულებები არსებობს (ვ. გულისაშვილი, 1974:252-269; გ. გიგაური, 1980:80-104, 2004:126-146; თ. ჯაფარიძე, 2003:93-96).

წიფლნარების ტყეების ზონა კავკასიაში იკავებს ყველაზე დიდ ფართობს. საქართველოში ძირითადად გავრცელებულია მთის ფერდობების შუა ნაწილში, ზღვის დონიდან 1000-1200-დან 1500-1600 მ სიმაღლემდე. ამ სარტყლის ტყეები ძირითადად შედგება აღმოსავლეთის წიფლისაგან (*Fagus orientalis Lipsky*), რომელიც წყვეტილი გავრცელებით ხასიათდება, რაც გამოწვეულია წინათ ტყეების არასწორი ექსპლოატაციით.

წიფლის გავრცელების ქვედა ნაწილში წიფელთან შერეულია ფართო ფოთლოვან ტყის სახეობები – წაბლი (*Castanea sativa*), ცაცხვი (*Tilia caucasica*), რცხილა (*Carpinus caucasica*). ქვეტყე წარმოდგენილია შქერით (*Rhododendron ponticum*), ჭანჭყატი (*Evonymus*), წყავით (*Laurocerasus officinalis*), დიდგულათი (*Sambucus nigra*) და სხვა. სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე წიფელი შერეუ-

შერეულია მუხასთან (*Quercus macranthera*), რცხილასთან (*Carpinus caucasica*), ფიჭვთან (*Pinus sosnowsky*). ქვეტყეში გვხვდება ჭყორი (*Ilex colchica*), ზღმარტლი (*Mespilus germanica*), ხოლო დიდი დაქანების ფერდობებზე აღნიშნულ სახეობებს ქვეტყის სახით ერევა უნგერნის შქერი, ლიანებიდან კატაბარდა (*Clematis vitalba*).

თავისი გავრცელების ზემო ნაწილში წიფელი შერეულია ნაძვთან (*Picea orientalis*), სოჭთან (*Abies nordmaniana*), თელამუმასთან (*Ulmus scabra*), ფიჭვთან (*Pinus sosnowsky*), და სხვა სახეობებთან. ქვეტყეში გვხვდება ჭყორი (*Ilex colchica*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), მოცვი (*Vaccinium myrtillus*), შქერი (*Rhododendron ponticum*), იელი (*Rhododendron flavum*). წიფლის სარტყლის ტყეებისათვის ძირითადად დამახასიათებელია შემდეგი ბალახეული საფარი: მთის პიტნა (*Calamintha grandiflora*), ტყის წიწმატი (*Cardamine hirsute*), ქრისტესბეჭედა (*Sanicula europaea*), წივანა (*Festuca*), ჩიტისთვალა (*Asperula odorata*) და სხვა.

წიფლნარი ტყეები იკავებენ თითქმის ყველა ექსპოზიციის ფერდობებს, მაგრამ უფრო მეტადაა გავრცელებულნი ჩრდილოეთის, ჩრდილო-დასავლეთის და დასავლეთის ფერდობებზე. ბიოეკოლოგიური თავისებურებების გამო წიფლის ტყე არ იზრდება კლდოვან და ქვა-ლორლიანი ადგილსამყოფელის პირობებში, როგორცაა ართვინის ვილაეთი, სადაც წიფელი ნაკლები გავრცელების არეალით ხასიათდება, ვიდრე აჭარის წიფლნარი ტყეები. ამის მიზეზი არის ის, რომ ბორჩხა-ართვინის ქვაბულში არსებული სამხრეთ ფერდობები დიდი სიმშრალით ხასიათდებიან, რაც ხელს უშლის წიფლის გავრცელებას. ვ. გულისამვილის (1974:252-269) მიხედვით წიფლის გავრცელების ზონისათვის საერთოდ დამახასიათებელია ჰავის ოკეანური ხასიათი, სადაც ჰაერის ტენიანობა 70 % ნაკლები არ არის. მისივე მონაცემებით ამ ზონის ჰავა კარგადაა გამოხატული ზღვისა და ოკეანის ჰავით კავკასიის მთის შუა სარტყელში.

კავკასიის წიფლის ტყეების ბუნებრივი ზონის ჰავისათვის დამახასიათებელია სავეგეტაციო პერიოდში მოსული ნალექების დიდი რაოდენობა. ამგვარად წიფლნარი ტყეების ჰავა შესაძლებელია მიოეკუთვნოს ტენიანი ჰავის ტიპს გრილი ზაფხულითა და ცივი ზამთრით.



დასავლეთ საქართველოს წიფლის ზონის ჰავის პირობები მკვეთრად განსხვავდება აღმოსავლეთისაგან. აქ ნალექების რაოდენობა აღწევს 1503 მმ-დან (რიკოთის უღელტეხილი) 3800 მმ-მდე (მტირალა). უყინვო პერიოდი უფრო ხანგრძლივია, ზამთარი კი გაცილებით მოკლე და თბილი, რაც გავლენას ახდენს ამა თუ იმ ტყის ტიპის გავრცელების ხასიათზე.

საქართველოს წიფლნარი ტყეების ნიადაგები კარგად არის შესწავლილი მ. საბაშვილის, (M. Сабашвили, 1950:15-47), ს. ზონის, თ. ურუშაძის, (С. Зонн, Т. Урушадзе, 1974:8-109), ნ. ტარასაშვილის (Н. Тарасашвили, 1956:49-119, გ. ტარასაშვილის, 1965:342-362), ვ. გულისაშვილის, (В. Гулисашвили, 1964:327) და სხვა მკვლევარების მიერ.

სხვადასხვა პერიოდში საქართველოს წიფლნარი ტყეების ნიადაგების შემსწავლელ მკვლევართა შორის აღსანიშნავია მათი განსხვავებული შეხედულება ნიადაგის ტიპების სახელწოდების დადგენასთან მიმართებაში.

თ. ურუშაძე (1972:5-83) განაზოგადებს ზემოთ აღნიშნულ მეცნიერთა მონაცემებს, წიფლისა და სხვა ფორმაციათა შესწავლისას აკეთებს დასკვნას, რომ: საქართველოს ტყეების ქვეშ ფორმირდება ტყის ყომრალი ნიადაგები – ტიპიური ლესივირებული, ცრუგაეწრებული და ტყის ყვითელი-ყომრალი ნიადაგები.

წიფლნარი ტყეების ბუნებრივი ზონის ნიადაგები სხვადასხვა სიღრმისაა. გვხვდება სუსტად განვითარებული, თხელი საშუალო სიღრმის და ღრმა ნიადაგები, რაც განაპირობებს წიფლნარი კორომების წარმადობის ხასიათს.

ადრეულ პერიოდში ტყეებს მნიშვნელოვანი ზარალი მიაყენა ადამიანის წინდაუხედავმა სამეურნეო საქმიანობამ. იჩეხებოდა რა სახნავ-სათესი და საძოვარი ფართობების გაფართოების მიზნით, ტყის სავარგულების ახოებად გადაქცევამ და საქონლის გაძლიერებულმა, უსისტემო მოვებამ აუტანელი პირობები შექმნა ტყის კვლავწარმოებისათვის. მოსახლეობის ზრდასთან ერთად იზრდებოდა ანთროპოგენური ფაქტორების ტყეზე უარყოფითი გავლენის მასშტაბებიც (შ. ხიდაშელი, ვ. პაპუნძე 1976:105-112).

გასული საუკუნის 50-იან წლებში გაძლიერებული ექსპლუატაცია განიცადა კვლევის ობიექტის როგორც დაბლობის, ასევე მთის ტყეებმა, განსაკუთრებით

წიფლნარებმა, ნაძვნარ-სოჭნარებმა, მუხნარებმა და სხვა ფორმაციის კორომებმა.

უსისტემო ჭრებით ძლიერ სახეშეცვლილ კორომებში საბურველის მნიშვნელოვანი შეთხელებით, მკვეთრად გაუმჯობესდა სინათლის რეჟიმი ე. წ. საბურველქვეშა ფლორის წარმომადგენლების ზრდა-განვითარებისათვის. ამის შედეგად მოხდა მარადმწვანე ქვეტყით და სარეველა მცენარეებით ტყეკაფეების მნიშვნელოვანი ნაწილის მთლიანი დაფარვა ე.ი. ჩამოყალიბდა არასასურველი დაბურული ფიტოცენოზები, რომელმაც პრაქტიკულად შეუძლებელი გახადეს ტყის ბუნებრივი განახლება (ვ. დარახველიძე, 1982:10-15).

მარადმწვანე ქვეტყის გაუვალი რაყების, მაყვლის, ანწლისა და სხვა მაღალბალახეულობის მძლავრი განვითარების შედეგად მკვეთრად გაუარესდა წიფლის, ნაძვისა, სოჭის და სხვა ტყის შემქმნელი მერქნიანი მცენარეების ბუნებრივი განახლების პირობები.

ჩვენმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ ტყის ბუნებრივი განახლება მით უფრო ცუდად მიმდინარეობს, რაც უფრო ძლიერი ინტენსივობისა იყო ჭრა ცალკეულ ტყეკაფებზე. ჩვენს მიერ წიფლის ბუნებრივი განახლება შესწავლილი იქნა ნაირგვარი ინტენსივობის ჭრის ტყეკაფებზე ტყის უმთავრესი ტიპების მიხედვით. მონაცემები მოცემულია ცხრილ 3.3.1. –ში, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ დიდი ინტენსივობით ჭრებით გამეჩხერებულ (0.1-0.2) წიფლნარ კორომებში ტყის ბუნებ-

**წიფლის ბუნებრივი განახლება ნაირგვარი ინტენსივობის ჭრის ტყეკაფებზე  
ტყის უმთავრესი ტიპების მიხედვით**

ტყის ტიპი	ჭრის ინტენსივობით შეთხელებული კორომების სიხშირე														
	აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათას ც-ში														
	სიმაღლის ჯგუფების მიხედვით ( სმ )														
	0.1-0.2					0.3-0.4					0.5-0.6				
	0-10	11-30	31-50	51 ^	სულ	0-10	11-30	31-50	51 ^	სულ	0-10	11-30	31-50	51 ^	სულ
წიფლნარი იელის ქვეტყით	1.1	0.6	0.4	0.1	2.2	1.4	0.8	0.4	-	2.6	1.2	0.9	0.6	0.3	3.0
წიფლნარი წივანათი	1.9	1.4	1.0	0.5	4.8	1.9	1.4	1.1	0.8	5.2	4.7	3.8	2.5	1.6	12.6
წიფლნარი ქრისტესბეჭედათი	1.5	1.1	0.7	0.4	3.7	1.8	1.4	1.2	0.7	5.1	5.2	4.0	3.1	1.9	14.2
წიფლნარი მაყვლის ქვეტყით	1.2	0.8	-	-	2.0	1.3	1.9	0.7	-	2.9	1.3	1.0	0.5	0.2	3.0
წიფლნარი მარადმწვანე ქვეტყით	0.7	0.3	-	-	1.0	0.9	0.9	-	-	1.5	1.1	0.7	0.3	-	2.1

რივი განახლება ყველა ტყის ტიპში არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს. კერძოდ მეჩხერ (0.1-0.2) წიფლნარ კორომებში იელის ქვეტყით, აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 2.2 ათას ცალს შეადგენს, 0.3-0.4 სიხშირეში 2.6 ათას ცალს, ხოლო 0.5-0.6 სიხშირეში კი – 3.0 ათას ცალს.

მეჩხერ წიფლნარ კორომებში, რომლებიც წარმოდგენილნი არიან წივანათი და ქრისტესბეჭედათი, აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე შესაბამი-

სად 4.8 ათას და 3.7 ათას ცალს შეადგენს. 0.3-0.4 სიხშირის კორომებში – 5.2 და 5.1 ათას ცალს შეადგენს, ხოლო საშუალო (0.5-0.6) სიხშირის კორომებში კი შესაბამისად 12.6 ათას და 14.2 ათას ცალს შეადგენს.

მაყვლიანი და მარადმწვანე ქვეტყიანი წიფლნარების ტყეკაფები, როგორც მეჩხერი (0.1-0.2), ასევე დაბალი (0.3-0.4) და საშუალო (0.5-0.6) სიხშირის კორომებიც უმეტეს შემთხვევაში არადამაკმაყოფილებელი ბუნებრივი განახლებით ხასიათდება.

მეჩხერ წიფლნარებში მაყვლის ქვეტყით, აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 2.0 ათას ცალს შეადგენს, 0.3-0.4 სიხშირეში 2.9 ათას ცალს, ხოლო 0.5-0.6 სიხშირეში კი – 3.0 ათას ცალს.

მარადმწვანე ქვეტყიან, მეჩხერ წიფლნარ კორომებში ბუნებრივი განახლება პრაქტიკულად შეწყვეტილია, დაბალი (0.3-0.4) სიხშირის კორომებში აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 1.5 ათას ცალს შეადგენს, საშუალო სიხშირის კორომებში კი - 2.1 ათას ცალს. ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას რომ: მარადმწვანე ქვეტყე რჩება ძირითად ხელშემშლელ ფაქტორად ბუნებრივი განახლების დამაკმაყოფილებელი მსვლელობისათვის (ლ. დოლიძე, ზ. მანველიძე, 1999:265-267).

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ მეჩხერებში შემორჩენილი სათესლე ხეებით ფართობის მოთესვა ხდება და აღმონაცენიც მიიღება, მაგრამ მარადმწვანე ქვეტყე, რომლებიც წარმოდგენილია შქერით და წყავით, ინტენსიურად ახშობენ აღმონაცენს, რის გამოც მოზარდის კატეგორიაში მხოლოდ აღმონაცენის ის უმცირესი ნაწილი გადადის, რომელიც იმ ადგილებში მოხდა, სადაც ქვეტყე ცოტად თუ ბევრად შეთხელებულია (გ. წინამძღვრიშვილი, 1957:35-46).

### **წივანიანი წიფლნარები ( *Fageta festukosa* )**

საკვლევი ობიექტის წიფლნარი ტყის ფორმაციებიდან წიფლნარებს წივანას ბალახოვანი საფარით გავრცელებულია ზღვის დონიდან 800 მ-დან 1800 მ-მდე.

ტყის ეს ტიპი საკვლევი ობიექტის ტყეებში ძირითადად აღმოსავლეთ, ჩრდილოეთ და ჩრდილო-დასავლეთ ნაირგვარი დაქანების ფერდობებზეა განლაგებული. წივანიანი წიფლის კორომები საშუალო სიღრმის ან შედარებით თხელ ნიადაგებზეა განვითარებული, კორომთა ძირითადი ნაწილი II-III ბონიტეტის კლასისაა, სიხშირე საშუალოდ 0.6-0.8-ის ფარგლებში მერყეობს. ქვეტყე თითქმის არაა განვითარებული. ამ ტიპის ბალახეულობა კარგადაა გამოხატული, წივანასთან ერთად გვხვდება ჩიტისთვალა, ქრისტესბეჭედა და სხვა ხორბლოვანები.

ბუნებრივი განახლების შესასწავლად წივანიანი წიფლნარებში სანიმუშო ფართობებს ვიღებდით ისეთ უბნებში, სადაც საქონელი ყოველწლიური ძოვება ხდებოდა და იქ, სადაც ძოვება არ წარმოებდა. მიღებული მაჩვენებლების ერთმანეთთან შედარებით ვახდენდით განახლების დაზიანების ხარისხს, რომელიც მოცემულია ცხრილ 3.3.2. –ში, საიდანაც ჩანს, რომ 0.7-0.8 სიხშირის ძოვებისაგან

**ცხრილი 3.3.2.**

**წივანიანი წიფლნარების ბუნებრივი განახლება სიხშირეების მიხედვით**

ტყის ტიპი	სიხშირე	აღმონაცენი	მოზარდი		აღმონაცენ- მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათ.ც.
			სულ	მ.შ. საიმედო	
წივანიანი წიფლნარი	0.7-0.8	3.0	1.5	0.8	4.5
	0.5-0.6	17.6	8.2	5.4	25.8
	0.3-0.4	5.1	4.3	2.9	9.4

დაცულ კორომებში ტყის ბუნებრივი განახლება სუსტია, რაც გამოწვეულია არასაკმარისი განათების გამო. მაღალი (0.7-0.8) სიხშირის კორომებში აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე 4.5 ათას ცალს შეადგენს, აქედან 3.0 ათასი

ცალი აღმონაცენია, ხოლო 1.5 ათასი ცალი მოზარდი, მათ შორის 0.8 ათასი ცალი საიმედოა. ტყის მაღალი სიხშირის გამო მოზარდი დაჩაგრულ მდგომარეობაშია.

წიფლის აღმონაცენი რაოდენობრივად სჭარბობს სხვა ფოთლოვანი სახეობების აღმონაცენის რაოდენობას. ეს ფაქტი აიხსნება იმით, რომ წიფელი თავისი სიცოცხლის პირველ ხანებში უფრო კარგად იტანს ძირითადი საბურველის დამჩრდილავ გავლენას, ვიდრე სხვა სახეობები. ხნოვანების მატებასთან ერთად წიფლის სინათლეზე მოთხოვნილებაც იზრდება. ბუნებრივი განახლება ტყის ამ ტიპში ჯგუფური განლაგებით ხასიათდება და ცოტად თუ ბევრად განათებულ ადგილებს იკავებს. ამიტომ არის, რომ სიხშირის მატებასთან ერთად წიფლის მოზარდის რაოდენობა ძირითადი საბურველის ქვეშ მცირდება. 0.5-0.6 სიხშირის წივანიან წიფლნარებში განახლება კარგია. ასეთი სიხშირის დროს წიფლის განახლებისათვის ოპტიმალური პირობები იქმნება, აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე 25.8 ათას ცალს შეადგენს. აქედან აღმონაცენის რაოდენობა 17.6 ათასი ცალია, ხოლო მოზარდის 8.2 ათასი ცალი, მათ შორის 5.4 ათასი ცალი საიმედოა. ტყის ამ ტიპში განათება კორომის საბურველქვეშ მნიშვნელოვნად ძლიერია, ამიტომაც განათების უკეთესი რეჟიმი ხელსაყრელ პირობებს ქმნის აღმონაცენ-მოზარდის განვითარებისათვის (ტ. ბახსოლიანი, 2002:196-214; გ. გიგაური, 2004:126-146).

დაბალი (0.3-0.4) სიხშირის კორომებში განახლება სუსტად მიმდინარეობს. 1 ჰა-ზე აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 9.4 ათას ცალს შეადგენს. აქედან აღმონაცენის რაოდენობა 5.1 ათასი ცალია, ხოლო მოზარდის 4.3 ათასი ცალი, მათ შორის 2.9 ათასი ცალი საიმედო მოზარდია. 0.3-0.4 სიხშირის კორომებში წიფლის აღმონაცენი ზიანდება მზის პირდაპირი რადიაციით და ყინვებით, ამიტომ აღმონაცენი და მოზარდი უფრო მეტად დაჩრდილულ ადგილებშია შემორჩენილი.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ წივანი-

ნი წიფლნარები, რომლებიც წარმოდგენილია მაღალი (0.7-0.8) და დაბალი (0.3-0.4) სიხშირით, ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს, ხოლო საშუალო (0.5-0.6) სიხშირის კორომებში კი განახლება კარგად მიმდინარეობს.

**მკვდარსაფრიანი წიფლნარები - *Fagetum nudum*** - საკვლევ ობიექტზე ტყის ეს ტიპი ზღვის დონიდან 700-800 მ-დან 1300-1400 მ სიმაღლემდე ვრცელდება და უმეტეს შემთხვევაში ჩრდილოეთ ფერდობებზე გვხვდება. ამ ტიპის კორომები უმთავრესად ნაკლები დაქანების მქონე ფერდობების ღრმა ნიადაგებზე იზრდება, კორომები II ბონიტეტისაა და ძირითადად აღმოსავლეთის წიფლისაგან შედგება. სიხშირე 0.7-0.8-ის ფარგლებში მერყეობს, ხშირ შემთხვევაში გვხვდება 0.4-0.5 სიხშირის მკვდარსაფრიანი წიფლნარი კორომებიც. ტყის ამ ტიპში ქვეტყე და ცოცხალი საფარი თითქმის არ გვხვდება, ან მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი.

მკვდარი საფარი კარგადაა გამოხატული და უმთავრესად წიფლის სუსტად ხრწნადი ფოთლებისა და წვრილი ტოტებისაგან შედგება, ნიადაგის ზედაპირზე თანაბრადაა განაწილებული 3-4 სმ სისქით.

ჩვენს მიერ მკვდარსაფრიან წიფლნარ სხვადასხვა სიხშირის კორომებში აღებული იქნა სანიმუშო ფართობები, სადაც შევისწავლეთ ბუნებრივი განახლება. მონაცემები მოცემულია ცხრილ 3.3.4 –ში, საიდანაც ჩანს, რომ ტყის ამ ტიპის 0.7-0.8 სიხშირის კორომებში, ბუნებრივი განახლება სუსტად მიმდინარეობს რაც ტყის საბურველის შეკრულობის მაღალი ხარისხით და შედარებით სქელი მკვდარი საფარის გავლენით აიხსნება. 1 ჰა-ზე აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 4.2 ათას ცალს შეადგენს, 2.8 ათასი ცალი აღმონაცენია, ხოლო 1.4 ათასი ცალი მოზარდი, მათ შორის 1.0 ძირი საიმედოა. 0.5-0.6 სიხშირის მკვდარსაფრიან წიფლნარებში აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 27.8 ათას ცალს შეადგენს, 20.3 ათასი ცალი აღმონაცენია, 7.5 ათასი ცალი მოზარდი, მათ შორის 5.2 ათასი ცალი საიმედოა. დაბალი (0.3-0.4) სიხშირის კორომებში განახლება არადამაკმაყოფილებელია. აღმონაცენ-მოზარდის საერთო

ცხრილი 3.3.4.

მკვდარსაფრიანი წიფლნარების ბუნებრივი განახლება სიხშირეების მიხედვით

ტყის ტიპი	სიხშირე	აღმონაცენი	მოზარდი		აღმონაცენ- მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათ.ც.
			სულ	მ.შ. საიმედო	
მკვდარსაფრიანი წიფლნარი	0.7-0.8	2.8	14	1.0	4.2
	0.5-0.6	20.3	7.5	5.2	27.8
	0.3-0.4	5.4	3.2	2.8	8.6

რაოდენობა 1 ჰა-ზე 8.6 ათას ცალს შეადგენს, 5.4 ათასი ცალი აღმონაცენია, ხოლო 3.2 ათასი ცალი მოზარდი, მათ შორის 2.8 ათასი ცალი საიმედოა.

დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ წიფლის მოზარდი სამ წლამდე ნორმალურად იზრდება, ხნოვანების მატებასთან ერთად თანდათანობით მქლავდება უსინათლობით დაჩაგვრის გარეგნული ნიშნები, კენწეროები გადახრილ მდგომარეობაშია და ვარჯს ქოლგისებური ფორმა ეძლევა. ასეთი მოზარდის დიდი ნაწილი ხმება. აღნიშნული მოზარდი გ. გიგაურის (2004:126-146) მიხედვით ტყის განახლებაში არსებით როლს ვერ ასრულებს. მაგრამ ტ. ბახსოლიანი (1997:9-40) აღნიშნავს, რომ 15 წლამდე ხნოვანების დაჩაგვრული წიფლის მოზარდი თანდათანობით განათების შემთხვევაში გამოსწორებას იწყებს და სავსებით ნორმალურ მიმდინარე შემატების მოცემა შეუძლია.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ მკვდარსაფრიან წიფლნარებში საქონლის ძოვება არ ხდება ბალახოვანი საფარის სუსტი განვითარების გამო, ამიტომ აღმონაცენ-მოზარდის საქონლისაგან დაზიანების შემთხვევები ნაკლებად ან სულ არ აღინიშნება (იხ. სურ. 10; 11).

გამოკვლევების დროს ჩვენს მიერ არაერთგზის აღინიშნა ისეთი ფაქტები,



როდესაც რამდენიმეჯერადი ჭრით კორომის საბურველის არაერთგზის შეთხელების შედეგად წივანიან და ქრისტესბეჭედიან წიფლნარების საქონლის ძოვებისაგან დაცულ უბნებში კარგი ბუნებრივი განახლება გვაქვს, მაგრამ ასეთ შემთხვევაში ბუნებრივ განახლებაში აშკარად გაბატონებული მდგომარეობა წინას-



სურ. 10. აღმოსავლეთის წიფლის ბუნებრივი განახლება საქონლის ძოვებისაგან დაცულ უბანში  
("შქერნალი" – ხულო, 2011 წ)



სურ. 11. საქონლის ძოვების გავლენით შეწყვეტილი ბუნებრივი განახლება (“ყორანა” - გოდერძის უღელტეხილი, 2009 წ)

წარ განახლებას უკავია (ვ. პაპუნძე, 1990:2-26).

იმ ტყეკაფებზე, სადაც მაღალი (0.7-0.8) სიხშირის კორომები უსისტემო ჭრებით უცებ 0.3-0.4 სიხშირემდე დავიდა, არადამაკმაყოფილებელი ბუნებრივი განახლება გვაქვს. სიხშირის უცებ დაწვევის შემთხვევაში იცვლება განათების რეჟიმი, უარყოფითად მოქმედებს ადრეულა და გვიანა ყინვები, რაც საბოლოო ჯამში აღმონაცენ-მოზარდის ზრდა-განვითარებაზე უარყოფით გავლენას ახდენს.

ჩვენს მიერ ტყის ბუნებრივი განახლების შესწავლა ლენტისებური მეთოდით მოხდა მტირალას ეროვნულ პარკში არსებულ წმინდა წიფლნარ კორომებში, აღნიშნული ტერიტორია ჭრაგავლილია, არ განიცდის ანთროპოგენურ ზეგავლენას. სანიმუშო ფართობებად ვიღებდით 2X100 მ<sup>2</sup> სიგანის ზოლებს, როგორც დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ, ისე სამხრეთიდან ჩრდილოეთისაკენ.

მონაცემებით დადგინდა, რომ 0-10 სმ სიმაღლის აღმონაცენ-მოზარდი 1 ჰა-ზე

5200 ცალს შეადგენს, 11-30 სმ – 4450 ცალს, 31-50 სმ – 6100 ცალს, ხოლო 51 სმ-ზე ზევით - 5250 ცალს, სულ საერთო ჯამში მივიღეთ 21000 ცალი აღმონაცენ-მოზარდი. თუ ამ მონაცემებს შევადარებთ ვ. გულისაშვილის (В. Гулисашвили, 1956:354) ტყის ბუნებრივი განახლების შეფასების სკალას დავინახავთ, რომ ბუნებრივი განახლება აღნიშნულ ტერიტორიაზე კარგია.

### თავი 3.4. წაბლნარების ბუნებრივი განახლება

საკვლევ ობიექტზე წაბლნარი ტყეების ზონა გავრცელებულია 400-500 მეტრიდან 1000-1200 მეტრ სიმარდლემდე და ძირითადად უკავია ჩრდილოეთის, დასავლეთის და აღმოსავლეთის ექსპოზიციის 10-25<sup>0</sup> დაქანობის ფერდობები. ამ ტიპის ტყეებისათვის დამახასიათებელია ღრმა და საშუალო სიღრმის ყომრალი ტიპის თიხნარი ნიადაგები. წაბლთან ერთად ამ ტყის ტიპში გვხვდება რცხილა (*Carpinus caucasica*), წიფელი (*Fagus orientalis*), ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ჭოროხის მუხა (*Quercus dschorochensis*), ჰართვისის მუხა (*Quercus hartwissiana*), მთის ბოკვი (*Acer pseudoplatanus*) და სხვა. ქვეტყეში გვხვდება შქერი (*Rhododendron ponticum*), წყავი (*Laurocerasosus officinalis*), მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos* L) და სხვა.

წაბლნარი ტყის კორომებში წაბლის ინტენსიური ნაყოფმსხმოიარობის დაწყება 50-60 წლის ასაკიდან შეინიშნება, როდესაც მათში მთავრდება ინტენსიური თვითგამოხშირვის პროცესი (გ. გიგაური, 1963:93-102). ასეთი კორომებისათვის დამახასიათებელია მეორე თაობის სუსტი ფორმირება 30 წლოვანი ეგზემპლარების ძლიერი დაჩრდილვის გამო; მართალია, წაბლი ჩრდილის ამტანი სახეობაა, მაგრამ როგორც წესი, ასეთ კორომებში მოზარდი აღწევს 0,5-0,4 მ-ს სიმაღლეში. 3-6 წლის ასაკში წაბლის აღმონაცენისა და მოზარდის შემდგომ განვითარებაზე ცუდად მოქმედებს აგრეთვე იელის (*Rhododendron leteum*) ქვეტყე, რომლის 0,7-0,8 საბურველის შეკრულობისას წაბლის აღმონაცენის რაოდენობა 5-7 ჯერ ნაკლებია, ვიდრე ქვეტყის არარსებობის პირობებში; 5 წლის განმავლობაში წაბლის

თვითნათესის რაოდენობა მცირდება 2-4 ათასიდან 100-400 ცალამდე 1 ჰა-ზე (С. Соколов, 1952:366-464).

წაბლის ბუნებრივი განახლება ბევრადაა დამოკიდებული თესლის ხარისხზე, რომელიც ხშირად ზიანდება სხვადასხვა მწერებით, განსაკუთრებით ნაყოფმჭამიებით რომლებიც აზიანებენ ნაყოფების 30-50%-ს; ხშირია აგრეთვე თესლების დაბალი აღმოცენების უნარიანობა. ი. აბაშიძის (1952:55-67) მონაცემებით აღმოცენების უნარიანობის თვალსაზრისით წაბლის არასაიმედო თესლის რაოდენობა მოსავლის 46,5 %-ს შეადგენს. ამავე დროს, მისი 33,7% მოდის ამონაყრითი წარმოშობის კორომებზე, რომელთა შორის კარგი ნაყოფმსხმოიარობით გამოირჩევა მხოლოდ I-II გენერაციის კორომები.

წაბლნარ ტყის კორომებში 1-2 წლიანი წაბლის აღმონაცენის რაოდენობა დამოკიდებულია ასევე წვრილი მღრღნელების, ფრინველების და ზოგიერთი ჩლიქოსანი გარეული ცხოველების პოპულაციების რაოდენობაზე, რომელთაც შეუძლიათ შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულის პერიოდში მთლიანად გაანადგურონ წაბლის ნაყოფი და აღმონაცენი. X

ტყის ფაუნის მიერ პირველ რიგში ნადგურდება მსხვილი თესლები, რაც ხელს უწყობს წაბლის უარყოფით სელექციას (К. Тугуши, 1980:217-225). წაბლის არასახარბიელო განახლებაზე დიდ გავლენას ახდენს აგრეთვე ძნელად ხრწნადი შქერის ფოთლების მკვდარი საფარი, (С. Соколов, 1952:366-464). ზემოთ ჩამოთვლილი მიზეზების გამო, წაბლის თესლითი განახლება, განსაკუთრებით ამონაყრითი წარმოშობის წაბლნარებში, ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემებად რჩება. წაბლნარების ბუნებრივი განახლების მსვლელობის ობიექტური შეფასება აუცილებელია მაღალი წარმადობის წაბლნარი კორომების შენარჩუნებისა და აღდგენის კომპლექსური ღონისძიებების დასახვის თვალსაზრისით, რისთვისაც აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას ანთროპოგენური და ზემოთ ჩამოთვლილი ფაქტორების ზემოქმედება (З. Манвелидзе, Н. Варшанидзе, 1998:119-132).

საკვლევის ობიექტის (კინტრიშის ნაკრძალი) წაბლნარებში შქერის ქვეტყით, (იხ. დანართი 14). ტყის ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს,

როგორც მაღალი საბურველშეკრულობის, ასევე საშუალო და დაბალი სიხშირის ტყის კორომებში ძლიერ განვითარებული ქვეტყით. ორივე შემთხვევაში წაბლის მოზარდის ხნოვანება ვერ აღწევს 5-10 წელს და იღუპება განათების უკმარისების გამო (ა. გედენიძე, 1957:225-240). პ. ისინსკი (П. Исинский, 1968:240-250) მიუთითებს, რომ წაბლის განახლებას ხელს უშლის აგრეთვე პირუტყვის ძოვება, რომელსაც შეუძლია მთლიანად გაანადგუროს წაბლის მოზარდი.

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევების შედეგები სხვადასხვა ტიპის წაბლნარებში წაბლისა და სხვა ტყის შემქმნელი მერქნიანი სახეობების ბუნებრივი განახლების მსვლელობისა და აღმონაცენ-მოზარდის სიმაღლებრივი

ჯგუფების მიხედვით განაწილების შესახებ მოცემულია ცხრილ 3.4.1.-ში, საიდანაც ირკვევა, რომ საშუალო (0.5-0.6) საბურველის შეკრულობის წაბლნარებში წაბლის განახლება დამაკმაყოფილებელად მიმდინარეობს, 1 ჰა-ზე

აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 12.610 ცალს შეადგენს, ხოლო მაღალი (0.7-0.8) სიხშირის წაბლნარებშიც განახლება არადამაკმაყოფილებელია და 1 ჰა-ზე 4560 ცალს შეადგენს. რაც შეეხება წაბლის ბუნებრივ განახლებას ფანჯრებში, აქ შედარებით უკეთესი შედეგი დიდი ზომის ფანჯრებშია, სადაც აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 9000 ცალს შეადგენს, საშუალო და მცირე ზომის ფანჯრებში კი შესაბამისად 4850 ცალს და 790 ცალს შეადგენს.

დაბალი (0.3-0.4) და საშუალო (0.5-0.6) სიხშირის წაბლნარ კორომებში მაღალი

წაბლნარების ბუნებრივი განახლების მონაცემები (ათასი ცალი)

კორომის შაბურველის შეკრულობა	ქსპოზიცია, დაქანება	აღმონაცენ- მოზარდის სიმაღლე (სმ)	აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე (ათასი ცალი)			აღმონაცენ- მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათ. ცალი
			წაბლი	რცხილა	სხვა სახეობა	
0.5-0.6	დ. 15-25	0-10	2850	1925	725	5500
		11-30	2350	1150	460	3960
		31-50	1200	720	190	211-
		50 >	650	350	40	1040
		სულ	7050	4145	1415	12610
0.7-08	ჩ.. 5-15	0-10	2800	270	610	3680
		11-30	640	90	-	730
		31-50	150	-	-	150
		50 >	-	-	-	-
		სულ	3590	360	610	4560
მცირე ფანჯარა 10X15	ჩ. 10-15	0-10	380	80	-	460
		11-30	150	40	-	190
		31-50	70	20	-	90
		50 >	40	10	-	50
		სულ	640	150	-	790
საშუალო ფანჯარა 20-22	ჩ. დ. 20-30	0-10	2100	480	115	2695
		11-30	930	140	85	1155
		31-50	560	90	60	290
		50 >	210	60	20	290
		სულ	3800	770	280	4850
დიდი ფანჯარა 25X30	ჩ. დ. 10-15	0-10	3200	1150	460	4810
		11-30	1050	810	170	2030
		31-50	760	530	75	1365
		50 >	460	310	25	795
		სულ	5470	2800	730	9000

ინტენსივობის სინათლის გამო შქერი ადვილად იკავებს ახალ ფართობებს და ხშირად გაუვალ რაყებს ქმნის. წაბლის აღმონაცენი და მოზარდი მრავალი წლის განმავლობაში იმყოფება შქერის ხშირი რაყის ქვეშ, ძლიერ განიცდის უსინათლობას და ილუპება. მცირე და საშუალო ზომის ფანჯრებშიც არადამაკმაყოფილებელი ბუნებრივი განახლება აიხსნება იმით, რომ წაბლის აღმონაცენ-მოზარდი განიცდის არასაკმარის განათებას, ხდება შქერის ფოთლებისა და სხვა ნარჩენებისაგან მკვრივი მკვდარი საფარის შექმნა, რაც საბოლოო ჯამში უარყოფითად მოქმედებს წაბლის ბუნებრივ განახლებაზე.

ჩვენი გამოკვლევებით დადგინდა, რომ წაბლის აღმონაცენ-მოზარდის სიმალეთა ჯგუფების განაწილება მჭიდრო კავშირშია ხნოვანებასთან. მიღებული მონაცემები გვაძლევს საშუალებას ობიექტურად იქნას შეფასებული წაბლნარების განახლების ხნოვანებითი სტრუქტურა, რაც აუცილებელია წაბლნარების ბუნებრივი თესლითი განახლების საიმედოების თვალსაზრისით. თესლითი წარმოშობის წაბლნარების ძირითად ტყის ტიპებში მოზარდის ხნოვანებასა და სიმალესშორის დამოკიდებულების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ მათში დომინირებს 1-2 წლიანი აღმონაცენი (იხ. სურ. 12).

წაბლის ტყეების სარტყელის ზედა საზღვრებში წაბლნარებს უჭირავთ მცირე და ერთმანეთისაგან დაშორებული ფართობები. ასეთ კორომებში უხვი ნაყოფმსხნოიარობა შეინიშნება შედარებით ხანგრძლივ ინტერვალებში (5-7 წელიწადში), ვიდრე უშუალოდ წაბლის ტყის სარტყელში (2-3 წელიწადში); დაბალია აგრეთვე თესლის აღმოცენების უნარიანობა. წაბლის აღმონაცენ-მოზარდი ზიანდება ყინვებით (3. Манвелидзе, Н. Варшанидзе, 1998:119-131).

თესლითი წარმოშობის წაბლნარებში, საბურველის მაღალი შეკრულობის პირობებში, ნაძვის მოზარდის ზრდის ტემპი არ აღემატება წაბლისას; საკმარისია ასეთი კორომების ბუნებრივი სტრუქტურის უმნიშვნელო დარღვევაც კი (წაბლის ტყეების გავრცელების ზედა საზღვრებში) მაშინვე იწყება წაბლის ცვლა ნაძვით.

თესლითი წარმოშობის წაბლნარების ამონაყრითი წარმოშობის წაბლნარებში გადასვლა უარყოფითად მოქმედებს თავდაპირველ ცენოტურ შემადგენლობაზე და

მის ბიოეკოლოგიურ მდგრადობაზე. ბუნებრივ ცენოზებში მრავალი წლის მანძილზე ჩამოყალიბებული სახეობრივი შემადგენლობის წონასწორობის დაცვა წარმოადგენს მთავარ ღონისძიებას წაბლნარების გავრცელების ზედა საზღვრების სტაბილიზაციის თვალსაზრისით (ზ. მანველიძე, გ. ლეონიძე, 2003:24-28).

როგორც აღნიშნავს პ. ისინსკი (П. Исинский, 1968:240-250), სხვადასხვა ტიპის (კოლხური ქვეტყით, იელის ქვეტყით და სხვა) მაღალი სიხშირის წაბლნარებში, წაბლის თვითნათესის საშუალო ხნოვანება არ აღემატება 3 წელს (2,1; 1,7 და 2,7 წელი 0,34; 0,25 და 0,43 მეტრი სიმაღლეებისათვის). 15-20% ინტენსივობის ამორჩევითი ჭრების ჩატარების შემდეგ, სიხშირის 0,7- მდე - დაყვანისას წაბლის მოზარდის სიმაღლეში ზრდა რამოდენიმე წლის განმავლობაში მნიშვნელოვნად მატულობს (5,4; 3,8 და 3,4 წლისათვის 0,65; 0,35 და 0,46 მეტრი სიმაღლეები), ე.ი. წაბლის ბუნებრივი განახლების ოპტიმალური პირობებია შექმნილი. ასეთ პირობებში არ ხდება 3 წლამდე მოზარდის ნაადრევი დაღუპვა, იზრდება მათი საერთო ხნოვანება და მაღალტანოვანი მოზარდის წილი.

თესლითი წარმოშობის წაბლნარებში მარადმწვანე ქვეტყის ძლიერი განვითარების ან მაღალი სიხშირისა და საბურველის შეკრულობის პირობებში, წაბლის აღმონაცენი ილუპება პირველივე წელს და 1-2 წლიანი აღმონაცენის საშუალო სიმაღლე 15-25 სმ უდრის. ამონაყრითი წარმოშობის მაღალი საბურველშეკრულობის შქერის ქვეტყიან წაბლნარებში მარადმწვანე ქვეტყის განვითარების ხარისხის მიუხედავად, წაბლის განახლების მსვლელობა არადამაკმაყოფილებელია, რაც შემდეგი მიზეზებით აიხსნება: ამონაყრითი წაბლნარები იძლევიან თესლის არასაკმარის რაოდენობას; ამავე დროს, ბევრი მათგანი ხასიათდება დაბალი აღმოცენების უნარიანობით. საბურველის მაღალი

შეკრულობის (0,8 და მეტი), კორომების საბურველის ქვეშ აღწევს განათების არასაკმარისი რაოდენობა, რაც მკვეთრად ზღუდავს აღმონაცენის შემდგომ განვითარებას. თესლითი წარმოშობის შქერის ქვეტყიან და წივანას საფრიან



წაბლნარებში, რომელთა სტრუქტურაც არ არის დარღვეული ადამიანის სამეურნეო ზემოქმედებით, განახლების პროცესები შედარებით კარგია 0,8 საბურველის შეკრულობის კორომებშიც კი.

წაბლი წარმოადგენს ძვირფას მერქნიან მცენარეთა წარმომადგენლებს, რომელთაც წარსულში დიდი ექსპლუატაცია განიცადეს, რის გამოც მცირე რაოდენობის კორომები შემოგვრჩა. ამიტომ საჭიროა დიდი ყურადღება მიექცეს ამ ძვირფასი მერქნიანი სახეობის ბუნებრივი განახლების საკითხს და მისი მეურნეობის წესების დადგენას (იხ. სურ. 13).

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე წაბლის ტყეების სტაბილურობის შენარჩუნებისათვის აუცილებელია ასეთ პირობებში არ იქნას დაშვებული წაბლნარების სიხშირის დაქვეითება და არ მოხდეს წაბლნარების სრული ცვლა სხვა იაფფასიანი ტყის შემქნელი სახეობებით (შ. ხიდაშელი, ვ. პაპუნძე, 1976:3-46; 3. Манвелидзе, 1990:22-40), ან უფრო ხშირ შემთხვევაში წაბლნარების სრული დეგრადაცია და მარადმწვანე ქვეტყის (პონტოს შქერი, წყავი) ძლიერ განვითარება, რითაც განუსაზღვრელი ვადით შეწყდება წაბლის შემდგომი ბუნებრივი განახლება.



სურ. 12. ჩვეულებრივი წაბლის ორწლიანი აღმონაცენი, (ქედა, 2010 წ)



სურ. 13. თიბვის დროს დაზიანებული ჩვეულებრივი წაბლის ხუთწლიანი მოზარდი, ხულო 2012 წ)

### 3.5. მუხნარი ტყეების ბუნებრივი განახლება

საკვლევი ობიექტის მუხნარ ტყეებში ტყის ბუნებრივი განახლების უკეთესი პირობებით ხასიათდებიან ადამიანის ზემოქმედებისა და საქონლის მოვებისაგან დაცული ტყის უბნები, აგრეთვე თესლითი წარმოშობის სუსტად განვითარებული ქვეტყით და საშუალო საბურველშეკრულობის კორომები.

მთიანი რელიეფის პირობებში მუხის განახლებაზე დიდ გავლენას ახდენს სიმაღლე ზღვის დონიდან, ფერდობის დაქანების სიმკვეთრე, ექსპოზიცია, რაც დაკავშირებულია განსხვავებულ სითბურ რეჟიმთან, ნიადაგის ნაყოფიერებასთან, ტენიანობასთან და ტყის ტიპოლოგიურ შემადგენლობასთან (ზ. მანველიძე, 1988:10-11).

მუხნარებში აღმონაცენის წარმოშობიდან, მის შემდგომ სიცოცხლის უნარიანობას და ზრდას ტყის კალთის ქვეშ, სინათლის რეჟიმის შემდეგ განსაზღვრავს ტენითა და საკვები ნივთიერებებით უზრუნველყოფა. იმის გამო, რომ საკვლევი ობიექტზე მუხნარები უმეტესად გავრცელებულია სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე, აღნიშნული ელემენტებით მუხის აღმონაცენ-მოზარდი მთლიანად უზრუნველყოფილი არ არის. სინათლის ნაკლებობასთან ერთად სიმშრალე და მწირი ნიადაგი აპირობებს აღმონაცენის ინტენსიურ დაღუპვას (გ. გავაშელი, 1982:26-32).

როგორც ცნობილია აღმონაცენი წარმოშობიდან 2-3 წლის შემდეგ უფრო მეტ მოთხოვნილებას უყენებს ნიადაგის ტენიანობას. დაბალი ბონიტეტის მშრალი ტიპის კორომებში დაჩაგრული აღმონაცენ-მოზარდი გაცილებით მეტია, ვიდრე უკეთეს პირობებში.

ჩვენს მიერ ტყის ბუნებრივი განახლება შესწავლილი იქნა მუხნარებში, რომლებიც წარმოდგენილია მაღალბალახოვანი საფარით (*Quercetum altherbosum*), მთის ზედა სატყლის ნაირბალახოვანი მუხნარები (*Quercetum mixtoherbosum*) და თივაქასრიან მუხნარ-რცხილნარ (*Querce-carpinetum poosum*) ტყის ტიპებში. ქვემოთ მოგვყავს აღნიშნული ტყის ტიპების მოკლე დახასიათება:

- 1) მუხნარები მაღალბალახოვანი საფარით (*Quercetum altherbosum*)

ტყის ეს ტიპი ზღვის დონიდან უმეტესად 900-1200 მ ფარგლებშია გავრცელებული და ძირითადად სამხრეთის, სამხრეთ-აღმოსავლეთის, სამხრეთ-დასავლეთის და დასავლეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე გვხვება, დამახასიათებელია საშუალო სიღრმის ნიადაგები. ტყის ამ ტიპის კორომები უმთავრესად ჭოროხის მუხითაა წარმოდგენილი რცხილასთან (*Carpinus caucasica*) შერევით. სიხშირე 0.3-0.6-ის ფარგლებში მერყეობს, ქვეტყეში ერთეული სახით გვხვდება ზღმარტლი (*Mespilus germanika*) კუნელი (*Grataegus*), ასკილი (*Rosa canina*). ცოცხალი საფარი კარგადაა განვითარებული, წარმოდგენილია ტყის თივაქასრათი (*Poa nemoralis*), ნამიკრეფიათი (*Agrostis capillaris*) და სხვა მარცვლოვნებით, მკვდარი საფარი თითქმის არ გვხვდება.

გამოკვლევებით დადგინდა, რომ საშუალო (0.5-0.6) სიხშირის კორომებში, სადაც ხდებოდა საქონლის მოვება, განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს 1 ჰა-ზე საშუალოდ 800-1200 ძირია. ანალოგიური მდგომარეობაა დაბალი (0.3-0.4) სიხშირის კორომებშიც.

ტყის ბუნებრივი განახლების არადამაკმაყოფილებელი მდგომარეობა საქონლის უსისტემო მოვების გავლენით აიხსნება. მოვება ამ კორომებში თითქმის მთელი წლის განმავლობაში მიმდინარეობს, რის გამოც აღმონაცენ-მოზარდი მთლიანად განადგურებულია, ხოლო მექანიკურად დაზიანებისაგან გადარჩენილი ეგზემპლარები კი მიწაზეა გართხმული და მათი სიმაღლე 0.6-0.9 მ არ აღემატება (გ. გავაშელი, 1984:8-14).

აღნიშნულ ტყის ტიპში ცოცხალი საფარის კარგად განვითარების გამო მსხვილფეხა და წვრილფეხა საქონლის მოვება წარმოებს მთელ ფართობზე. მოვებისაგან დაცული კორომების მცირე, საშუალო და დიდ დიამეტრიან ფანჯრებში განახლება დამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს და 1 ჰა-ზე აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა საშუალოდ 14500 ცალს შეადგენს.

## 2) მთის ზედა სარტყელის ნაირბალახოვანი მუხნარები (*Quercetum mixtoherbosum*)

ტყის ეს ტიპი ზღვის დონიდან 1500-1800 მ სიმაღლეზეა გავრცელებული და უმთავრესად სამხრეთ ექსპოზიციის 30-40<sup>0</sup> ქანობიან ფერდობებზე გვხვდება,

მათი წარმადობა IV–V ბონიტეტს არ აღემატება და ძირითადად თხელი, განუვითარებელი ნიადაგებითაა წარმოდგენილი. კორომის სიხშირე 0.3-0.4 ფარგლებში მერყეობს, ქვეტყე თითქმის არ გვხდება. ბალახოვანი საფარი კარგადაა განვითარებული და მის შემადგენლობაში მონაწილეობენ ნამიკრეფია (*Agrostis capillaris*), ბერსელა (*Brachypodium silvaticum*) ტყის თივაქასრა (*Poa nemeralis*), წივანა (*Festuca pratensis*), სამყურა (*Trifolium montanum*) და სხვა მარცვლოვანები. აღნიშნულ ტყის ტიპში წარმოებს ძოვება, რის გამოც მუხის აღმონაცენ-მოზარდი მთლიანად განადგურებულია, ხოლო ძირკვის ამონაყარი ძლიერადაა დაზიანებული საქონლისაგან. ასეთი კორომების სიხშირე დაბალია, ხეთა ღეროები მრუდე და როკიანია. მუხის განახლება არ მიმდინარეობს, რაც გამოწვეულია კორომის დაბალი სიხშირით, ხშირი ბალახეული საფარით, სავეგეტაციო პერიოდში ჰაერის

ტემპერატურის მკვეთრი რყევადობით და საქონლის არარეგულარული, უსისტემო ძოვებით. ინტენსიური ძოვების გამო აქ საქონლის სავალი ბილიკების მეტად ხშირი ქსელია შექმნილი. საქონლის ძოვების გავლენით აღნიშნული ტყის ტიპში ტყის ბუნებრივი განახლება საერთოდ შეწყვეტილია. გვხდება მხოლოდ ამონაყარით მიღებული 0.5-0.7 მ სიმაღლის მოზარდები, რაც ძალიან დაზიანებულია და ვერ ასცდენია საქონლის დინგს. ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება დავასკვნათ, რომ აღნიშნულ ტყის ტიპში ბუნებრივი განახლების შეწყვეტა ძირითადად საქონლის ძოვების შედეგია.

### 3) თივაქასრიანი მუხნარ-რცხილნარი (*Querce-carpinetum poosum*)

ტყის ეს ტიპი ზღვის დონიდან 900-1400 მ სიმაღლეზეა გავრცელებული და უმთავრესად ჩრდილოეთ ექსპოზიციის საშუალო და დიდი დაქანების ფერდობებს იკავებენ. ტყის ამ ტიპში მუხას ერევა რცხილა, კორომები წარმოდგენილია ბონიტეტის IV კლასით, სიხშირე 0.5-0.6-ია. ქვეტყე არ გვხდება, ცოცხალი საფარი კარგადაა განვითარებული და მის შემადგენლობაში ძირითადად თივაქასრა (*Poa nemeralis*) გვხდება, ერთეული სახით გვხდება ბერსელა (*Brachypodium silvaticum*) და მდელოს წივანა (*Festuca pratensis*). ტყის ამ ტიპში

გვხდება საქონლის უსისტემო მოვება რის, შედეგადაც აღმონაცენ-მოზარდი მთლიანად განადგურებულია. გვხდება აგრეთვე საქონლისაგან მექანიკურად დაზიანებული და კენწერო გადაჭმული ამონაყრით მიღებული მოზარდი. მოვები-გან დაცულ უბნებში აღმონაცენ-მოზარდის საშუალო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 16500 ცალს შეადგენს.

მოვებისაგან დაცული და გამოვილი კორომების გამოკვლევების ურთიერთშედა-რებამ გვიჩვენა, რომ ხანგრძლივი არარეგულარული უსისტემო მოვებით აღმონა-ცენი მთლიანად ისპობა, ხოლო შერჩენილი მოზარდი კი ღებულობს ბუჩქის ფორმას და მიწაზეა გართხმული. ნ. გეორგევსკის, (Н. Гиоргеvский, 1960:39-45); ზ. მანველიძის და გ. ლეონიძის (Манвелиძე З.К., Леонидзе Г. 1990:26-42) მონაცემებით ასეთი კორომების მწარმოებლობა 6-10 % მცირდება, ხოლო მოვე-ბის გავლენით ტყეკაფებზე ბუნებრივი განახლების პერიოდი 5-10 წლით გვიანდება.

მუხნარ-რცხილნარებში საქონლის გამუდმებული მოვების გამო მოზარდის საშუალო სიმაღლე 0.5-1.0 მ არ აღემატება, ხოლო იმ ადგილებში სადაც მსხვილფეხა საქონელთან ერთად წვრილფეხა საქონელიც მოვს, 10 წლის და მასზე უხნესი მოზარდის სიმაღლე 0.2-0.5 მ არ აღემატება. მოვება აკრძალულ უბნებში იმავე ხნოვანების მოზარდის სიმაღლე 1.8-2.5 მ შეადგენს.

ჩვენი გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ჭრებისა და პირუტყვის მოვებისაგან დაცული საშუალო და მაღალი სიხშირის კორომები გამოირჩევიან შედარებით უკეთესი განახლებით. განახლება შეწყვეტილია ისეთ ფართობებზეც, სადაც პირუტყვის მოვება არ ხდება მაგრამ ფერდობის დიდი დაქანების გამო მკვდარი საფარი გადარეცხილია და ნიადაგი მოკლებულია ცოცხალ საფარს, მათ შორის მარცვლოვნებიც კი.

ჩვენს მიერ ბუნებრივი განახლების შესწავლა მოხდა აგრეთვე მუხნარ-ფიჭვნარ კორომებში, რომელიც გავრცელებულია ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე, სხვადასხვა ექსპოზიციის და დახრილობის ფერდობებზე. მონაცემები მოცემულია ცხრილ 3.5.1 – ში, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ საქონლის უსისტემო უსისტემო მოვებისა და ჭრებისგან დაცულ 0.5-0.6 საბურველის შეკრულ

მუხნარ-ფიჭვნარ კორომებში აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე 16295 ცალს შეადგენს. მათ შორის 14690 ცალი მუხის აღმონაცენ-მოზარდია, 1470 ფიჭვის, ხოლო 135 ცალი სხვა სახეობა. მაღალი საბურველის შეკრულობის მუხნარ-ფიჭვნარ კორომებში განახლება დამაკმაყოფილებელია და აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 15700 ცალს შეადგენს. დაბალი სიხშირის კორომებში არსებულ საშუალო და დიდი ზომის ფანჯრებში, სადაც ხდება საქონლის უსისტემო ძოვება და ტარდება ჭრები, აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე შესაბამისად 4550 და 8320 ცალს შეადგენს, მცირე ზომის ფანჯრებში აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე 4750 ცალს უდრის.

მუხა, როგორც სინათლის მოყვარული სახეობა 0.7-ზე და მაღალი საბურველის შეკრულობის პირობებში მისი აღმონაცენი დაჩაგვრის გამო მოზარდის კატეგორიაში ვერ გადადის და აღმონაცენის ასაკშივე იღუპება. აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობას საგრძნობლად განსაზღვრავს აგრეთვე მკვდარი საფარის სისქე, ცოცხალი საფარის სიხშირე და მისი შემადგენელობა. მკვდარი საფარი რაც უფრო სქელი და უხეშია, მით უფრო ნაკლებია აღმონაცენის რიცხვი. რაც ხშირია ცოცხალი საფარი მით უფრო მეტია კონკურენცია და კლებულობს აღმონაცენის რაოდენობა. მუხის აღმონაცენის რაოდენობაზე და მის ბუნებრივ განახლებაზე უარყოფით გავლენას ახდენს აგრეთვე დაბალი მწარმოებლობის ნიადაგი, მკვთრი დაქანების ფერდობი და სიმალლე ზღვის დონიდან.



## მუხნარ-ფიჭვნარების ბუნებრივი განახლება

კორომის საბურველის შეკრულობა	ქსოვიცია, დაქანება	აღმონაცენ მოზარდის სიმაღლე (სმ)	აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე (ათასი ცალი)			აღმონაცენ- მოზარდის საერთო რაოდენობა 1 ჰა-ზე ათასი ცალი
			მუხა	ფიჭვი	სხვა სახეობა	
0.5-0,6	ს. 15-25	0-10	8500	650	60	9210
		11-30	3530	430	39	3999
		31-50	1530	280	21	1431
		50 >	1130	110	15	1655
		სულ	14690	1470	135	16295
0.7-08	ჩ. 10-15	0-10	3900	1300	980	6180
		11-30	3100	1020	550	4670
		31-50	2400	570	200	3170
		50 >	1230	360	190	1680
		სულ	10630	3250	1820	15700
მცირე ფანჯარა 10X15	ჩ. 20-25	0-10	400	1850	70	2320
		11-30	320	840	50	1210
		31-50	270	580	30	880
		50 >	110	210	20	340
		სულ	1100	3480	170	4750
საშუალო ფანჯარა 20-22	ს.დ. 20-30	0-10	2470	890	-	3360
		11-30	330	360	-	690
		31-50	200	200	-	400
		50 >	70	30	-	100
		სულ	3070	1480	-	4550
დიდი ფანჯარა 25X30	ს 10-15	0-10	6500	670	85	7255
		11-30	310	150	70	530
		31-50	270	80	45	395
		50 >	120	-	30	150
		სულ	7200	900	220	8320



## თავი 4

### გარემო ფაქტორების ზემოქმედება აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირებაზე

როგორც ცნობილია ყველა ცოცხალ ორგანიზმზე არსებით გავლენას ახდენს გარემო ფაქტორები, რომლებიც მოქმედებენ, როგორც პირდაპირ, ისე არაპირდაპირ. გარემო ფაქტორების ზემოქმედება განაპირობებს მერქიან მცენარეთა ზრდა-განვითარებისა და გამრავლების ინტენსიობას, მათი მრავალფეროვნების შენარჩუნებას, რადგან არახელსაყრელმა გარემო პირობებმა შეიძლება გამოიწვიოს არა მარტო მათი დაკნინება და გადაგვარება, არამედ გადაშენებაც კი.

გარემო ფაქტორები თავისი მოქმედების მიხედვით იყოფა ორ ძირითად ჯგუფად: 1) აბიოტური – არაცოცხალი ფაქტორები, რომლებიც მნიშვნელოვან ზეგავლენას ახდენენ ცოცხალ ორგანიზმებზე – ესენია ა) კლიმატური ფაქტორები- სითბო, ტენი, სინათლე და სხვა; ბ) ედეფიური – ნიადაგური, მისი ქიმიური და ფიზიკური შედეგნილობა; გ) ოროგრაფია – რელიეფის პირობები (ექსპოზიცია, სიმაღლე ზღვის დონიდან; 2) ბიოტური ფაქტორები – ა) ანთროპოგენური, ბ) ფიტოგენური, გ) ზოოგენური;

გარემო ფაქტორები ურთიერთკავშირში იმყოფებიან და ერთდროულად მოქმედებენ ცოცხალ ორგანიზმებზე. ამ ფაქტორების კომპლექსში ერთის ცვალებადობას შეუძლია გამოიწვიოს სხვა ფაქტორების ცვლილება.

ქვემოთ მოგვყავს გარემო ფაქტორების მოკლე დახასიათება, რომლებიც გავლენას ახდენენ ტყის შემქმნელი სახეობების ბუნებრივ განახლების მდგომარეობაზე და აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირების ხასიათზე.

#### 4.1. - აბიოტური ფაქტორები

ს ი თ ბ ო – როგორც გარემო ფაქტორები და მისი გავლენა მერქიან მცენარეებზე. სითბო სასიცოცხლოდ აუცილებელი ფაქტორია. იგი არსებით გავლენას ახდენს მცენარის ცხოველქმედების ყველა პროცესზე ( ფოტოსინთეზი, სუნთქვა,

ტრანცპირაცია, ზრდა-განვითარება), რომლებიც მხოლოდ სითბოს გარკვეულ ფონზე მიმდინარეობს. სითბო განაპირობებს მცენარეული ორგანიზმების არაერთგვაროვან განლაგებას დედამიწის ზედაპირზე, იგი დამოკიდებულია გეოგრაფიულ განედებზე და კონტინენტების მდებარეობაზე.

მერქნიან სახეობებს შეუძლიათ ზრდის დაწყება მხოლოდ ტემპერატურის განსაზღვრული მინიმუმის დროს, რომელსაც “სასიცოცხლო ნული” ეწოდება. განსაზღვრული ტემპერატურის პირობებში, რომელსაც ოპტიმუმი ეწოდება, მერქნიანი სახეობები ხასიათდებიან მაქსიმალური ზრდით, ზრდის ინტენსიობა მცირდება მაღალი ტემპერატურის დროს, ხოლო ტემპერატურის მაქსიმუმის დროს მთლიანად წყდება. მერქნიანი მცენარეების აღმონაცენ-მოზარდისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს უკიდურეს მაღალ და დაბალ ტემპერატურას. უკიდურესი დაბალი ტემპერატურა იწვევს აღმონაცენ-მოზარდის გაყინვას, ხოლო უკიდურესად მაღალი ტემპერატურა იწვევს ნიადაგის გამოშრობას და აძლიერებს ტრანსპირაციას, რის შედეგადაც ხდება არა მარტო აღმონაცენის, არამედ ხშირ შემთხვევაში მოზარდის დაღუპვაც კი (მ. მჭედლიძე, ზ. დოლონაძე, 1995:119-210).

საკვლევ ობიექტზე ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევებით დადგინდა, რომ უკიდურესად დაბალი ტემპერატურის გამო გახმა ბეშუმის, ჩირუხის, სარიჩაირის, შავშეთის, ყარაგოლის და სუბალპური ტყეების ზედა საზღვარზე ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენ-მოზარდი.

სატყეო მეურნეობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს აღმონაცენ-მოზარდის დაზიანებას, რომელიც ტყის საბურველქვეშ ჭრების ჩატარების შემდეგ უეცრად მზის პირდაპირი სხივების გავლენის ქვეშ ექცევა ამისათვის საჭიროა მოზარდის თანდათანობითი განათება . ეს პირველ რიგში ეხება ნაძვის, სოჭის, წიფლის და სხვა ჩრდილის სახეობების მოზარდს.

მერქნიან მცენარეთა აღმონაცენი ხშირად ზიანდება მისი ფესვის ყელის მოწვით. აღმონაცენის ფესვის ყელის მოწვა ხდება ნიადაგის ზედაპირის გახურების შედეგად, მეტადრე სამხრეთ ექსპოზიციის ქვალორდიან ფერდობებზე. თუ ამ შემთხვევაში ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურა 45-50<sup>0</sup>-ს აღწევს, მაშინ ნია-

დაგის ზედაპირიდან სითბოს გამოსხივების გამო აღმონაცენს ფესვის ყელი მოეწევა და ილუპება. ყველაზე უფრო მეტად ფიჭვის აღმონაცენის ზიანდება უფრო ხშირად ღია ადგილებზე, როგორც უშუალო რადიაციით, ისე ნიადაგის ზედაპირის გამოსხივებით. ილუპება აგრეთვე ნაძვის, წიფლის და სხვა სახეობათა აღმონაცენი. განსაკუთრებით დიდ უარყოფით გავლენას ახდენს ნაძვის და სოჭის აღმონაცენსა და მოზარდზე ერთბაშად განათება, ამიტომ მათი განათება თანდათანობით უნდა ხდებოდეს სამხრეთ, სამხრეთ-დასავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე.

სატყეო მეურნეობისათვის და მერქნიანი მცენარეებისათვის აგრეთვე დიდი მნიშვნელობა აქვს ყინვებს. გაზაფხულის ყინვები აღმონაცენ-მოზარდს ვეგეტაციის დროს უსწრებს, რომლის დროს ყლორტები ზრდის პროცესშია, გაჟღენთილია წყლით და ადვილად ზიანდება ყინვებისაგან, ხოლო შემოდგომის ყინვები აზიანებს აღმონაცენ-მოზარდის ვეგეტაცია დაუმთავრებელ, გაუმერქნებელ ყლორტებს.

საკვლევ ობიექტზე არსებული ტყის შემქმნელი ძირითადი მერქნიანი სახეობების: ნაძვის, სოჭის, წიფლის, მუხის, წაბლის აღმონაცენისათვის მეტად საშიშია ყინვები, რომლების იწვევს მათ დალუპვას, ხოლო ყინვების მიმართ გამძლეა ფიჭვის აღმონაცენი.

იმ სახეობათა აღმონაცენის დაცვა, რომლებიც ყინვებით ზიანდება, შეიძლება მიღწეული იქნას მეტყვეობითი მეთოდებით სათანადო ჭრების ჩატარებით. ამ დროს ყურადღება უნდა მიექცევა კორომის საბურველის შეკრულობას, რომლის ქვეშ ადრეულ და გვიანა ყინვებს ადგილი არ აქვს (ვ. გულისაშვილი, 1974:239-269).

ს ი ნ ა თ ე – ერთერთი მნიშვნელოვანი გარემო ფაქტორია ტყისა და მერქმცენარეებისათვის, რომლის წყაროს მზის სხივური ენერგია წარმოადგენს და უშუალოდ მონაწილეობს ფოტოსინთეზის პროცესში, გავლენას ახდენს ტრანსპირაციაზე, კვების ინტენსიობაზე და მცენარეში მიმდინარე თითქმის ყველა ფიზიოლოგიურ პროცესზე (ე. გუგავა, გ. მელაძე, 2003:163-184).

სინათლის სივრცობრივი განაწილება იცვლება ადგილის გეოგრაფიული მდე-

ბარეობის, ზღვის დონიდან სიმაღლის, ოროგრაფიული პირობების, მცენარეული საფარისა და სხვა პირობების მიხედვით. სამხრეთ ექსპოზიციაზე განათება თითქმის სამჯერ აღემატება ჩრდილოეთისას, ორჯერ აღმოსავლეთის და დასავლეთისას.

საკვლევი ობიექტის ნაძვნარ ტყეებში ნაძვის აღმონაცენი ძირითადად ილუპება სინათლის ნაკლებობის გამო. აღმონაცენში არ გროვდება ნივთიერებების ის რაოდენობა, რომელიც საკმარისი იქნება მისი ჩამოყალიბებისათვის, ამიტომ ნაძვის აღმონაცენი შედარებით უკეთ ვითარდებიან მეჩხერ და საშუალო სიხშირის პირობებში, სადაც სინათლე საკმარისად აღწევს.

აღსანიშნავია, რომ ზომიერი განათება ხელს უწყობს მცენარის ვეგეტატიური ორგანოების განვითარებას, რომელთა მოვალეობაა რაც შეიძლება მოხერხებულად დაიკავონ ისეთი მდგომარეობა, რომლის დროს მცენარე მიიღებს სინათლის ოპტიმალურ რაოდენობას.

საკვლევ ობიექტზე გავრცელებული მერქნიანი სახეობებიდან ნაძვი, სოჭი, წიფელი ჩრდილის ამტანი სახეობებია, ფიჭვი და მუხა სინათლის მომთხოვნი, ხოლო წაბლი ნახევრად სინათლის სახეობაა. გამოკვლევებით დადგინდა, რომ ახალგაზრდა ასაკში მერქნიანი სახეობები უფრო ჩრდილის ამტანები არიან, ვიდრე შემდეგ წლებში.

სინათლე კოსმიური წარმოშობის გარემო ფაქტორია, ამიტომ მისი რეჟიმის რეგულაცია ადამიანის სურვილზე არ არის დამოკიდებული, მისგან მას შეუძლია გამოიმუშაოს მთელი რიგი ხერხები და მეთოდები, რომლებითაც მცენარე აღწევს მიღებული სინათლის რაციონალურად გამოყენებას (რ. ჯაბნიძე, ვ. გოგუაძე 2003:49-83).

წყალი – ერთ-ერთ წამყვან ადგილს იკავებს იმ ფაქტორთა შორის რომლებიც განსაზღვრავენ მცენარის ზრდასა და განვითარებას. იგი კავშირს ამყარებს მცენარესა და გარემოს შორის, რადგან მინერალური მარილები მცენარეში მხოლოდ წყალში გახსნილი სახით აღწევს და მისი მეშვეობით გადაადგილდება ფესვთა სისტემიდან საასიმილაციო ორგანოებამდე. წყალი საჭიროა მცენარე-

რეში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესების (ტრანსპირაცია, ასიმილაცია, სუნთქვა და სხვა) ნორმალურად წარმართვისათვის.

ნალექების რაოდენობა, მოსვლის ინტენსივობა იცვლება გეოგრაფიული განედისა და ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით. ეკვატორზე ნალექების ყველაზე დიდი რაოდენობა მოდის, ტროპიკულ, სუბტროპიკულ და ზომიერ სარტყელში შესაბამისად მათი რაოდენობა თანდათან კლებულობს. მცენარისათვის მთავარია არა მარტო ნალექების საერთო რაოდენობა, არამედ წლის განმავლობაში მათი განაწილების ხასიათი.

საკვლევ ობიექტზე გავრცელებული ძირითადი მერქნიანი სახეობები, როგორცაა: ნაძვი სოჭი, წიფელი, წაბლი მეზოფიტებია, რომლებიც ნიადაგის საშუალო ტენიანობის პირობებში იზრდებიან, ხოლო ფიჭვი და მუხა ქსეროფიტებია, რომლებიც ისეთ ადგილებზე არიან გავრცელებული, სადაც ნიადაგში ტენის რაოდენობა მცირეა და ჰაერი მშრალი.

ნ ი ა დ გ ი – გარემოს ფაქტორთა კლასიფიკაციის თანახმად ნიადაგი მიეკუთვნება ედაფიურ ფაქტორს და მას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ცოცხალი ორგანიზმებისათვის. მცენარისათვის იგი წარმოადგენს სუბსტრატს, რომელშიც ვითარდება მიწისქვეშა ნაწილები და იქედან ლებულობს წყალსა და მასში გახსნილ საკვებ ნივთიერებებს.

მცენარის დამოკიდებულებას ნიადაგთან განსაზღვრავს ამ უკანასკნელის თვისებები, რომელიც სამ ჯგუფად იყოფა: ფიზიკურ-მექანიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური. მათი გავლენის ხასიათი იმდენად მრავალგვარია, რომ ერთსა და იმავე ნიადაგობრივ პირობებშიც კი მცენარისათვის სხვადასხვა საარსებო პირობებს ქმნის. ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებში შედის ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობა, სიღრმე, სტრუქტურა, ფორიანობა წყალგამტარობა, ტენტევადობა, ჰაერაცია, სითბო, შეფერილობა და სხვა. ქიმიური თვისებებიდან აღსანიშნავია ნიადაგში შემავალი ცალკეული ელემენტების რაოდენობა და ხარისხი. ბიოლოგიურ ანუ ცოცხალ ნაწილში იგულისხმება ნიადაგში მცხოვრები მცენარეული და ცხოველური მიკრო და მაკრო ორგანიზმების ეკოლოგიური მნიშვნელობა.

წარმოადგენს რა მიწისზედა ფხვიერ ნაწილს, ნიადაგი წამყვან როლს ასრულებს მცენარის ცხოველქმედებაში უპირველეს ყოვლისა იმიტომ რომ აქ განლაგებულია მცენარეთა ფესვთა სისტემა, რის საშუალებითაც იღებს იგი ნიადაგიდან წყალსა და მასში გახსნილ საკვებ ნიავთიერებას (მ. მჭედლიძე, ზ. დოდონაძე, 1995:153-154).

ნიადაგის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს წამყვანი როლი ენიჭება მცენარის ზრდა-განვითარებაში, განსაკუთრებით ფესვთა სისტემის და მისი პარამეტრების განსაზღვრაში. მცენარის ფესვთა სისტემის გავრცელების ხასიათი თითქმის მთლიანად არის დამოკიდებული ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზე, რაზეც მიუთითებს მთელი რიგი მკვლევარების მონაცემები. მაგ. ა. შენიკოვის (А. Шеников, 1950:20-45) მიხედვით კარგად დრენირებულ ღრმა ქვიშნარებზე ნაძვი ივითარებს ღრმა ფესვთა სისტემას, რის გამოც იგი ქარგამძლეა, ხოლო თიხნარ ტენიან ნიადაგებზე იგი ქარქცევადია, რადგანაც ფესვთა სისტემა ზედაპირულად აქვს განვითარებული.

ფიჭვი თიხნარ ნიადაგებზე ივითარებს ისეთ ფესვთა სისტემას, რომელიც ფორმით განსხვავდება დაჭაობებულ ნიადაგებზე მოზარდი ფიჭვის ფესვთა სისტემისაგან.

მ. კოლნიკოვის (М. Колников, 1962:55-60) მიხედვით წიწვოვნებს ქვიშნარ ნიადაგებზე შედარებით უფრო ღრმა ფესვთა სისტემა უვითარდება, ვიდრე თიხნარ ნიადაგებზე.

ჩვენი გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ფესვთა სისტემის განვითარებაზე დიდ გავლენას ახდენს კონკურენცია. საკვლევ ობიექტზე გავრცელებული ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობების აღმონაცენის ფესვთა სისტემა დიდ დამჩაგვრელ ზეგავლენას განიცდის ზრდასრული მცენარეების ფესვთა სისტემის სიახლოვით, რაც იწვევს ხშირად იწვევს მათ დაღუპვას.

ო რ ო გ რ ა ფ ი ა – ოროგრაფიული ფაქტორები ისეთი ფაქტორთა ჯგუფია, რომელიც განსაზღვრავს დედამიწის ზედაპირის გარეგან ფორმას ე. ი. ფაქტორებია, რომლებიც განსაზღვრავენ მცენარის ადგილსამყოფელის გარეგან ფორმას.



ასეთებია: ადგილის რელიეფი (რომელიც განსაზღვრავს მცენარეთა ვერტიკალურ სარტყლიანობას, მათ ზრდა-განვითარებას, შემადგენლობას, ხარისხს), სიმაღლე ზღვის დონიდან, ექსპოზიცია, დაქანება და სხვა. ოროგრაფიული ფაქტორები პირდაპირი მოქმედების ეკოლოგიურ ფაქტორებს არ განეკუთვნება, მაგრამ დიდ გავლენას ახდენენ ჰაერისა და ნიადაგის ტენზიე, სითბოს, ქარის, სინათლისა და ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებზე. ადგილის რელიეფის ფორმის მიხედვით განასხვავებენ მაკრორელიეფს, მიკრორელიეფს და მეზორელიეფს. თითოეული დიდ როლს ასრულებს მცენარისათვის საჭირო ეკოლოგიური ფაქტორების ფორმირებაში და გავლენას ახდენს მცენარეთა განაწილებაზე (რ. ჯაბნიძე, ვ. გოგუაძე, 2003:49-83).

ართვინის და აჭარისათვის დამახასიათებელია ისეთი ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობები და მცენარეული საფარი, რომელიც მკვეთრად განსხვავდება მოსაზღვრე რეგიონების იმავე პირობებისაგან, ხოლო მის მცენარეულობას კი მსოფლიო ფლორაშიც არ ჰყავს ორეული.

სიმაღლე ზღვის დონიდან ასევე მნიშვნელოვანი არაპირდაპირ მოქმედი ფაქტორია, რადგან ზღვის დონიდან მატებასთან მიხედვით იცვლება განათების პირობები, სითბოსა და ტენიის რეჟიმი, ქარის სიჩქარე და მიმართულება, ნიადაგობრივი პირობები, მზის პირდაპირი რადიაციის ინტენსივობა და სხვა ე. ი. ეკოლოგიური ფაქტორების მთელი კომპლექსი.

სიმაღლის მიხედვით იცვლება ასევე ნალექების წლიური რაოდენობა, რომელიც გარკვეულ სიმაღლემდე მატულობს, შემდეგ კი თანდათან ეცემა. მაგ. ბათუმში (3 მ.ზ.დ) ნალექების რაოდენობა 2400 მმ-ია, ხოლო მთა მტირალაზე (1334 მ.ზ.დ) 4000 მმ-ზე მეტი. ზღვის დონიდან სიმაღლე გავლენას ახდენს აგრეთვე ჰაერის ფარდობით ტენიანობაზე.

სიმაღლის მატებასთან ერთად იცვლება ნიადაგობრივი პირობები. საკვლევ ობიექტზე ზღვის დონიდან 500 მ-მდე გავრცელებულია წითელმიწები, მათი გაეწერებული სახესხვაობები, ზემოთ განვითარებულია ტყის ყომრალი ნიადაგები

და მისი ჩამორეცხილი ან გაეწერებული ფორმები, 1300 მ სიმაღლეზე წარმოდგენილია პრიმიტიული ნიადაგები გაშიშვლებული დედაქანით.

სიმაღლის მიხედვით იცვლება ნიადაგის ტემპერატურაც. იგი მთიან ადგილებში ყოველთვის მაღალია ჰაერის ტემპერატურაზე. ლ. ბერგის (Л. Берг, 1938:311) მიერ შვეიცარიის ალპებში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა უჩვენა, რომ ნიადაგის ზედაპირის საშუალო ტემპერატურა ჰაერის ტემპერატურაზე 1600 მ სიმაღლეზე 2.4<sup>0</sup> –ით უფრო მაღალია, 1900 მ-ზე 3<sup>0</sup> -ით, 2200 მ სიმაღლეზე კი 3.6<sup>0</sup> –ით.

ოროგრაფიული ფაქტორებიდან უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ფერდობის ექსპოზიციას და მისი დაქანების სიმკვეთრის გავლენას გარემო პირობების კომპლექსზე. მონაცემებით დადგენილია, რომ სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობი 5.5-ჯერ უფრო ძლიერ არის განათებული, ვიდრე ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობი. ამიტომაც, რომ სამხრეთ ექსპოზიციაზე სინათლის სახეობები გვხვდება, ჩრდილოეთ ექსპოზიციაზე კი ჩრდილის. ერთი და იმავე სახეობის მცენარის გავრცელების ზედა საზღვარი სამხრეთ და ჩრდილო ექსპოზიციაზე სხვადასხვაა, სამხრეთ ექსპოზიციაზე განსხვავება 200-300 მ-ით მეტია. აღმოსავლეთ და დასავლეთ ექსპოზიციებს მათ შორის გარდამავალი ადგილი უჭირავს.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან ნათლად ჩანს, რომ თუ როგორ იცვლება კლიმატის ელემენტები, ნიადაგობრივი პირობები, მცენარეულობა ოროგრაფიული ფაქტორების მიხედვით. ამის გათვალისწინებას დიდი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ტყის მეურნეობისათვის, რადგან მერქნიანი მცენარეებს სხვადასხვა გარემო პირობებში უხდებათ ზრდა-განვითარება.

## 4.2. ბიოტური ფაქტორები

მცენარეზე მოქმედ ბიოტურ ფაქტორებს მიეკუთვნება მიკროორგანიზმები და ნიადაგის ფაუნა, მსხვილფეხა და წვრილფეხა რქოსანი საქონელი, ფრინველები, მწერები, მცენარეულობა, ე. ი. ზოოგენური და ფოტოგენური ფაქტორები აგრეთვე შეიძლება აღინიშნოს ადამიანის, როგორც ცოცხალი არსების ზეგავლენაც, რომლის გავლენა იმდენად დიდი და მრავალმხრივია, რომ შეიძლება გან-

ვიხილოთ როგორც დამოუკიდებელი ფაქტორი.

მცენარეზე ბიოტური ფაქტორების გავლენა შეიძლება ატარებდეს პირდაპირ და არაპირდაპირ ხასიათს. ორივე შემთხვევაში გავლენას შეიძლება ჰქონდეს, როგორც წმინდა მექანიკური რაოდენობრივი ხასიათი (დამტვრევა, გადაჭმა, ნაყოფების და თესლების გადატანა), ისე ხარისხობრივი (განაყოფიერება მწერებით, ცხოველებით, პარაზიტობა ერთი მცენარისა მეორეზე). ყველა ეს გავლენა შეიძლება იყოს სასარგებლო და საზიანო.

ზოოგენური ფაქტორი – მცენარეზე გავლენას ახდენს, როგორც ნიადაგში მცხოვრები, ისე ნიადაგის ზედაპირზე მოზინადრე ცხოველები. ნიადაგში მცხოვრები ცხოველური ორგანიზმებიდან წამყვანი ადგილი უჭირავს მცირე ზომის უმარტივეს ორგანიზმებს, როგორცაა უმარტივესნი, ბაქტერიები, ტკიპები, უმდაბლესი მწერები, ხოლო შედარებით დიდი ზომის ცხოველებიდან აღსანიშნავია ჭიაყელები, ხოჭოები, მღრნელები, რომლებიც ანადგურებენ მნიშვნელოვან ფიტომასას, თესლებს, ვეგეტატიურ ორგანოებს. განსაკუთრებით საყურადღებოა მწერების მიერ გამოწვეული ზიანი მცენარეულ საფარზე, მაგ. ხე-მცენარეებზე მწერები აზიანებენ ფოთლებსა და ღეროებს, რის შედეგად მცენარეები ილუპებიან.

ფიტოგენური ფაქტორი – მცენარეულ თანასაზოგადოებაში არსებული მცენარეები განიცდიან ძალზე რთულ ზემოქმედებას განსხვავებულ თუ მონათესავე მცენარეთა სახეობებისაგან, რომლებიც შეიძლება იყოს მრავალფეროვანი, რასაც განაპირობებს მათი ურთიერთობის ხარისხი.

ვ. სუკაჩევის (В. Сукачев, 1964:5-49) მიხედვით მცენარეთა ურთიერთგავლენის შემდეგი ფორმებია:

1. პირდაპირი (კონტაქტური),
2. არაპირდაპირი ტრანსბიოტიკური,
3. არაპირდაპირი

ტრანსბიოტიკური.

პირდაპირი (კონტაქტური) ურთიერთქმედება შეიძლება გამოიხატოს მექანიკური ზემოქმედებით: ტოტების და ფესვების ურთიერთგადახლართვა, ეპიფიტოზმი,

რხევის დროს ურთიერთგადაწვანა, ერთის მიერ მეორეს ჩაღუნვა და სხვა.

არაპირდაპირი ტრანსბიოტიკური ურთიერთობა ხორციელდება მცენარეებს შორის, ცხოველებისა და მიკროორგანიზმებით, როდესაც ისინი ერთი მცენარის ორგანულ ნარჩენებს გარდაქმნიან მეორე მცენარისათვის შესათვისებელ საკვებ ნივთიერებებად. არაპირდაპირი ტრანსბიოტიკური გავლენა ვლინდება საკვების და სინათლისათვის ბრძოლაში, როდესაც რომელიმე მცენარის ფესვები გამოყოფს გაცვლის პროდუქტებს – სასარგებლოს ან მავნეს მეორე მცენარის ფესვებისათვის.

ბიოტიკური ფაქტორების მნიშვნელობა მხოლოდ მცენარეულ ორგანიზმებზე მათი მოქმედებით არ განისაზღვრება. ცოცხალ ორგანიზმებს (ბიოტიკურ ფაქტორებს) უზარმაზარი როლი გააჩნია მთელი ბიოსფეროს შექმნისა და მისი არსებობის განმტკიცებაში, რომელიც წარმოიშვა ევოლუციის გარკვეულ ეტაპზე, მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების, ბაქტერიებისა და უმდაბლესი წყალმცენარეების უშუალო მონაწილეობის შედეგად.

#### **4.3. - ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ზემოქმედება ტყეზე.**

ჩვენს პლანეტაზე მოსახლეობის სწრაფმა ზრდამ. მრეწველობის ტრანსპორტის და ენერგეტიკის განვითარებამ, სოფლის მეურნეობის ინტენსიფიკაციამ და სხვა ფაქტორებმა გამოიწვია ბუნებრივ პროცესებზე ადამიანის ზეწოლის მკვეთრი გაძლიერება, რამაც გამოიწვია ჩამოყალიბებული ეკოსისტემების რღვევა მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში. ამ მხრივ გამონაკლისს არც ჩვენი ქვეყანა წარმოადგენს. ძნელია მოიძებნოს დედამიწის ზედაპირზე ისეთი კუთხე, სადაც ადამიანის ხანგრძლივი ზემოქმედების შედეგად ბუნების შემადგენელ ერთ-ერთ ძირითად კომპონენტს ტყეს ცვლილებები არ განეცადოს. ადამიანთა წინდაუხედავი სამეურნეო ზემოქმედებით საგმნობლად შეიცვალა ტყის მცენარეული საფარი, მერქნიან სახეობათა შემადგენლობა, დაირღვა მცენარეთა გავრცელების ვერტიკალური საზღვრები დაეცა ტყის სიხშირე მრავალი მცენარეული სახეობა იშვიათია ან გადაშენების პირასაა

მისული. ტყეების დიდმა ნაწილმა დაკარგა თვითაღდგენის უნარი (თ. ურუშაძე 2001:261-270).

ადამიანი დიდი მნიშვნელობის მქონე ეკოლოგიური ფაქტორია, რადგან მას შეუძლია არსებითი გავლენა მოხდინოს მცენარესა და მის გარემოზე, შექმნას ფაქტორთა ნებისმიერი შეთანაწყობა ან გადაადგილოს მცენარე მისთვის შესაფერის გარემო პირობებში, შესაძლებელია მცირე ტერიტორიაზე, მაგრამ მაინც საგრძნობლად შეცვალოს მცენარეთა საარსებო პირობები.

ადამიანის გავლენა მცენარეულ სამყაროზე საწყისს იღებს უხსოვარი დროიდან და უფრო ფართო მასშტაბით დღესაც გრძელდება. ადამიანის ეს გავლენა მცენარეულობასა და მის გარემომცველ ბუნებაზე შეიძლება ატარებდეს შეუგნებელ – სტიქიურ და შეგნებულ – გეგმაზომიერ ხასიათს. ორივე შემთხვევაში გავლენა შეიძლება იყოს არაპირდაპირი და პირდაპირი (მ. დავითაძე, 1981:60:67).

XIX საუკუნის 90-იან წლებში ქართველი მოგზაური თ.სახოკია აჭარაში მოგზაურობისას დროს წერდა: “სათიბის სიცოტავე იძულებულს ჰყოფს აქაურ გლეხებს ეს მრავალსაუკუნოვანი ხეები ძირში სჭრას და ტყე სჩეხოს, რომ ორიოდე მტკაველი მეტი სათიბი შეიძინოს. მოჭრილი უზარმაზარი ხეები იქვე ლპება და უგზოობის გამო კაცს მისი გამოყენებაც ვერ მოუხერხებია. ზოგან ჭრის მაგივრად ასეთ მდიდარ ტყეებს პირდაპირ ცეცხლს უჩენენ, რომ უფრო ადვილად გაიწმინდოს ნიადაგი საბალახოდ. გული სიბრალულით გეწურება ადამიანს როცა ამ ბარბაროსობის მსხვერპლს გაოხრებულ ტყეს უყურებ.ამ გაოხრებულ ტყისგან ათასგვარი ჭია-ღუა უჩნდება თვითონ ცოცხალ ტყესა და რასაც ადამიანი ვერ აკლებს, ის უსრულებს. განსაკუთრებით ნაძვნარია დაზარალებული ამ ჭიებისაგან”

(იხ. სურ. 14).

ტყის ექსპლუატაციის მაშტაბები დიდად გაიზარდა მე-20 ს-ის ორმოცდაათიან წლებში ქ. ბათუმისა და სხვა მსხვილი დასახლებული პუნქტების სათბობით და სამსალე მერქნით უზრუნველყოფის მიზნით. ხე-ტყე დიდი რაოდენობით გადიოდა ქვეყნის ფარგლებს გარეთაც. ყოველივე ამის შედეგად ტყე გამეჩხერდა დიდ ფართობებზე. რამდენიმე ათეული წლების განმავლობაში გაძლიერებული ექსპლუატა-

ცია განიცადა ობიექტის, როგორც დაბლობის, ასევე მთის ტყეებშიც. განსაკუთრებით წაბლნარებმა, წიფლნარებმა, მუხნარებმა და ნაძვნარ-სოჭნარებმა (იხ. სურ. 15).



სურ. 14. ექვსკბილა ქერქიჭამიასაგან დაზიანებული აღმოსავლეთის ნაძვი ("ჩირუხი" შუახევი, 2010 წ)



სურ. 15. ადამიანის მიერ განადგურებული ნაძვნარ-სოჭნარი ტყე (“სამსმელო” ხულო, 2008 წ)

ადამიანის არასწორი სამეურნეო საქმიანობის შედეგად, ტერიტორიის უდიდესი ნაწილის რთული რელიეფის პირობებში ტყეების უსისტემო ჩეხვამ და ამ გზით ნაკვეთების ათვისებამ ერთწლოვანი კულტურების სათესად, ტყის კორომების გაჩეხვის ადგილზე ახლების შექმნამ და ე. წ. “ნოყიერ ნიადაგზე” სხვადასხვა ერთწლოვანი თუ მრავალწლოვანი მცენარეების თესვა-რგვამ, მთის მდინარეთა ნაპირსამაგრი ნაგებობების მშენებლობის უგულებელყოფამ მთის სოფლებში გზების მშენებლობის დროს გამოყენებულმა აფეთქებებმა, საძოვრების პირუტყვის მეტისმეტად გადატვირთვამ და კორდის საფარის განადგურებამ, საერთო ჯამში კი ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებათა გაუტარებლობამ, აუნაზღაურებელი ზიანი მიაყენა სოფლის მოსახლეობას და მთელ სახალხო მეურნეობას.

ამ უარყოფით მოვლენებს ამჟღავნებს ტყეების უსისტემო ექსპლუატაცია, რის შედეგად თანდათანობით ადგილი აქვს დამრეცი ფერდობების გაშიშვლებას, რომელიც არა მარტო ხელს უწყობს ეროზიული პროცესების დაჩქარებას, არა-

მედ მიზეზი ხდება მეწყერული და ზვავური მოვლენების, რასაც სხვა მატერიალურ ზარალთან ერთად თითქმის ყოველწლიურად მოსდევს ადამიანთა მსხვერპლი (ო. ღორჯომელაძე, 1997:190-211).

ვ. ვილიამსი (В. Вильямс, 1939:15-19) წყლის რეჟიმზე ტყის გავლენას მოვლენას სამ ძირითად შემადგენელ ნაწილად ჰყოფდა. ტყის შემადგენელი მერქნიანი მცენარეების მიწისზედა ნაწილების, მკვდარი საფარისა და მერქნიან მცენარეების ფესვთა სისტემის გავლენა. წვიმის სახით მოსული ნალექები ღია, უტყეო ადგილზე მოსვლისას მთლიანად აღწევს ნიადაგის ზედაპირამდე, ტყეში კი ნალექების ნაწილი კავდება ხეების ვარჯებში, გარკვეული ნაწილი კი ხეთა ღეროების დასველებაზე იხარჯება. ვ. პაპუნაძისა და შ. ხიდაშელის (1976:3-46) მონაცემებით 70 წლიანი ნაძვნარ სოჭნარი წვიმის სახით მოსული ნალექების 38,7% აკავებს, 40 წლიანი ფიჭვნარი კი მოსული ნალექების - 29,9%-ს.

უკანასკნელ წლებში მთიან ზონაში არაერთგზის აღინიშნა თოვლის ზვავების წარმოშობის შემთხვევები. განსაკუთრებით მძიმე მდგომარეობაში აღმოჩნდა ხულოს, შუახევისა და ქედის რაიონები. ზვავებისაგან მატერიალურად დაზარალდა სოფლები; ღურტა, აგარა, რიყეთი, წაბლანა, ქიძინძეები, ოლადაური, დოლოგანი, და სხვა. ყველაზე უფრო ხშირად ზვავების წარმოქმნის შემთხვევები იმ მკვეთრ ქანობიან ფერდობებზე აღინიშნება, სადაც მოსახლეობამ ტყე ძლიერ გაამეჩხერა ან სრულიად მოსპო.

თოვლის ზვავწარმოქმნის აუზის მნიშვნელოვანი ნაწილი სათიბ-სადოვრითაა წარმოდგენილი, რომელთა გარშემო არსებული ტყე ხანგძლივი უსისტემო ჭრებით ძლიერ გამეჩხერილია. ყოველივე ეს განაპირობებს თოვლის ზვავების წარმოშობის სიხშირეს და ამით კვლავაც მოსალოდნელია ზვავები, მანამ სანამ მკვეთრად არ გაიზრდება ტყით დაფარული ფართობები და არ გაუმჯობესდება არსებული გამეჩხრილი ტყის მდგომარეობა.

ანთროპონეგური ფაქტორების ზემოქმედებისას ტყეებში, მისი უსისტემო ჩეხვისას, პირველ რიგში იცვლება ნიადაგის წყლოვან-ფიზიკური თვისებები. ტყის ინტენსიური აღდგენის დროსაც კი წიფლისა და სოჭის მოზარდი წყლის დამცველ



ფუნქციების შესრულებას თავიანთი შეკრული ვარჯით იწყებენ 16-18 წლის ასკიდან (Л. Азмаипарашვილი, О. Двалишვილი, 1974:3-14).

ტყეების აღდგენის დროს ტყის კულტურებში მკაფიოდ მხოლოდ 40 წლიდან მჟღავნდება ნიადაგის წყლოვან-ფიზიკური თვისებების გაუმჯობესების ტენდენცია (Р. Чагелишვილი, 1975:202-208, 1979:84), ხოლო ნიადაგის არაკაპილარული ფორიანობა აღდგენას იწყებს რამდენადმე უფრო გვიან. (დ. აზმაიფარაშვილი 1964:43-63, Л. Азмаипарашვილი, 1972:121-133).

მეცნიერთა (ვ. პაპუნძე, 1990:2-26; ა. შაინძე, 1999:130-134) მრავალწლიანი დაკვირვებით დადგინდა, რომ ტყიან ზონაში თოვლის ზვავების წარმოშობის უპირველესი ადგილებია 25-30<sup>0</sup>-ზე მეტი დაქანების მქონე ფერდობები, მეჩხერი (0.1-0.2) და დაბალი (0.3-0.4) სიხშირის კორომები. თოვლის ზვავების წარმოშობას ვერ ეწინააღმდეგება ერთხნოვანი მარტივი ფორმის კორომი, თუნდაც ის საშუალო სიხშირის იყოს.

დიდი დაქანების ფერდობებზე თოვლის დამკრის საშუალებას არ აძლევს მაღალი სიხშირის ნაირხნოვანი კორომი 4-5 მ და უფრო მაღალი ხშირი მოზარდით. თოვლის დაკავების კარგი თვისებებით გამოირჩევა 3-4 მ სიმაღლის ხშირქვეტყიანი 0.6-0.7 სიხშირის ნაირხნოვანი კორომი.

ამრიგად თოვლის ზვავსაწინააღმდეგო ღონისძიებებში მთავარია იმ მიზნის მიღწევა, რომ თოვლს ფერდობებზე დამკრა-დაცურების საშუალება არ მივცეთ. ამის საუკეთესო და ყველაზე საიმედო დამცავი კი – სრულყოფილი, მაღალი სიხშირის ტყეა, რომელიც ხანგრძლივმოქმედი და ეკონომიურად ხელსაყრელი თოვლის ზვავსაწინააღმდეგო საშუალებაა. ამიტომ თოვლის ზვავების წინააღმდეგ ბრძოლის საბოლოო მიზანია ხშირი ნაირხნოვანი ტყის ფორმირება.

საქართველოს გეოლოგიური სამსახურების მიერ რეგიონში დღეისთვის დაფიქსირებულია ზვავსაშიში რაიონები, რომლებიც მოიცავენ 200 კმ<sup>2</sup>, დადგენილია ასევე 2500-ზე მეტი ახლად განვითარებული ან აქტივიზირებული მეწყერი, კლდე-ზვავი, ჩამონაქცევი, თოვლის ზვავი. საშიში ბუნებრივი პროცესების აქტიური ზემოქმედების ზონაშია მოქცეული 176 დასახლებული პუნქტი. მარტო უკანასკ-

ნელი 2-3 ათეული წლის მანძილზე ამ უარყოფითმა პროცესებმა საშიშროება შეუქმნა ასეულობით დასახლებულ პუნქტსა და ობიექტს, ათასობით ოჯახს, გადაირეცხა და მწყობრიდან გამოვიდა 3200 ჰა-ზე მეტი სასოფლო სამეურნეო სავარგული.

#### 4.4. საქონლის მოვების გავლენა ტყის

##### ბუნებრივ განახლებაზე.

საკვლევი ობიექტი მდიდარია მთის ტყეებით, მაღალი მთის საძოვრებით. მთაგორიან ადგილებში აქტუალური საკითხია ტყის დაცვა უსისტემო ჭრებისა და საქონლის მოუწესრიგებელი მოვებისაგან, რაც ხელს უწყობს ეროზიული პროცესების განვითარებას. ამიტომ ტყის დარგის სპეციალისტებმა დიდი ყურადღება უნდა მიაქციონ არა მარტო არსებული ტყის რესურსების დაცვა-შენარჩუნებას, არამედ მათ აღდგენა განვითარებას.

საქონლის არარეგულარულმა, მოუწესრიგებელმა მოვებამ შეიძლება დიდი ზიანი მიაყენოს ტყეს. ამავე დროს მთიან ადგილებში ტყეში საქონლის მოვებას საკმაოდ დიდი მნიშვნელობა აქვს მეცხოველეობის განვითარებისათვის. დადგენილია, რომ ტყის ბალახი გაცილებით მეტ წყალსა და ნაკლებ ნივთიერებებს შეიცავს, ვიდრე ველისა, მაგრამ მას ის უპირატესობა აქვს, რომ მასში გვალვების დროს ბალახოვანი საფარი მწვანედ და ნედლად ინახება იმ დროს როდესაც ველის ბალახი გამხმარი და შეყვითლებულია. რაც უფრო ნაკლები სიხშირისაა კორომი, მით უფრო მეტია მასში განვითარებული ბალახოვანი საფარი. საქონლის მოვების შედეგად მიყენებული ზიანი გამოიხატება ფოთლების, კვირტების და ყლორტების ჭამაში, ქერქის შემოფცქვნაში. დიდი ზიანი შეიძლება მიაყენოს საქონელმა ტყის განახლებას აღმონაცენ-მოზარდის მოვებით. არარეგულარული მოვებით თუ იგი ხანგრძლივ ხასიათს ატარებს ხდება ტყის დეგრადაციის, მოზარდი თანდათან ქრება, ტყე მეჩხერდება, ტყის ცოცხალი საფარი იცვლება სარეველებით. საზიანოა მოვება ახალგაზრდა ტყეში, სადაც

საქონელი ბალახთან ერთად ჭამს და თელავს ახალგაზრდა ხეებს, კენწეროს. გვერდითი ტოტების მოჭმის შედეგად ხეების ზრდა ჩერდება, იქმნება ხის დაბრეცილობა, ზედმეტი დატოტვა, რაც ღეროს თვისებებს აუარესებს.

ფოთლოვან ტყეში საქონლის ძოვების მცირე ინტენსივობის დროს, მოზარდი მთლიანად არ ნადგურდება, მხოლოდ კენწერო მოეჭმევა, მაგრამ კენწეროს განმეორებით მოჭმას მოჰყვება ის, რომ ყლორტები გვერდითი კვრტებიდან ვითარდება და ხე იღებს კრეჭილი ფორმის ბუჩქის სახეს (იხ. სურ. 16, 17).

ჩვენს ტყეებში ეს მოვლენა კარგად არის გამოხატული ძირითადად ფოთლოვან სახეობებზე ( წიფელი, რცხილა, მუხა, კაგრცხილა). რაც შეეხება წიწვოვან სახეობებს (ფიჭვი, ნაძვი, სოჭი), რომლებიც მხოლოდ კენწრული კვირტიდან იზრდებიან სიმაღლეზე, კენწეროს მოჭმის შემთხვევაში სულ ჰკარგავენ სიმაღლეში ზრდის უნარს.

ჭრილობები, რომლებსაც აყენებს საქონელი მერქნიან მცენარეებს ქერქის შემოფცქვნივით, ჩლიქით ფესვის გაქექვით – იწვევს აღნიშნული ადგილების დაავადებას, ლპობას. სახეობების მიხედვით წიწვოვანები უფრო ნაკლებად ზიანდებიან, ვიდრე ფოთლოვანი სახეობები.

მიუხედავად დიდი ზიანისა, რომელსაც მოზარდს საქონელი ძოვებით აყენებს ისინი ამონაყრის მოცემის უნარს დიდხანს არ ჰკარგავენ. ხნოვანების მიხედვით უფრო მეტად ზიანდება ახალგაზრდა ტყე, რომელიც არ ასცილებია საქონლის დინგს.

ზიანის მიყენების მიხედვით შინაური საქონელიდან მეტად საშიშია თხა, რომელიც ტყეში ძოვების დროს ჭამს და ანადგურებს მცენარის ფოთლებს, კვირტებს, ყლორტებს, 2-3 წლიან ტოტებსაც და ზოგჯერ ქერქსაც კი. თხის გამანადგურებელი უარყოფითი გავლენა ტყეზე დიდია.

ტყეს საკმაოდ დიდ ზიანს აყენებს აგრეთვე ძროხა და ცხენი, რომლებიც შედარებით თავისი დიდი სიმაღლის გამო ჭამენ და აზიანებენ მცენარის ფოთლებს, კვირტებს და საკმაოდ მაღალ ხეებსაც კი.

ტყის კვლავწარმოების, ბუნებრივი განახლების, საქონლის მოვების ურთიერთ-კავშირის საკითხები საქართველოში ფართო მასშტაბით შესწავლილი აქვთ კ. ეგანოვს (1973:68-76), შ. ხიდაშელს და ვ. პაპუნძეს (1976:3-46), რომელთა გამოკვლევებითაც დადგენილია, რომ მაღალი (0.7-0.8) სიხშირის კორომებში საქონლის მოვება თითქმის არ ხდება ცოცხალი საფარის სუსტად განვითარების გამო. საქონლის მოვება უფრო ხშირად დაბალი (0.3-0.4) და საშუალო (0.5-0.6) სიხშირის კორომებში წარმოებს. ამიტომ ტყის ბუნებრივი განახლება და მასზე საქონლის მოვების გავლენის საკითხები ხსენებული მკვლევარების მიერ ძირითადად დაბალი და საშუალო სიხშირის კორომებში იქნა შესწავლილი. მათი მონაცემებით ყოველწლიური მოუწესრიგებელი და ინტენსიური მოვებით



სურ. 16. საქონლის მიერ მექანიკურად დაზიანებული აღმოსავლეთის წიფლის მოზარდი (შქერნალი, ხულო, 2008 წ)



სურ. 17. კენჭერო დაზიანებული აღმოსავლეთის წიფლის მოზარდი (შავნადადა კუმტური, ხულო, 2012 წ)

ძალიან ზიანდება ტყის შემქმნელი მერქნიანი სახეობების აღმონაცენი და ახალგაზრდა მოზარდი.

ჩვენს მიერ საქონლის ძოვების უარყოფითი ზეგავლენის დადგენის მიზნით ბუნებრივი განახლების შესწავლა მოვახდინეთ წივანიან და მკვდარსაფრიან სხვადასხვა სიხშირის წიფლნარებში, სადაც წარმოებდა საქონლის ძოვება და საქონლისაგან დაცულ საკონტროლო კორომებში (იხ. დანართი 7).

საქონლის ძოვების აღმონაცენ-მოზარდზე გავლენის ხარისხის დასადგენად გოდერძის უღელტეხილზე, მთა ჩირუხში, შავშეთში, ყარაგოლის მიდამოებში ვაწარმოეთ დაკვირვებები დაბალი (0.3-0.4) და საშუალო (0.5-0.6) სიხშირის საქონლის ზემოქმედების ქვეშ მყოფ კორომებში.

ჩვენი გამოკვლევებით (ა. ძირკვაძე, 2012:66-69) დადგინდა, რომ ყოველწლიური მოუწესრიგებელი, ინტენსიური ძოვებით დაზიანებულია მერქნიანი სახეობების აღმონაცენ-მოზარდი. 0.5-0.6 სიხშირის გამოვილ კორომებში აღმონაცენ-მოზარდის რაოდენობა 1 ჰა-ზე 2100 ცალს შეადგენს, მათ შორის საქონლისაგან გადაჭმული და მექანიკურად დაზიანებული აღმონაცენი 350 ძირია, მოზარდი კი – 1750 ცალი, ხოლო ძოვებისაგან დაცულ უბნებში აღმონაცენ-მოზარდის საერთო რაღე- რაოდენობა 1 ჰა-ზე 24.800 ცალს შედგენს, მათ შორის 15400 აღმონაცენია, ხოლო 9400 კი – მოზარდი. 0.3-0.4 სიხშირის ძლიერ გამოვილ კორომებში საქონლის ხშირი ძოვებით ნიადაგი ძლიერ დატკეპნილია და ამიტომ აქ აღმონაცენი აღარ ვითარდება ან მეტად მცირე რაოდენობით მიიღება 1 ჰა-ზე საშუალოდ 800 ძირამდე, მოზარდი კი თითქმის მთლიანად გადაჭმული და დაზიანებულია სა- ქონლისაგან. ამის გამო 10-15 წლიანი წიფლის მოზარდის სიმაღლე 0.6-1.0 მ ფარგლებში მერყეობს.

ტყის ბუნებრივ განახლებას კიდევ უფრო მეტ ზიანს აყენებს შერეული ნახი- რის ძოვება, რის გავლენითაც 10 წლიანი წიფლის მოზარდის სიმაღლე საშუა- ლოდ 0.4-0.6 მ-ს არ აღემატება, მაშინ როდესაც გაუძოვარ კორომებში მისი საშუალო სიმაღლე 1.5-2.5 მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

მიღებულ მონაცემთა ურთიერთშედარებით ირკვევა, რომ ძოვების აკრძალვის შემთხვევაში მცირე და საშუალო ზომის ფანჯრებში დამაკმაყოფილებელი განახლება მივიღეთ, სადაც გაბატონებული მდგომარეობა წიფლის აღმონაცენ მოზარდს უკავია. დიდი ზომის ფანჯრებში წიფლის განახლება ფანჯრის პერიფერიულ ნაწილში ხდება. ფანჯრის ცენტრალურ ნაწილს უმეტესად რცხი- ლა იკავებს.

გამოვილ ფანჯრებში ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია, სადაც აღმონაცენის გადაჭმა ბალახის ძოვასთან ერთად ხდება, რამდენიმეჯერ გადაჭმული მოზარდის სიმაღლე 0.6-1.0 მ-ს არ აღემატება. საქონ- ლის ხანგრძლივი ძოვების გამო აღმონაცენი ისპობა ხოლო მოზარდი კი ძირითა-

დად ამონაყრითაა მიღებული. აღნიშნულიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ უსისტემო მოუწესრიგებელი ძოვება წივანიან წიფლნარ კორომებში ძლიერ აფერხებს ტყის ბუნებრივი განახლების მიმდინარეობას.

საქონლის ყოველწლიური ინტენსიური ძოვება ხშირად უარყოფით გავლენას ახდენს კორომზე, ისპობა ცოცხალი საფარი, აღმონაცენ-მოზარდი და ქვეტყე. გარდა ამისა მკვეთრად უარესდება ნიადაგის ფიზიკური თვისებები. როგორც ცნობილია მთაგორიან პირობებში ნიადაგის სისქე დამოკიდებულია ფერდობის დაქანების სიმკვეთრეზე. ამიტომ ნიადაგის ფხვიერი ფენის გადარეცხვა უარყოფით განლენას ახდენს მერქნიანი მცენარეების ზრდა-განვითარებაზე.

საქონლის ტყეში ძოვებას ტყისათვის შედარებით უმნიშვნელო ზიანი მოაქვს იმ შემთხვევაში თუ ერთდროულად ბევრი საქონელი არ ძოვს, ამასთან ერთ სულ საქონელზე ტყის სამოვრის არანაკლებ 4-5 ჰა მოდის.

საქონლის ტყეში ძოვების უარყოფითი შედეგებიდან ტყის განახლების განდგურებასთან ერთად თვალში საცემია ტყის ცოცხალი საფარისა და მკვდარი ორგანული საფარის (მიწაზე ჩამოცვენილი ფოთლები, წიწვები, წვრილი ტოტები, ქერქის ქერცლები, გირჩები, ნაყოფების გარსი და სხვა) მოსპობა. ცოცხალი და მკვდარი ორგანული საფარისაგან გაშიშვლებული ნიადაგი მკვეთრად იტკეპნება, რაც უფრო ადვილად შეიმჩნევა საქონლის სავალ ბილიკებზე. კ. ეგანოვის (1973:68-76) გამოკვლევებით ხანგრძლივი უსისტემო ძოვების შედეგად ნიადაგის ზედაფენა იტკეპნება, დიდ და საშუალო ქანობიან ფერდობებზე წვრილი ნაწილაკების გადარეცხვა ხდება. მისივე მონაცემებით სამოვრად გამოყენებულ კორომებში საკონტროლოსთან შედარებით ნიადაგის ლექის ფრაქცია 2-3 - ჯერ ნაკლებია.

საქონელი ფეხით აცილებს და მთლიანად სპობს მკვდარ საფარს, რომელიც დადებით გავლენას ახდენს მერქნიანი მცენარეების თესლების შენახვაზე ზამთრის პერიოდში, ხელს უწყობს აღმონაცენის მიღებას და აუმჯობესებს ნიადაგის წყალმარეგულირებელ თვისებებს.

ტყის წყალმარეგულირებელი და ნიადაგდაცვითი ფუნქციების სიძლიერე უშუალოდაა დაკავშირებული ტყის ნიადაგის ფოროვნების და წყალგამტარობის ხარისხთან. გარდა ამისა ამ ფაქტორებზეა დამოკიდებული ნიადაგის წყალმართავი თვისებები ად აერაციის რეჟიმი, რაც დიდ გავლენას ახდენს მერქნიანი მცენარეების ზრდის ინტენსივობაზე (Л. Азмаипараშვილი, 1972:405-411).

ტყის ნიადაგების ფოროვნობის კვლევას საქონლის მოვებასთან დაკავშირებით მრავალი წლის განმავლობაში აწარმოებდნენ კ. ეგანოვი ( 1973:68-76); შ. ხიდაშელი, ვ. პაპუნძე (1976:3-46). მათი მონაცემებით საძოვრად გამოყენებული კორომების ნიადაგების ზედა 20 სმ-იან ფენაში, საკონტროლო კორომებთან შედარები, არაკაპილარულიფორიანობა მკვეთრად მცირდება, კერძოდ წიფლნარებში იგი ოთხჯერ მუხნარებში კი 2-3 ჯერ მცირდება. მოვებით გადატვირთულ ტყის კორომების ნიადაგის წყალგამტარობა, საკონტროლო უბნებთან შედარებით 40-50 ჯერ უარესდება.

საქონლის მოვებით გადატვირთულ უბნებში ნიადაგის მკვეთრი დატკეპნის გამო უარესდება, რა წყლის ნიადაგის სიღრმეში ჩაღწევა, ინტენსიური ნალექების დროს წყლის ძირითადი მასა ნიადაგის ზედაპირზე მიედინება დიდისიძლიერით და წყლის მიერი ეროზიის პროცესთა წარმოშობა-განვითარებას იწვევს. გარდა ამისა გატკეპნილ ნიადაგში ფრიად გამწვანებულია ჰაერის შეღწევა, რის გამოც მნიშვნელოვნად მცირდება ნიადაგში მცხოვრები ბაქტერიების ცხოველმყოფელური აქტივობა და უარესდება ტყის სახეობების ფესვთა სისტემის ზრდის პირობები.

ცნობილია, რომ ახალგაზრდა მერქნიანი სახეობების ფესვთა სისტემის ძირითადი მასა 0-20 სმ-მდე სიღრმის ფენაშია განლაგებული, ამიტომ საქონლის მოვებით გატკეპნილი ნიადაგის ზედა ფენებში არსებული ახალგაზრდა ტყის სახეობების ფესვები არანორმალურად იზრდება, სუსტდება და ყოველივე ეს დროთა განმავლობაში ხელს უწყობს აღმონაცენ-მოზარდის ნაადრევად გახმობას. საძოვრად გამოყენებულ უბნებში ტყის მოზარდის ნაადრევი დაღუპვა სწორედ ნიადაგის ძლიერი გატკეპნითაა გამოწვეული და არა მისი საქონლისაგან გადაჭმამექანიკურად დაზიანებით.



ტყის მასივებში საქონლის ძოვების ინტენსივობის გაუთვალისწინებლობით და ჭრის წესების დარღვევით მნიშვნელოვნად შერყეულია სუბალპურ და ალპურ ეკოსისტემათა მდგრადობა, გაიზარდა ეროზიული პროცესები, მეწყერის, ზვავების კერები, რის გამოც ყოველწლიურად ხელიდან გვეცლება ასეული ჰექტარი პროდუქტიული, მაღალი კვებითი ღირებულების სათიბ-სადოვრები, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, ეს კი უარყოფით გავლენას ახდენს მოსახლეობის ეკონომიურ მდგომარეობაზე.

საკვლევი ობიექტის საძოვრებისა და სათიბების პოტენციური შესაძლებლობების გამოვლენა და გამოყენება 2-3 ჯერ მაინც გაადიდებს საკვების წარმოებას და მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს ობიექტის მეცხოველეობისათვის აუცილებელი საკვები ბაზის განმტკიცების პრობლემის წარმატებით გადაწყვეტაში (ნ. ხოზრევანიძე, 2000:44).

განვიხილეთ რა საქონლის ძოვების უარყოფითი გავლენა ტყეზე, შეიძლება შემდეგი დასკვნების გაკეთება.

1. ცნობილია, რომ საკვლევი ობიექტის ტყეები განსაკუთრებული დანიშნულების (ნიადაგდაცვითი, წყალმარეგულირებელი, სანიტარულ-ჰიგიენური და სხვა) კატეგორიას ეკუთვნის, სადაც საქონლის ძოვება დაუშვებელია. გარდა ამისა ტყის საძოვრები და მაღალი (0.7-0.8) სიხშირის ტყეები ვერ აკმაყოფილებს საქონლის მოთხოვნილებას ყუათიან საკვებზე. საქონლის გაძლიერებული უსისტემო ძოვება კი უარყოფითად მოქმედებს ტყის ბუნებრივ განახლებაზე, იწვევს ტყის ცოცხალი საფარის არასასურველ ცვლას და მკვეთრად აუარესებს მთის ტყეების დაცვით ფუნქციებს. ტყისადმი ზიანის მიყენების თავიდან აცილების მიზნით საქონლის ძოვება ტყეში იკრძალება და იგი მხოლოდ გაუმჯობესებულ ღია საძოვრებზე წარმოებს, აგრეთვე იმ მეჩხერებში, სადაც ტყის განახლება არაა გათვალისწინებული.
2. ტყეში საქონლის რეგულირებისათვის აუცილებელია, რომ ძოვება აიკრძალოს ახალგაზრდა კორომებში, სადაც მოზარდის სიმაღლე არ ასცილებია საქონლის დინგს. დროებით საძოვრად შეიძლება გამოყენებული იქნას საშუ-

ალო ხნოვანების მომწიფარი და მწიფე კორომები მოვების ნორმების მტკიცე დაცვით. დროებით მოვება დასაშვებია 0.5 სიხშირის 15-20<sup>0</sup> ქანობის მქონე იმ კორომებში, სადაც ბუნებრივი განახლება არ მიმდინარეობს.

3. საქონლის მოვება დაუშვებელია 0.5 მეტი სიხშირის კორომებში, სადაც ტყის ცოცხალი საფარი სუსტადაა განვითარებული. ასეთ კორომებში საქონელი დიდად აზიანებს მერქნიანი მცენარეების აღმონაცენ-მოზარდს.
4. საქონლის მოვება ტყეში უნდა აიკრძალოს დილით ადრე, ვინაიდან საქონელი ხალისით ეტანება ნამისაგან დასველებულ მერქნიან მცენარეთა ყლორტებსა და ფოთლებს. წვიმიან ამინდში საქონლის ჩლიქებით ადვილად იშლება და იტკეპნება ნიადაგის ზედა ფენები. ეროზიული პროცესების განვითარების თავიდან აცილების მიზნით 20<sup>0</sup>-ზე უფრო მეტი დაქანების ფერდობებზე საქონლის მოვება აკრძალება.
5. ტყეში უნდა აიკრძალოს თხის მოვება იმის გამო, რომ თხა მთლიანად ანადგურებს მერქნიანი მცენარეების აღმონაცანსა და მოზარდს, ხოლო ქვეტყე კი ძალიან ზიანდება. ტყეში ბალახეული საფარის კარგად განვითარების შემთხვევაში ცხვარი ნაკლებად აზიანებს აღმონაცენ-მოზარდს. მისი მოვების უარყოფითი შედეგები იმით გამოიხატება, რომ ცხვარი მიწისპირამდე ჭამს ბალახს და მერქნიანი მცენარეების აღმონაცენს, ე. ი. გამოვილ ადგილზე მთლიანად ანადგურებს ყველაფერს.
6. სუბალპურ მეჩხერებში საქონლის (წვრილფეხა, მსხვილფეხა) მოვება უნდა აიკრძალოს იმის გამო, რომ იგი გამოუსწორებელ ზიანს აყენებს სატყეო მეურნეობას. სუბალპური მეჩხერები ნაკლები სამეურნეო ღირებულებისაა, მაგრამ იგი ფრიად მნიშვნელოვანია, როგორც დამცავი ზღუდე თოვლის ზვავებისა და მთიდან მონაბერი ცივი ქარების წინააღმდეგ. იგი ტყის მცენარეულობის ფორპოსტია და ალპური მცენარეულობის ტყის მცენარეულობაზე შეტევის შემზღუდავი მნიშვნელოვანი ფაქტორია. სუბალპურ სარტყელში ტყის ბუნებრივი განუახლებლობის უმთავრესი მიზეზებია: ტემპერატურის მკვეთრი რყევადობა,

არასკმარისი სითბო მოკლე სავეგეტაციო პერიოდი, ძლიერ განვითარებული შამში. გარდა ამისა უმთავრეს მიზეზად საქონლის მოვება უნდა მივიჩნიოთ.

7. იმ ადგილებში, სადაც საკმაო რაოდენობითაა მდელოები და საძოვრები რომელნიც სრულყოფილად აკმაყოფილებენ საქონლის მოთხოვნილებას მწვანე მასაზე მოვების მთელი სეზონის განმავლობაში, საჭიროა სათიბ-საძოვრების ყველა ღია ადგილების რაციონალურად გამოყენება.
8. წარსულში საკვლევი ობიექტის ტყეებში საქონლის უსისტემო, არარეგულარულმა მოვებამ ჩვენ ტყეებში არსებული ძვირფასი სახობები – მუხა, წაბლი გადაშენებამდე მიიყვანა. ტენიან და მძიმე თიხნარ ნიადაგებზე დიდი ხნით მოვება იწვევს ნიადაგის თვისებების გაუარესებასდა შესაბამისად ტყის სახეობების ზრდა-განვითარების შეფერხებას. ტყეში მოვებით გამოწვეული უარყოფითი მოვლენები დამოკიდებულია მოვების პერიოდზე, ცხოველთა რაოდენობაზე და მის შემადგენლობაზე, ამიტომ მომავალში მეცხოველეობის მძლავრი აღმავლობა მოითხოვს ბუნებრივი საკვები რესურსების გონივრულად და რაციონალურად გამოყენებას.

## თავი 5

### აღმონაცენ-მოზარდის მიწისზედა და მიწისქვეშა ნაწილების ფორმირება

მცენარის მიწისზედა ნაწილი – ვარჯი და მიწისქვეშა ნაწილი – ფესვი ბიოლოგიურად, მორფოლოგიურად, აგრეთვე ფუნქციონალურად სხვადასხვა თვისებების არიან. მიუხედავად ამისა მცენარე უნდა განვიხილოთ როგორც ერთი მთლიანი ორგანიზმი, რომელშიც ვარჯის მდგომარეობაზეა დამოკიდებული ფესვთა სისტემის მდგომარეობა და პირიქით. მაშასადამე მცენარის კარგად განვითარებულ ვარჯს თან ახლავს კარგად განვითარებული ფესვთა სისტემა და პირიქით, ძლიერად განვითარებულ ფესვთა სისტემას ყოველთვის შეუძლია კარგად შეინახოს ვარჯი.

უკანასკნელ წლებში მეცნიერებმა განსაკუთრებული ყურადღება მიაქციეს მერქნიან მცენარეთა ფესვთა სისტემის შესწავლას და დაადგინეს, რომ მერქნიან მცენარეთა ფესვთა სისტემის შესწავლის ძირითადი მიზანი გამომდინარეობს იმ ფუნქციიდან, რასაც ფესვთა სისტემა ასრულებს თვით მცენარის არსებობასა და ზრდა-განვითარებაში. მართალია ნიადაგი ძირითადად წარმართავს ფესვთა სისტემის ფორმირების ხასიათს, მაგრამ ფესვთა სისტემაც დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის ფორმირებასა და მასში მიმდინარე პროცესებზე.

ფესვთა სისტემის უდიდესი მნიშვნელობა მხოლოდ ის არაა, რომ მოამარაგოს მცენარეთა მიწისზედა ნაწილები წყლითა და მინერალური ელემენტებით, არამედ მასში თავმოყრილია მცენარის არსებობისათვის მეტად მნიშვნელოვანი ნივთიერებათა წარმოქმნისა და ცვლის ბიოქიმიური რეაქციები. ამავე დროს ის სხვადასხვა ორგანული შენაერთების სინთეზის “ლაბორატორია”-ს წარმოადგენენ, რაც ხელს უწყობს მცენარის ნორმალურ ზრდა-განვითარებას.

ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობების ფესვთა სისტემას, რომელსაც სასიცოცხლო ფუნქცია აკისრია, მისი ზრდა-განვითარება და ფორმირება, მეტყვეურ-

ბიოლოგიური თავისებურებების გარდა დამოკიდებულია ადგილსამყოფელის პირობებზე, ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზე, მის ფიზიკურ თვისებებზე, ნიადაგში ქიმიური ელემენტების შემცველობაზე, ნიადაგის თერმულ რეჟიმზე და ტენიანობის ხარისხზე, კორომის შედგენილობაზე, სიხშირესა და სხვა ფაქტორებზე. მელსაც დედა ქანისაგან განსხვავებით ნაყოფიერების თვისება გააჩნია და მისი საშუალებით უზრუნველყოფს მცენარეთა მოთხოვნილების დაკმაყოფილებას წყლითა და საკვები ნივთიერებებით.

ვ. ვილიამსის (В. Вильямс, 1939:17-19) განმარტებით ნიადაგი ეწოდება დედამიწის ფხვიერ ზედაპირულ ჰორიზონტს, რომელსაც დედა ქანისაგან განსხვავებით ნაყოფიერების თვისება გააჩნია და მისი საშუალებით უზრუნველყოფს მცენარეთა მოთხოვნილების დაკმაყოფილებას წყლითა და საკვები ნივთიერებებით.

ნიადაგის ნაყოფიერება მნიშვნელოვან როლს თამაშობს მერქნიან მცენარეთა ფესვთა სისტემის ფორმირებაში, რაც იმაში გამოიხატება, რომ ფესვები იზრდებიან ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაში და ამ ფენაში გაცილებით მეტია ფესვების რაოდენობა ნაკლებად ნაყოფიერ ფენასთან შედარებით.

მთიან პირობებში ნიადაგის სიღრმე წარმოადგენს ფრიად მნიშვნელოვან ფაქტორს, რომელიც განსაზღვრავს ნიადაგის სიმდიდრეს ტენითა და საკვები ნივთიერებებით.

ნიადაგის სიღრმე დაკავშირებულია ფერდობის ქანობის სიმკვეთრესთან. მკვეთრი ქანობის ფერდობები უმეტეს შემთხვევაში პრიმიტიული და სუსტად განვითარებული ნიადაგებით ხასიათდება, საშუალო ქანობის ფერდობები – საშუალო სიღრმის ნიადაგებით მცირე დაქანების მთის კალთები კი ღრმა ნიადაგებით.

დღეისათვის ჯერ კიდევ ცოტაა მონაცემები ჩვენი კვლევის ობიექტზე გავრცელებული ძირითადი მერქნიანი სახეობების აღმონაცენ-მოზარდის ფესვთა სისტემის შესახებ, ამიტომ ჩვენ შევეცადეთ გაგვეანალიზებინა აღმონაცენ-მოზარდის, როგორც მიწისზედა, ასევე მიწისქვეშა ნაწილების ფორმირების თავისებურებანი მათი ხნოვანებისა მიხედვით.

საკვლევი ობიექტის ტერიტორიაზე გავრცელებული მერქნიანი მცენარეების ზრდა-განვითარებასა და ფესვთა სისტემის ფორმირებაში დიდი მნიშვნელობა ნიადაგის ტენიანობას ენიჭება, რომელიც განსაზღვრავს აღმონაცენ-მოზარდის მიწისზედა და მიწისქვეშა ორგანოების ზრდის ინტენსივობას და მათი ფორმირების ხასიათს.

ნალექების ზეგავლენით ხე-მცენარეების ფესვთა სისტემის ფორმირების შესწავლას მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ლიტერატურაში. ნიადაგში ტენის რაოდენობის მიხედვით იცვლება ნიადაგის აერაცია, ტემპერატურა და მცენარის კვების რეჟიმი. აღნიშნული მოვლენები თავისებურ გავლენას ახდენს მცენარის ფესვთა სისტემის განვითარებაზე, იცვლება მისი დატოტვის ხარისხი, შინაგანი აღნაგობა, ზრდის ინტენსივობა და ნიადაგის სიღრმეში ფესვების განლაგების ხასიათი.

ნიადაგის ტენიანობის გავლენის შესწავლას მცენარის ფესვთა სისტემის განვითარებაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარის გავრცელების, მისი გაშენების და მოვლის ნორმალური პირობების დადგენისათვის.

ნიადაგის წყლით მცენარის უზრუნველყოფაში წამყვან როლს ფესვთა სისტემა ასრულებს. იგი იღებს ნიადაგიდან წყალს და მასში გახსნილ საკვებ ნივთიერებებს და გადასცემს მიწისზედა ორგანოებს. მცენარეული საფარის ქვეშ არსებულ ნიადაგში ტენის შემცველობა დამოკიდებულია ატმოსფერული ნალექების სიხშირესა და ხანგრძლივობაზე.

ტენიანობის სხვადასხვა პირობებში ძირითადი სახეობების აღმონაცენ-მოზარდის ფესვთა სისტემის შესწავლამ გვიჩვენა, რომ ნიადაგში ტენის რაოდენობის გავლენით იცვლება ფესვების დატოტვის ხარისხი, შემწოვი და გამტარი ფესვების შეფარდება, ფესვთა სისტემის საერთო სიძლიერე და სხვა. იმ შემთხვევაში, როდესაც ნიადაგში ტენის რაოდენობა სრული ტენტევადობის 40 %-ია ჩონჩხის ფესვები ყველაზე სუსტი განვითარებისაა (A. Ποდე, 1955:32-34).

ნიადაგის 60 % ტენტევადობის დროს მთავარ ფესვზე განვითარებულია პირველი რიგის მსხვილი ფესვები, რაც მცენარისათვის მაგარ საყრდენს ქმნის

აქ მთავარი გვერდითი ფესვები გაცილებით ძლიერი განვითარებისაა. იმ დროს, როდესაც ნიადაგში ტენი 80 % -ს უდრის ფესვების დატოტვის ხარისხი მეტია. ნიადაგის ტენიანობის მიხედვით იცვლება აგრეთვე ფესვების საერთო ბიომასა. ტენიანობის განსაზღვრულ ფარგლებამდე გადიდებით დიდდება ფესვების საერთო მასა. კერძოდ ფესვთა სისტემა საუკეთესო განვითარება აღწევს მაშინ, როდესაც ნიადაგში ტენის რაოდენობა 60-70 %-ია. ამ ფარგლებიდან ტენის რაოდენობის გადიდების ან შემცირების შემთხვევაში ვლუბულობთ ფესვთა სისტემის განვითარების შესუსტებას და მისი საერთო მასა მცირდება (A. Ποდე, 1960:211).

კიდევ უფრო დიდ მგრძობიარობას იჩენენ ნიადაგში ტენის რაოდენობის მიმართ შემწოვი ფესვები და ბუსუსები (როგორც ყველაზე ნაზი ნაწილები).

მცენარის შემწოვი ფესვების განვითარება მნიშვნელოვნად სუსტდება ნიადაგში ტენის 40 % რაოდენობის დროს. ამ დროს შემწოვი ფესვების საერთო მასა მთელი ფესვთა საერთო მასის 4.8 %-ს შეადგენდა, ხოლო ტენის 60 % რაოდენობის დროს 11.25 %-ს. კიდევ უფრო სუსტად იყო განვითარებული შემწოვი ფესვები იმ დროს, როდესაც ტენის რაოდენობა 80 % იყო. ამ შემთხვევაში შემწოვი ფესვების პროცენტული რაოდენობა მხოლოდ 3.39 % ია (M. Калинин, 1975:21-50).

ცნობილია, რომ ნიადაგში ოპტიმალური ტენიანობის დროს ფესვთა სისტემა საერთოდ ძლიერ განვითარებულია, მაგრამ მისი მასა მიწისზედა ნაწილების მასაზე შედარებით მცირეა.

ნიადაგის ტენიანობასთან ფესვთა სისტემის დამოკიდებულების შესწავლას განსაკუთრებული დიდი მნიშვნელობა აქვს ჩვენს საკვლევ ობიექტზე, სადაც ნალექების წლიური რაოდენობა დიდია და წლის დროების მიხედვით მისი არათანაბარი განაწილება მცენარისათვის არახელსაყრელია. ზოგჯერ ადგილი აქვს ნიადაგში ჭარბი ტენის დაგროვებას ან ტენის სიმცირეს, რაც ცხადია გავლენას ახდენს მცენარის ზრდა-განვითარების ხასიათზე.

მერქნიანი მცენარეები ნიადაგის ტენისა და მინერალური სიმდიდრის მიმართ სხვადასხვა მოთხოვნილებისაა და ამიტომ ნიადაგის სიღრმესთან სხვადასხვა და-

მოკიდებულებაშია.

მცენარეული საფარი სხვადასხვა მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე სხვადასხვა მოთხოვნილებას უყენებს ტენის ნაკლებობას. მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე მერქნიანი მცენარეები შედარებით კარგად იტანენ ტენის ნაკლებობას, ვიდრე მსუბუქი შედგენილობის ნიადაგებზე. მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში არსებულ ტენს მცენარეები უფრო ძნელად ითვისებენ, ვინაიდან ასეთი ნიადაგები შედარებით ძნელად გასცემენ ტენს, რაც განაპირობებს ნიადაგში ტენის უფრო ხანგრძლივი პერიოდით შენახვას, ვიდრე მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგები.

ნიადაგის დატენიანების პირობებში მერქნიანი მცენარეების როგორც მთავარლერძა, ასევე დამატებითი ფესვები მიაღწევენ რა ნიადაგში ტენის გავრცელების ქვედა საზღვარს, წყვეტენ სიღრმეზე ზრდას და ვითარდებიან ჰორიზონტალური მიმართულებით (М. Калинин, 1991:6-18). მერქნიანი მცენარეების ფესვთა სისტემის ფორმირებაზე უარყოფითად მოქმედებს ნიადაგში ჭარბი ტენის შემცველობა.

მეცნიერთა (А. Орлов, 1951:256, А. Геденидзе, 1965:4-28, И. Рахтеенко, 1952:6-26 და სხვა) გამოკვლევებით დადგენილია, რომ მცენარეების მთავარლერძა ფესვი მიაღწევს გრუნტის წყლების მოქმედებით ჩამოყალიბებულ ნიადაგის ჭარბტენიან ფენას, წყვეტს სიღრმეზე ზრდას და უვითარდებათ ჰორიზონტალური მიმართულების ხშირი განტოტვილი ფესვთა სისტემა.

მცენარეების ფესვთა სისტემის ფორმირების ხასიათზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის ტემპერატურა. ა. კანდელაკის (А. Канделаки, 1979:3-34) და მ. კალინინის (М. Калинин, 1983:5-25) გამოკვლევებით დადგენილია, რომ ფესვთა სისტემის გავრცელების სიღრმე დამოკიდებულია ნიადაგის დაბალი ტემპერატურის გავრცელების ზონასა და მშრალი ფენის არსებობაზე. მონაცემებით დადგენილია, რომ გაზაფხულზე მერქნიანი მცენარეების ფესვთა სისტემის ზრდა-განვითარება იწყება ნიადაგის ზედა ფენაში, ვინაიდან აქ ნიადაგის ტემპერატურა ქვედა ფენასთან შედარებით მაღალია.



ჯ. ლომიძეს (1999:39-60) მოყვანილი აქვს ვ. ბრენჩლის მონაცემები, რომლის მიხედვით ფესვთა სისტემის უფრო აქტიური ზრდა იწყება მაშინ, როდესაც ნიადაგის ტემპერატურა  $10^{\circ}$  C-ზე მაღალია და წყდება მაშინ, როდესაც იგი  $29^{\circ}$  – ს გადააჭარბებს.

ა. კარატაევის (A. Каратаев, 1999:10-18) მონაცემებით დადგენილია, რომ მუხის ფესვთა სისტემის ოპტიმალური ზრდისათვის ნიადაგის ტემპერატურა უნდა იყოს  $+ 29^{\circ}$ , ხოლო ფიჭვის ფესვთა სისტემის ოპტიმალური განვითარებისათვის საჭიროა  $+ 16,5^{\circ}$ , ნიადაგის ტემპერატურა, რომლის დროსაც ფესვთა სისტემა წყვეტს ზრდა-განვითარებას მუხისათვის შეაგენს  $+ 5,0^{\circ}$ , ფიჭვისათვის კი  $+ 4,5^{\circ}$ -ს.

მთიან პირობებში ნიადაგის ქანებისა და მცენარეთა ფესვთა სისტემას შორის ურთიერთდამოკიდებულება ლიტერატურაში ჯერ კიდევ სრულყოფილად არაა გაშუქებული. ამ საკითხის ირგვლივ აზრთა სხვადასხვაობაა. ვ. გულისაშვილის (1960:204-230) მიხედვით თხელ და განუვითარებელ პრიმიტიულ ნიადაგებზე მცენარეთა ფესვთა სისტემის 90-95 % გავრცელებულია ნიადაგწარმოქმნელ ქანებში, საიდანაც ისინი ღებულობენ წყალსა და მასში გახსნილ საკვებ ნივთიერებებს.

მ. კალინინის (M. Калинин, 1975:21-50) გამოკვლევებით მერქნიან მცენარეთა ფესვთა სისტემის განვითარებაზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგში არსებული ადვილად ხსნადი მარილები, როგორცაა მაგნიუმისა და ნატრიუმის სულფატები. კალციუმის, მაგნიუმის და ნატრიუმის ქლორიდები და ნიტრატები. მათი დაბალი კონცენტრაცია უარყოფითად მოქმედებს ფესვების ზრდა-განვითარებაზე, მაღალი კონცენტრაცია კი დამრუპველად მოქმედებს ფესვებზე ან განაპირობებს სპეციფიკური ტიპის ფესვთა სისტემის ჩამოყალიბებას. მლაშე ნიადაგებზე არსებულ მერქნიან მცენარეთა ფესვთა სისტემის გავრცელების სიღრმე დამოკიდებულია მლაშე ფენის სიახლოვეზე ნიადაგის ზედაპირთან.

ვ. ვეფხვაძის ( 1958:459-464) მონაცემებით იმ ფართობებში, სადაც მთის ქანები განლაგებულნი არიან ჰორიზონტალურად, მუხის ფესვები ვითარდებიან შრეებს,

შორის არსებულ ნაპრალებში და დებულობენ ნაპრალების ფორმას. ფესვების ნაწილი კი ვითარდება ჰორიზონტალურ შრეებს შორის ბზარებში. უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ რაც უფრო მეტია ნაპრალის ან ბზარის სიდიდე, მით მეტია მათში გამავალი ფესვების დიამეტრი და მათი რაოდენობა. ქედან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ფესვები ვითარდებიან მთის ქანების ნაპრალებსა და ბზარებში და არა უშუალოდ დედაქანში (იხ. სურ. 18; 19).



სურ. 18. მთის ქანში ამოსული მუხის მოზარდი (ზამლეტი, შუახევი, 2011 წ)



სურ. 19. მთის ქანში ამოსული აღმოსავლეთის ნაძვის მოზარდი (დიოკნისი, ხულო, 2010 წ)

მერქნიან მცენარეთა და ნიადაგის გრუნტს შორის კავშირი ძირითადად ფესვთა სისტემის მეშვეობით ხორციელდება. ვ. კოლესნიკოვი (В. Колесников, 1972:20-32) აღნიშნავს, რომ ჯერ კიდევ ა. მალიშევი და ი. სოკოლოვსკი შეეცადნენ გაეანალიზებინათ კვლევები ხე-მცენარეების ფესვთა სისტემების შესწავლის გარშემო, ვინაიდან ხე-მცენარეების მიწისზედა ნაწილების ზრდა-განვითარების პროცესების შესწავლა ლა სრულყოფილი არ იქნება მათი მიწისქვეშა ნაწილების შესწავლის გარეშე.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ნიადაგში ტენის დინამიკის შესწავლა მეტად აქტუალურია მცენარესა და ნიადაგს შორის ურთიერთობის სწორად წარმართვისათვის. ნიადაგის ტენის რეჟიმისა და მცენარეების ურთიერთდამოკიდებულების საკითხების ირგვლივ შექმნილია საკმაოდ ჩამოყალიბებული აზრი. მაგრამ მიუხედავად აღნიშნულისა, საჭიროა კვლევების გაგრძელება ვინაიდან ჩვენი კვლევის ობიექტი ხასიათდება ატ-

მოსფერული ნალექების დიდი რაოდენობით, ნიადაგის მაღალი ტენიანობით, მცენარეთა მრავალფეროვნებით. ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის შესწავლას და მის სწორად წარმართვას მნიშვნელოვანი თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა ენიჭება.

სიტყვა “სისტემა” გამოხატავს შედგენილობას, მან მიიღო გამოყენება სხვადასხვა სფეროში, კერძოდ: ტექნიკაში, მეცნიერებაში, ყოფაცხოვრებაში ყოფაცხოვრებაში და სხვა.

ყოველი სისტემა შედგება გარკვეული ორგანოებისაგან, რომლებიც ასრულებს გარკვეულ ფუნქციებს, ხოლო ყველა ფუნქცია ერთმანეთთანაა დაკავკავშირებული და ერთ-ერთი ფუნქციის მოშლა ან დაკნინება იწვევს საერთო სისტემის ფუნქციის დაშლას ან შესუსტებას.

ხე-მცენარეთა ფესვთა სისტემა ასრულებს განსაზღვრულ ფუნქციებს, რომელთა შორის თავისი დიდი მნიშვნელობით გამოირჩევა შემდეგი ფუნქციები: იგი ნიადაგიდან შეიწოვს წყალსა და მასში გახსნილ მინერალურ ნივთიერებებს და ატარებს ხის ღეროში; მცენარეს ამაგრებს ნიადაგში ვერტიკალურ მდგომარეობაში; მონაწილეობას ღებულობს ნივთიერებათა ბრუნვაში და სხვა. ყველა ფუნქცია წარმოადგენს კომპლექსურს და მიმდინარეობს ერთდროულად. რომელიმე ფუნქციის შეჩერება ან დარღვევა იწვევს ფესვთა სისტემის დაღუპვას, რომლის დროსაც იღუპება თვით მცენარეც. ამის გარდა ხე-მცენარეთა ფესვთა სისტემა ასინთეზირებს რთულ ორგანულ ნივთიერებებს ხეთა ნორმალური ცხოველქმედებისათ (С. Соколов, 1952:366-464).

ხე-მცენარეთა ფესვთა სისტემის ფუნქციონალურ თავისებურებებს განსაზღვრავს მისი ანატომიური და მორფოლოგიური აგებულება. მაგ. წვრილი ფესვები აქტიურად იწოვენ წყალსა და მასში გახსნილ მინერალურ ნივთიერებებს ნიადაგიდან. გარდა ამისა იგი აწარმოებს ფესვთა ინტენსიურ ზრდას სიგრძეში მის წვეროზე არსებული ზრდის კონუსით.

მცენარეთა ფესვების მორფოლოგია იცვლება მცენარის აღმოცენებიდან სიკვ-

დილის პერიოდამდე. ეს ცვლილება განსაკუთრებით მაღალია მოზარდის პერიოდში.

ხე-მცენარეთა ფესვების ფორმირება ფესვის ჩანასახის გაღვივების პროცესიდან იწყება. ფორმირების პირველი პერიოდი იწყება ფესვის ჩანასახის მიერ წყლითა და საკვები ნივთიერებების შეთვისების დროს, შემდეგ იწყება დატოტიანება და ამ ფუნქცია მთლიანად ითვისებს დატოტიანებული გვერდითი ფესვები.

თავისი შრომატევადობის, სირთულის და კვლევის ერთიანი მეთოდის არ არსებობის გამო დღეისათვის ცოტაა მონაცემები საკვლევი ობიექტის სხვადასხვა პირობებში არსებული ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობების აღმონაცენ-მოზარდის ფესვთა სისტემების კვლევების შესახებ.

ცნობილია, რომ მორფოლოგიური ნიშნების მიხედვით გამოყოფენ მცენარეთა ფესვთა სისტემების ორ ძირითად სახეს: მთავარლერძა და ფუნჯა ფესვთა სისტემას. აღნიშნულიდან გამომდინარე სხვადასხვა მეცნიერი სხვადასხვაგვარად უდგება მერქნიან მცენარეთა ფესვთა სისტემების შესწავლას. იმის გამო, რომ ჩვენი კვლევის ობიექტზე არსებულ ტყის შემქმნელ ძირითად სახეობებს აქვთ მთავარლერძა ფესვთა სისტემა, ამიტომაც ნაშრომში ვიხილავთ იმ მეცნიერთა კვლევებს, რომლებიც ამ საკითხს ეხება. კერძოდ:

პ. პოგრებნიაკმა (П. Погребняк, 1965:19-23) ხე-მცენარეების ფესვთა სისტემის კლასიფიკაციას საფუძვლად დაუდო წვრილი ფესვების განლაგება ნიადაგის კვების არეში.

პ. კრასილნიკოვმა (П. Красилников, 1983:23-42) ხე-მცენარეების ფესვთა სისტემის კლასიფიკაციას საფუძვლად დააუდო ფესვების მორფოლოგიური აგებულება.

ვ. ჩერტოვსკაიამ (В. Чертовская, 1978:4-36) ფესვთა სისტემის კლასიფიკაციას საფუძვლად დაუდო ნიადაგში ფესვების სიღრმე.

### **მოვლითი ჭრების გავლენა ხე-მცენარეთა ფესვთა სისტემაზე**

მოვლითი ჭრები მთავარი სატყეო სამეურნეო ღონისძიებაა მაღალპროდუქტიული ძვირფასი სახეობების ფორმირებაში. ჭრის თანამედროვე მეთოდებს

აქვს ღრმა ჩამოყალიბებული მეცნიერული კვლევის სისტემები ტყის კულტურების წარმოებაში. მოვლითი ჭრები წარმოადგენენ ძირითად საშუალებას მცენარის მიწისზედა და მიწისქვედა ნაწილების ფორმირებაში. მოვლითი ჭრების მოქმედების ეფექტიანობა ფესვთა სისტემის ფორმირებაზე დიდი ხანია მეტყვევთა ყურადღებას იპყრობს.

ცნობილია, რომ მოვლითი ჭრების მოქმედების მექანიზმი რთულია, რადგან პირველ რიგში ჭრის დროს იცვლება კორომის მიწისქვედა ნაწილების აღნაგობა.

ჭრების მეთოდები და ინტენსიობა დამოკიდებულია მოსაჭრელი კორომის თავისებურებებზე და მის მიწისქვედა ნაწილებზე. თუ მოვჭრით ზრდაში ჩამორჩენილ მცენარეებს, მაშინ ნიადაგში ილუპება ზედა ჰორიზონტის ფესვები და სიღრმეში რჩება დარჩენილი ხეების ფესვთა სისტემა. საშუალო ასაკის ხეების მოჭრისას თავის ფუნქციას კარგავს ნიადაგის ღრმა ჰორიზონტში არსებული ფესვები და მიმდინარეობს ფესვთა სისტემის ცვლილებები, რომელიც თავის მხვრივ მოქმედებს დარჩენილ მცენარეებზე. ზრდაში ჩამორჩენილი ხეების მოჭრის შემდეგ დარჩენილ ხეებს უვითარდებათ მძლავრი ფესვთა სისტემა.

ამრიგად მოვლითი ჭრების შემდეგ დარჩენილი ხე-მცენარეთა ფესვები იზრდებიან და ფორმირდებიან შეცვლილ პირობებში, ფესვთა რაოდენობის შემცირება იწვევს დარჩენილი ფესვების წყლით უზრუნველყოფას. ამასთანავე თანდათანობით ხდება მოჭრილი ხეების ფესვების მინერალიზაცია, რაც ზრდის დამატებით ადვილად შესათვისებელ საკვებ ნივთიერებებს.

ქვემოთ განხილული გვაქვს საკვლევ ობიექტზე არსებული ძირითადი სახეობების აღმონაცენ-მოზარდის ფესვთა სისტემის ურთიერთდამოკიდებულება სხვადასხვა ნიადაგურ პირობებთან.

ჩვეულებრივი ფიჭვი – საკვლევ ობიექტზე ბუნებრივად გავრცელებულია სოსნოვსკის ფიჭვი (*Pinus sosnovsky*), 20-35 მ სიმაღლის ხეა, მომრგვალებული ან პირამუდული ვარჯით. ბუნებრივად გავრცელებულია სამხრეთ კალთებზე და

ქმნის სხვადასხვა სიდიდის ტყის მასივებს, პატარ-პატარა დაჯგუფებების ან ერთეულად გვხვდება ყველა მცენარულ სატყელში, გარდა ალპურისა. მთაში ზღვის დონიდან ადის 2200-2300 მ-მდე სიმაღლეზე, ხოლო დაბლა ჩამოდის 200 მეტრამდე. სითბოსადმი დიდი მოთხოვნილება არა აქვს, ქსეროფიტია, იტანს ჭარბტენიან ნიადაგებს, აქვს მძლავრი ფესვთა სისტემა. სინათლის მოყვარული სახეობაა, ღრმა განვითარებულ ნიადაგებზე სინათლის მიმართ უფრო ნაკლები მოთხოვნილებისაა, ვიდრე განუვითარებენ, ქვა-ღორღიან ნიადაგებზე. ღრმა განვითარებულ ნიადაგებზე ფიჭვს უფრო ხშირი ვარჯი აქვს, ვიდრე განუვითარებულ ნიადაგებზე. (ა. ციციძე, გ. გიგაური, გ. გაგოშიძე, 2004:28-91).

ვ. გულისაშვილის (1974:239-269) მონაცემებით ფიჭვის აღმონაცენს გაზაფხული-სა და შემოდგომის ყინვები არ აზიანებს. მზის ძლიერი რადიაციის დროს აღმონაცენი ზიანდება ფესვის ყელის მოწვით. შეკრულ კორომებში დაჩრდილვას მხოლოდ 4-5 წელიწადს იტანს, შემდეგ კი იღუპება. ქარგამძლე სახეობაა, მისი ფესვთა სისტემა საკმაოდ პლასტიკურია და ნიადაგის სხვადასხვა პირობებს კარგად ეგუება. ფიჭვი მთიან პირობებში ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე, მძლავრ ნიადაგში ღრმად ჩასულ ფესვთა სისტემას ივითარებს. თხელ და განუვითარებელ ნიადაგებზე თუ ფიჭვის ფესვები გადის დედაქანში, იწვევს მის ქარგამძლეობას, ხოლო იმ შემთხვევაში თუ თხელი ნიადაგი განვითარებულია ამოფრქვეულ მთის ქანებზე, რომლებიც ფიჭვის ფესვებისათვის გაუვალია, იგი ზედაპირული ფესვებით ხასიათდება და ქარქცევადი ხდება.

გ. გიგაურის (1980:83-104) მონაცემებით ფიჭვის ზრდა სიმაღლეზე დამოკიდებულია

ნიადაგის მექანიკურ შემადგენლობაზე. ისინი კარგი ზრდით ხასიათდებიან ღრმა და მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე.

ა . ტოლსკიმ (А. Толский, 1965:20-36) ფიჭვის ფესვთა სისტემის ტიპების გამოყოფას საფუძვლად დაუდო, როგორც გრუნტის წყლების სიახლოვე ნიადაგის ზედაპირთან, ასევე მკვრივი ფენის არსებობა ნიადაგში. მისი მონაცემებით ფიჭვი

მშრალ ნიადაგებზე უფრო მძლავრ ფესვთა სისტემას ივითარებს, ვიდრე ტენიან ნიადაგებზე.

ფესვთა სისტემის პლასტიკურობა ფიჭვის აძლევს სხვადასხვა სიმდიდრის ნიადაგებთან შეგუების საშუალებას. რაც უფრო ღარიბია ნიადაგი, მით უფრო მძლავრია ფიჭვის ფესვთა სისტემა. იტანს კირიან და ზოგ შემთხვევაში სუსტ, მლაშე ნიადაგებსაც.

ა. ტკაჩენკომ (А. Ткаченко, 1952:230-255) ფიჭვის ფესვთა სისტემის კლასიფიკაციას საფუძვლად დაუდო მთავარღერძა და ჰორიზონტალური ფესვების განვითარების ინტენსიობა ნიადაგში.

ბ. კალინინი (М. Калинин, 1983:5-25) ფესვებში არჩევს ძირითადს ანუ მთავარს და I, II, III დატოტიანებას. ძირითადი ფესვი განლაგებულია ღეროს ყელთან, მისგან ვითარდება I რიგის დატოტიანება, მასზე ვითარდება II რიგის დატოტიანება და ა.შ. რაც მაღალია დატოტიანების რიგი, მით ურფო წვრილი და ახალგაზრდაა იგი. ყოველი დატოტიანების რიგი ნაწილდება ნიადაგში და შესაბამისად ვდებულობთ ფესვების ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ განლაგებას.

ჩვენი კვლევების დროს ფესვთა სისტემის კლასიფიკაცია ვაწარმოეთ ა. ტკაჩენკოს (1955:230:235) მიხედვით და ფიჭვის აღმონაცენის მიწისქვეშა და მიწისზედა ორგანოების ფორმირების დასადგენად მონაცემები ავიღეთ სუბალპურ სარტყელში (მთა ლოდირთან “ზიჩენეები”; შავნაბადა “კუმტური”) არსებულ ტყის ყომრალ ნიადაგებზე გავრცელებულ 0.5-0.6 სიხშირის ფიჭვნარ კორომებში. მიღებული მონაცემები მოცემული გვაქვს ცხრილ 5.1 –ში, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ ფიჭვის 1, 2 და 3 წლიანი აღმონაცენის საერთო სიგრძე შესაბამისად

ცხრილი 5.1.

კავკასიური ფიჭვის აღმონაცენ-მოზარდის მიწისქვეშა და მიწისზედა ორგანოების თანაფარდობა

სიხ-შირე	ხნოვა-ნება	სიგრძე (სმ)	მიწისქვეშა ნაწილები (სმ)	მიწისზედა ნაწილები (სმ)	მასა (გ)	მიწისქვეშა ნაწილები (გ)	მიწისზედა ნაწილები (გ)
----------	------------	-------------	--------------------------	-------------------------	----------	-------------------------	------------------------



	(წ)	საერთო	% საერთო დან	საერთო	% საერთო დან	საერთო	% საერთო დან	საერთო	% საერთო დან	საერთო	% საერთო დან	საერთო	% საერთო დან
0.5-0.6	1	19	100	11.2	58.9	7.8	41.1	4.0	100	2.1	53.0	1.9	47.0
	2	33	100	17.8	53.9	15.2	46.1	9.0	100	4.2	46.7	4.8	53.3
	3	47	100	23.0	48.9	24.0	51.1	14.6	100	5.7	38.8	8.9	61.2
	4	62	100	25.7	41.5	36.3	58.5	20.2	100	7.8	38.4	12.4	61.6
	5	83	100	33.2	40.0	49.8	60.0	27.3	100	10.4	38.0	16.9	62.0
	6	108	100	45.0	41.7	63.0	58.3	34.6	100	13.3	38.3	21.3	61.7
	7	127	100	52.5	41.3	74.5	58.7	42.5	100	16.3	38.3	26.2	61.7
	8	148	100	61.4	41.5	86.6	58.5	50.2	100	18.9	38.6	31.3	62.4
	9	172	100	70.5	41.0	101.5	59.0	58.3	100	22.6	38.4	35.8	61.4
	10	193	100	78.2	40.5	114.8	59.5	67.6	100	25.8	38.5	41.8	61.5

19; 33 და 47 სმ-ს უდრის. მიწისზედა ორგანოების საერთო სიგრძე შესაბამისად 7.8 სმ ანუ 41.1 %-ს, 15.2 სმ ანუ 46.1 % და 24.0 სმ ანუ 51.1 %-ს უდრის. მიწისქვედა ორგანოების საერთო სიგრძე შესაბამისად 11.2 სმ ანუ 58.9 %; 17.8 სმ ანუ 53.9 % და 23.0 სმ ანუ 48.9 %-ს უდრის (იხ. დანართი 9).

1, 2 და 3 წლიანი აღმონაცენის საერთო მასა შესაბამისად 4.0 გ, 9.0 ს და 14.6 გ-ს უდრის. მიწისზედა ორგანოები საერთო მასა შესაბამისად 1.9 გ ანუ 47.0 %, 4.8 გ ანუ 53.3 % და 8.9 გ ანუ 61.2 % -ს უდრის. მიწისქვედა ორგანოების კი შესაბამისად 2.1 ანუ 53.0 %, 4.2 გ ანუ 46.7 % და 5.7 ანუ 38.8 %-ს უდრის. 1-3 წლის აღმონაცენის საშუალო წლიური ზრდა სიგრძეში შეადგენს 14.3 სმ-ს, ხოლო მასა კი – 5.4 გ-ს (იხ. დანართი 9).

რაც შეეხება 4-10 წლიან მოზარდს, 4 წლის მოზარდს საერთო სიგრძე 62.0 სმ - ს უდრის, ხოლო მასა კი – 20.2 გ-ს. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის საერთო სიგრძე შესაბამისად 83, 108, 127, 148, 172 და 193 სმ –ს უდრის.

საერთო მასა კი შესაბამისად 27.3, 34.6, 42.5, 50.2, 58.3 და 67.6 გ - ს უდრის. 4 წლიანი მოზარდის მიწისზედა ორგანოების მასა 12.4 გ ანუ 61.6 % -ს უდრის. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის კი შესაბამისად 16.9 გ ანუ 62.0 %, 21.3 გ ანუ 61.7 %, 26.2 გ ანუ 61.7 %, 31.3 გ ანუ 62.4 %, 35.8 გ ანუ 61.4 % და 41.8 გ ანუ 61.5 % -ს უდრის. 4 წლიანი მოზარდის მიწისქვეშა ორგანოების მასა 7.8 გ-ია ანუ 38.4 %-ია. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის კი შესაბამისად – 10.4 გ ანუ 38.0 %, 13.3 გ ანუ 38.3 %, 16.3 გ ანუ 38.3 %, 18.9 გ ანუ 38.6 %, 22.6 გ ანუ 38.4 % და 25.8 გ ანუ 38.5 % -ს უდრის. 4-10 წლიანი მოზარდის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში 21.8 სმ-ს უდრის, ხოლო მასა კი 7.9 გ-ს.

ლიტერატურულ მონაცემებით (ა. ციციძე, გ. გიგაური, გ. გაგოშიძე 2004:31-58) აღმოსავლეთის ნაძვს და კავკასიურ სოჭს ბევრი ურთიერთმსგავსი მეტყევეურ-ბიოლოგიური თვისებები გააჩნიათ, მაგრამ ზრდა-განვითარების და ფესვთა სისტემის ფორმირების თვალსაზრისით ახასიათებთ როგორც მსგავსება, ისე განსხვავება.

აღმოსავლეთის ნაძვის აღმონაცენ-მოზარდი ზიანდება როგორც ადრეულა და გვიანა ყინვების, ისე მაღალი ტემპერატურის გავლენით. იგი დიდი მოთხოვნილობისაა ნიადაგისა და ჰაერის ტენის მიმართ. ვერ იტანს ჭაობიან ნიადაგებს. ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე ქმნის კორომებს თავისი გაბატონებით, ხოლო თხელ განუვითარებელ ნიადაგებზე იგი თითოეულად გვხდება, იტანს კირით მდიდარ ნიადაგებს. ქარქვევადი სახეობაა მკვეთრი ქანობის კალთებზე, რომელიც ხასიათდება თხელი განუვითარებელი ნიადაგებით, სადაც ქვენიადგი მკვრივი ნაკლებად შეღწევადი დადაქანია. ამ პირობებში იგი ზედაპირულ ფესვთა სისტემას ივითარებს. მცირე და საშუალო ქანობის ფერდობებზე საკმაოდ ღრმა კარგად დაწრეტილ ნიადაგებზე იგი გაცილებით მძლავრი და ნიადაგში ღრმად ჩასულ ფესვთა სისტემით ხასიათდება და ქარგამმლეცაა. პ. მეტრეველის (1952:33-46) მონაცემებით კარგი აერაციის მქონე ღრმა ნიადაგებზე ნაძვს უვითარდება, როგორც ჰორიზონტალური, ისე ვერტიკალური მძლავრი ფესვთა სისტემა, კარგად გამოსახული ღრმა მთავარი

ფესვი და ე. წ. “იალქნები” ჰორიზონტალური ფესვები მიემართებიან ყველა მიმართულებით და შორს სცილდებიან ვარჯის პროექციას.

ჩრდილოეთისა და დასავლეთის ექსპოზიციის მცირე დაქანების ფერდობების ღრმა, საშუალო ტენის მქონე ჰუმუსოვან ნიადაგებზე ნაძვს თავიდანვე უვითარდება მხოლოდ ჰორიზონტალური ფესვთა სისტემა. ფესვები ამ პირობებშიც შორს გადის ვარჯის პროექციის გარეთ, იძლევა მრავალ გვერდით განშტოებას, რითაც იქმნება ზედაპირული ფესვთა სისტემის მძლავრი ქსელი. ფესვები ამ პირობებში ნიადაგის ზედა ფენაში 20-30 სმ სიღრმეში ვითარდება.

ჩვენი გამოკვლევებით (ა. ძირკვაძე, 2012:80-82; 2012:70:72) დადგინდა, რომ აღმოსავლეთის ნაძვის აღმონაცენის მთავარღერძა ფესვის ჩამოყალიბება თესლის აღმოცენებისთანავე ხდება, რომლის საშუალებითაც ნიადაგიდან წყლისა და მასში გახსნილი მინერალური ელემენტების შეთვისება მიმდინარეობს, ხოლო შემდეგ ამ ფუნქციას მთავარღერძა ფესვზე წარმოქმნილი გვერდითი ფესვები ასრულებს. მთავარღერძა ფესვი პირველი 3-4 წლის განმავლობაში გვერდით ფესვებთან შედარებით სწრაფად იზრდება და ნიადაგის სიღრმეში 6-14 სმ-ს აღწევს, ხოლო შემდეგ თანდათან იღუპება, ხოლო ფესვთა სისტემის ფორმირება ჰორიზონტალური ფესვების ხარჯზე მიმდინარეობს და მოზარდი ზედაპირული ფესვების აგებულებას ღებულობს.

მეცნიერების (რ. ვასაძე, ნ. მამულაძე, ა. შაინიძე, 2009:250-254) მონაცემებით აღმოსავლეთის ნაძვის ფესვების 60-90 % ჩამოყალიბებულია ნიადაგის 0-40 სმ სიღრმის ფენაში, ხოლო სიღრმის მატებასთან ერთად მათი რაოდენობა მცირდება. აღნიშნული ფაქტი ჩვენი გამოკვლევებითაც დადასტურდა. ნაძვის აღმონაცენის ფესვთა სისტემაში რაოდენობრივად ძირითადი ადგილი 5 მმ-ზე ნაკლები დიამეტრიც ფესვებს უკავიათ (იხ. სურ. 20).

ნაძვის აღმონაცენის-მოზარდის მიწისქვეშა და მიწისზედა ორგანოების ფორმირების დასადგენად მონაცემები ავიღეთ ნაძვნარ-სოჭნარი კორომების გავრცელების ოპტიმალურ სარტყელში (“ზანკები”; “სამსმელო”; “სარიჩაირი”; “ჩირუხი”; ტბა “ყარაგოლის” მიმდებარე ტერიტორია, თურქეთი) სადაც სიხშირე 0.5-0.6-ია და

ნიადაგის ტიპი ტყის ყომრალი. მიღებული მონაცემები მოცემული გვაქვს ცხრილ 5.2-ში, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ ნაძვის 1, 2 და 3 წლიანი აღმონაცენის საერთო სიგრძე შესაბამისად 18; 31 და 44 სმ-ს უდრის. მიწისზედა ორგანოების საერთო სიგრძე შესაბამისად 7.5 სმ ანუ 41.7 %-ს, 14.4 სმ ანუ 46.5 % და 22.8 სმ ანუ 51.8 %-ს უდრის. მიწისქვედა ორგანოების საერთო სიგრძე შესაბამისად 10.5 სმ ანუ

ცხრილი 5.2.

აღმოსავლეთის ნაძვის აღმონაცენ-მოზარდის მიწისქვეშა და მიწისზედა ორგანოების თანაფარდობა

სიხშირე	ხნოვანება (წელი)	სიგრძე (სმ)		მიწისქვეშა ნაწილები (სმ)		მიწისზედა ნაწილები (სმ)		მასა (გ)		მიწისქვეშა ნაწილები (გ)		მიწისზედა ნაწილები (გ)	
		საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან
0.5-0.6	1	18	100	10.5	58.3	7.5	41.7	5.0	100	2.8	55.0	2.2	45.0
	2	31	100	16.6	53.5	14.4	46.5	10.2	100	5.3	51.5	4.9	48.5
	3	44	100	21.2	48.2	22.8	51.8	15.5	100	7.4	47.5	8.1	52.5
	4	59	100	24.8	42.0	34.2	58.0	20.9	100	9.0	43.0	11.9	57.0
	5	74	100	30.9	41.7	43.1	58.3	28.8	100	11.9	41.5	16.8	58.5
	6	90	100	37.4	41.5	52.6	58.5	36.9	100	15.4	41.8	21.5	58.2
	7	106	100	43.7	41.2	62.3	58.8	44.9	100	18.7	41.6	26.2	58.4
	8	121	100	50.2	41.5	70.8	58.5	53.1	100	22.1	41.7	31.0	58.3
	9	137	100	57.1	41.7	79.9	58.3	61.9	100	25.7	41.5	36.2	58.5
	10	154	100	64.1	41.6	89.9	51.4	70.0	100	28.9	41.3	41.1	58.7

58.3 %; 16.6 სმ ანუ 53.5 % და 21.2 სმ ანუ 48.2 %-ს უდრის.

1, 2 და 3 წლიანი აღმონაცენის საერთო მასა შესაბამისად 5.0 გ, 10.2 გ და 15.5 გ-ს უდრის. მიწისზედა ორგანოები საერთო მასა შესაბამისად 2.2 გ ანუ 45.0 %, 4.9 გ ანუ 48.5 % და 8.1 ანუ 52.5 % -ს უდრის. მიწისქვედა ორგანოების კი შესა-

ბამისად 2.8 ანუ 55.0 %, 5.3 გ ანუ 51.5 % და 7.4 ანუ 47.5 %-ს უდრის. 1-3 წლის აღმონაცენის საშუალო წლიური ზრდა სიგრძეში შეადგენს 13.7 სმ-ს, ხოლო მასა კი – 5.3 გ-ს.

რაც შეეხება 4-10 წლიან მოზარდს, 4 წლის მოზარდს საერთო სიგრძე 59.0 სმ - ს უდრის, ხოლო მასა კი – 20.9 გ-ს. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის საერთო სიგრძე შესაბამისად 74, 90, 106, 121, 137 და 154 სმ –ს უდრის. საერთო საერთო მასა კი შესაბამისად 28.8, 36.9, 44.9, 53.1 61.9 და 70.0 გ - ს უდრის. 4 წლიანი მოზარდის მიწისზედა ორგანოების მასა 11.9 გ ანუ 57.0 % -ს უდრის. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის კი შესაბამისად 16.8 გ ანუ 58.5 %, 21.5 გ ანუ 58.2 %, 26.2 გ ანუ 58.4 %, 31.0 გ ანუ 58.3 %, 36.2 გ ანუ 58.5 % და 41.1 გ ანუ 58.7 % -ს უდრის. 4 წლიანი მოზარდის მიწისქვეშა ორგანოების მასა 9.0 გ-ია ანუ 43.0 %-ია. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის კი შესაბამისად – 11.9 გ ანუ 41.5 %, 15.4 გ ანუ 41.8 %, 18.7 გ ანუ 41.6 %, 22.1 გ ანუ 41.7 %, 25.7 გ ანუ 41.5 % და 28.9 გ ანუ 41.3 % -ს უდრის. 4-10 წლიანი მოზარდის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში 15.8 სმ-ს უდრის, ხოლო მასა კი 8.0 გ-ს (იხ. დანართი 2).

კავკასიური სოჭი - ჩრდილის ამტანი სახეობაა, მისი აღმონაცენი და მოზარდი ზიანდება როგორც ადრეულა და გვიანა ყინვებით, ისე მაღალი ტემპერატურით და მზის პირდაპირი რადიაციით.

სოჭი ნიადაგისა და ჰაერის ტენიანობას დიდ მოთხოვნილებას უყენებს. ტენის მიმართ გაცილებით მომთხოვნი სახეობაა. ჭარბტენიან ნიადაგებს ვერ ეგუება, ღრმა ფესვთა სისტემა, რომელიც მცირე ქანობის ღრმა და საშუალო სიღრმის ნიადაგებზე უვითარდება, სოჭს ქარგამძლეს ხდის. მკვეთრი ქანობის ფერდობებზე, თხელ ნიადაგებზე, სადაც ზედაპირულ ფესვთა სისტემას ივითარებს, იგი ქარქცევადია.

აღმოსავლეთის ნაძვისაგან განსხვავებით კავკასიურ სოჭს გააჩნია კარგად გამოკვეთილი ჩონჩხისებური ფორმის ძლიერ განტოტვილი ჰორიზონტალური ფესვები და კარგად განვითარებული მთავარღერძა ფესვი.

როგორც ნაძვის შემთხვევაში აქაც ძირითადი ადგილი რაოდენობრივად 5 მმ-ზე ნაკლები დიამეტრის ფესვებს უკავიათ (იხ. სურ. 21).

ერთწლიანი სოჭის აღმონაცენს არ გააჩნია მთავარ ღერძზე დატოტიანება, იგი ძირითადად იწყება მეორე-მესამე წელს, როდესაც ძირითადი ფესვის ზრდის ინტენსივობა კლებულობს და მატულობს ჰორიზონტალური ფესვების ზრდა. ოთხი წლის ასაკიდან სოჭის აღმონაცენის ჰორიზონტალური ფესვების სიგრძე აღემატება ძირითადი ფესვის სიგრძეს, მაგრამ ჩამორჩება მას დიამეტრში. 5-6 წლის ასაკიდან სოჭის მოზარდს განვითარებული აქვს მესამე რიგის დამატებითი ფესვები.

სოჭის აღმონაცენის-მოზარდის მიწისქვეშა და მიწისზედა ორგანოების ფორმირების დასადგენად მონაცემები ავიღეთ ნაძვნარ-სოჭნარი კორომების გავრცელების ბის ოპტიმალურ სარტყელში (“ზანკები”; “სამსმელო”; “სარიჩაირი”; “ჩირუხი”; ტბა “ყარაგოლის” მიმდებარე ტერიტორია, თურქეთი) სადაც სიხშირე 0.5-0.6-ია და ნიადაგის ტიპი ტყის ყომრალი. მიღებული მონაცემები მოცემული გვაქვს ცხრილ 5.3. -ში, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ სოჭის 1, 2 და 3 წლიანი აღმონაცენის საერთო სიგრძე შესაბამისად 19; 33 და 46 სმ-ს უდრის. მიწისზედა ორგანოების საერთო სიგრძე შესაბამისად 8.0 სმ ანუ 42.1 %-ს, 15.5 სმ ანუ 47.0 % და 24.4 სმ ანუ 53.0 %-ს უდრის. მიწისქვეშა ორგანოების საერთო სიგრძე შესაბამისად 11.0 სმ ანუ 57.9 %; 17.5 სმ ანუ 53.0 % და 21.6 სმ ანუ 47.0 %-ს უდრის.



სურ.20. აღმოსავლეთის ნაძვის 3 წლიანი აღმონაცენი (გოდერძის უღელტეხილი, ხულო, 2012 წ)



სურ. 21. კავკასიური სოჭის 3 წლიანი აღმონაცენი (ჩირუხი, შუახევი, 2011 წ)

ცხრილი 5.3.

კავკასიური სოჭის აღმონაცენ-მოზარდის მიწისქვეშა და მიწისზედა ორგანოების თანაფარდობა

სიხშირე	ხნოვანება (წელი)	სიგრძე (სმ)		მიწისქვეშა ნაწილები სმ		მიწისზედა ნაწილები სმ		მასა (გ)		მიწისქვეშა ნაწილები გ		მიწისზე- და ნაწილები გ	
		საერ თო	% საე- დან	საერ თო	% საე- დან	საერ თო	% საე- და ნ	საე რ თო	% საე- დან	საე რ თო	% საე- დან	საე რ თო	% საე- და ნ
0.5-0.6	1	19	100	11.0	57.9	8.0	42.1	5.5	100	3.0	54.5	2.5	45.5
	2	33	100	17.5	53.0	15.5	47.0	10.6	100	5.5	52.0	5.1	48.0
	3	46	100	21.6	47.0	24.4	53.0	16.2	100	7.5	46.0	8.7	54.0
	4	61	100	25.0	40.9	36.0	59.1	21.9	100	9.0	41.5	12.9	58.5
	5	76	100	30.4	40.0	45.6	60.0	29.7	100	12.0	40.5	17.7	59.9
	6	92	100	36.5	40.5	55.5	39.5	37.8	100	15.5	41.0	22.3	59.0



	7	108	100	44.3	41.2	63.7	58.9	46.3	100	18.6	41.5	27.7	58.5
	8	122	100	48.8	40.0	73.2	60.0	54.6	100	22.2	40.7	32.4	59.3
	9	139	100	56.9	41.0	82.1	59.0	63.2	100	25.4	40.2	37.8	59.8
	10	156	100	64.3	41.2	91.7	58.8	71.0	100	28.8	40.5	42.2	59.5

1, 2 და 3 წლიანი აღმონაცენის საერთო მასა შესაბამისად 5.5 გ-ს, 10.6 გ-ს და 16.2 გ-ს უდრის. მიწისზედა ორგანოები საერთო მასა შესაბამისად 2.5 გ ანუ 45.5 %, 5.1 გ ანუ 48.0 % და 8.7 ანუ 54.0 % -ს უდრის. მიწისქვედა ორგანოების კი შესაბამისად 3.0 გ-ს ანუ 54.5 %, 5.5 გ ანუ 52.0 % და 7.5 ანუ 46.0 %-ს უდრის. 1-3 წლის აღმონაცენის საშუალო წლიური ზრდა სიგრძეში შეადგენს 14.0 სმ-ს, ხოლო მასა კი – 5.5 გ-ს. რაც შეეხება 4-10 წლიან მოზარდს, 4 წლის მოზარდის საერთო სიგრძე 61 სმ - ს უდრის, ხოლო მასა კი – 21.9 გ-ს. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის საერთო სიგრძე შესაბამისად 76, 92, 108, 122, 139 და 156 სმ –ს უდრის. საერთო მასა კი შესაბამისად 29.7, 37.8, 46.3, 54.6, 63.2 და 71.0 გ - ს უდრის. 4 წლიანი მოზარდის მიწისზედა ორგანოების მასა 12.9 გ ანუ 58.5 % -ს უდრის. მიწისქვეშა ორგანოების კი – 9.0 გ ანუ 41.5 % -ს უდრის. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის მიწისზედა ორგანოების მასა შესაბამისად 17.7 გ ანუ 59.5 %, 22.3 გ ანუ 59.0 %, 27.7 გ ანუ 58.5 %, 32.4 გ ანუ 59.3 %, 37.8 გ ანუ 59.8 % და 42.2 გ ანუ 59.5 % -ს უდრის. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის მიწისქვეშა ორგანოების კი შესაბამისად 12.0 გ ანუ 40.5 %, 15.5 გ ანუ 41.0 %, 18.6 გ ანუ 41.5 %, 22.2 გ ანუ 40.7 %, 25.4 გ ანუ 40.2 % და 28.8 გ ანუ 40.5 % -ს უდრის. 4-10 წლიანი მოზარდის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში 15.7 სმ-ს უდრის, ხოლო მასა კი 8.1 გ-ს.

ი. ფარჯანაძის (1973:230-238) მიერ დადგენილია, რომ სამხრეთ ექსპოზიციის საშუალო დაქანების ფერდობებზე არსებულ საშუალო სიხშირის სოჭნარ კორომებში აღებული 1-5 წლიანი აღმონაცენის სიმაღლე 0.1-0.4 მ-ის ფარგლებში მერყეობს, 6-10 წლიანი მოზარდის კი – 0.5-0.8 მ-ის ფარგლებში. ჩვენ შემთხვევაში 1-5 წლიანი

აღმონაცენის სიმაღლე 0.11–0.45 მ-ის ფარგლებშია, ხოლო 6-10 წლიანი მოზარდის სიმაღლე კი – 0.56–0.91 მ-ს უდრის (იხ. დანართი 8; 12; 17).

ნ. მამულაძის და ბ. კოჩალიძის (2009:210-213) მონაცემებით ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენ-მოზარდის ზრდა-განვითარება 20 მ დიამეტრის ყალთალებში (ფანჯრებში) ურფო ინტენსიურად მიმდინარეობს, ვიდრე 10 მ დიამეტრის ყალთალებში.

მათი კვლევებით დადგენილია, რომ 20 მ დიამეტრის ყალთალებში ოპტიმალური პირობებია შექმნილი ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენებისათვის და შემდგომი ზრდაგანვითარებისათვის. მიუხედავად მათი ჩრდილის ამტანიანობისა, ამ პირობებში ნაძვი და სოჭი ამჟღავნებს მაღალ სიცოცხლის უნარიანობას და ყალთალებში იწყებენ ინტენსიურ ზრდას სიმაღლესა და დიამეტრში, ყალთალებში მათი განლაგება ჯგუფურია.

თ. ჯაფარიძის (Т. Джапаридзе, 1977:39-55) მიხედვით სხვადასხვა განათების პირობებში ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენის ზრდა-განვითარება განსხვავებულია. მაღალი განათების პირობებში ფოტოსინთეზი უფრო მაღალი ინტენსიობით მიმდინარეობს. ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენი კი სიცოცხლის პირველ წლებში მცირე ინტენსიობის სინათლეს მოითხოვს, ვიდრე შემდეგ წლებში.

აღმოსავლეთის წიფელი – კვლევის ობიექტზე მხოლოდ წიფლის ერთი სახეობაა გავრცელებული (*Fagus orientalis*) ჩრდილის ამტანი სახეობაა, მისი აღმონაცენი და მოზარდი ზიანდება, როგორც ადრეულა და გვიანა ყინვებით, ასევე უკიდურესად მაღალი ტემპერატურით. წიფელი დიდ მოთხოვნილებას უყენებს ნიადაგის ტენხასიათდება ღრმა, ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებზე. ქარქცებადი სახეობაა, ხასიათდება როგორც ჰორიზონტალური, ისე ვერტიკალური ფესვებით. აღმონაცენს ჯერ მთავარი ფესვი უვითარდება, შემდეგ კი აჩერებს ზრდას და უვითარდება ჰორიზონტალური ფესვები. ღრმა ნიადაგებზე შორს არ მიდის და ნიადაგის სიღრმეში მიემართება ვარჯის პროექციის ფარგლებში, ხოლო ვერტიკალური ფესვები ღრმად მიდის ნიადაგში. წვრილი ფესვები მას

უფრო ჰუმუსოვან ფენებში აქვს განლაგებული, საიდანაც იგი საკვებ ნივთიერებებს იღებს. საშუალო და მცირე ქანობის კალთებზე არსებულ ღრმა და საშუალო სიღრმის დაწრეტილ ნიადაგებზე წიფელი ქარგამძლეობით ხასიათდება. ციცაბო ქანობის ფერდობების თხელ განუვითარებელ ნიადაგებზე იგი ზედაპირულ ფესვთა სისტემას ივითარებს და ქარქცევადობით ხასიათდება, მატადრე მაშინ როცა ნიადაგწარმომქმნელი ქანი მკვრივი და ფესვებისათვის შეუღწევადია (ი. აბაშიძე, 1962:73-77).

წიფლის აღმონაცენის-მოზარდის მიწისქვეშა და მიწისზედა ორგანოების ფორმირების დასადგენად მონაცემები ავიღეთ წიფლნარი კორომების გავრცელების ოპტიმალურ სარტყელში (“შქერნალი”; ყორანა”; “ლოდიძირი”; ქედის სატყეო მეურნეობის ცხმორისის სატყეო), სადაც სიხშირე 0.5-0.6–ია და ნიადაგის ტიპი ტყის ყომრალი. მიღებული მონაცემები მოცემული გვაქვს ცხრილ 5.4. –ში, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ წიფლის 1, 2 და 3 წლიანი აღმონაცენის საერთო სიგრძე შესაბამისად 18; 30 და 43 სმ-ს უდრის. მიწისზედა ორგანოების საერთო სიგრძე

ცხრილი 5.4.

აღმოსავლეთის წიფლის აღმონაცენ-მოზარდის მიწისქვეშა და მიწისზედა ორგანოების თანაფარდობა

სიხშირე	ხნოვანება (წელი)	სიგრძე (სმ)		მიწისქვეშა ნაწილები სმ		მიწისზედა ნაწილები სმ		მასა (გ)		მიწისქვეშა ნაწილები გ		მიწისზედა ნაწილები გ	
		საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან
0.5-0.6	1	18	100	11.1	61.5	6.9	38.5	3.2	100	1.9	60.0	1.3	40.0
	2	30	100	17.4	58.1	12.6	41.9	7.8	100	4.4	56.5	3.4	43.5
	3	43	100	23.2	54.0	19.8	46.0	12.4	100	6.5	52.1	5.9	47.9
	4	55	100	27.4	49.8	27.6	50.2	17.1	100	8.2	48.0	8.9	52.0
	5	70	100	32.6	46.6	37.4	53.4	25.0	100	11.7	46.7	13.3	53.3
	6	84	100	37.2	44.3	46.8	55.7	32.7	100	14.5	44.3	18.2	55.7
	7	99	100	42.7	43.1	56.3	56.9	40.5	100	17.4	43.0	23.1	57.0

	8	113	100	48.1	42.6	64.9	57.4	48.2	100	20.6	42.7	27.6	57.3
	9	127	100	53.2	41.9	73.8	58.1	55.8	100	23.3	41.8	32.5	58.2
	10	142	100	57.5	40.5	84.5	59.5	63.5	100	26.0	40.9	37.5	59.1

შესაბამისად 6.9 სმ ანუ 38.5 %-ს, 12.6 სმ ანუ 41.9 % და 19.8 სმ ანუ 46.0 %-ს უდრის. მიწისქვედა ორგანოების საერთო სიგრძე შესაბამისად 11.1 სმ ანუ 61.5 %; 17.4 სმ ანუ 58.1 % და 23.2 სმ ანუ 54.0 %-ს უდრის.

1, 2 და 3 წლიანი აღმონაცენის საერთო მასა შესაბამისად 3.2 გ, 7.8 გ-ს და 12.4 გ-ს უდრის. მიწისზედა ორგანოების საერთო მასა შესაბამისად 1.3 გ ანუ 40.0 %, 3.4 გ ანუ 43.5 % და 5.9 ანუ 47.9 % -ს უდრის. მიწისქვედა ორგანოების კი შესაბამისად 1.9 ანუ 60.0 %, 4.4 გ ანუ 56.5 % და 6.5 ანუ 52.1 %-ს უდრის. 1-3 წლის აღმონაცენის საშუალო წლიური ზრდა სიგრძეში შეადგენს 12.3 სმ-ს, ხოლო მასა კი – 4.6 გ-ს. რაც შეეხება 4-10 წლიან მოზარდს, 4 წლის მოზარდის საერთო სიგრძე 55 სმ - ს უდრის, ხოლო მასა კი – 17.1 გ-ს. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის საერთო სიგრძე შესაბამისად 70, 84, 99, 113, 127 და 142 სმ –ს უდრის. საერთო მასა კი შესაბამისად 25.0, 32.7, 40.5, 48.2, 55.8 და 63.5 გ - ს. 4 წლიანი მოზარდის მიწისზედა ორგანოების მასა 8.9 გ ანუ 52.0 % -ს უდრის. მიწის-ქვეშა ორგანოების კი – 8.2 გ ანუ 48.0 % -ს უდრის. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის მიწისზედა ორგანოების მასა შესაბამისად 13.3 გ ანუ 53.3 %, 18.2 გ ანუ 55.7 %, 23.1 გ ანუ 57.0 %, 27.6 გ ანუ 57.3 %, 32.5 გ ანუ 58.2 % და 37.5 გ ანუ 59.1 % -ს უდრის. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის მიწისქვეშა ორგანოების კი შესაბამისად – 11.7 გ ანუ 46.7 %, 14.5 გ ანუ 44.3 %, 17.4 გ ანუ 43.0 %, 20.6 გ ანუ 42.7 %, 23.3 გ ანუ 41.8 % და 26.0 გ ანუ 40.9 % -ს უდრის. 4-10 წლიანი მოზარდის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში 14.5 სმ-ს უდრის, ხოლო მასა კი 7.7 გ-ს (იხ. დანართი 6; 13; 18; 19).

ჩვეულებრივი წაბლი – (*Castanea sativa*) ნახევრად ჩრდილის სახეობაა, მისი აღმონაცენ-მოზარდი ტყის საბურველქვეშ დაჩრდილვას დიდხანს ვერ იტანს. ადრეულა გვიანა ყინვებისაგან წაბლის აღმონაცენი ზიანდება, განსაკუთრებით



							ბ						ბ
0.5-0.6	1	23	100	14.0	60.9	9.0	39.1	4.2	100	2.5	59.0	1.7	41.0
	2	39	100	22.0	56.5	17.0	43.5	9.0	100	5.1	56.4	3.9	43.6
	3	53	100	27.6	52.1	25.4	47.9	13.7	100	7.2	52.7	6.5	47.3
	4	68	100	33.3	49.0	34.7	51.0	18.6	100	9.1	49.1	9.5	50.9
	5	86	100	39.8	46.3	46.2	53.7	26.3	100	12.5	47.6	13.8	52.4
	6	105	100	47.0	44.8	60.2	55.2	34.2	100	15.7	45.9	18.5	54.1
	7	123	100	53.1	43.2	79.8	56.8	42.0	100	18.2	43.3	23.8	56.7
	8	140	100	59.5	42.5	80.5	57.5	49.8	100	21.4	42.9	28.4	57.3
	9	158	100	66.5	42.1	91.5	57.9	57.5	100	24.2	42.0	33.3	58.0
	10	175	100	73.5	42.0	101.5	58.0	65.4	100	27.2	41.6	38.2	58.4

1-3 წლის აღმონაცენის საშუალო წლიური ზრდა სიგრძეში შეადგენს 15.0 სმ-ს, ხოლო მასა კი – 4.8 გ-ს. რაც შეეხება 4-10 წლიან მოზარდს, 4 წლის მოზარდის საერთო სიგრძე 68 სმ - ს უდრის, ხოლო მასა კი – 18.6 გ-ს. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის საერთო სიგრძე შესაბამისად 86, 105, 123, 140, 158 და 175 სმ–ს უდრის. საერთო მასა კი შესაბამისად 26.3, 34.2, 42.0, 49.8, 57.5 და 65.4 გ - ს უდრის. 4 წლიანი მოზარდის მიწისზედა ორგანოების მასა 9.5 გ ანუ 50.9 % -ს უდრის. მიწისქვეშა ორგანოების კი – 9.1 გ ანუ 49.1 % -ს უდრის. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის მიწისზედა ორგანოების მასა შესაბამისად 13.8 გ ანუ 52.4 %, 18.5 გ ანუ 54.1 %, 23.8 გ ანუ 56.7 %, 28.4 გ ანუ 57.3 %, 33.3 გ ანუ 58.0 % და 38.2 გ ანუ 58.4 % -ს უდრის. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის მიწისქვეშა ორგანოების კი შესაბამისად – 12.5 გ ანუ 47.6 %, 15.7 გ ანუ 45.9 %, 18.2 გ ანუ 43.3 %, 21.4 გ ანუ 42.9 %, 24.2 გ ანუ 42.0 % და 27.2 გ ანუ 41.6 % -ს უდრის.

4-10 წლიანი მოზარდის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში 17.8 სმ-ს უდრის, ხოლო მასა კი 7.8 გ-ს (იხ. დანართი 15).

ჰართვისის და ჭოროხის მუხა (*Quercus hattwissiana*, *Q. dschorochensis* C. Coch) – სინათლის მოყვარული სახეობებია, მათი აღმონაცენი გაზაფხულისა და შემოდგომის ყინვებით არ ზიანდება, პირველ წლებში აღმონაცენი ნელი ზრდით ხასიათდება, მაგრამ შემდგომ მისი ზრდის ინტენსივობა მატუტულობს. ნიადაგის სიმდიდრისადმი მომთხოვნი სახეობაა, მაგრამ კარგად იზრდება განუვითარებელ ქვა-ღორღიან სამხრეთ ექსპოზიციის მშრალ ფერდობებზე. იგი ღრმა და მძლავრ ფესვთა სისტემას ივითარებს, ამოტომ ქარგამძლე სახეობად ითვლება (ი. აბაშიძე, 1962:61-67).

საკვლევ ობიექტზე ჭოროხის მუხის ბუნებრივი არეალი მდინარე აჭარისწყლისა და მისი შენაკადების შუა და ზემო აუზში მდებარეობს. იგი ხეობის სამხრეთ და მზით განათებულ ადგილებს იკავებს. გვხდება აგრეთვე მდინარე ჭოროხის ხეობაში და ვრცელდება სამხრეთით, ართვინის გავლით საზღვარი აღწევს ანატოლიამდე. აქ იგი აღწევს ზღვის დონიდან 1800 მ სიმაღლემდე. მდ. ჭოროხის შუა დინებაში ართვინის გაშლილი ფერდობები წარმოადგენს მშრალ და ცხელ ქვაბულს, რომელიც გარშემორტყმულია მაღალი პონტოს, შავშეთის და არსენის ქედებით. წლიური ნალექების ჯამი 500-600 მმ-ია. ბორჩხას ზევით ართვინამდე მდ. ჭოროხის მარჯვენა და მარცხენა შენაკადების ხეობები ღარიბია მდიდარი ტყეებისაგან. ჭოროხის მუხა აქ გვხდება ჯაგრცხილასთან ერთად ცალკეული დაჯგუფებების სახით (დ. გვიანიძე, 2003: 148:165)

საკვლევ ობიექტზე ჰართვისის მუხის არეალი იწყება შავი ზღვის სანაპირო ფერდობებიდან და მიემართება მდინარეების ჭოროხისა და მაჭახელას ხეობებში, ართვინის, მურლულის, ბორჩხას მიდამოებში, აგრეთვე მდ. აჭარისწყლის ხეობის გასწვრივ 1200 მ სიმაღლემდე, მდ. ჭოროხის და მისი შენაკადების ხეობებში ართვინთან, არდაჰანთან, კარჩხალის სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე. მურლულის ხეობაში ჰართვისის მუხა ჭოროხის მუხასთან ერთად გვხდება ქსეროფილური ტყის ნაშთებში ერთეულების სახით (დ. გვიანიძე, 1977:54-70).

მუხის აღმონაცენ-მოზარდის მიწისქვეშა და მიწისზედა ნაწილების ფორმირების დასადგენად მონაცემები ავიღეთ სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე, რომელიც

ზღვის დონიდან 900-1200 მ სიმაღლეზე მდებარეობს (სოფ. ნიგაზეული, ზამლეთი, შუახევი; სოფ. პაქსაძეები, კორტოხი, ბელეთი, ხულო) მონაცემები მოცემული გვაქვს ცხრილ 5. 6. – ში, საიდანაც ნათლად ჩანს, რომ მუხის 1,

ცხრილი 5.6.

მუხის აღმონაცენ-მოზარდის მიწისქვეშა და მიწისზედა ორგანოების თანაფარდობა

სიხშირე	ხნოვანება (წელი)	სიგრძე (სმ)		მიწისქვეშა ნაწილები სმ		მიწისზედა ნაწილები სმ		მასა (გ)		მიწისქვეშა ნაწილები გ		მიწისზედა ნაწილები გ	
		საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან	საერთო	% საედან
0.5-0.6	1	18	100	11.2	62.2	6.8	37.8	3.0	100	1.8	58.5	1.2	41.5
	2	28	100	16.9	60.5	11.1	39.5	7.4	100	4.2	56.7	3.2	43.3
	3	37	100	20.1	56.7	16.9	43.3	11.9	100	6.3	53.0	5.6	47.0
	4	48	100	24.9	52.0	23.1	48.0	16.5	100	8.4	51.2	8.1	48.8
	5	61	100	29.6	48.5	31.4	51.5	24.1	100	11.8	48.9	12.3	51.1
	6	72	100	33.3	46.3	38.7	53.7	31.5	100	15.1	48.0	16.4	52.0
	7	84	100	37.0	44.1	47.0	55.9	39.0	100	18.3	46.9	20.7	53.1
	8	97	100	40.7	42.0	56.3	58.0	46.6	100	20.8	44.7	25.8	55.3
	9	109	100	45.2	41.5	63.8	58.5	54.1	100	22.8	42.1	31.3	57.9
	10	122	100	49.7	40.7	72.3	59.3	61.7	100	24.9	40.5	36.8	59.5

2 და 3 წლიანი აღმონაცენის საერთო სიგრძე შესაბამისად 18; 28 და 37 სმ-ს უდრის. მიწისზედა ორგანოების საერთო სიგრძე შესაბამისად 6.8 სმ ანუ 37.8 %-ს, 11.1 სმ ანუ 39.5 % და 16.9 სმ ანუ 43.3 %-ს უდრის. მიწისქვეშა ორგანოების საერთო სიგრძე შესაბამისად 11.2 სმ ანუ 62.2 %; 16.9 სმ ანუ 60.5 % და 20.1 სმ ანუ 56.7 %-ს უდრის. 1, 2 და 3 წლიანი აღმონაცენის საერთო მასა შესაბამისად 3.0 გ, 7.4 გ-ს და 11.9 გ-ს უდრის. მიწისზედა ორგანოები საერთო მასა შესაბამისად 1.2 გ ანუ 41.5 %, 3.2 გ ანუ 43.3 % და 5.6 ანუ 47.0 % -ს უდრის. მიწისქვეშა



ორგანოების კი შესაბამისად 1.8 ანუ 58.5 %, 4.2 გ ანუ 56.7 % და 6.3 ანუ 53.0 %-ს უდრის. 1-3 წლის აღმონაცენის საშუალო წლიური ზრდა სიგრძეში შეადგენს 10.0 სმ-ს, ხოლო მასა კი – 4.5 გ-ს. რაც შეეხება 4-10 წლიან მოზარდს, 4 წლის მოზარდის საერთო სიგრძე 48 სმ - ს უდრის, ხოლო მასა კი – 16.5 გ-ს. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის საერთო სიგრძე შესაბამისად 61, 72, 84, 97, 109 და 122 სმ –ს უდრის. საერთო მასა კი შესაბამისად 24.1, 31.5, 39.0, 46.6, 54.1 და 61.7 გ - ს უდრის.

4 წლიანი მოზარდის მიწისზედა ორგანოების მასა 8.1 გ ანუ 48.8 % -ს უდრის. მიწისქვეშა ორგანოების კი – 8.4 გ ანუ 51.2 % -ს უდრის. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის მიწისზედა ორგანოების მასა შესაბამისად 12.3 გ ანუ 51.1 %, 16.4 გ ანუ 52.0 %, 20.7 გ ანუ 53.1 %, 25.8 გ ანუ 55.3 %, 31.3 გ ანუ 57.9 % და 36.8 გ ანუ 59.5 % -ს უდრის. 5, 6, 7, 8, 9 და 10 წლიანი მოზარდის მიწისქვეშა ორგანოების კი შესაბამისად – 11.8 გ ანუ 48.9 %, 15.1 გ ანუ 48.0 %, 18.3 გ ანუ 46.9 %, 20.8 გ ანუ 44.7 %, 22.8 გ ანუ 42.1 % და 24.9 გ ანუ 40.5 % -ს უდრის. 4-10 წლიანი მოზარდის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში 12.3 სმ-ს უდრის, ხოლო მასა კი 7.5 გ-ს (იხ. დანართი 10; 11).

დ. გვიანიძე (2003:145-164) აღნიშნავს, რომ ბუნებაში ჭოროხის მუხის რკო ჩამოცვენიდან 1-2 კვირაში ღივდება, წარმოიქმნილი ფესვაკი მიემართება ნიადაგში ოქტომბერ-ნოემბერში ნიადაგი თბილია, მეტია სინესტეც, რაც უზრუნველყოფს ფესვის აქტიურ ზრდას და მოკლე ხანში, 9-15 დღის განმავლობაში ფესვის სიგრძე 20 სმ აღემატება. ჩვენ შემთხვევაში 1 წლიანი აღმონაცენის სიგრძე კი 11.2 სმ-ია.

მუხის ფესვთა სისტემის შესწავლის შედეგად ვ. ვეფხვაძე (1958:459-464) აღნიშნავს, რომ მუხას აქვს უნარი განვიტაროს თავისი ფესვთა სისტემა, როგორც დანალექ, ასევე ამოფრქვეულ მთის ქანებში და ამტკიცებს, რომ თესლიდან აღმოცენებული მუხა თხელ ნიადაგებზე, რომელიც არ აღემატებოდა 11 სმ-ს, ხუთი წლის ხნოვანებაში განვიტარა 28 სმ სიგრძის ფესვები, რომელთა 17 სმ შეჭრილი იყო მთის ქანებში, საიდანაც ღებულობდა წყალსა და საკვებ ნივთიერებებს.

## დასკვნები

ტყის ბუნებრივი განახლების შესწავლა მოხდა ნაძვნარ-სოჭნარების 5 ძირითად ტიპში:

- ნაძვნარ-სოჭნარები წივანას საფრით – ბუნებრივი განახლება კარგად მიმდინარეობს საშუალო საბურველის კორომებში, სადაც ოპტიმალური პირობებია შექმნილი ნაძვისა და სოჭის ბუნებრივი განახლებისათვის, განახლება კარგია მცირე და საშუალო სიდიდის ყალთალებში, დიდი ზომის ყალთალებში განახლება არადამაკმაყოფილებელია, ვინაიდან ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენი ადვილად ზიანდება მზის პირდაპირი რადიაციით, აგრეთვე ადრეულა და გვიანა ყინვებით.
- ნაძვნარ-სოჭნარი გვიმრის საფრით – ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს, რაც განპირობებულია გვიმრის ძლიერი განვითარების გამო. შედარებით უკეთესი განახლება აღინიშნება მაღალი საბურველის შეკრულობის პირობებში და მცირე ზომის ყალთალებში, სადაც გვიმრის განვითარება შეზღუდულია, საშუალო და დიდი ზომის ყალთალებში განახლება არადამაკმაყოფილებელია ან საერთოდ შეწყვეტილია, რადგან ეს ადგილები დაფარულია გვიმრით ან მაყვლით.
- ნაძვნარ-სოჭნარი ჭყორის ქვეტყით – აღნიშნულ ტყის ტიპში აღმონაცენ-მოზარდის მაქსიმალური რაოდენობა მაღალი საბურველის შეკრულობის პირობებში გვხდება, რადგან ამ დროს ჭყორის განვითარება შეზღუდულია, ხოლო ნაძვისა და სოჭის განახლებისათვის ხელის შემშლელი პირობები არ არის, რადგან ორივე სახეობა ჩრდილია ამტანია, კარგი განახლებით ხასიათდება მცირე ზომის ყალთალებში, სადაც ნაძვისა და სოჭის განახლებისა და ზრდა-განვითარებისათვის ოპტიმალური პირობებია შექმნილი.

- მარადმწვანე ქვეტყიანი ნაძვნარ-სოჭნარი – ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს მარადმწვანე ქვეტყის ძლიერი განვითარების გამო, განახლება შედარებით უკეთესად მიმდინარეობს მაღალი საბურველის კორომებში მარადმწვანე ქვეტყის ჯგუფებს შორის არსებულ ფართობებზე. დაბალი სიხშირის კორომებში, საშუალო და დიდი ზომის ყალთალებში განახლება თითქმის შეწყვეტილია. ამის მიზეზია ძლიერ განვითარებული შქერის ქვეტყე, რომელიც ჩრდილავს ნაძვისა და სოჭის აღმონაცენს, ამავე დროს ფესვთა სისტემით ზღუდავს აღმონაცენ-მოზარდის ზრდა-განვითარებას.

- სუბალპური ნაძვნარ-სოჭნარი – ტყის ამ ტიპში ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს, ვინაიდან აქ განვითარებულია სუბალპური მაღალბალახეულობა, რომელიც უარყოფით გავლენას ახდენს ნაძვისა და სოჭის ზრდა-განვითარებაზე. დაბალი სიხშირის კორომებში იცვლება გაანთების რეჟიმი, რაც თავის მხრივ ხელს უწყობს სარეველა მცენარეების ზრდა-განვითარებას, ეს კი უარყოფითად მოქმედებს ნაძვისა და სოჭის ბუნებრივ განახლებაზე.

ფიჭვნარებში ბუნებრივი განახლება შესწავლილი იქნა ოთხი ძირითადი ტიპში:

- ფიჭვნარები ნაირბალახოვანი საფრით – აღნიშნულ ტყის ტიპში ტყის ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს, ცოცხალი საფრის კარგად განვითარების გამო.
- ფიჭვნარი წივანას ცოცხალი საფრით – ამ ტყის ტიპში არადამაკმაყოფილებელი ბუნებრივი განახლება გამოწვეულია მაღალი სიხშირით და კორომის კალთის ქვეშ სინათლის უკმარისობით;
- ფიჭვნარი თივაქასრას საფრით – ბუნებრივი განახლება საშუალო სიხშირის კორომებში კარგად მიმდინარეობს, სადაც ოპტიმალური პირობებია შექმნილი ფიჭვის აღმონაცენ-მოზარდის ზრდა-განვითარებისათვის. მთის ზედა სარტყ-

ლის ფიქვნარი თივაქასრის საფრით, ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფი-,  
ლობელია, რის ხელშემშლელი მიზეზია სუბალპური მაღალბალახეულობა.

- მშრალი ფიქვნარი – ქვეტყისა და ბალახოვანი საფრის კარგად განვითარე-  
ბის გამო ბუნებრივი განახლება შეზღუდულია ან საერთოდ არ მიმდინარე-  
ობს. ფიქვის აღმონაცენზე უარყოფითად მოქმედებს ზაფხულის დიდი სიცი-  
ხეების ხანგრძლივი დროით მოქმედება.
- ფიქვის ბუნებრივი განახლება კარგად მიმდინარეობს ნახანძრალ (“კუმტური”)  
და ნამეწყრალ (სოფ. წაბლანა, ხულო) ადგილებზე.
- წიფლნარების ბუნებრივი განახლება კარგად მიმდინარეობს საშუალო  
სიხშირის კორომებში, საქონლის ძოვებისაგან დაცულ უბნებში. მაღალი და  
დაბალი სიხშირის წივანიან და მკვდარსაფრიან წიფლნარ კორომებში  
ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს. აგრეთვე იმ  
კორომებში, სადაც მოხდა სხვადასხვა ინტენსიობის ჭრები და სიხშირე უცებ  
დაეცა განახლება არადამაკმაყოფილებელია. ამ დროს ხდება სარეველა  
მცენარეებით ტყეკეფეების მნიშვნელოვანი ნაწილის დაფარვა, რომელმაც  
პრაქტიკულად შეუძლებელი გახადა ტყის ბუნებრივი განახლება.
- ნებისმიერი სიხშირის მარადმწვანე ქვეტყიან წიფლნარ კორომებში ტყის ბუ-  
ნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს. მარადმწვანე  
ქვეტყე წარმოადგენს ძირითად ხელშემშლელ ფაქტორს ტყის ბუნებრივი გა-  
გახლების დამაკმაყოფილებელი მსვლელობისათვის.
- წაბლის ბუნებრივი განახლება დამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს სა-  
შუალო საბურველის შეკრულობის კორომებში, ხოლო მაღალი სიხშირის  
კორომებში განახლება არადამაკმაყოფილებელია. რაც შეეხება ფანჯრებში  
ბუნებრივ განახლებას, უკეთესი შედეგი დიდი ზომის ფანჯრებშია, საშუალო  
და მცირე ზომის ფანჯრებში წაბლის განახლება არადამაკმაყოფილებელია.
- წაბლის ბუნებრივ განახლებაზე უარყოფითად მოქმედებს მარადმწვანე ქვე-  
ტყე, რომელიც ხელს უშლის წაბლის აღმონაცენ-მოზარდს ნორმალური

ზრდა-განვითარებისათვის. ამ დროს წაბლის მოზარდის ხნოვანება ვერ აღწევს 5-10 წელს და იღუპება სინათლის უკმარისობის გამო.

- მუხნარი მაღალბალახოვანი საფრით – დაბალი და საშუალო სიხშირის მაღალბალახოვანი საფრით წარმოდგენილი მუხნარ კორომებში ტყის ბუნებრივი განახლება არადამაკმაყოფილებელია, რაც გამოწვეულია საქონლის უსისტემო ძოვებით და ჭრებით. ტყის ამ ტიპში საქონლის ძოვება მთელი წლის განმავლობაში ხდება, რომელიც მთლიანად ანადგურებს აღმონაცენ-მოზარდს მთის ზედა სარტყლის ნაირბალახოვანი მუხნარები – აღნიშნულ ტყის ტიპში ბუნებრივი განახლება შეწყვეტილია საქონლის უსისტემო ძოვების და დაბალი სიხშირის, აგრეთვე სავეგეტაციო პერიოდში ტემპერატურის მკვეთრი რყევადობის გამო.
- თივაქასრიანი მუხნარ-რცხილნარები - ჭრებისა და საქონლის ძოვებისაგან დაცულ საშუალო და მაღალი სიხშირის მუხნარ-რცხილნარ კორომებში ბუნებრივი განახლება დამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს, განახლება შეწყვეტილია ისეთ უბნებში, სადაც საქონლის ძოვება არ ხდება, მაგრამ ფერდობის დიდი დაქანების გამო მკვდარი საფარი გადარეცხილია და ნიადაგი მოკლებულია ცოცხალ საფარს, მათ შორის მარცვლოვნებსაც კი.
- საშუალო და მაღალი სიხშირის მუხნარ-ფიჭვნარ კორომებში განახლება და-ნახლება დამაკმაყოფილებელია, ხოლო დაბალი სიხშირის კორომებში არსებულ მცირე, საშუალო და დიდი ზომის ფანჯრებში, სადაც ხდება საქონლის ძოვება და ჭრები, განახლება არადამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს. ბუნებრივ განახლებაზე უარყოფითად მოქმედებს აგრეთვე ცოცხალი საფარი სიხშირე, მკვდარი საფრის სისქე, დაბალი მწარმოებლობის ნიადაგი, მკვეთრი ქანობის ფერდობი და სხვა.

საკვლევ ობიექტზე არსებული ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობების აღმონაცენ-მოზარდის ფორმირების შესწავლის შემდეგ დადგინდა:

- ფიჭვის 1-3 წლიანი აღმონაცენის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში და მასაში შესაბამისად 14.3 სმ-ს და 5.4 გ-ს შეადგენს, ხოლო 4-10 წლიანი მოზარდის კი – 21.8 სმ-ს და 7.9 გ-ს.
- ნაძვის 1-3 წლიანი აღმონაცენის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში და მასაში შესაბამისად 13.7 სმ-ს და 5.3 გ-ს შეადგენს, ხოლო 4-10 წლიანი მოზარდის კი – 15.8 სმ-ს და 8.0 გ-ს.
- სოჭის 1-3 წლიანი აღმონაცენის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში და მასაში შესაბამისად 14.0 სმ-ს და 5.5 გ-ს შეადგენს, ხოლო 4-10 წლიანი მოზარდის კი – 15.7 სმ-ს და 8.1 გ-ს.
- წიფლის 1-3 წლიანი აღმონაცენის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში და მასაში შესაბამისად 12.3 სმ-ს და 4.6 გ-ს შეადგენს, ხოლო 4-10 წლიანი მოზარდის კი – 14.5 სმ-ს და 7.7 გ-ს.
- წაბლის 1-3 წლიანი აღმონაცენის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში და მასაში შესაბამისად 15.0 სმ-ს და 4.8 გ-ს შეადგენს, ხოლო 4-10 წლიანი მოზარდის კი – 17.8 სმ-ს და 7.8 გ-ს.
- მუხის 1-3 წლიანი აღმონაცენის საშუალო წლიური მატება სიგრძეში და მასაში შესაბამისად 10.0 სმ-ს და 4.5 გ-ს შეადგენს, ხოლო 4-10 წლიანი მოზარდის კი – 12.3 სმ-ს და 7.5 გ-ს.

## რ ე კ ო მ ე ნ დ ა ც ი ე ბ ი

1. ცნობილია, რომ საკვლევი ობიექტის ტყეები განსაკორტეხული დანიშნულების (ნიადაგდაცვითი, წყალმარეგულირებელი, სანიტარულ-ჰიგიენური) კატეგორიას ეკუთვნის, იგი ვერ აკმაყოფილებს საქონლის მოთხოვნილებას ყუათიან საკვებზე. ტყისადმი ზიანის თავიდან აცილების მიზნით ტყეში საქონლის მოვება უნდა აიკრძალოს და იგი უნდა წარმოებდეს ისეთ ადგილებში, სადაც ტყის განახლება არაა გათვალისწინებული;
2. ტყეების აღდგენა-განახლების მიზნით აუცილებელია სანერგე მეურნეობებისა და სკოლა-პლანტაციების მოწყობა ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე, რადგან ადგილზე გამოყვანილი სარგავი მასალა იოლად ეგუება გარემოს და მისი გახარების კოეფიციენტი მაღალია; აგრეთვე მაღალი ხარისხის ნერგების აღზრდა-გამოყვანის მიზნით უნდა გამოიყოს ტყის უბნები, სადაც მოხდება სატყეო-სატაქსაციო და ბიოლოგიური ნიშან-თვისებების შესწავლა, შეირჩევა სადედე ხეები, თესლის ლაბოლატორიული შემოწმების საფუძველზე მოხდება მისი სანერგეში დარგვა;
3. სუბალპურ მეჩხერები, რომლების ნაკლები სამეურნეო ღირებულებისაა, მაგრამ მნიშვნელოვანია როგორც დამცავი ზღუდე თოვლის ზვავებისა და მთიდან მონაბერი ცივი ქარებისაგან, მკაცრად უნდა იყოს დაცული საქონლის უსისტემო მოვებისა და ჭრებისაგან; იმ სუბალპურ და მეჩხერ კორომებში კი, სადაც წარსულში ტყით იყო დაფარული, მოხდეს ტყის კულტურების გაშენება მაღალტანოვანი სარგავი მასალით;
4. ტყის ბუნებრივი განახლების ხელშეწყობის მიზნით ძლიერ დაქანებულ ფერდობებზე მარადმწვანე ქვეტყიან კორომებში მოხდეს ქვეტყის ზოლებად გაჩეხა და ტყის კულტურების გაშენება კორომის შემადგენლობის შესაბამისად; დაბალი სიხშირის კორომებში, სადაც განახლება არაა დამაკმაყოფილებელია,

მოხდეს ტყის კულტურების გაშენება შერეული სახეობებით მცენარეთა ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით;

5. მავნებლებით (ლაფანჭამია, ქერქიჭამია) დაავადებულ ნამცენარ-სოჭნარ კორომებში (“კუმტური”; “სამსმელო”; “ლეღვანი”) უნდა განხორციელდეს ბრძოლის ბიოლოგიური ხერხების გამოყენება მეტყვეობის პრაქტიკაში მიღებული და აპრობირებული მეთოდების სრული დაცვით, ისეთ კორომებში კი სადაც მავნებელი ჯერ კიდევ არაა გავრცელებული, საჭიროა განთავსდეს მავნებლების დამჭერები (ფერომენები); აგრეთვე ტყეების სანიტარული მდგომარეობის გაუმჯობესების მიზნით ჩატარდეს მონიტორინგი, დეტალურად იქნას შესწავლილი და გამოკვლეული გავრცელებული მავნებელ-დაავადებების სახეობა, გავრცელების არეალი რიცხოვნობა, მათი ბიო-ეკო-ლოგიური მდგომარეობა , ამ მავნებელ-დაავადებათა ზემოქმედებით გამოწვეული ზიანი და დაისახოს მათ წინააღმდეგ შესაბამისი ბრძოლის ღონისძიებები;



## ლიტერატურა

1. აბაშიძე 1952: აბაშიძე ი. – წაბლის ნაყოფმსხმოიარობის საკითხისთვის, სატყეო ინსტიტუტის შრომები, ტ IV, თბილისი, გვ. 55-67;
2. აბაშიძე 1962: აბაშიძე ი. – დენდროლოგია, ნაწილი II, თბილისი, გვ. 57-77;
3. აბაშიძე 1984: აბაშიძე ი, რუხაძე რ. – აღმოსავლეთის ნაძვი და მისი ბუნებრივი განახლება ტყის ტიპებთან დაკავშირებით თეთრიწყაროს სატყეო მეურნეო- ბაში, სამეცნიერო შრომები – თბილისი, გვ. 3-8;
4. აზმაიფარაშვილი 1964: აზმაიფარაშვილი ლ. – საქართველოს ტყის კულტურებით დაფარული მთიანი ფერდობების ნიადაგდაცვითი და წყალშემნახავი ფუნქციების შესწავლა. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ქ. თბილისის ტყის ინსტიტუტის შრომები, ტ X, გვ. 43-63;
5. ალასანია 1960: ალასანია ქ. – აჭარის დასავლეთი ნაწილის ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, ბათუმის პ. ი. შრომები, ტ. VII, გვ. 20-32;
6. ბაქრაძე 1987: ბაქრაძე დ. – არქეოლოგიური მოგზაურობა გურიასა და აჭარაში. “საბჭოთა აჭარა”, გვ. 34-142;
7. ბახსოლიანი 1997: ბახსოლიანი ტ. – საქართველოს მუხნარებისა და წიფლნარების ტყის ტიპები და მათში მეურნეობის წარმოების საფუძვლები, ავტორეფერატი ბიოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად, თბილისი გვ. 9-40;
8. ბახსოლიანი 2002: ბახსოლიანი ტ. – საქართველოს წიფლნარები, თბილისი, გვ. 196-214;

- 9 გაგნიძე 1996: გაგნიძე რ. – მცენარეთა გეოგრაფია, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გამომცემლობა, თბილისი, გვ. 232;
10. გაგნიძე 2000: გაგნიძე რ. – საქართველოს ფლორის მრავალფეროვნება, საქართველოს ბიოლოგიური და ლანდშაფტური მრავალფეროვნება, თბილისი, გვ. 21-32;
11. გაგნიძე... 2000: გაგნიძე რ; დავითაძე მ. –ადგილობრივი ფლორა, “აჭარა”, ბათუმი, გვ. 271; 122
12. გავაშელი 1982: გავაშელი გ. - ქართული მუხის ბუნებრივი განახლების შესწავლის შედეგები საგურამოს საგურამოს სახელმწიფო ნაკრძალში, საქართველოს შრომის წითელი დროშის ორდენოსანი სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის სამეცნიერო შრომები. თბილისი, 1 (123). გვ. 26-32;
13. გავაშელი 1984: გავაშელი გ. – მუხნარი ტყეების სამეურნეო მდგომარეობა და ბუნებრივი განახლების თავისებურებანი მანგლისის სატყეო მეურნეობაში, მთის ტყეების გაუმჯობესება და საქართველოს სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწების რაცი-ონალური გამოყენება, თბილისი, გვ. 8-14;
14. გედევანიშვილი ... 1951 გედევანიშვილი დ, ლატარია ვ. – აჭარის მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგების კულტურული ვარიანტები, საქართველოს შრომის წითელი დროშის ორდენოსანი სასოფლო სამეურნეო ინსტიტუტის შრომები, ტ XXXVI, თბილისი, გვ. 65-81;
15. გედენიძე 1957: გედენიძე ა. - დასავლეთ საქართველოს წაბლნარების ბუნებრივი განახლება, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ქ. თბილისის ტყის ინსტიტუტის შრომები, ტომი VII, თბილისი, გვ. 225-240;

16. გვიანიძე 1977: გვიანიძე დ. – გვარ მუხის (*Quercus*) ყვავილობისა და ზოგიერთი ბიოეკოლოგიური თავისებურებანი, ბათუმის ბოტანიკური ბაღის მოამბე, 23, გვ. 54-70;
17. გვიანიძე ... 1998 გვიანიძე დ, ჯაბნიძე რ. – აჭარის ტყეების მუხნარი ტყეების ნიადაგები და მათი დაცვის ღონისძიებანი, საუ შრომები, ტ 1, გვ. 160-162;
18. გვიანიძე ... 1999 გვიანიძე დ, შაინიძე ა, ჯაბნიძე ხ. – აჭარის მთის შუა და ზედა სარტყლის დენდროფლორის იშვიათი ელემენტები, აგრარული მეცნიერების პრობლემები, VIII, თბილისი-ბათუმი, გვ. 113-117;
19. გვიანიძე ... 1999 გვიანიძე დ, ჯაბნიძე გ, შაინიძე ა, გორგი-  
123  
ლაძე ლ. – სხალთისწყლის ხეობის მუხნარი ტყის კენკროვნები, აგრარული მეცნიერების პრობლემები, VIII, თბილისი-ბათუმი, გვ. 118-123;
20. გვიანიძე 2003: გვიანიძე დ. – მუხის ბიოეკოლოგია და ონტომორფოგენეზი, სადოქტორო დისერტაცია, გვ. 148-165;
21. გიგაური 1963: გიგაური გ. – ჩვეულებრივი წაბლის ზრდის მსვლელობის თავისებურებანი და ხნოვანებითი სტრუქტურა, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ქ. თბილისის ტყის ინსტიტუტის შრომები, ტ XII, თბილისი, გვ. 93-102;
22. გიგაური 1980: გიგაური გ. – საქართველოს ტყეებში მეურნეობის გაძლიერების საფუძვლები, “საბჭოთა საქართველო”, გვ. 83-104;
23. გიგაური 2000: გიგაური გ. – საქართველოს ტყის ბიომრავალფეროვნება, თბილისი, გვ. 160;
24. გიგაური 2001: გიგაური გ. - ტყეთმოწყობა, თბილისი, გვ. 121-

128;

25. გიგაური 2004: გიგაური გ. – საქართველოს ტყეები, თბილისი, გვ. 126-146;
26. გუგავა ... 2003: გუგავა ე, მელაძე გ. – მცენარეთა ეკოლოგია, თბილისი, გვ. 163-184;
27. გულისაშვილი 1952: გულისაშვილი ვ. – ტყის მცენარეულობა და საქართველოში მისი გავრცელების კანონზომიერება, საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სატყეო ინსტიტუტის შრომები, ტ IV, გვ. 3-23;
28. გულისაშვილი 1960: გულისაშვილი ვ. – მცენარეთა ეკოლოგია, გვ. 204-230;
29. გულისაშვილი 1974: გულისაშვილი ვ. – ზოგადი მეტყვეობა, თბილისი, გვ. 222-269, 324-345;
30. დავითაძე 1981: დავითაძე მ. – ანთროპოგენური ცვლილებები აჭარის მცენარეულობაში, მცენარეთა სამყაროს დაცვის პრობლემები“, საბჭოთა აჭარა”, გვ. 60-67;
31. დავითაძე 1997: დავითაძე მ. – ადვენტური ფლოროგენეზი აჭარის ფლორაში, ბათუმის ს უ შრომები 2, გვ. 17-20; 124
32. დარახველიძე 1982: დარახველიძე ვ. – მთის წიფლნარების ბუნებრივი განახლება, საქართველოს შრომის წითელი დროშის ორდენოსანი სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის სამეცნიერო შრომები, თბილისი, 1 (123), გვ. 10-15;
33. დოლიძე ... 1999: დოლიძე ლ, მანველიძე ზ. - აჭარის სტრუქტურადარღვეულ წიფლნარ ეკოსისტემებში ტყის ბუნებრივი განახლების თანამედროვე მდგომარეობა, ახალგაზრდა აგრორიკოს მეცნიერ მუშაკთა და ასპირანტთა სამეცნიერო შრომების კრებული, ტომი 1, გვ. 265-267;

34. ეგანოვი 1973: ეგანოვი კ. – საქონლის მოვების გავლენა საქართველოს მთის ფოთლოვან ტყეებზე, “მეცნიერება”, თბილისი, გვ. 3-5; 68-76;
35. ვასაძე ... 2009: ვასაძე რ, შაინიძე ა, მამულაძე ნ. – აღმოსავლეთის ნაძვისა და კავკასიური სოჭის ფესვთა სისტემის ფორმირების თავისებურებანი, საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია “კოლხა 2009”, ბათუმი, გვ. 250-254;
36. ვეფხვაძე 1958: ვეფხვაძე ვ. – მთის ქანების ზოგიერთი თავისებურება, როგორც სუბსტრაქტი მერქნიან მცენარეთა არსებობისა და განვითარებისათვის, საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. XX, 4, გვ. 459-464;
37. თავართქილაძე 1983: თავართქილაძე ა. – აჭარის ძირითადი ნიადაგები, გვ. 114-125;
38. კეცხოველი 1935: კეცხოველი ნ. – საქართველოს მცენარეულობის ძირითადი ტიპები, “განათლება”, გვ. 17-19;
39. კეცხოველი 1957: კეცხოველი ნ. – კულტურულ მცენარეთა ზონები საქართველოში, თბილისი 1, გვ. 485;
40. კეცხოველი 1959: კეცხოველი ნ. – საქართველოს მცენარეული საფარი, გამომცემლობა, “მეცნიერება”, თბილისი, გვ. 311;
41. ლეონიძე ... 1998: ლეონიძე გ, მანველიძე ზ. - აჭარის ნაძვნარ-  
125  
სოჭნარების ნიადაგების თავისებურებები ტყის სიხშირის ცვალებადობასთან დაკავშირებით, ბათუმის ბოტანიკური ბაღის მოამბე, ტ 30-31. “მეცნიერება”, თბილისი, გვ. 163-176;
42. ლომიძე 1999: ლომიძე ჯ. – “საქართველოს ნათელი

- ტყეების ძირითადი მერქნიანი სახეობების ზრდისა და ფორმირების თავისებურებები ნაირგვარ ედაფიურ პირობებში, სადისერტაციო ნაშრომი სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორის სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად, თბილისი, გვ. 39-60;
43. მამულაძე ... 2009: მამულაძე ნ., კოჩალიძე ბ. – ნაძვის და სოჭის აღმონაცენ-მოზარდის ზრდის მსვლელობა სხვადასხვა დიამეტრის ყალთაღებში, ბათუმის ბოტანიკური ბაღის მოამბე, ტ XXXIII, გვ. 210-213;
44. მამულაძე 2010: მამულაძე ნ. – ფიჭვის განახლების და ზრდის პროცესები ნახანძრალ კორომებში (ხულო-დორჯომის სატყეო “კუმტური”, “შავნაბადა”, საქ. სახ. აგრარული უნივერსიტეტი, სამეცნიერო შრომათა კრებული, თბილისი, ტ 3, გვ. 44-45;
45. მანველიძე 1988: მანველიძე ზ. - აჭარის მუხნარ-ფიჭვნარ ტყეებში ბუნებრივი განახლები თავისებურებანი და მისი სამეურნეო მნიშვნელობა, საქართველოს ბოტანიკური ბაღების მეორე ახალგაზრდული რესპუბლიკური სესიის თეზისები, თბილისი, გვ. 10-11;
46. მანველიძე ... 1998: მანველიძე ზ, ვარშანიძე ნ, შაინიძე ა. - აჭარის სუბალპური სარტყლის უმთავრესი მცენარეული ფორმაციების ზედა საზღვრების დინამიკის შესახებ. ბათუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტის შრომები, ტ 2, ბათუმი, გვ. 102-107;
47. მანველიძე ... 2003: მანველიძე ზ, ლეონიძე გ. – აჭარის სუბალპური სარტყლის მცენარეულობის გავლენა მთა-ტყემდელოს ნიადაგების ძირითად თვისებებზე, აგრარულ მეცნიერების პრობლემები, სამეცნიერო შრომათა კრებული, თბილისი, გვ. 24-28;
48. მარგველაშვილი 1963: მარგველაშვილი ნ. – ტყის საბურველის

ქვეშ ბუნებრივი განახლება, შრომის  
126  
წითელი დროშის ორდენის საქ. სასოფლო  
სამეურნეო ინსტიტუტის შრომები, ტ LX, გვ.  
243-249;

49. მირზაშვილი 1952: მირზაშვილი ვ. – ფიჭვის განახლების  
საკითხისათვის, საქ. სსრ მეცნიერებათა  
აკადემიის სატყეო ინსტიტუტის შრომები, ტ  
IV, გვ. 79-94;
50. მემიაძე 1976: მემიაძე ვ. – ფლორისა და მცენარეულობის  
უძველესი ელემენტების დაცვისათვის  
აჭარაში, ბათუმის ბოტანიკური ბაღის მოამბე,  
თბილისი, გვ. 92-98;
51. მემიაძე 1981: მემიაძე ვ. – აჭარის ფლორის დასაცავი  
ობიექტები და მათი აღდგენის  
ლონისძიებანი, მცენარეთა დაცვის  
პრობლემები, ბათუმი, გვ. 46-58;
52. მეტრეველი 1950: მეტრეველი პ. – ფიჭვნარი კორომების  
ბუნებრივი განახლების მსვლელობა და  
მთავარი სარგებლობის ჭრების მეთოდების  
დადგენა ატენის ხეობაში ტყის ტიპებთან  
დაკავშირებით, საქ. სსრ მეცნიერებათა  
აკადემიის სატყეო ინსტიტუტის შრომები,  
ტ III, გვ. 143-163;
53. მეტრეველი 1952: მეტრეველი პ. – აღმოსავლეთის ნაძვის  
ზოგიერთი ეკოლოგიური თავისებურება  
ქარქვევადობის საკითხთან დაკავშირებით, საქ.  
სსრ მეცნიერებათა აკადემიის სატყეო  
ინსტიტუტის შრომები, ტ IV, გვ. 33-46;
54. მჭედლიძე ... 1995: მჭედლიძე მ, დოლონაძე ზ. – ეკოლოგია  
მეტეოროლოგიისა და ბუნების დაცვის  
საფუძვლებით, თბილისი, გვ. 199-210;
55. ნახუცრიშვილი 1971: ნახუცრიშვილი გ. - ცენტრალური კავკასიონის  
მაღალმთის ბალახოვანი მცენარეების და  
ფიტოცენოზების ეკოლოგია, თბილისი,  
“მეცნიერება” გვ. 200;

56. ნიჟარაძე ... 1957: ნიჟარაძე ნ, ჯიბუტი ნ. – აჭარის ასსრ ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, ბათუმი, გვ. 7-68;
57. პაპუნძე 1978: პაპუნძე ვ. – მსოფლიო ფლორის ცოცხალი მუზეუმი, “მეცნიერება და ტექნიკა”, 8, გვ. 28-32;
58. პაპუნძე 1990: პაპუნძე ვ. – საქართველოს სუბალპური ტყეების დეგრადაცია ანთროპოგენური მოქმედებასთან დაკავშირებით და მათი აღდგენის გზები, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, 29, გვ. 2-26;
59. საბაშვილი 1965: საბაშვილი მ. – საქართველოს ნიადაგები, ”მეცნიერება”, თბილისი, გვ. 552;
60. საქართველოს სსრ წითელი წიგნი – 1982;
61. სახოკია 1985: სახოკია თ. – მოგზაურობანი (აჭარა, გურია, სამურზაყანო, აფხაზეთი), “საბჭოთა აჭარა”, ბათუმი, გვ. 267-281;
62. ტარასაშვილი 1965: ტარასაშვილი გ. – ნიადაგმცოდნეობა, “განათლება”, თბილისი, გვ. 342-362;
63. ტარასაშვილი 1964: ტარასაშვილი ნ. – საქართველოს მუხისა და წაბლის ტყეების მკვდარი საფარის თავისებურებანი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ქ. თბილისის ტყის ინსტიტუტის შრომები, ტომი XIII, გვ. 78-87;
64. უზნაძე 1963: უზნაძე მ. – გოდერძის ფლორის ასაკის შესახებ, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ 31, 2, გვ. 333-338;
65. ურუშაძე 1972: ურუშაძე თ. – საქართველოს ტყის ნიადაგები, “საბჭოთა საქართველო”, გვ. 100;
66. ურუშაძე 1977: ურუშაძე თ. – საქართველოს მთა-ტყის ნიადაგები, თბილისი, გვ. 73-163;



67. ურუშაძე 1997: ურუშაძე თ. – საქართველოს ძირითადი ნიადაგები, “მეცნიერება”, თბილისი, გვ. 31-33;
68. ურუშაძე 2001: ურუშაძე თ. – აგროეკოლოგია, თბილისი, გვ. 261-270;
69. ფუტყარაძე 2001: ფუტყარაძე მ. – აჭარა, “ბათუმის უნივერსიტეტი”, ბათუმი, გვ. 3-23;
70. ფალავანდიშვილი 1987: ფალავანდიშვილი შ. – აჭარის წითელმიწა ნიადაგები და მათი აგროსაწარმოო გამოყენება, “საბჭოთა აჭარა”, ბათუმი, გვ. 104;
71. ფალავანდიშვილი 2002: ფალავანდიშვილი შ. – ნიადაგების გეოგრაფია, სს“გამომცემლობა აჭარა”ბათუმი, გვ. 300-310;
72. ფარჯანაძე 1973: სოჭის აღმონაცენის და მოზარდის ხნოვანების დადგენა სიმაღლის მიხედვით, თბილისის სატ-128  
ყეო ინსტიტუტის შრომები, XXII, თბილისი, გვ. 238-240;
73. ქვაჩაკიძე 1991: ქვაჩაკიძე რ. – ბუნებრივი მცენარეული რესურსები, საქ. ეკონომიკური აღორძინების რეზერვები, საქართველოს ბუნება, 2, გვ. 17-19;
74. ქვაჩაკიძე 1996: ქვაჩაკიძე რ. – საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონება, “მეცნიერება”, თბილისი, გვ. 34-38;
75. ქვაჩაკიძე 2001: ქვაჩაკიძე რ. – საქართველოს ტყე: აწმყო და მომავალი, თბილისი, გვ. 3-21;
76. ღორჯომელაძე 1997: ღორჯომელაძე ო. – ნიადაგის ეროზიასთან ბრძოლის ღონისძიებების მეცნიერული საფუძვლები, “მეცნიერება”, ბათუმი, გვ. 109-118;
77. ღორჯომელაძე 1997: ღორჯომელაძე ო. – აჭარის ეროზირებულ ფერდობებზე სასოფლო სამეურნეო კულტურების მეცნიერული საფუძვლები,

78. ყაზბეგი 1955: ყაზბეგი გ. – სამი თვე თურქეთის საქართველოში, “აჭარა”, ბათუმი, გვ. 29;
79. შაინიძე 1999: შაინიძე ა. - აჭარის მთიანეთის ტყის მცენარეულობის თანამედროვე მდგომარეობა ხანგრძლივი ანთროპოგენური ფაქტორების ზემოქმედებით, აგრარული მეცნიერების პრობ- ლემები VIII, თბილისი-ბათუმი, გვ. 130-134;
80. შაინიძე 2000: შაინიძე ა. – ზემო აჭარის მცენარეული საფარის დაცვისა და აღდგენის ძირითადი მიმართულება, ბათუმის სასოფლო სამეურნეო ინსტიტუტის საიუბილეო კრებული, ტ 1, თბილისი ბათუმი, გვ. 105-108;
81. შაინიძე ... 2009: შაინიძე ა, შაინიძე რ. – ტყეზე ანთროპოგენური მოქმედებით გამოწვეული ბუნების დესტრუქციული მოვლენები აჭარის მაგალითზე, საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომათა კრებული, ტ 2, თბილისი, გვ. 62-63;
82. შაინიძე ... 1999: შაინიძე ა, ძირკვაძე ა. - ზემო აჭარის  
129  
წიწვოვანი ტყეების თანამედროვე მდგომარეობა, აგრარული მეცნიერების პრობლემები VIII, თბილისი-ბათუმი, გვ. 145-149;
83. შაინიძე ... 2010: შაინიძე ა, ძირკვაძე ა. – აჭარის სუბალპურ ტყეების ძირითად ფორმაციებში ტყის ბუნებრივი განახლება, სამეცნიერო შრომათა კრებული, ტ 3, 2, თბილისი, გვ. 55-57;
84. შაინიძე ... 2012: შაინიძე ა, ძირკვაძე ა. – ანთროპოგენური ფაქტორების მოქმედება ზემო აჭარის ეკოსისტემებზე, “რადიოლოგიური და აგრარული გამოკვლევები”, ტ 8, თბილისი, გვ.

177-179;

85. ციციძე ... 2004: ციციძე ა, გიგაური გ, გაგოშიძე გ. – დენდროლოგია, “განათლება” თბილისი, გვ. 28-91;
86. ძირკვაძე 2012: ძირკვაძე ა. – მუქწიწვიანი ტყეების ბუნებრივი განახლება და მოზარდის ფორმირება ანთროპოგენური ფაქტორების ზემოქმედების ზონაში აჭარისა და ართვინის მთიანეთის მაგალითზე, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, “მეცნიერება და ტექნოლოგიები”, 1-3, თბილისი, გვ. 97-98;
87. ძირკვაძე 2012: ძირკვაძე ა. – ბუნებრივი განახლება აჭარის და ართვინის ნამდნარ-სოჭნარი ტყის ტიპებში, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, “მეცნიერება და ტექნოლოგიები”, თბილისი, 4-6, გვ. 87-89;
88. ძირკვაძე 2012: ძირკვაძე ა. – საქონლის ძოვების გავლება აჭარის წიფლნარი ტყეების ბუნებრივ განახლებაზე, საქ. სოფ. მეურ. მეცნიერებათა აკადემიის “მოამბე”, თბილისი, ტ 30, გვ. 66-69;
89. ძირკვაძე 2012: ძირკვაძე ა. – მუქწიწვიანი სახეობების აღმონეცენის მიწისზედა ნაწილების ფორმირების თავისებურებანი, საქ. სოფ. მეურ. მეცნიერებათა აკადემიის “მოამბე”, თბილისი, ტ 30, გვ. 70-72;
90. ძირკვაძე 2012: ძირკვაძე ა. – მუქწიწვიანი სახეობების აღმონაცენ-მოზარდის ფესვთა სისტემის თავისებურებანი სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებში (აჭარისა და ართვინის მაგალითზე), საქ. სოფ. მეურ. მეცნიერებათა აკადემიის “მოამბე”, თბილისი, ტ 30, 80-82;
91. ხაჩიძე 1982: ხაჩიძე ე. – ბაკურიანის სატყეო მეურნეობის ნამდნარების ბუნებრივი განალების შესწავლა

- ტყის ტიპებთან დაკავშირებით, საქართველოს სამთოსატყეო მეურნეობა, სამეცნიერო შრომები 1 (123), თბილისი, გვ. 85-90;
92. ხაჩიძე 1984: ხაჩიძე ე. – ბორჯომის ხეობის ნაძვნარების ბუნებრივი განახლება ნაირგვარი სიდიდის ყალთაღებში, მთის ტყეების გაუმჯობესება და საქართველოს სახ. ტყის ფონდის მიწების რაციონალური გამოყენება, სამეცნიერო შრომები, თბილისი, გვ. 14-16;
93. ხიდაშელი ... 1976: ხიდაშელი შ, პაპუნძე ვ. – აჭარის ტყეები, “საბჭოთა აჭარა”, ბათუმი, გვ. 3-46; 105-112;
94. ხოზრევანიძე 2000: ხოზრევანიძე ნ. – აჭარის მეცხოველეობის საკვები ბაზა და მისი განვითარების პერსპექტივები, თბილისი, გვ. 28-44;
95. ჯაბნიძე ... 2003: ჯაბნიძე რ, გოგუაძე ვ. – სასოფლო-სამეურნეო ეკოლოგია, 49-83;
96. ჯაფარიძე 1973: ჯაფარიძე თ. – ტემპერატურისა და შეფარდებითი ტენიანობის გავლენა ნაძვისა და სოჭის მოზარდის სეზონურ ზრდაზე. თბილისის სატყეო ინსტიტუტის შრომები ტ. 22, გვ. 230-237;
97. ჯაფარიძე 2003: ჯაფარიძე თ. – მეტყევეობა, “განათლება”, გვ. 18; 93-96;
98. ჯიბუტი 1960: ჯიბუტი ნ. – აჭარის ლანდშაფტის დახასიათება, ბათუმის პ. ი. შრომები ტ. 7-8, გვ. 7-19;
99. წინამძღვრიშვილი 1957: წინამძღვრიშვილი გ. – კახეთის წიფლნარების ბუნებრივი განახლება ცალკეული ტყის ტიპების მიხედვით, თბილისის სატყეო ინსტიტუტის შრომები, ტ VIII, გვ. 35-46;
100. Азмаипарашвили 1972: Азмаипарашвили Л.С. – Влияние пастьбы скота на водоохранно-защитные свойства горных лесных почв, Труды Тбилисского Ин-та

- Леса, Т. XIX-XX, Тбилиси, Ст. 405-411;
101. Азмаипарашвили ...1974: Азмаипарашвили Л.С. - Двалишвили О.И. – Изучение изменения лесов при чрезмерном их изреживании в зависимости от в новь появляющихся растительности, Тр. Тбилисского института леса. АН ГССР. Т XXIII. ст. 3-14; 131
  102. Альбов 1896: Альбов Н. Н. - Очерк растительности Колхиды, “Земледелие”, Кн. 1. ст. 22;
  103. Бахсолиани ... 1965: Бахсолиани Т. Г., Сванидзе М.А. – Динамика естественного возобновления и Травяного покрова пихтовых типов леса, Тр. Тб. ин-та леса, Т. 15, ст. 216-226;
  104. Бахсолиани 1972: Бахсолиани Т.Г. – Типы дубовых лесов Грузии. Монография. Изд. “Сабчота Сакартвело”, Тбилиси, ст. 225;
  105. Берг 1938: Берг Л. С. - Природа СССР, Учебник для географических факультетов университетов и педагогических высших учебных заведений. 2-е изд, ст. 311;
  106. Вильямс 1939: Вильямс В. Р. – Почвоведение. Земледелие с основами почвеведения. М. Сельхозгиз, Ст. 17-19;
  107. Гамкрелидзе 1949: Гамкрелидзе М.Д. - Геологическое строение Аджаро-Триалетской складчатой системы, Монография №2 Института Геологии и Минералогии АН ГССР. Тбилиси, ст. 50-58;
  108. Геденидзе 1965: Геденидзе А. А. – Корневие сиситемы древесних пород в лесах колхидской низменности и её приспособление к условиям заволачивания, тр. Тбил. Изд “ ЛП”, ст. 4-28;
  109. Гиорговский 1960: Гиорговский Н.П. - Повышение продуктивности лесов. М.-Л. Гослесбумиздат, ст. 39;
  110. Голицын 1939: Голицын С. В. – Шкериани-Кустарниковые фитоценозы влажных лесистых гор

Аджарии, Тр. Ин-та. Воронежский Гос. ун-та. Ботанический отдел. Т XI, Вып. 2, ст. 13-31;

111. Голицын 1950: Голицын С.В. - Несколько слов о Шкериани, Ботанический журнал. Т 35, №2. ст. 192-193;
112. Гроссгейм 1930: Гроссгейм А. А. - Очерк растительного покрова Закавказья, (Азерб. Арм. Грузия), Тифлис, ст. 38;
113. Гроссгейм 1948: 132  
Гроссгейм А.А. - О новом геоботаническом районировании Кавказа. Ботанический журнал, Т 33, №6, ст. 619-621;
114. Гулисашвили 1950: Гулисашвили В.З. – Каштан съедобный, его распространения в Закавказье в связи с почвенными и климатическими условиями, Вестник Тбилисского ботанического сада, Вып. 59, ст. 1-19;
115. Гулисашвили 1956: Гулисашвили В.З. - Горное лесоводство. М-Л, Гослесбуизда, ст. 354;
116. Гулисашвили 1961: Гулисашвили В.З. - Каштан съедобный, Дендрофлора Кавказа, Тбилиси, изд-во АН СССР, Т 2, ст. 174-182;
117. Гулисашвили 1964: Гулисашвили В.З. - Природные зоны и естественно - исторические области Кавказа, М, Наука, ст. 327;
118. Гулисашвили 1977: Гулисашвили В.З. - Природа и природные зоны Грузии, "сабчота сакартвело", Тбилиси, ст. 197;
119. Докучаев 1951: Докучаев В.В. - Учение о зонах природы и классификация почв, Сочинения Докучаева В.В. М.Л. Т XXI, ст. 378-472;
120. Долуханов 1953: Долуханов А. Г. - Каштановые леса Грузии, Тр. Тб. института ботаники, Т V, ст. 339-363;
121. Долуханов 1964: Долуханов А.Г. – Темнохвойные леса Грузии. Изд. "Мецниереба", Тбилиси, ст. 5-60 ;
122. Долуханов 1966: Долуханов А. Г. - Растительный покров, Кавказа. Наука, Москва, ст. 223-225;

123. Долуханов 1989: Долуханов А. Г. – Растительность Грузии, част 1, “Мецниереба”, Тбилиси , ст. 96-124; 186-232;
124. Дмитриева 1967: Дмитриева А. А. - К вопросу о заносных и дичайших растениях на Батумском побережья, Флора и растительность Аджарии, Труды батумского ботанического сада АН Грузинской ССР, Т 14, изд-во “Мецниереба”, Тбилиси , ст. 58-66;
125. Дмитриева 1990: Дмитриева А. А. - Определитель растений Аджарии, Тбилиси, “Мецниереба”, Т 1, , ст. 327;
126. Дмитриева 1990: Дмитриева А. А. - Определитель растений Аджарии, Тбилиси, “Мецниереба”, Т 2, , ст. 278;
127. Джавахишвили 1974: Джавахишвили А. Н. - Геоморфологические районы Грузинской ССР (Типы рельефа и районы их распространения ). М.-Л. изд-во АН СССР, ст. 178;
128. Джапаридзе 1973: Джапаридзе Т.М., Урушадзе Т.Ф. – Особенности девственных ельников Грузии. Тб, “Мецниереба”, ст. 45-80;
129. Джапаридзе 1977: Джапаридзе Т. М – Формирование подроста темно-хвоиных лесах Грузии, “Ганатлеба”, Тбилиси, ст. 39-55;
130. Зонн 1954: Зонн С.В – Влияние леса на почвы. Изд. АН СССР, М, ст. 156;
131. Зонн ... 1974: Зонн С.В; Урушадзе Т.Ф. - Научные основы и методические указания к биогеоценотическому изучению почв лесов, ст. 8-109;
132. Иссинский 1968: Иссинский П.А. - Каштановые леса Кавказа и основы введения хозяйства в них, Тр. Соч. НИЛОС. М.лесная промышленность, Вып. 4, ст. 240;
133. Калинин 1975: Калинин М.И. - корневой системы деревьев и повышение продуктивности леса Львов,

ст. 21-50;

134. Калинин 1983: Калинин М.И. – Формирование корневой системы деревьев, “Лесная промышленность”, Москва, ст. 5-25;
135. Калинин 1991: Калинин М.И. – Корневедение, Москва, ст. 6-18;
136. Канделаки 1979: Канделаки А.А. - Формирование древесины на Таймыре “Лесоведение” №6, Ст. 3-34;
137. Каратаев 1999: Каратаев А. А. - Исследование влияние температуры почвы на рост и состояние Корневых систем., Почвоведение, №5, ст. 10-18;
138. Красилников 1983: Красилников П.К. – Методика полевого изучения подземных частей растений, Ленинград “Наука”, ст. 23-42;
139. Краснов 1895: Краснов А.Н. - Русские тропики, Исторический вестник. Т IX, №2. ст. 536-570;
140. Краснов 1906: Краснов А.Н. - Очерк растительности и животного мира ближайшей окрестности Г. Батуми, Батуми и его окрестности, ст. 175-193; 134
141. Краснов 1913: Краснов А.Н. - Южная Колхида как единственная субтропическая область России, Русская мысль, №10, ст. 31-44;
142. Колаковский 1958: Колаковский А. А. - Ботанико-географическое районирование Колхиды. труды Сухумского ботанического сада, Вып. XI, Сухуми, ст . 143;
143. Колаковский 1961: Колаковский А.А. - Растительный мир Колхиды, М. изд-во МГУ, Ст. 460;
144. Колесников 1972: Колесников В. А. – Методи изучения корневой системы древесных растений, Изд-во ЛП, ст. 20-36;
145. Колников 1962: Колников В. М. – Лесоводство, Гослесбумиздат, Москва, ст. 55-60;



146. Криштофович 1946: Криштофович А.Н. - Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы. Мат. по истории флоры и растительности СССР, Вып. 11, ст. 21-86;
147. Кузнецов ... 1935: Кузнецов С.С. Трифонов Н.К. - Материалы для геоморфологии Аджаристана, Тр. Совета по изучению природных ресурсов АН СССР, сев. Закавказье, №14, ст. 33-71;
148. Малеев 1940: Малеев В.П. - Основные этапы истории растительности Средиземноморья в четвертичный Период, Известия всесоюзного геогр. общ-ва АН СССР, Т 72, В 2, ст. 158-183;
149. Малеев 1941: Малеев В.П. – Третичные реликты во флоре Западного Кавказа и основные этапы Четвертичной истории его флоры и растительности, Материалы по истории флоры и растительности СССР, В 1, Изд. АН СССР, М.-Л. ст. 61-144;
150. Манвелидзе 1984: Манвелидзе З.К. - Особенности роста деградированных дубовых лесов внутригорной Аджарии, М. 1984, ст. 4;
151. Манвелидзе 1990: Манвелидзе З.К. - Обоснование способов реконструкции деградированных и малоценных древостоев в поясе дубовых и каштановых лесов Аджарской АССР. Автореферат диссертации на соиск. уч. степ. канд. сел-хоз. Наук, ст. 22-40;
152. Манвелидзе ... 1990: Манвелидзе З.К. Леонидзе Г. Дж. - Влияние антропогенных воздействия на дубовые фитоценозы внутригорной Аджарии. Известия Батумского ботанического сада АН Грузии, Т 29, „Сабчота Аджара“, Батуми, ст. 26-42;
153. Манвелидзе 1998: Манвелидзе З. К. - О характере роста дубовых фитоценозов Аджарии в связи с природными и антропогенными факторами, Известия Батумского ботанического сада АН Грузии, Т 30-31, “Мецниереба~, Тбилиси, ст. 62-98;

154. Манвелидзе ... 1998: Манвелидзе З.К; Варшанидзе Н.И. – Естественное возобновление в каштанниках Аджарии. Известия Батумского ботанического сада АН Грузии. т. 30-31, ст. 119-131;
155. Манджавидзе 1967: Манджавидзе Д. В. – Образ исторического развития флоры и растительности Аджарии в связи с геологическим прошлым Кавказа (флора и растительность Аджарии), Известия Бат. Бот. Сад, АН ГССР, №4, ст. 3-35;
156. Манджавидзе 1974: Манджавидзе Д. В. - Эндемичные реликты дендрофлоры Южной Колхиды, „Вопросы интродукции растений и зеленого строительства“, №8 (77), ЦБС, Тбилиси, ст. 22;
157. Манджавидзе 1982: Манджавидзе Д. В. - Реликтовые леса Аджарии и их народно-хозяйственное значение, “Мецниереба”, Тбилиси, ст. 262;
158. Маргвелашвили 1961: Маргвелашвили Н.С. Гигаури Г. Н. – Лесоустройства – справочник лесничеств. Тбилиси Ст. 232-374;
159. Махатадзе 1964: Махатадзе Л.Б. - Типы лесов Аджаро-Имеритинского хребта и использование их в Лесном Хозяйстве, Тр. Тбилисского института ботаники АН ГССР, Т XIII, ст. 3-37;
160. Махатадзе 1966: Махатадзе Л. Б. - Темнохвойные леса Кавказа, “Лесная промышленность~”, ст. 20-34;
161. Махатадзе ... 1972: Махатадзе Л. Б; Урушадзе Т.Ф. - Субальпийские леса Кавказа. М, Лесная промышленность, ст. 112;
162. Мемиадзе 1971: Мемиадзе В.М. - Флора и растительность Кинтришского ущелья. Автореферат дисс. насойск. уч. степ. канд. биол. наук. Изд-во Тбилисского Гос. Университета, ст. 32-50;
163. Метревели 1964: Метревели П.А. - Темнохвойные леса Грузии и основы ведения хозяйства в них. Тр. Груз.

СХИ. Т XIII-XIV, Из-во Груз. С/х инст. Тбилиси, ст. 14-23;

164. Морозов 1931: Морозов Г.Ф. – Лес как растительное сообщество, Под редакцией В. В. Матренинского. 6-ое издание. М-Л.: Госиздат, ст. 47;
165. Нижарадзе 1961: Нижарадзе Н. И. - Советская Аджария (экономико-географическая характеристика), Батуми, Гос. издательство, ст. 260;
166. Нижарадзе ... 1978: Нижарадзе Н.И. Джибути Н.М. – Аджария. Батуми, “Сабчота Аджара”, ст. 177
167. Орлов 1951: Орлов А.Я. – Темнохвойные леса северного Кавказа. Изд. АН СССР. М. ст. 256;
168. Палибин 1930: Палибин И.В. - Верхне-меловая флора юго-востока Закавказья, Известия Главн. геологоразведочного управления, Т 49, №7, ст. 125-134;
169. Палибин 1940: Палибин И.В. - Открытие ископаемой меловой флоры в Западной Грузии. Сооб. АН ГССР, 1, №6, ст. 438;
170. Папунидзе ... 1978 Папунидзе В.Р., Мемиадзе В.М., Хидашели Ш.А. – Редкое и исчезающие деревья и кустарники Грузии, Батуми, ст. 84;
171. Папунидзе 1988: Папунидзе В.Р. – Влияние антропогенного воздействия на изменения условий самовозбуждения буковых и ело-пихтовых лесов Аджарии, XXII сессия совета бот. садов Закавказья, “Сабчота Аджара” Батуми, ст. 86-88;
172. Папунидзе 1990: Папунидзе В. Р. - Деградация субальпийских лесов Грузии под воздействием антропогенной нагрузки и пути их восстановления, Биологические и физиологические особенности интродуцированных растений, экологическая роль горных лесов Аджарии, Известия Батумского Ботанического сада АН Грузии. т. 29. „Сабчота Аджара“, Батуми, Ст. 5-25;

173. Поварницин 1931: Поварницин В.А. - Типы буковых лесов Джалабетского лесного массива Юго-Осетии, Тр. Сопс АН СССР6 Производительные силы Юго-Осетии, Сп. 1, ст. 3-90;
174. Поварницын 1936: Поварницын В.А. - Типы лесов Абхазии. В сб, Абхазия. М-Л. ст. 67-157;
175. Погребняк 1965: Погребняк П.С. - Лесное почвоведение "Лесная промишленост", Москва, ст. 19-23;
176. Попов 1963: Попов М. Г. – Основы флорогенетики, ст. 135-137;
177. Попов 1980: Попов М. Г. – Дикорастущая флора Батумского ботанического сада, из. Батумского Бот. Сада, №24, Тб. ст. 5-30;
178. Протопопов 1975: Протопопов В.В. - Средообразующая роль темной хвойного леса, Новосибирск, Наука, ст. 328;
179. Рахтеенко 1952: Рахтеенко И. Н. – Корневые системы древесных и кустаниковых пород, Гослесбуьиздат, Москва, ст. 6-26;
180. Роде 1955: Роде А.А. - Водные свойства почв и грунтов, Изд. АН СССР, Москва, ст. 32-34;
181. Роде 1960: Роде А.А. – Методы изучения водного режима почв. Изд. АН СССР, М., ст. 211;
182. Сабашвили 1950: Сабашвили М. – Почвы Грузии. (из. 2) Тбилиси, ст. 15-47;
183. Сванидзе 1972: Сванидзе М.А. - О смене типов растительности в Закавказье. В. кн: - Леса Абхазии, ст. 183-185;
184. Сванидзе 1978: Сванидзе М.А. – Типы горных лесов, их динамическая классификация и закономерность развития. Изд. "Мецниереба", ст. 50;
185. Соколов 1952: Соколов С.Я. - Ценные древесные породы

- черноморского побережья, Тр. Института Ботаники АН СССР. М, изд-во АН СССР, серия V. Вып 3, ст. 366-464;
186. Сукачев 1964: Сукачев В.Н. - Основные понятия лесной биогеоценологии: В кн: Основы лесной биогеоценологии. М, ст. 5-49;
187. Схиртладзе 1964: Схиртладзе Н.И. - Эффузивные образования (после палеогеновый вулканизм), Геология СССР, Т X, ГССР, ст. 427-453;
188. Тарасашвили 1956: Тарасашвили Г.М. – Горнолесные и горнолуговые почвы восточной Грузии. Тб. ст. 49-119;
189. Тахтаджаниян 1963: Тахтаджян А.Л. – Неогеновая флора Годердзского перевала, Ин-т Ботаники АН СССР, Сер. 8, вип. 4, ст. 191-203;
190. Ткаченко 1955: Ткаченко М.Е. - Общее лесоводство. М-Л. Гослесбумиздат, ст. 230-235;
191. Тольский 1965: Тольский А. П. – Климат сосновых насаждений Безуловского бора. Метеорологический Випуск №4, ст. 20-36;
192. Тугуши 1980: Тугуши К. Л. - Причины сокращения ареала каштана съедобного на Кавказе, Тр. Тбилиского института горного лесоводства им. В. Гулисашвили, Т XXVIII, Тбилиси, ст. 217-225;
193. Тумаджанов 1957: Тумаджанов И.И. – Профессор Н.И. Кузнецов и изучение лесной растительности. Ботанический журнал СССР. Т 42 №9, ст. 131-132;
194. Узнадзе 1946: Узнадзе М.Д. - Флора годердзской свиты. Сообщения АН ГССР, Т VII, №7, ст. 447-453;
195. Чагелишвили 1975: Чагелишвили Р.Г. - Воздействие снежных лавин на некоторые формации древесно-кустарниковой растительности в горах Грузии, Тр. Тбилисского института горного лесоводства. Тбилиси, Т. XXIV. ст. 202-208;
196. Чагелишвили 1979: Чагелишвили Р.Г. - Изменение водоохранно-защитных функции горных лесов под влиянием лесохозяйственных мероприятий.

Тбилиси, “Сабчота Сакаривело”, ст. 84;

197. Чертовская 1978: Чертовская В. Г. - Еловые леса европейской части СССР. ЛП., ст. 4-36;
198. Шеников 1950: Шеников А. – Экология растений, Изд. “Советская Наука”, Москва, ст. 20-45; 139
199. Eminagaoglu ... 2003: Eminagaoglu O, Anshin R., The flora of Hatila Valley National park and its Close Environs (Artvin), Turk J Bot, 27, p. 1-27;
200. Eminagaoglu ... 2008: Eminagaoglu O, Ershen B, F. - Dendroflora of Artvin. Proc. Of the international conferenCe of the Biologikal Deversity of Adjara (south colchic) 5-7june, Batumi, p. 94-108;
201. Eminagaoglu ... 2008: Eminagaoglu O, Kutbay H.G., Ozkan Z.C., Ergul A., Flora of the Camili Biosphere Reserve Area ( Borchka, Artvin, Turkey). Turk. Bot, J., p. 32-90;
202. Eminagaoglu 2009: Eminagaoglu O. - The plant diversity of tekkale – cevreli end cemketen villages (yusufeli, Artvin), baTumis botanikuri baRis moambe, t XXXIII, gv. P. 159;
203. Manvelidze Z ... 2006: Manvelidze Z, Eminagaoglu O, Memiadze N, Kharazishvili D. - Conservation of endemic Plant species of Georgian-Turkish transboundary area, p. 2-6;

## დ ა ნ ა რ თ ი



1. ჩვეულებრივი ფიჭვის ბუნებრივი განახლება, (ქ. არჰავი, თურქეთი, 2011 წ)



2. აღმოსავლეთის ნაძვის მოზარდის ხნოვანების და სიგრძის დადგენა  
 (“სამსმელო”, ხულო, 2011 წ)



3. ჩვეულებრივი ფიჭვის ბუნებრივი განახლება,  
 (“კუმტური”, შავნაბადა, ხულო, 2012 წ)



4. 3 წლიანი ჩვეულებრივი ფიჭვის აღმონაცენი ტყის ტიპში: “ფიჭვნარი მარადმწვანე ქვეტყით”. (ქ. ართვინი, თურქეთი, 2011 წ).





5. ხელოვნურად გაშენებული ჩვეულებრივი ფიჭვის კულტურები,  
(“კუშტური”, შაენაბადა, ხულო 2012 წ)



6. აღმოსავლეთის წიფლის მოზარდის სიგრძის და მასის დადგენა  
(გოდერძის უღელტეხილი, 2010 წ)



7. აღმოსავლეთი წიფლის ბუნებრივი განახლება საქონლის ძოვებისაგან დაცულ უბანში

(“შქერნალი”, ხულო) 2008 წ



8. კავკასიური სოჭის აღმონაცენ-მოზარდი (“ჩირუხი”, შუახევი, “ყარაგოლი” თურქეთი 2011 წ)



9. ჩვეულებრივი ფიჭვის მიწისზედა და მიწისქვეშა ორგანოების სიგრძის დადგენა  
(“შავნაბადა”, სოფ. წაბლანა, ხულო, 2012 წ)



10. მუხის 3 წლიანი აღმონაცენი (სოფ. პაქსაძეები, ხულო, 2011 წ)



11. მუხის აღმონაცენ-მოზარდი (სოფ. ნიგაზეული, შუაბევი, 2011 წ)



12. კავკასიური სოჭის 3 წლიანი აღმონაცენი (მთა “ლოდიბირი”, 2011 წ)



13. აღმოსავლეთის წიფლის 3 წლიანი აღმონაცენი (გოდერძის უღელტეხილი, 2011 წ)

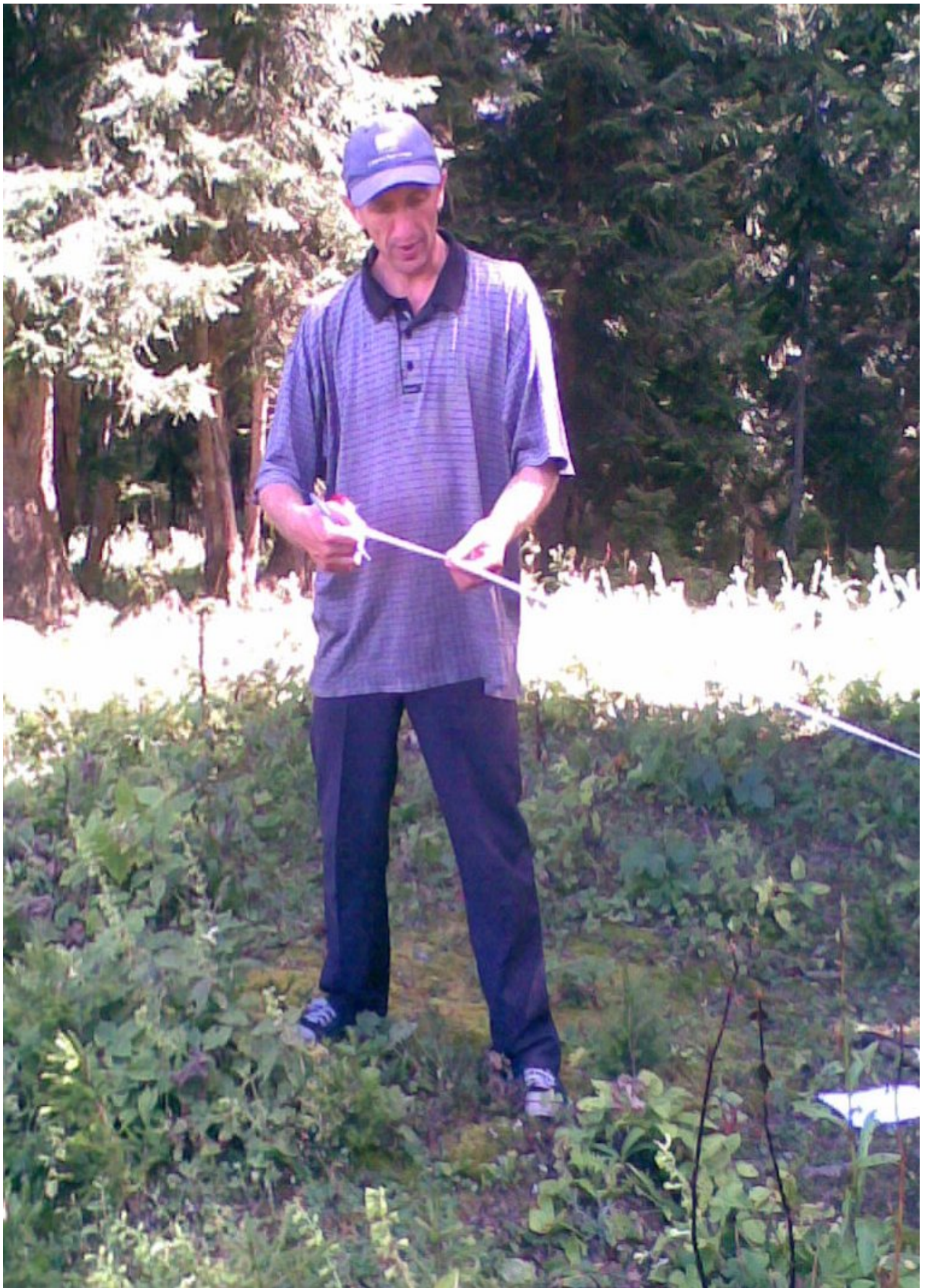


14. სანიმუშო ფართობის აღება ტყის ტიპში “წაბლნარი შქერის ქვეტყით”,  
(კინტრიშის ნაკრძალი, 2012 წ)





15. ჩვეულებრივი წაბლის 3 წლიანი აღმონაცენი, (კინტრიშის ნაკრძალი, 2012 წ)



16. სანიმუშო ფართობის აღება ტყის ტიპში: “ნაძვნარ-სოჭნარი ნაირბალახოვანი”  
(სამსმელო, ხულო 2008 წ)



17. კავკასიური სოჭის სიგრძის და ხნოვანების დადგენა (“ზანკები”, ხულო, 2009 წ)



18. აღმოსავლეთის წიფლის მიწისზედა და მიწისქვეშა ორგანოების სიგრძის და მასის დადგენა (მწვანე კონცხი, 2011 წ)



19. აღმოსავლეთის წიფლის 2 ლიანი ალმინაცენის მასის დადგენა (ქედა, 2008 წ)



20. გოდერძის უღელტეხილის ნამარხი ფლორა ("სათიბი", გოდერძის უღელტეხილი, 2009 წ)



21. წაბლანის ნამეწყრალზე ფიჭვის ბუნებრივი განახლების შესწავლა (2012 წ)



22. აღმოსავლეთის წიფლის 2 წლიანი აღმონაცენის ფესვების განთავისუფლება ნიადაგისაგან (მთა ლოდბირი, ხულო 2011)