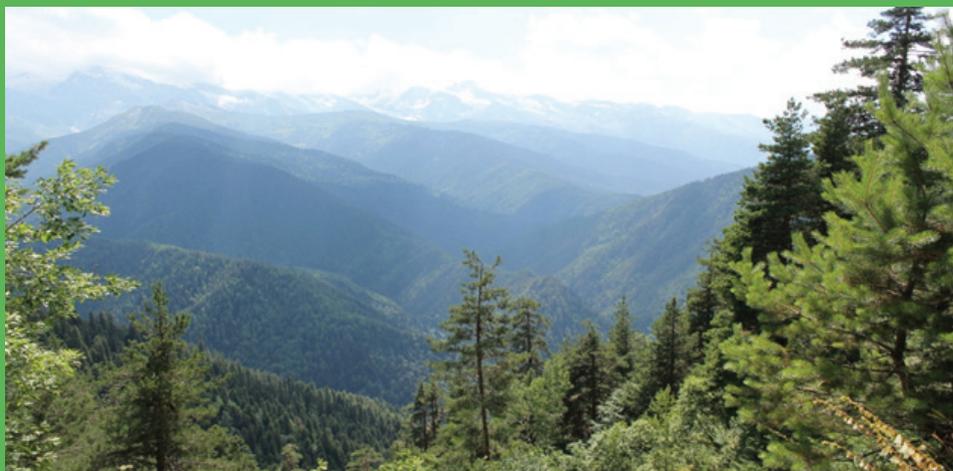


გ. ვანნაძე, ზ. ტიგინაშვილი, გ. წერეთელი,
ბ. აფციაური, ქ. ნიშნიანიძე

**გლობალური დათბობის პირობებში საქართველოს
წიწვოვანი ტყეების (სოჭი, ნაძვი, ფიჭვი) ფიტომასისა
და დეჰონირებული ნახშირბადის მარაგები და
კონვერსიული კოეფიციენტები**



თბილისი 2016

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი



საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი ვასილ გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტი

ნაშრომში წარმოდგენილია საქართველოს წიწვოვანი ტყეების (კავკასიური ფიჭვის, აღმოსავლური ნაძვისა და კავკასიური სოჭის) ფიტოცენოზების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების განაწილება ტერიტორიული სატყეო სამსახურების, ხნოვანების ჯგუფებისა და ცალკეული ფრაქციების მიხედვით. განხილულია ტყის ძირითადი კომპონენტების ბიომასა და მათში აკუმულირებული ნახშირბადის მარაგები და მათი საშუალო წლიური ნამატი. შესწავლილია ნიადაგში ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები. დადგენილია წიწვოვანი სახეობების ბიომასის მოცულობითი კონერსიული კოეფიციენტები.

ნაშრომი განხორციელდა შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით (საგრანტო ხელშეკრულება № FR/398/10-120/13)

რედაქტორი: **რევაზ ჩაგელიშვილი** - ს/მ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის ნამდვილი წევრი

რეცენზენტი: **ნათელა ფასურაშვილი** - სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი

შესავალი

ჩვენს პლანეტაზე მიმდინარე კლიმატის ცვლილებები და გლობალური დათბობის პროცესი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური, ეკონომიკური და სოციალური პრობლემაა.

კლიმატის ცვლილების სამთავრობათაშორისო პანელის მეხუთე ანგარიშის (IPCC, 2013) მიხედვით მიმდინარე საუკუნის მეორე ნახევრისათვის მოსალოდნელია ჰაერის საშუალო ტემპერატურის მატება 1,1-2,6°C-ით - ემისიის მინიმალური სცენარით. დათბობის ასეთი მაღალი სიჩქარით მატება გამოწვეულია უმთავრესად ანთროპოგენური ფაქტორებით, როგორცაა მე-19 საუკუნიდან დაწყებული მრეწველობის სწრაფი განვითარება, ნახშირწყალბადების ინტენსიური მოხმარება და ტყეების მასობრივი გაჩეხვა. აღნიშნული ფაქტორები ხელს უწყობენ ატმოსფეროში სათბური გაზების მომატებას, რომელთა შორის ძირითადი ადგილი ნახშირბადის დიოქსიდს უკავია და ე.წ. "სათბურის ეფექტის" წარმოქმნას. ეს კი გამოიწვევს დედამიწის ერთ ნაწილში ძლიერ გვალვებს, ხოლო მეორეში წყალდიდობებს.

ტემპერატურულ ტრენდებს თან ზდევს სხვა კლიმატური მახასიათებლების ცვლილებები. მსოფლიოში დღევანდელი დღის იმპერატიულობას წარმოადგენს მიწისპირა ატმოსფეროში CO₂-ის გაზრდის ტენდენცია. თუ სათბური გაზების ემისია დღეისათვის არსებული ტემპით გაიზარდა მოსალოდნელია ჰაერში CO₂-ის კონცენტრაციის ზრდამ (1959 წ. - 315 ppm., 2013 წ.- 399 ppm.) 21 საუკუნის ბოლოსათვის საშიშ ზღვარს 495 ppm. მიაღწიოს (ESRL, 2015).

საქართველოში ისევე, როგორც მთელს მსოფლიოში, აღინიშნება ექსტრემალური კლიმატური მოვლენების გახშირება (შტორმები, ქარიშხლები, წყალდიდობები, მეწყერები, ზვავები, სათბური ტალღები), რაც პირდაპირ უკავშირდება კლიმატის ცვლილების პროცესს. ამის საილუსტრაციოდ საკმარისია მოვიყვანოთ ქ. თბილისში 2015 წლის 13 ივნისს დატრიალებული ტრაგედია. წყალდიდობამდე 2,5 თვის პერიოდში ვერის ხეობაში 300 მმ ნალექი მოვიდა რაც წლიური ნალექების 60 %-ია, ხოლო ტრაგედიის დღეს 100 მმ ნალექი. წყალმოვარდნის ჩამონადენს მოჰქონდა აგრეთვე მდ. ვერეს აუზში წარმოქმნილი 75 მეწყერიდან ჩამოტანილი დიდი რაოდენობით ნატანი და ხე-ტყის მასა. სტიქიას მოჰყვა, რას მთავარია, ადამიანთა მსხვერპლი და დიდი, 50 მილიონამდე მატერიალური ზარალი; დაიღუპა ზოოპარკის ბინადარნი.

ამ მოვლენამდე ერთი წლით ადრე, 2014 წ. 17 მაისს დარიალის ხეობაში მოხდა გლაციალური (მყინვარული) ღვარცოფი. დევდორაკის მყინვარს მოსწყდა 5 მლნ კმ მოცულობის მასა. ღვარცოფი ადამიანთა მსხვერპლით დამთავრდა.



თბილისის წყალდიდობა, 2015 წყარო USAID

ახალდაბის მეწყერი

საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე მიმდინარე 50 წლის განმავლობაში (1961-2010 წწ) ტემპერატურა მხოლოდ მატების ტენდენციას ამჟღავნებდა. ამ პერიოდში ტემპერატურის მაქსიმალურმა ნაზარდმა შეადგინა - აღმოსავლეთ საქართველოში $0,7^{\circ}\text{C}$ -ით, ხოლო დასავლეთ საქართველოში $0,6^{\circ}\text{C}$ -ით. მომავლის პროგნოზით საქართველოში 2021-2050 წწ პერიოდისათვის მოსალოდნელია ტემპერატურის ნაზარდი იყოს $0,9^{\circ}\text{C}$ - $2,1^{\circ}\text{C}$; 2051-2100 წწ პერიოდისთვის $2,9^{\circ}\text{C}$ - $4,2^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებში. ზოგადად, დას. საქართველოში ნალექების წლიური ჯამის მომატება მოხდება 10-14 %-მდე, აღ. საქართველოში კი კლება 6-8 %-ით. 2100 წლისთვის მოსალოდნელია ნალექების მნიშვნელოვანი კლება საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე (საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინება, 2015). დათბობის პროცესი გრძელდება, რომელმაც შესაძლოა გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი ცვლილებები ტყეების გავრცელებასა და

მის სახეობრივ შემადგენლობაში, ტყეების მდგრადობაში, სამწუხაროდ ეს პროცესი ნაწილობრივ უკვე მიმდინარეობს (მაგალითისათვის 2014-2015 წლებში ქ. თბილისში და მის შემოგარენში ხეების მასობრივი ხმობა და სხვ.).

დედამიწაზე არსებული ფიტოცენოზებიდან ტყეები წარმოადგენენ ყველაზე მძლავრ პულსს (რეზერვუარს). მასში 650 მილიარდი ტონა ნახშირბადაა აკუმულირებული, მათგან 44 % ბიომასაშია, 11 % - ზეხმელ ხეებსა და ნაყარში, ხოლო დანარჩენი 45 % ნიადაგშია დეპონირებული.

ვასდაუდებელია ტყეების როლი ატმოსფეროში აირცვლის პროცესში. 1 ტონა მერქნის ჩამოყალიბების პროცესში საშუალოდ შთაინთქმება 1,83 ტონა ნახშირბადის დიოქსიდი და გამოიყოფა 1,32 ტონა ჟანგბადი (გ.გიგაური, 2000).

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულთან ჩანს, რომ ტყე უნიკალურ როლს ასრულებს დედამიწაზე მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესებში. იგი ასრულებს მნიშვნელოვან აირცვლის პროცესებს: ატმოსფეროდან აბსორბირებს სიცოცხლისათვის მავნე ნახშირბადის დიოქსიდის აირს და მრავალი წლის განმავლობაში ბიომასაში ახდენს მის კონსერვაციას.

საქართველო, როგორც გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მხარე და მისი კიოტოს ოქმის წევრი-ქვეყანა, ვალდებულია გაატაროს კონვენციის პრინციპები, ანუ შეძლებისდაგვარად განახორციელოს ღონისძიებები სათბურის გაზების ემისიის შემცირებისა და კლიმატის ცვლილებისადმი ადაპტაციის მიზნით.

აქტუალობა. 1992 წლის ივნისში რიო-დე-ჟანეიროში ჩატარებული გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის კონფერენციაზე გარემოს დაცვის, განვითარების და “ტყის პრინციპების” შესახებ მიღებული განცხადებების რეალიზაციის საქმეში მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება ყველა სახის ტყეების, მათ შორის ზომიერი და ბორეალური ტყეების მდგრად მართვას. იგი დაკავშირებულია ბიოლოგიური მრავალფეროვნების, კლიმატის ცვლილებისა და გაუდაბნოების გაეროს კონვენციებთან.

კლიმატის ცვლილებების შესახებ 1992 წელს მიღებულ გაეროს ჩარჩო კონვენციის (UNFCCC) შესაბამისად, რომელთანაც საქართველო მიერთებულია 1994 წლიდან, დასახულია ამოცანები ეკონომიკის ყველა სფეროში, მათ შორის სატყეო დარგშიც, გატარდეს „სათბურის გაზების“ ინვენტარიზაცია და ყოველწლიური კონტროლი.

სხვადასხვა სახელმწიფოებათა ტყის რესურსების მსოფლიო სტატისტიკის მონაცემებში ტყეთსარგებლობის მარაგებისა და

მოცულობების შეფასებები უკვე მოცემულია ბიომასის მარაგებში ნახშირბადის ეკვივალენტის სახით. განვითარებული ქვეყნების უმრავლესობაში (აშშ, კანადა, შვედეთი, იაპონია და სხვ.) XX საუკუნის 60-ანი წლებიდან ინტენსიურად მიმდინარეობს ტყეებში ფიტომასის აღრიცხვა. აქტიურად მუშავდება ფიტომასის აღრიცხვის მეთოდები, ამჟამად არსებობს მრავალი ნორმატივი (ცხრილები, კონვერსიული კოეფიციენტები, ალომეტრიული განტოლებები) ხისა და მთლიანად კორომის ცალკეულ ფრაქციათა ფიტომასის, ნიადაგის საფარის, ზეხმელის, ნაყარისა და ჰუმუსის მასის განსაზღვრისათვის. ამ მხრივ მომზადებულია სათანადო მონაცემთა ბაზები რუსეთის, უკრაინისა და ბელორუსიის ტყეებისათვის.

აღნიშნული პროცესები გვახდებულებს, რომ ჩატარდეს სათანადო კვლევები, რათა ტყეების ინვენტარიზაციის დროს დადგინდეს მათში საერთო ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები, შემუშავდეს ნორმატივები, ცხრილები ტყეების ფიტომასის, ბუჩქოვანი და ბალახოვანი საფარის, ნიადაგის ჰუმუსის მასის განსაზღვრისათვის. ტყეების ინვენტარიზაციის დროს მზა ნორმატივებისა და კონვერსიული კოეფიციენტების გამოყენებით ადვილად მოხდება ტყეებში ენერგეტიკული ბიომასის გაანგარიშება.

გარემოს დაცვისა და განვითარების შესახებ გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის კონფერენციამ (UNCED) მნიშვნელოვნად ჩათვალა ყველა სახის ტყის მდგრადი განვითარების აუცილებლობა ადამიანთა თანამედროვე და მომავალი თაობების მოთხოვნილებათა დასაკმაყოფილებლად. იგი მოუწოდებს ღონისძიებების გატარებას, როგორც სათბურის გაზების ანთროპოგენური ამოფრქვევის შემცირების, ასევე CO₂-ის შთანთქმის გაძლიერების მიმართულებით.

ამ საკითხის ირგვლივ გამოქვეყნებულია მრავალი საინტერესო პუბლიკაცია წიწვოვანი ტყეების ბიომასისა და შთანთქმული ნახშირბადის მარაგების; ტყეში მიმდინარე აირცვლის პროცესების შესწავლის შესახებ: Pedro Moura Costa, Charlie Wilson 2000; L. Pafill Roger, H. Newman Roger 2000; Fang Hua, Kong Fan-bin 2003; Lin Xin-chun, Fang wei efal 2004; Li Xue-feng, Han Shi-ie efal 2006; R. Weiskittel Aaron, A. Maguire Douglas 2006; Annalea Lohilea, Tuomas Laurila 2007; A.C. Алексеев, Л.Р. Сорока 2001; П. И. Лакида 2001; В.А. Кудрявцев 2002; А.Н. Никитин 2002; З.Я. Ногимов, Т.С. Бабен и др. 2007; Н.Н. Кошурникова, С.В. Верховец и др. 2008; Д.Г. Замолодчиков 2011; 2012; Usoltsev V.A. et al 2014; Barrett S. 2013; Gryc V., Horacek P., Slezingeova J., Vavrcik H. 2011; Agostini A., Giuntoli Y., Boulamnti A. 2014. ამ მხრივ

საყურადღებოა Hubbard Brook-ის სახელობის კვლევითი ფონდის მიერ ბალზამური სოჭისა და ყვითელი ნაძვის და Д. Замолодчиков (2003) მიერ ევროპული ნაძვისა და ჩვეულებრივი ფიჭვის ბიომასის მარაგების მაჩვენებლების მონაცემები ცალკეული ფრაქციების მიხედვით.

ამ პრობლემებისადმი არაერთი უმაღლესი დონის სამიტი და კონფერენცია იქნა მიძღვნილი. აღსანიშნავია, გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მხარეთა XVI კონფერენცია (ქ.კანკუნი, 2010) სადაც ძირითადი ყურადღება დაეთმო მსოფლიოში ტყეების მასობრივი გაჩეხვის პროცესის შემცირებას და ახალი ტყის მასივების გაშენების აუცილებლობას. ისტორიული მოვლენა იყო 2015 წელს, პარიზში ჩატარებული უმაღლესი სამიტი და გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონფერენციის დადგენილება, რომლის მიხედვით სახელმწიფოები ვალდებულნი იქნებიან ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის გაფრქვევის მნიშვნელოვან შემცირებაზე, რათა არ მოხდეს ჰაერის საშ. წლიური ტემპერატურის 2⁰C-ზე ზევით მომატება. იგი მოუწოდებს ღონისძიებების გატარებას, როგორც სათბური გაზების ანთროპოგენური გაფრქვევის შემცირების, ასევე CO₂-ს შთანთქმის გაძლიერების მიმართულებით. (ESRL 2015). საქართველოს მთავრობამ 2030 წლისათვის სათბური გაზების 15%-მდე, ხოლო ფულადი დახმარების შემთხვევაში 25%-მდე შემცირების ვალდებულება აიღო (პარიზი, 2015). მნიშვნელოვანია IPCC-ის სახელმძღვანელო მითითებები 2003 და IPCC -ის სახელმძღვანელო პრინციპები, 2006. ამ მხრივ დიდია ტყეების როლი ატმოსფერული ნახშირბადის შთანთქმის პროცესში.

ამ პუბლიკაციებში და დოკუმენტებში განხილულია სხვადასხვა ქვეყნებში ტყის ეკოსისტემების მიერ შთანთქმული და დეპონირებული ნახშირბადის ოდენობა; ტყის ცალკეული კომპონენტების ბიომასის მარაგები და ეკოსისტემაში მათი პროცენტული შემცველობა; შესწავლილია ამა თუ იმ რეგიონისა და ცალკეული ტყის ეკოსისტემის დამახასიათებელი კრიტერიუმები და მათი ბიომასის მარაგების ნახშირბადში გადასაყვანი ნაციონალური (ადგილობრივი) მოდულები და მერქნის კონვერსიული კოეფიციენტები; განხილულია ნახშირბადის (C-CO₂) ემისიები და ნაკადები ტყეში მერქნის ბიომასისა და სხვა რეზერვუარებში ანთროპოგენური ზემოქმედებისას; კონკრეტული ტყის ეკოსისტემებისათვის პირველადი ნეტო პროდუქცია (NPP); მეთოდოლოგიური საკითხები და სხვა მრავალი.

საქართველო ტყით მდიდარი ქვეყანაა და გამოირჩევა თავისი ბიომრავალფეროვნებით, ჩვენში ისეთი მნიშვნელოვანი პრობლემა, როგორცაა ტყის ეკოსისტემების როლი ნახშირბადოვან ციკლში მოითხოვს უფრო მეტ ყურადღებას.

საქართველოში არსებობს რამოდენიმე საინტერესო კვლევა, როგორცაა საქართველოს ტყის განვითარების პროექტი (ICF Consulting, 2001) - “ნახშირბადის შთანთქმა საქართველოში ტყის აღდგენა-განახლების საშუალებით”, სადაც განხილულია ტყის აღდგენის პლანტაციური მეთოდები და რიგი სხვა პუბლიკაციები J. P. Olofsson, P. Torchinava, A. Baccini, R.A. Houghton, M. Ozdogan, F. Zhao, X. Yang, C. E. Woodcock, 2009; ვაჩნაძე გ., წერეთელი გ., ნაკაიძე ე., ტორჩინავა პ. 2009; E.Nakaidze G.Vachnadze, Z.Tiginashvili, 2011; გ. ვაჩნაძე და სხვ. 2013; 2014; 2015; 2016; ე. ნაკაიძე და სხვ. 2012; 2013; ზ. ტიგინაშვილი და სხვ. 2013; 2014; მ. მაჭავარიანი 2015, რომლებიც რეგიონალური ხასიათისაა და არ ასახავს საქართველოს ყველა ძირითად ტყის შემქმნელ ფორმაციებში შთანთქმული ნახშირბადის მარაგების საერთო სურათს და მათ როლს გლობალური დათბობის პროცესის შენელების საქმეში.

საქართველოს ბუნებრივი პირობების მოკლე დახასიათება

საქართველოს ტერიტორია 69,5 ათასი კმ²-ია. ქვეყნის გეოგრაფიულმა მდებარეობამ განაპირობა მისი ჰავის, ნიადაგისა და მცენარეული საფრის ბუნებრივი მრავალფეროვნება. საქართველო გამოირჩევა რთული რელიეფით, რასაც განაპირობებს მისი ტექტონიკური მდებარეობა, ტერიტორიის თითქმის 2/3 მთაგორიანია.

საქართველოს გეოგრაფიული მდებარეობა და რთული ოროგრაფია წარმოქმნის ჰავის სიჭრელეს. საქართველოს ჰავა დიდი ნაირგვარობით ხასიათდება. დასავლეთ საქართველო ხასიათდება ზღვის ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის მკაფიო გამოხატული თვისებებით. აღმოსავლეთ საქართველოს ახასიათებს უფრო მშრალი, ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავა. აქ ზამთარი უფრო ცივია და ტემპერატურის ამპლიტუდა უფრო დიდია ვიდრე დასავლეთ საქართველოში, მოდის შედარებით უფრო მცირე ნალექები და დაბალია სინოტივე. განსხვავებულმა კლიმატურმა პირობებმა განაპირობა ტყის წიწვოვანი სახეობების არაერთგვაროვანი გავრცელება.

საქართველოს ბუნებრივი პირობების მრავალფეროვნება აისახება მის მცენარეული საფრის მრავალფეროვნებაში, სადაც წამყვანი როლი ტყეებს უკავიათ.

ტყე დედამიწის ეკოლოგიურ სისტემათა მთლიანი კომპლექსისათვის გლობალური და სასიცოცხლო ფაქტორია. აქტიურად ურთიერთქმედებს ტროპოსფეროსთან და განსაზღვრავს ჟანგბადის და ნახშირბადის ბალანსის დონეს. ბიოსფეროში ჟანგბადის 60%-ზე მეტს გამოყოფს ხმელეთის მცენარეულობა და მისი მთავარი კომპონენტი - ტყე. დანარჩენს კი იძლევიან ზრვებისა და ოკეანეების პლანქტონი და მინდვრებისა და ბაღების მცენარეულობა.

ტყე ჩვენი პლანეტის ყველაზე უფრო პროდუქტიული მცენარეული ფორმაციაა და ბიოლოგიური წრებრუნვის ყველაზე მაღალი ინტენსივობით ხასიათდება. ტყეში დაგროვილი ბიომასა მნიშვნელოვნად აღემატება ბალახეულ და სხვა მცენარეულ თანასაზოგადოებათა ბიომასას.

ტყე საქართველოსათვის განსაკუთრებულ ფასეულობის ბუნებრივ რესურს წარმოადგენს. სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს 2013 წლის მონაცემებით ქვეყნის ტყით დაფარული ფართობები 2822,5 ათასი ჰექტარს შეადგენს. იგი ქვეყნის ტერიტორიის დაახლოებით 40,6 %-ს მოიცავს. საქართველოს ტყეების 98 % ბუნებრივი წარმოშობისაა, მათგან 600 ათასი ჰა ხელოვნური ტყეებია.

საქართველო მთიანი ქვეყანაა და ტყეების უდიდესი ნაწილი (97 %) გავრცელებულია მთებში, რომელთაგან 80 %-ზე მეტი დიდი დაქანების (21°C და მეტი) ფერდობებზეა განლაგებული. აღნიშნული აძნელებს მთაში სატყეო სამეურნეო ღონისძიებების ჩატარებას.

საქართველოს ტყეების მერქნის მარაგი 454 მლნ კმ³-ს შეადგენს. მერქნის ყოველწლიური მარაგი 4,0 მლნ კმ³-ია. მერქნის საშუალო მარაგი ჰექტარზე 161 კმ³-ს შეადგენს. ტყეების საშუალო სიხშირე 0,52-ია. ქვეყნის ტყიანობის მიხედვით დასავლეთ ევროპის 12 სახელმწიფოებს შორის საქართველო მე-3 ადგილზეა (სლოვენია - 62 %, ბოსნია-ჰერცეგოვინა - 43 %). ხოლო წარმადობის მიხედვით 1 ჰა-ზე მერქნის საშ. მარაგით მე - 8 ადგილზეა, ისეთ ქვეყნებთან შედარებით როგორცაა შვეიცარია - 368 მ³/ჰა, სლოვენია - 283 მ³/ჰა და ჩეხეთი - 278 მ³/ჰა, საქართველოს ტყეები თითქმის ორჯერ ნაკლები მარაგით ხასიათდება. აღსანიშნავია, რომ შვეიცარიისა და ჩეხეთის ტყიანობის პროცენტი არ არის მაღალი, შესაბამისად 31 და 34 %-ია (IPCC, 2003).

ტყის წარმადობა დამოკიდებულია სახეობრივ შემადგენლობაზე (დას. ევროპაში ძირითადად წიწვოვანი ტყეებია), კორომის ტაქსაციურ

სიხშირეზე (დას. ევროპის ტყეების საშ. სიხშირე 0,7-ია) ამავე დროს საქართველოში დეგრადირებული ტყეების ფართობი 200 ათას ჰა-ს აღემატება.

სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს ტყის ფონდის (სამეურნეო ტყეების) ფართობი 2314284 ჰა-ს შეადგენს, მერქნის საერთო მარაგით 386402,2 ათასი მ³. საქართველოს ტყე გამოირჩევა თავისი სახეობრივი მრავალფეროვნებით. ტყეში ველურად იზრდება 400-მდე სხვადასხვა სახეობის ხე და ბუჩქი. მათ შორისაა 153 სახეობის ხე, 202 სახეობის ბუჩქი და 29 სახეობის ნახევარბუჩქი და 11 სახეობის ლიანები. მერქნიან სახეობებს შორის საქართველოს ენდემია 61 სახეობა. (ტ. ჩიქოვანი, 2001). მიუხედავად სახეობათა მრავალფეროვნებისა, საქართველოს ტყეები ძირითადად მაინც რამდენიმე მერქნიანი სახეობის კორომითაა წარმოდგენილი. ტყის შემქმნელი სახეობების მიხედვით მათი ფართობები შემდეგნაირადაა განაწილებული: წიწვოვან ტყეებს უკავიათ 365297 ჰა, რაც საქართველოში არსებული ტყეების 15,8 %-ია. მათ შორის სოჭის (*Abies Nordmaniana (Stev) Spah*) კორომებს უკავიათ 7,3 %, ნაძვისას (*Picea Orientalis Link*) -4,3 %, ფიჭვის (*Pinus Sosnowski Nakai*) ტყეებს - 4,0%, ხისებრ ღვიასა და უთხოვარს - 0,2 %.

ფოთლოვან ტყეებს უკავიათ სულ 1948984 ჰა ანუ 84,2 %, მერქნის საერთო მარაგით 280685,2 ათასი მ³, მათ შორის დომინირებს წიფლით გაბატონებული ტყეები, ისინი წარმოდგენილია 1087728 ჰა ფართობზე ანუ საქართველოს ტყით დაფარული ფართობის 47,0 % უკავიათ, მერქნის მარაგით 210045,5 ათასი მ³, რაც საერთო მარაგის 54,4% შეადგენს. მუხნარებს უკავიათ 10,7 %, რცხილნარებს 8,3 %, წაბლნარებს - 3 %, მურყნარებს - 5,1%. ყველა სხვა დანარჩენ მერქნიან და ბუჩქოვან სახეობებს საქართველოს ტყით დაფარული ფართობის 9,9 %-ი უკავიათ.

საქართველოს ძირითადი ტყის შემქმნელი წიწვოვანი სახეობების გავრცელების არეალი და მათი ბიოეკოლოგია

აღმოსავლური ნაძვი – *Picea orientalis L.*

წიწვოვანი, მარადმწვანე, ტანმაღალი 50 მ-მდე სიმაღლის ხეა. საქართველოში ნაძვის მხოლოდ ერთი სახეობა – აღმოსავლური ნაძვია გავრცელებული, უმთავრესად დას. საქართველოში და ბორჯომის ხეობაში. მისი გავრცელების საერთო არეალია მთავარი კავკასიონის დასავლეთი რეგიონები და ანატოლიის სამხრეთ-აღმოსავლეთი. ნაძვის ზრდის ოპტიმალური პირობებია 1300 მ-დან (აღმ. საქართველო 1500 მ-დან) 1750-1800 მ-მდე.

აღ. ნაძვი ჩრდილის ამტანი, ყინვაგამძლე, მეზოფილური სახეობაა. საქართველოში ნაძვის წმინდა კორომები შედარებით იშვიათია, უფრო ხშირად ნაძვთან შერეულია სოჭი, წიფელი ფიჭვი და სხვ. აღმ. ნაძვისა და კავკასიური სოჭის გავრცელების არეალი თეთქმის ემთხვევა ერთმანეთს. მათი კლიმატის ოპტიმალური მაჩვენებლებია ჰაერის მაღალი შეფარდებითი ტენიანობა, ნალექების წლიური რაოდენობა უმთავრესად 900 მმ-დან 1800 მმ-მდე. ნაძვისა და სოჭის ბუნებრივი გავრცელების არეალის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 16,5⁰C - 19,5⁰C, ცივი თვის -2,0⁰C - 4,5⁰C-ია.

ნაძვის ტიპოლოგიური შემადგენლობა იცვლება ადგილის კლიმატური და ბოტანიკო-გეოგრაფიული თავისებურებების მიხედვით. გამოყოფენ ნაძვნარების ტყის ტიპების სამ ძირითად ჯგუფს: ნაძვნარი კოლხური ტიპის (ძირითადად მარადმწვანე ქვეტყით), ბალახოვანი საფრით და ხავსის საფრით.

კოლხური ტიპის ნაძვნარებში გამოირჩევა ტყის ტიპების სამი ჯგუფი: ნაძვნარი წყავის ქვეტყით (*Piceta laurocerasosa*), პონტოს შქერის ქვეტყით (*P.rhododendrosa*) და ჭყორის ქვეტყით (*P. aquifoliosa*), რომლებიც ძირითადად გავრცელებულია კოლხეთის მთებში და მცირე ფართობებით მდ. მტკვრის აუზის დასავლეთ ნაწილში.

ბალახოვან საფრიანი ტყის ტიპების ჯგუფიდან აღსანიშნავია: მშრალ, ღია ფერდობებზე (ძირითადად აღმ. საქართველოში) გავრცელებული ტყის მე-III-IV ბონიტეტის თივაქასრიანი ნაძვნარები (*Poa nemoralis*). დიდი ფართობები უკავიათ წივანიან ტყის ტიპებს, მომშრალ და ზომიერად მოტენიანო ნიადაგებზე. მათი ბონიტეტი მერყეობს მე- III –დან, არეალის აღმოსავლეთ ნაწილში, I ბონიტეტამდე კოლხეთის ტენიანი კლიმატის პირობებში.

წვრილბალახოვანი ტიპის ნაძვნარებს, როგორცაა ტყის ჩიტისმჟაველიანი (*Piceta asparulosa*), ქრისტესბეჭდიანი (*P. saniculosa*), მჟაველიანი (*P. oxalidosa*) უკავიათ მეტნაკლებად დაჩრდილული ფერდობების მოტენიანო ნიადაგები და ხასიათდებიან მაღალი წარმადობის, I და II ბონიტეტის ნაძვნარებით.

აღმოსავლეთ საქართველოში საკმაო ფართობებითაა წარმოდგენილი მკვდარსაფრიანი ტიპის ნაძვნარები (*P. nudum*). ანატომიური აგებულებით აღ. ნაძვი ახლოა ევროპული ნაძვის (*Picea excelsa* link) მერქანთან. 15% ტენიანობის პირობებში აღმ. ნაძვის მერქნის სიმკვრივე შეადგენს 0,44-0,48 გ/სმ³ (Дендрофлора Кавказа, 1959).

კავკასიური სოჭი – *Abies Nordmanniana* (Stev.) Spach.

საქართველოში ბუნებრივად გავრცელებულია სოჭის ერთი სახეობა – კავკასიური სოჭი; მარადმწვანე, წიწვოვანი, პირველი სიდიდის 50 მ სიმაღლის ხეა. ძლიერ ჩრდილის ამტანი სახეობაა, დიდი ხნის განმავლობაში შეუძლია იმყოფებოდეს მთავარი საბურველის ქვეშ; ტენის მომთხოვნი-მეზოფილური სახეობაა. ამ უკანასკნელის გამო სოჭის საუკეთესო კორომები ძირითადად დასავლეთ საქართველოშია გავრცელებული – აფხაზეთში, სვანეთში, რაჭაში, იმერეთში, გურიასა და აჭარაში. აღმ. ნაძვთან ერთად ქმნის თავისი გავრცელების სარტყელს, ზ.დ. 1500-1900 მ-ზე. აღმოსავლეთ საქართველოში სოჭნარები გავრცელებულია მის დასავლეთ ნაწილში, ბორჯომ-ბაკურიანის რეგიონში, ადიგენისა და ასპინძის რაიონებში.

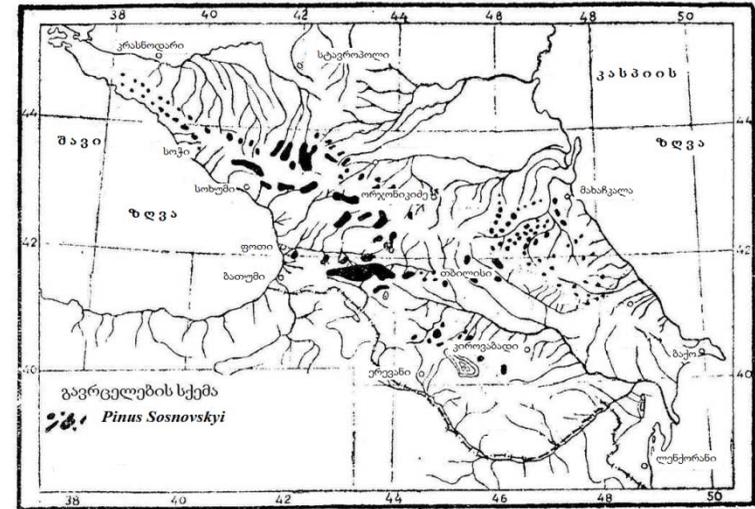
როგორც უკვე აღვნიშნეთ, სოჭისა და ნაძვის გავრცელების არეალი პრაქტიკულად ემთხვევა ერთმანეთს და ქმნის ნაძვნარ-სოჭნარების ერთიან ვერტიკალურ სარტყელს, მსგავსი კლიმატური პირობებით. სოჭი ქმნის წმინდა კორომებს, მაგრამ მას ხშირად ერევა ნაძვი და წიფელი.

სოჭნარების ტიპოლოგიური შემადგენლობა ნაძვნარი ტყის ტიპის მსგავსია. გამოყოფენ სამ ძირითად ჯგუფს. კოლხური ტიპის (ძირითადად მარადმწვანე ქვეტყით), ბალახოვან და ხავსის საფრიან ტიპებს. ფართოდაა გავრცელებული მჟაველიანი ტყის ტიპები, საქართველოში ტყის შემქმნელ სახეობათა შორის სოჭნარები ყველაზე მაღალი წარმადობით გამოირჩევა. ლიტერატურაში აღნიშნულია, რომ ოპტიმალური ზრდის პირობებში სოჭნარების მერქნის მარაგი 3ა–ზე 2000 მ³ აღწევს (Дендрофлора Кавказа, 1959).

კავკასიური (სოსნოვსკის) ფიჭვი – *Pinus Sosnovskyi* Nakai.

ორწიწვიანი, მარადმწვანე, პირველი სიდიდის ხეა, 20(25) მეტრამდე სიმაღლის. საქართველოში ბუნებრივად ფიჭვის სამი სახეობაა გავრცელებული: კავკასიური, ბიჭვინთვის (*Pinus pityusa* Stev.) და კოხის (*Pinus kochiana* Klotzsch.). მათგან ფიჭვის ტყის მასივებს მხოლოდ კავკასიური ფიჭვი ქმნის. გავრცელებულია მთელს საქართველოში მთავარი და მცირე კავკასიონის მთის ფერდობებზე. მისი დიდი მასივებია სამცხე-ჯავახეთში, მთათუშეთსა და მდ.ტანას ხეობაში, ამ რეგიონების კონტინენტალური კლიმატის პირობებში. კავკასიური ფიჭვი გვალვაგამძლე, ქსეროფიტი, ყინვაგამძლე, სინათლის მოყვარული მცენარეა, ვერ იტანს დაჩრდილვას.

ფიჭვნარები გვხვდება როგორც წმინდა, ისი შერეული სახით მუხასთან, წიფელთან, ნაძვთან, სოჭთან და არყთან ერთად. მცირე ქანობის ფერდობებზე მაღალი წარმადობის (I და II ბონიტეტის), ძირითადად ერთხნოვანი, შედარებით რთული სტრუქტურის ფიჭვნარებია; ციკაზო კლდოვან ფერდობებზე და მწირ, განუვითარებელ ნიადაგებზე კი დაბალი წარმადობის, ნაირხნოვანი კორომებია.



სქემა 1. კავკასიაში გავრცელებული ფიჭვის ტყეები

აზონალური სახეობაა. გვხვდება მუხისა და წაბლის სარტყელში (ზ.დ. 500 მ–დან), წიფლისა და ნაძვნარ-სოჭნარი ტყეების სარტყელში,

ადის სუბალპურ სარტყელშიც, ზ.დ. 2500 მ სიმაღლემდე (მთათუშეთი).

საქართველოს ფიჭვის ტყის ტიპების შესწავლისას, პროფ. ლ. მახათაძე (1987) გამოყოფს ფიჭვნარების შემდეგ ტყის ტიპის ჯგუფებს:

მშრალი ფიჭვნარების ტყის ტიპის ჯგუფი (*Pinetum siccum*). მათ უკავიათ სამხრეთ ექსპოზიციის, ძლიერი დაქანების ფერდობები, სადაც ქმნიან დაბალი წარმადობის (V-IV ბონიტეტი) ფიჭვნარებს მწიფე ხნოვანებაში მერქნის მარაგით 130-170 მ³/ჰა. ამ ტიპის ფიჭვნარების დიდი მასივებია თრიალეთის ქედზე (მდ. ტანას ხეობა) და ბორჯომ-ბაკურიანის, ზემო სვანეთისა და მთათუშეთის მთებში, ზ.დ. 1200-1700 მ-ზე.

წივანანი ფიჭვნარების ტყის ტიპი (*P. festucosum*) ფართოდაა გავრცელებული ძირითადად აღ. საქართველოში მშრალ და მოტენიანო ნიადაგებზე. ქმნის ძირითადად საშუალო წარმადობის III ბონიტეტის ფიჭვნარებს.

ნაირბალახოვანი ფიჭვნარების ტყის ტიპის ჯგუფი (*P. mixtoherbosa*) ფართოდაა გავრცელებული მთელ საქართველოში, უმთავრესად თრიალეთის ქედზე და აგრეთვე აჭარა-იმერეთის ქედის აღ. ნაწილში და ახალქალაქის რაიონში. ბალახეული საფარი წარმოდგენილია მარცვლოვან-ნაირბალახოვნებით, სადაც უმეტესად მარცვლოვანი ჭარბობს. მაღალი სიხშირის, 100-120 წლის ამ ტიპის ფიჭვნარები მაღალი პროდუქტიულობით გამოირჩევიან, მერქნის მარაგი ჰა-ზე 500მ³ აღწევს.

ფიჭვნარები მოცვის ქვეტყით (*P. myrtillosum* და *P. vaccinosum*) შესაბამისად ფიჭვნარები მაღალი მოცვის და წითელი მოცვის ქვეტყით. გავრცელებულია ზემო სვანეთში და მთათუშეთში, სადაც III ბონიტეტის კორომებს ქმნის.

მუხანარ-ფიჭვნარ ტყის ტიპის ჯგუფი. საქართველოში ისინი წარმოდგენილია მცირე ჯგუფების სახით. ჩვენს მიერ აღწერილია მარიამჯვრის სახელმწიფო ნაკრძალის ფიჭვნარებში.

ჩვენს მიერ წიწვოვნების ტყის ტიპებზე განსაკუთრებული ყურადღების გამახვილება გამოწვეულია მათში დაქვემდებარებული სართულის – ქვეტყისა და ნიადაგის ცოცხალი საფრის ბიომასის მარაგების შესწავლის თვალსაზრისით. რაც ტყეების საერთო ფიტომასის დადგენის აუცილებელი პირობაა.

კვლევის მეთოდика

დედამიწის ზედაპირზე არსებული ეკოსისტემების მიერ CO₂-ის შთანთქმის ოდენობის აღრიცხვა, ღონისძიებები და ტერმინების დეტალიზაცია მოცემულია ე.წ. მარაკემის შეთანხმებაში (2001წ.), ხოლო უფრო დეტალური მეთოდები მოცემულია “სახელმძღვანელო მითითებებში...” (IPCC, 2003; სახელმძღვანელო პრინციპები IPCC 2006), სადაც აღნიშნულია თუ როგორ შეიძლება გაანგარიშებულ იქნას CO₂-ის შთანთქმისა და ემისიის ოდენობა ტყის ეკოსისტემებში. ხელშეკრულება ითვალისწინებს ყველა რეზერვუარის ზუსტი აღრიცხვის ობიექტიურ სიმწიფეებს, ამიტომ დასაშვებია კვლევები შემოიფარგლოს მხოლოდ ტყის რომელიმე ეკოსისტემის ნახშირბადოვანი ციკლის განსაზღვრით. რაც დაშვებულია კიოტოს პროტოკოლის პირველ პერიოდში.

ტყე, როგორც ბიომი წარმოადგენს მცენარეთა და ცხოველთა პოპულაციების ერთობლიობას, სადაც ძირითადი ადგილი მცენარულ ფორმაციებს უკავიათ. სახელმძღვანელო მითითებების (2003) განმარტებით დედამიწაზე არსებული ნახშირბადის რეზერვუარებია:

1. ცოცხალი ბიომასა.

ა) მიწისზედა ბიომასა - ნიადაგის ზედაპირზე არსებული ყველა ცოცხალი ბიომასა ღერო, ჯირკვი, ტოტი, ქერქი, თესლი, ფოთოლი (თუ ტყის ქვედა იარუსის ბიომასა მნიშვნელოვნად მცირეა მიწისზედა ბიომასასთან შედარებით, შეიძლება მისი გამოთიშვა მეთოდოლოგიიდან).

ბ) მიწისქვეშა ბიომასა - ყველა ცოცხალი ფესვის ბიომასა, გარდა 2 მმ ნაკლები დიამეტრისა, რადგან შეუძლებელია ემპირიულად განსხვავება ნიადაგის ორგანული ნივთიერებებისაგან.

2. მკვდარი ორგანული ნივთიერება.

ა) ნაყარი ბიომასა - იგულისხმება ყველა არაცოცხალი მერქნითი ბიომასა (ტყის მკვდარი საფრის გარდა), როგორცაა ზეუმედგომი, ისე მიწისზედა და ნიადაგში არსებული მკვდარი მერქანი, მკვდარი ფესვები, ჯირკვები 10 სმ-სა და მეტი დიამეტრის.

ბ) ტყის მკვდარი საფარი - ნიადაგის ზედაპირზე ჩამოყალიბებული სხვადასხვა სისქისა და აგებულების მკვდარი ორგანული ფენა.

3. ნიადაგები. ნიადაგის ორგანული ნივთიერება მინერალურ და ორგანულ ნიადაგში (ტორფის ჩათვლით) ქვეყნის მიერ შერჩეულ გარკვეულ სიღრმეში, ფესვების ჩათვლით, როცა მათი გარჩევა ნიადაგიდან შეუძლებელია.

ტყის ცენოზი წარმოდგენილია ხეებისაგან შექმნილი ტყის მთავარი სართულის, ქვედა დაქვემდებარებული სართულებითა (მოზარდისა და ქვეტყის და ნიადაგის ცოცხალი და მკვდარი საფრის სართულით), აგრეთვე მიწისქვეშა სართულის - ფესვთა სისტემისაგან. ამ ოთხივე კომპონენტის ფიტომასის ჯამი წარმოადგენს ტყის საერთო ბიომასას.

ქვემოთ ვიძლევიტ ტყის ცალკეულ კომპონენტებში ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების განსაზღვრის მეთოდოციკებს.

წიწვოვნების მთავარი საბურველის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგის განსაზღვრა. წიწვოვნების ტყის ცენოზებში კორომის მთავარი საბურველის ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგების შეფასება მოხდა კონვერსიულ-მოცულობითი მეთოდით (Д.Г. Замолодчиков и др. 1998; А.И. Уткин и др. 2003; А.К. Тулохонов и др. 2006). მეთოდი ორიენტირებულია ტყეების აღრიცხვის სახელმწიფო მასალებზე. კერძოდ, წიწვოვნების ფართობების, მერქნის (ღეროს) მარაგისა და ფრაქციების მონაცემები, ცალკეული ხნოვანებითი ჯგუფებისათვის, მოძიებული იქნა არსებული ტყეთმომწყობის მასალების მიხედვით. ვინაიდან საქართველოში არ არსებობს ცალკეულ ტყის სახეობათა და შემადგენელ ფრაქციათა ბიომასის მონაცემთა ბაზა, ამიტომ წიწვოვნების ღეროსა და ვარჯის (ტოტებისა და წიწვების) ბიომასა გაანგარიშებულია სამხრეთ კავკასიის ძირითადი ტყის შემქმნელი სახეობებისათვის შედგენილი ხეების მატერიალური შეფასების ცხრილების საშუალებით (Г.Н. Гигаური, Г.С. Дзедисашვილი, 1990), ხოლო ფესვის ბიომასა FAO-ს რეკომენდაციით.

მერქნის ბიომასა (Ph) აბსოლუტურად მშრალ მდგომარეობაში განისაზღვრა ფორმულით: $Ph = V\rho$ (1), სადაც V არის მერქნის (ღეროს) მოცულობა მ³, ρ - სიმკვრივე, მოცულობის მასაში გადასაყვანი კოეფიციენტი. ღეროს მერქნის სიმკვრივე აბსოლუტურ მშრალ მდგომარეობაში ეს არის მშრალი ნივთიერების მასა ტონებში შეფარდებული ნედლი მერქნის მოცულობასთან მ³-ში ($\rho = Mo/V_{wet}$).

ლიტერატურული წყაროების მიხედვით ხის მერქნის სიმკვრივის მაჩვენებლები არაერთგვაროვანია. ის დამოკიდებულია მცენარის სახეობაზე, ხნოვანებაზე და ზრდის ადგილსამყოფელოზე. მაგალითად, ერთი და იგივე სახეობის ფიჭვის (*Pinus silvestris*) მერქნის სიმკვრივე ევროპაში შეადგენს 0,42 ტ/მ³ (IPCC, 2003), ხოლო რუსეთის პირობებში - 0,47 ტ/მ³ (Лесная энциклопедия, 1986). ამავე დროს მერქნის სიმკვრივე ვარირებს სახეობების მიხედვით. მაგალითად ფიჭვის გვარში 0,32 ტ/მ³-დან (*P. strobus*) - 0,44 ტ/მ³-მდე (*P. pinaster*).

სახელმძღვანელო მითითებების, 2003 მიხედვით სოჭის (ზოგადად) მერქნის სიმკვრივედ მიღებულია 0,40 ტ/მ³ და ევროპული ნაძვისა 0,40 ტ/მ³. სახელმძღვანელო მითითებებში (IPCC, 2003) მოცემული ტყის სახეობათა მერქნის სიმკვრივის მაჩვენებლების გამოყენება რეკომენდირებულია იმ შემთხვევაში, როცა ადგილობრივი მონაცემები არ არსებობს.

საქართველოში არსებული ტყის სახეობათა მერქნის სიმკვრივე აბსოლუტურ მშრალ მდგომარეობაში შეადგენს კავკასიური სოჭისათვის 0,47 ტ/მ³-ს, აღმოსავლური ნაძვისათვის - 0,45 ტ/მ³-ს და კავკასიური (სოსნოვსკის) ფიჭვისათვის - 0,52 ტ/მ³-ს (Дендрофлора Кавказа, 1961).

ვინაიდან ბიომასის განსაზღვრისას ღეროს მოცულობა Vst წარმოდგენილია მერქნისა და ქერქის მოცულობებით, ამიტომ ღეროს სიმკვრივე Pst ამ ფუნქციებისათვის გამოსახება ერთად. კვლევისას ვსარგებლობდით ღეროს (ქერქით) სიმკვრივის ჩვენს მიერ დადგენილი ადგილობრივი მაჩვენებლებით. კერძოდ, სოჭის მერქნის (ქერქით) სიმკვრივე, ხის ხნოვანების შესაბამისად ფარგლებშია - 0,4276-0,4440 ტ/მ³-ის, ნაძვის - 0,4528-0,4759 ტ/მ³ და ფიჭვისა - 0,503-0,511 ტ/მ³.

ტყით დაფარული ტერიტორიებისათვის ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგების დასადგენად გამოყენებულია შემდეგი განტოლებები:

$$\text{საერთო ფიტომასა } Ph_i = M_i \times \sum_{j=1}^3 Ph_{ji} + S_i Ph_{4i} \quad (2)$$

$$\text{ნახშირბადის საერთო მარაგი } C_i = M_i \times \sum_{j=1}^3 K_j Ph_{ji} + K_4 S_i Ph_{4i}$$

(3)

სადაც i - ხნოვანების ჯგუფია; j - კორომის ფრაქცია (კომპონენტი); M_i - მერქნის (ღეროს) მარაგი i (ერთ-ერთი) ხნოვანების ჯგუფისა, მ³; S_i - i ხნოვანების ჯგუფის მიერ დაკავებული ფართობი,

$$\text{ჰა; } \sum_{j=1}^3 K_j Ph_{ji} + K_4 S_i Ph_{4i} - \text{ფრაქციათა (ღერო, ტოტი, წიწვი, ფესვი) +}$$

დაქვემდებარებული იარუსის ფიტომასის ჯამი ერთი ხნოვანების ჯგუფისათვის. ფიტომასის ნახშირბადში გადამყვანი კოეფიციენტები:

$K_1 = K_2 = 0,5$ (კოეფიციენტები მერქნისა და ფესვისათვის), $K_3=K_4=0,45$ (კოეფიციენტები წიწვისა და ქვედა იარუსისათვის).

დაქვემდებარებული იარუსის ბიომასის განსაზღვრა.

საქართველოს ტყის ფონდის ერთიანი აღრიცხვის მასალებში არ არის მოზარდისა და ქვეტყის, ნიადაგის ცოცხალი საფარის ფიტომასის მარაგების მონაცემები. აგრეთვე ტყის მკვდარი საფარის მარაგებისა და ნიადაგის ჰუმუსის მონაცემები. ტყის, როგორც ცენოზის ყველა მისი კომპონენტის მარაგების განსაზღვრა აუცილებელია ტყის ფიტომასის საერთო მარაგისა და მასში დეკონორებული ნახშირბადის შემცველობის დასადგენად. აღნიშნული ტყის კომპონენტების ფიტომასის დადგენა მოხდება დროებით სანიმუშო ფართობებზე ტაქსაციაში მიღებული მეთოდებით. საქართველოში წიწვოვანი ტყეების საშუალო სიხშირე 0,52-ია, ამიტომ დროებითი სანიმუშო ფართობები შერჩეული იქნება წიწვოვანი ტყეების საშუალო (0.5 - 0.6) სიხშირის კორომებში თითოეული ხნოვანების ჯგუფისათვის. აღმოსავლეთ საქართველოში დროებითი სანიმუშო ფართობები მოეწყობა ყველაზე დამახასიათებელ, კერძოდ მკვდარსაფარიან (ტენიან) და ცოცხალსაფარიან (მომშრალ) ტყის ტიპებში. დასავლეთ საქართველოში სანიმუშო ფართობები აღებული იქნა იმავე მეთოდიკით საშუალო სიხშირის კორომებში მარადმწვანე და ბალახოვანი საფარიანი ქვეტყით.

სანიმუშო ფართობებზე, აღებული იყო წრიული რელოსკოპიული მეთოდით, თითოეული ზომით 0.2 ჰა, სადაც შესწავლილი იყო მოზარდის, ქვეტყის, ნიადაგის ცოცხალი და მკვდარი საფარის ბიომასა და მათში ნახშირბადის მარაგები; გარდა ამისა, შესწავლილია კორომის შემადგენლობა, სართულიანობა, სიხშირე, ხნოვანება, მერქნის საერთო მარაგი. ამიერკავკასიის ძირითადი ტყისშემქმნელი სახეობების უთანრიგო მასობრივი ცხრილების დახმარებით განისაზღვრა კორომის ცალკეული ფრაქციების (ღერო, ტოტი, წიწვი) ბიომასის მარაგები, მათი პროცენტული შემცველობა; განისაზღვრა ტყის პირველადი (ფოტოსინთეზური) პროდუქცია. მოპოვებული მონაცემები შეჯერებული იქნა კონკრეტული უბნის ტყეთმონიწივნის მასალებთან.

სანიმუშო ფართობებზე განისაზღვრა:

1. მიწისზედა ბიომასის მარაგი - ფორმულით:

$$AGB = GB + GF + GL, \text{ სადაც}$$

AGB - არის მიწისზედა ბიომასის მარაგი (ტ); GB - მერქნის ბიომასა ტონებში, GF - ვარჯის ბიომასა ტონებში (ხეების

მატერიალური შეფასების ცხრილების მიხედვით); GL - დაქვემდებარებული იარუსის ბიომასა (სანიმუშო ფართობებზე მიღებული მონაცემების მიხედვით).

2. მიწისქვეშა ბიომასის - ფესვების მარაგი:

$$BGB = GB \times R, \text{ სადაც}$$

GB - მერქნის ბიომასა; R - ფესვის მარაგის კოეფიციენტი (FAO-ს რეკომენდაციის მიხედვით წიწვოვნებისათვის შეადგენს მერქნის მარაგის - 25 %).

3. ნახშირბადის მარაგი ტყის მკვდარი საფარის ბიომასაში, ტ/ჰა. მკვდარი საფარის მარაგის განსაზღვრისას ტყეში სანიმუშო ფართობზე სპეციალური შაბლონით (25×20×20 სმ) აღებული ნიმუშები (10-10 რაოდენობით) აიწონა და გამოშრა აბსოლუტურ მშრალ წონამდე. მკვდარი საფარის მარაგის, დაფარულობის პროცენტისა და ნახშირბადში გადასაყვანი კოეფიციენტის ($K=0.579$) ნამრავლის მიხედვით დადგინდა მათი ბიომასის მიერ შთანთქმული ნახშირბადი.

4. ქვეტყისა და მოზარდის აღრიცხვა ტარდება სანიმუშო ფართობზე. ყველა გაბატონებული სახეობებისათვის აირჩევა საშუალო სიმაღლისა და საშუალო დიამეტრის 3-5 სამოდულო ხე.

სამოდულო ხეების ბიომასის განსაზღვრისას: ა) სამოდულო ხეების დიამეტრი იზომება ფესვის ყელთან და დგინდება თვითოეული სამოდულო ხის სიმაღლე; ბ) სამოდულო ხის ქვედა, შუა და ზედა ნაწილებიდან იჭრება საშუალო სიგრძის ტოტები; გ) მოჭრილი ტოტების პროცენტული რაოდენობა იანგარიშება მთლიანი ტოტების რიცხოვნობიდან; დ) თითოეული სამოდულო ხის ღეროს მოცულობა განისაზღვრება კონუსის ფორმულით - $V_{\text{ღეროს}} = d_{\text{ფესვის}} \times h \times 1/3$. იმ ხეების რომელთა ტაქსაციური დიამეტრი 6 სმ-ზე ნაკლებია;

ლაბორატორიაში, მოჭრილ ეგზემპლიარებზე განისაზღვრება ტოტისა და წიწვების ბიომასა. ტოტის ბიომასა - წიწვებისაგან გაწმენდილ ტოტებს ანაწილებენ სამ ჯგუფად: წვრილი ტოტები (1 სანტიმეტრზე ნაკლები დიამეტრით) და მსხვილი ტოტები, ცალკე მიმდინარე ნაზარდი. ტოტებს წონიან ცალ-ცალკე ჯგუფების მიხედვით. შემდგომ ანაწევრებენ და საზღვრავენ მათ ტენიანობას. ღეროს ბიომასა იანგარიშება $m_{\text{ღ}} = V_{\text{ღ}} \times \rho_{\text{ღ}} \times \text{ტენიანობის \%}$ ($\rho_{\text{ღ}}$ - მერქნის სიმკვრივე აბსოლუტურ მშრალ მდგომარეობაში).

წიწვების წონის დასადგენად უმჯობესია წიწვიანი ტოტის წონას გამოვაკლოთ წიწვგაცილი ტოტის წონა (ეს უფრო ზუსტია ვიდრე ცალკე წიწვების წონა, მათ მიერ ტენიანობის სწრაფი დაკარგვის გამო), ნიმუშებში ისაზღვრება წიწვების ტენიანობა.

სამოდელო ხის საშუალო ტოტის წიწვების წონა მრავლდება სამოდელო ხის ტოტების რაოდენობაზე და წიწვის ტენიანობაზე, მიიღება ერთი სამოდელო ხის წიწვების ბიომასა. ეს უკანასკნელი გამრავლებული სანიმუშო ფართობზე არსებულ ბუჩქებისა და მოზარდის რაოდენობაზე მიიღება წიწვების ბიომასა ტონებში. წიწვების ბიომასის გამრავლებით კოეფიციენტზე (0.45) მიიღება წიწვის ბიომასაში შთანთქმული ნახშირბადის მარაგი, ტონა/ჰა.

სამოდელო ხის მთლიანი ბიომასა შეადგენს: $Ph = Ph_{\text{ე}} + Ph_{\text{ტ}} + Ph_{\text{წიწვ.}} + Ph_{\text{ფესვი}}$ ($Ph_{\text{ფესვი}}$ - FAO-ს მიღებული კოეფიციენტი).

სანიმუშო ფართობებზე მოზარდისა და ქვეტყის მთლიანი ბიომასა დგინდება სამოდელო ხეების საშუალო ბიომასის ხეთარიცხვზე გამრავლებით. ქვეტყისა და მოზარდის ყველა სახეობის სამოდელო ხეების საშუალო ბიომასის ნამრავლი ხეების რაოდენობაზე იძლევა კორომში მათი საერთო ბიომასის მარაგს.

5. ბალახოვანი საფარის ბიომასა. ნიადაგის ცოცხალი საფარის ბიომასისა და მასში შთანთქმული ნახშირბადი განისაზღვრა სააღრიცხვო ბაქნებზე მოთიბული მასის წონითი მეთოდით.

თითოეულ სანიმუშო ფართობზე გამოიყოფა 10-10 სააღრიცხვო ბაქანი, თითოეული ზომით 1მ². თუ ცოცხალი საფარი შედარებით ერთგვაროვანია, მაშინ შესაძლებელია სააღრიცხვო ბაქნების რაოდენობა 5-მდე და ფართობის 0,5მ²-მდე შემცირება.

სანიმუშო ფართობზე თვალზომურად ისაზღვრება ცოცხალი საფარის დაფარულობის პროცენტი. "სახელმძღვანელო მითითებების" (IPCC, 2003) მიხედვით დასაშვებია მათი დაფარულობის პროცენტის განსაზღვრა თვალზომურად.

სააღრიცხვო ბაქნები განლაგდა თანაბრად კორომის ყველაზე დამახასიათებელ ადგილებში. თუ ფართობზე ერთდროულად გვხვდება ბალახეული, დაბალბუჩქოვანი ან ხავსიანი საფარი, ამ შემთხვევაში მცენარეულ სახეობათა ცალკეულ მიკროასოციაციებში განისაზღვრება მათი ფართობები. ასეთ შემთხვევაში საკმარისია ამ მიკროასოციაციებში 3-5 სააღრიცხვო ბაქნის მონაცემები.

შერჩეულ ფართობზე ადებენ შაბლონს ზომით 1X1 მ-ზე ან 0,5X0,5 მ-ზე და მცენარეულ საფარს ჭრიან ნიადაგის ზედაპირიდან (ბალახეული საფარი ითიბება). მოჭრილი მცენარეებიდან გამოყოფენ ნედლ და გამხმარ ეგზემპლიარებს.

ლაბორატორიაში ყველა ნიმუში იწონება (ერთად ან ცალკე ბაქნების მიხედვით) და ისაზღვრება მათი ნედლი წონა. აწონილი ცოცხალი საფარი გაშლილ მდგომარეობაში მოთავსდება ჩრდილში და

შრება ჰაერმშრალ მდგომარეობამდე. ნიმუში ხელმეორედ იწონება (მუდმივ წონამდე) და მიიღება ცოცხალი საფარის ბიომასის წონა ჰაერმშრალ მდგომარეობაში. მიღებული სიდიდე იყოფა სააღრიცხვო ბაქნების რაოდენობაზე, მრავლდება 10000 მ²-ზე, მრავლდება სანიმუშო ფართობზე ცოცხალი საფარის დაფარულობის პროცენტზე. მიღებული სიდიდე იქნება ტყეში ნიადაგის ცოცხალი საფარის (მაგალითად ბალახეული საფარის) ბიომასის წონა 1ჰა ფართობზე ჰაერმშრალ მდგომარეობაში. (აბსოლუტურად მშრალ მდგომარეობაში გადასაყვანად საჭიროა ნიმუშების გამოშრობა თერმოსტატში 105⁰ C ტემპერატურაზე).

ნიადაგის ცოცხალ საფარში შთანთქმული ატმოსფერული ნახშირბადის მარაგის დასადგენად მიღებული ბიომასის მარაგი მრავლდება გადასაყვან კოეფიციენტზე - 0,45-ზე.

6. ნიადაგში ორგანული ნივთიერების მარაგის განსაზღვრა: სანიმუშო ფართობებზე მოწყობილ ნიადაგის ჭრილების მორფოლოგიური აღწერა; გენეტიური ჰორიზონტებიდან აღებულ ნიმუშებში ჩატარებული ნიადაგის სიმკვრივის (W.Adams, 1973 და L.Mann, 1980 მეთოდით), გრანულომეტრული და ქიმიური ანალიზების მახასიათებლების მიხედვით ნიადაგში ორგანული ნივთიერების მარაგი განისაზღვრა ფორმულით:

7. $H = a \times 10\,000 \times b \times p / 100$, სადაც

H – ჰუმუსის მარაგი, ტ/ჰა;

a – ნიადაგის ფენის სისქე, მ-ით;

b – ნიადაგის ფენის სიმკვრივე, გ/სმ³;

p - ჰუმუსის შემცველობა, %-ით.

ნახშირბადის მარაგის განსაზღვრის უფრო დეტალური მეთოდიკა ქვემოთ ტექსტშია განხილული.

8. კორომის მთლიანი ბიომასა:

Total biomass = LWB + DWB,

სადაც LWB - ცოცხალი ბიომასა, DWB - მკვდარი ბიომასა

9. ნახშირბადის მთლიანი მარაგი:

G total = (LWB + DWB) x 0,5

სადაც 0,5 - არის ბიომასის ნახშირბადში გადასაყვანი კოეფიციენტი.

10. ბიომასაში ყოველწლიურად დეპონირებული ნახშირბადის მარაგის დადგენა. ტყის ეკოსისტემების ფუნქციონირების მნიშვნელოვანი მახასიათებელია ფიტოცენოზის ორგანული ნივთიერების

პროდუქციის ინტენსივობა; მისი ბიომასისა და მასში დეჰონიზებული ნახშირბადის ყოველწლიური ნამატის განსაზღვრა ტ/ჰა/წელი.

11. ტყეში მიწისზედა და მიწისქვედა ბიომასის საშუალო წლიური ნამატი. მიწისზედა ბიომასის მარაგი დგინდება ფორმულით $G_{total} = G_w \cdot (I+R)$, სადაც G_w - მიწისზედა ბიომასის მარაგი იანგარიშება ტაქსაციაში მიღებული მეთოდით კერძოდ, კორომის მომიჯნავე ხნოვანებით ჯგუფებს შორის მერქნის მარაგების არსებული სხვაობა იყოფა უფრო ახალგაზრდა ხნოვანებით ჯგუფის ხნოვანებით ინტერვალზე. მიიღება მერქნის ნამატი (m^3). ამ უკანასკნელის გამრავლებით მერქნის სიმკვრივეზე მიიღება მიწისზედა ბიომასის საშუალო წლიური ნამატი (ტონებში). ამ უკანასკნელის გამრავლებით $(I+R)$ -ზე მიიღება მიწისზედა და მიწისქვეშა ბიომასის საშუალო წლიური ნამატი (G_w). აღნიშნულის გამრავლებით $K=3,667$ -ზე მივიღებთ აბსორბირებული ნახშირბადის დიოქსიდის ოდენობას.

იმ სახეობებისათვის რომელთა შესახებ არ არსებობს მიწისზედა ბიომასის საშუალო წლიური ნამატის (G_w) მონაცემები, მაშინ იგი იანგარიშება ფორმულით:

$$G_w = I_v \cdot D \cdot BEF_i \text{ სადაც}$$

G_{total} - მიწისზედა და მიწისქვეშა ბიომასის საშუალო წლიური შემატება, ტონა მშრ.ნივთ./ჰა/წელი

G_w - მიწისზედა ბიომასის საშუალო წლიური ნამატი, ტონა მშრ.ნივთ./ჰა/წელი

R - ფესვის ბიომასის შეფარდება მიწისზედა ბიომასასთან, უგანზომილებო

I_v - მერქნიანი საშუალო წლიური შემატება, $m^3/ჰა/წელი$

D - აბსოლუტურად მშრალი მერქნის სიმკვრივე, ტონა მშრ. ნივ./ m^3

BEF_i - ბიომასის გაფართოების კოეფიციენტი წლიური რეზულტატური შემატების (ქერქის ჩათვლით) ხეების მიწისზედა ბიომასაში გარდასაქმნელად, უგანზომილებო. (ზომიერად ტენიანი ზონის წიწვოვნებისათვის კოეფიციენტი BEF_i შეადგენს ნაძვისთვის 1,15, ფიჭვისთვის 1,05, ფოთლოვნებისათვის 1,2.

12. წიწვის ბიომასა და ნახშირბადის ნამატი. განსხვავებით საშუალო წლიური მარაგიდან, წიწვოვნების მარაგის საშუალო წლიური ნამატის გაანგარიშებისას გათვალისწინებულია, რომ ტყეში ფოთლომცვევანი მოზარდი და ქვეტყე ყოველწლიურად კარგავენ

მწვანე მასას, ამიტომ არსებული ფოთლის მასა და მასში შთანთქმული ნახშირბადი ჩამოყრისთანავე ითვლება როგორც გაფრქვეული ნახშირბადი (სახელმძღვანელო მითითებები, 2003) და არ იანგარიშება როგორც წლიური ნამატი. იგივე შეიძლება ითქვას ნიადაგის ბალახოვან საფარზეც. მარადმწვანე წიწვოვანი მცენარეების, ჩვენს შემთხვევაში წიწვოვნების მწვანე მასა ყოველწლიურად სანახევროდ ნახლდება (წიწვი ცოცხლობს 2-3 წელიწადს), ამიტომ ყოველწლიური ნამატის განსაზღვრისას იანგარიშება მათი ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგის ნახევარი. დეჰონირებული ნახშირბადის მარაგის საშ. წლიური ნამატის მაჩვენებელი უფრო მცირეა წლიურად შთანთქმული ნახშირბადის მარაგთან შედარებით.

13. ტყის მკვდარი საფრის ნამატი: სახელმძღვანელო მითითებების (2003) რეკომენდაციით ტყის მკვდარი საფრის რეზერვუარში გადასვლის მაჩვენებელი მკვდარი საფრის რეზერვუარიდან გადასული მაჩვენებლის ტოლია. ასე რომ წმინდა რეზულტატური ცვლილება ნულის ტოლია. რაც იმას ნიშნავს, რომ ნახშირბადის რეზერვუარის სიდიდის რაოდენობრივი განსაზღვრა მკვდარი საფრის სახით არ არის საჭირო. მკვდარი საფრის შრალი მასის გადაყვანა ნახშირბადის მაჩვენებელში უნდა ხდებოდეს კოეფიციენტით 0,4-ით (Smith and Heath) და არა ბიომასის ნახშირბადში გადასაყვანი კოეფიციენტით.

საქართველოს ძირითადი ტყის შემქმნელი წიწვოვანი სახეობების (სოჭი, ნაძვი ფიჭვი) ტყეების ფართობები და მერქნის მარაგი *

საქართველოში სოჭის, ნაძვის და ფიჭვის ტყეები არათანაბარი გავრცელებით ხასიათდებიან. **კავკასიური სოჭი**, სხვა წიწვოვნებთან შედარებით, ტენისა და სითბოს მიმართ უფრო მომთხოვნი სახეობაა, ამიტომ მისი ძირითადი მასივები დასავლეთ საქართველოშია გავრცელებული და შეადგენს 153920 ჰა-ს, რაც საქართველოში გავრცელებული სოჭნარების 91,3 %-ია, მერქნის საერთო მარაგით 61191,5 ათასი m^3 (91,0 %). აღმოსავლეთ საქართველოში, შედარებით კონტინენტური ჰავის პირობებში, გავრცელებულია ძირითადად ბორჯომ-ბაკურიანის რეგიონში. სულ აღ. საქართველოში სოჭით გაბატონებული ტყეების საერთო ფართობი 14669 ჰექტარია ანუ საქართველოს სოჭნარების საერთო ფართობის მხოლოდ 8,7%, მერქნის

მარაგით 6028,9 ათასი მ³ ანუ 9,0 %-ია. ამიტომ კვლევის დროს ძირითადი აქცენტები დასავლეთ საქართველოს სოჭნარებზე გაკეთდა.

აღმოსავლური ნაძვით გაბატონებულ ტყეებს საქართველოში 100170 ჰა უკავიათ, მერქნის მარაგით 2743,8 ათასი მ³, მათგან აღ. საქართველოში გავრცელებულია 44816 ჰა ანუ 44,7 %; მერქნია მარაგის მიხედვით (12989,8 ათასი მ³) –47,4 %.

რაც შეეხება **კავკასიური ფიჭვით** გაბატონებულ ტყეებს, საქართველოში მათი საერთო ფართობია 91889 ჰა, მერქნის მარაგით 10994,6 ათასი მ³. ფიჭვნარების ძირითადი მასივები – 667387 ჰა (72,6 %), მერქნის საერთო მარაგით 8072,7 ათასი მ³ (73,4 %) აღ. საქართველოს შედარებით უფრო კონტინენტალური კლიმატის პირობებშია გავრცელებული (სამცხე-ჯავახეთი, მთათშეთი).

აღმოსავლეთ საქართველოში გავრცელებული წოწვოვნების (სოჭი, ნაძვი, ფიჭვი) ფიტომასისა და მათში აკუმულირებული ნახშირბადის მარაგების განსაზღვრის მიზნით მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ მოგვეტანა აღ. საქართველოში გავრცელებული წიწვოვანი ტყეების ფართობებისა და მარაგების მაჩვენებლები ცალკეული სატყეო სამსახურების მიხედვით. რომელთა მერქნის მარაგები მნიშვნელოვან წილად განსაზღვრავენ აღნიშნული ტყეების ფიტომასას.

* - ბროშურაში გამოყენებულია საქართველოს სატყეო მეურნეობის სახელმწიფო დეპარტამენტის ტყის ფონდის ერთიანი აღრიცხვის მაჩვენებლები 2003 წლის 1 იანვრის მდგომარეობით. სხვა უახლესი აღრიცხვის ოფიციალური მონაცემები დღეისათვის არ არსებობს.

ცხრილი 1. აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონებში გავრცელებული სოჭით გაბატონებული ტყეების ფართობების და მარაგების განაწილება ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (ჰა/ათასი მ³)

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფართობი მარაგი ჰა/ათასი მ ³	ხნოვანების ჯგუფი					შემატება	საშ. ხნოვანება
		ახალგაზრდა	შუახნოვანი	მოძოვარი	მწიფე	მწიფეზე უხნესი		
სამცხე-ჯავახეთი	$\frac{10967}{4944}$	$\frac{75}{5,8}$	$\frac{910}{275,3}$	$\frac{1442}{572}$	$\frac{7745}{3747,1}$	$\frac{795}{343,8}$	37,1	133
შიდა ქართლი	$\frac{639}{155,4}$	-	$\frac{530}{119,8}$	$\frac{74}{23,7}$	$\frac{35}{11,9}$	-	2,1	74
სამაჩაბლო	$\frac{3063}{929,5}$	-	$\frac{1404}{371,1}$	$\frac{1068}{348,7}$	$\frac{464}{153,4}$	$\frac{127}{56,3}$	8,9	104
სულ აღმოსავლელ საქართველო	$\frac{14669}{6028,9}$	$\frac{75}{5,8}$	$\frac{2844}{766,2}$	$\frac{2584}{944,4}$	$\frac{8244}{3912,4}$	$\frac{922}{400,1}$	48,1	125

ცხრილი 2. აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონებში გავრცელებული ნაძვით გაბატონებული ტყეების ფართობების და მარაგების განაწილება ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (ჰა/ათასი მ³)

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფართობი	ხნოვანების ჯგუფი					შემატება	საშ. ხნოვანება
	მარაგი ჰა/ათასი მ ³	ახალგაზრდა	შუახნოვანი	მომწიფარი	მწიფე	მწიფეზე უხინესი		
ქვემო ქართლი	$\frac{45}{13,5}$	-	$\frac{9}{1,9}$	$\frac{11}{4,3}$	$\frac{25}{7,3}$	-	0,1	116
მცხეთა-მთიანეთი	$\frac{1}{0,3}$	-	-	$\frac{1}{0,3}$	-	-	0,003	110
სამცხე-ჯავახეთი	$\frac{34651}{10855,1}$	$\frac{698}{13,2}$	$\frac{9354}{2283,9}$	$\frac{7270}{2104,9}$	$\frac{15594}{5726,6}$	$\frac{1735}{726,5}$	90,7	120
შიდა ქართლი	$\frac{5827}{1384,6}$	$\frac{28}{1,5}$	$\frac{4436}{967,4}$	$\frac{813}{242,1}$	$\frac{520}{163,5}$	$\frac{30}{10,1}$	16,5	84
სამაჩაბლო	$\frac{4292}{736,3}$	$\frac{50}{3,0}$	$\frac{3209}{506,9}$	$\frac{815}{171,5}$	$\frac{218}{54,9}$	-	8,1	91
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	$\frac{44816}{12989,8}$	$\frac{776}{17,7}$	$\frac{17008}{3760,1}$	$\frac{8910}{2523,1}$	$\frac{16357}{5952,3}$	$\frac{1765}{736,6}$	115,4	113

ცხრილი 3. აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონებში გავრცელებული ფიჭვით გაბატონებული ტყეების ფართობების და მარაგების განაწილება ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (ჰა/ათასი მ³)

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფართობი	ხნოვანების ჯგუფი					შემატება	საშ. ხნოვანება
	მარაგი ჰა/ათასი მ ³	ახალგაზრდა	შუახნოვანი	მომწიფარი	მწიფე	მწიფეზე უხინესი		
კახეთი	$\frac{2975}{309,0}$	$\frac{454}{27,0}$	$\frac{1452}{122,7}$	$\frac{913}{136,4}$	$\frac{91}{13,2}$	$\frac{65}{9,7}$	4,6	67
ქვემო ქართლი	$\frac{7394}{358,7}$	$\frac{6247}{187,7}$	$\frac{814}{98,7}$	$\frac{161}{33,1}$	$\frac{102}{19,9}$	$\frac{70}{19,3}$	13,3	27
მცხეთა-მთიანეთი	$\frac{6165}{388,8}$	$\frac{3427}{104,7}$	$\frac{797}{63,5}$	$\frac{784}{80,1}$	$\frac{1157}{140,5}$	-	7,3	53
შიდა ქართლი	$\frac{6947}{520,6}$	$\frac{4018}{147,5}$	$\frac{2061}{235,7}$	$\frac{615}{99,1}$	$\frac{239}{35,9}$	$\frac{14}{2,4}$	12,4	42
სამცხე-ჯავახეთი	$\frac{38813}{6192}$	$\frac{8533}{425,8}$	$\frac{9260}{1419,5}$	$\frac{6604}{1208,8}$	$\frac{12089}{2572,1}$	$\frac{2327}{565,8}$	76,4	81
სამაჩაბლო	$\frac{2154}{209,6}$	$\frac{874}{30,3}$	$\frac{612}{69,2}$	$\frac{404}{58,0}$	$\frac{264}{52,1}$	-	3,7	57
ყოფილი თბილისის სატყეო კომპლექსი და "სატყეოსელებიცია" *	$\frac{2289}{94,00}$	$\frac{2175}{77,8}$	$\frac{96}{15,5}$	$\frac{2}{0,3}$	-	-	4,0	23
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	$\frac{66737}{8072,7}$	$\frac{25744}{1001,2}$	$\frac{15092}{2024,8}$	$\frac{9483}{1615,8}$	$\frac{13942}{2833,7}$	$\frac{2476}{597,2}$	121,8	66

* ამჟამად აღნიშნული სამსახურები არ არსებობს და იქ არსებული ტყის ფართობები გადანაწილებულია სხვადასხვა სატყეო სამსახურის ტყის ფონდში.

აღ. საქართველოში კავკასიური სოჭით გაბატონებული ტყეები, მხოლოდ 3 სატყეო სამსახურის ტყის ფონდშია აღნიშნული, კერძოდ შიდა ქართლში – 639 ჰა, სამაჩაბლოში (ჯავის რეგიონი) – 3063 ჰა და სამცხე-ჯავახეთიში – 10967 ჰა. ამ უკანასკნელის ტერიტორიაზე არსებული სოჭნარები ძირითადად მწიფე ხნივანების კორომებითაა წარმოდგენილი და უკავიათ 7745 ჰა, რაც იქ არსებული სოჭნარების 70,6%-ს შეადგენს. მცირეა ახალგაზრდა (40 წლამდე) სოჭნარების ფართობი, სულ 75 ჰა. (იხ. ცხრილი 1).

აღ. საქართველოში ნაძვით გაბატონებული ტყეები უფრო ფართე გავრცელებით ხასიათდებიან. მაგრამ მნიშვნელოვანი მასივები მხოლოდ სამცხე-ჯავახეთის, შიდა ქართლისა და სამაჩაბლოს რეგიონის ტერიტორიებზეა გავრცელებული. სამცხე-ჯავახეთის სატყეო სამსახურის ტყის ფონდში ნაძვნარები აღრიცხულია 34651 ჰა-ზე. რაც აღ. საქართველოს ნაძვნარების 77,3%-ს შეადგენს, მერქნის მარაგის მიხედვით კი 83,6%-ს (10855,1 ათასი მ³). შიდა ქართლსა და სამაჩაბლოში ნაძვით გაბატონებული ტყეების ფართობები შესაბამისად შეადგენს 5827 ჰა-ს (13,0%) და 4292 ჰა-ს (9,6%). დანარჩენ რეგიონებში ნაძვი მცირე ფართობებზეა აღწერილი, მათი საერთო ფართობი მხოლოდ 45 ჰექტარია. ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით აღ. საქართველოს ნაძვნარებში შუახნოვანი (41–100წ.) და მწიფე (121–160.) კოლომები ჭარბობენ (იხ. ცხრილი 2).

კავკასიური ფიჭვით გაბატონებული ტყეები აღ. საქართველოს ყველა რეგიონშია, მეტწილად ფართობებით გავრცელებული სულ 66737 ჰა-ზე, მერქნის მარაგით 8072,7 ათასი მ³, მაგრამ, ძირითადი მასივები (ფიჭვის ტყის ყველაზე უფრო მაღალპროდუქტიული) სამცხე-ჯავახეთშია – 38813 ჰა (58,2%), მერქნის მარაგის მიხედვით კი 76,7% (6192,0 ათასი მ³). ქვემო ქართლის, მცხეთა-მთიანეთის და შიდა ქართლის სატყეო სამსახურების ტერიტორიებზე არსებული ფიჭვნარების ფართობები შესაბამისად 11,1%, 9,2% და 10,4%-ს აღწევს. აღსანიშნავია, რომ ფიჭვნარები ყველა ხნოვანებითი ჯგუფებითაა წარმოდგენილი. ჭარბობს ახალგაზრდა ფიჭვნარები, რომელთა ფართობი ფიჭვნარების საერთო ფართობის 38,6%-ს შეადგენს (იხ. ცხრილი 3).

საველე სამუშაოები და კვლევის ობიექტები

როგორც უკვე ზემოთ ავღნიშნეთ, აღ. საქართველოში გავრცელებული წიწვოვანი ტყეების ძირითადი მასივები სამცხე-ჯავახეთის სატყეო სამსახურის ტყის ფონდშია აღრიცხული. იქ არსებული სოჭით გაბატონებულ კორომებს უკავიათ აღ. საქართველოში გავრცელებული სოჭნარების 74,8 %, ნაძვნარების – 77,3 %, ფიჭვნარების – 58,1 %. სარეკონსტრუქციო სამუშაოების დროს შერჩეული იყო ყველაზე უფრო დამახასიათებელი და შედარებით დაცული სოჭის, ნაძვისა და ფიჭვის ტყის ფორმაციები. აღნიშნულის გათვალისწინებით საველე სამუშაოები ჩატარდა ბორჯომისა და ბაკურიანის სატყეო უბნებზე არსებულ სოჭით, ნაძვითა და ფიჭვით გაბატონებულ კორომებში. ხოლო ფიჭვნარები დამატებით ბორჯომის სახ. ნაკრძალის ტერიტორიაზე და ადიგენის სატყეო უბანზე. სანიმუშო ფართობები მოეწყო სოჭნარებში - 11, ნაძვნარებში - 13 და ფიჭვნარებში - 37 ცალი (ბორჯომ-ბაკურიანი - 16, ადიგენი - 21) თითოეული 0,2 ჰა ფართობზე სადაც გაანალიზებული იქნა იქ არსებული სოჭის, ნაძვისა და ფიჭვის ტყეების ძირითადი ტაქსაციური მაჩვენებლები (ტყეთმოწყობის მასალების საფუძველზე); იქ მოწყობილ სანიმუშო ფართობებზე აღწერილი და საანალიზოდ აღებული იქნა ქვეტყის, მოზარდის, ნიადაგის ცოცხალი და მკვდარი საფრის ნიმუშები, მათი ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების დასადგენად.

საველე სამუშაოების ძირითადი მიზანია წიწვოვანი ტყის (სოჭი, ნაძვი, ფიჭვი) ფორმაციებში დაქვემდებარებული სართულების (ქვეტყისა და მოზარდის, ნიადაგის ცოცხალი და მკვდარი საფრის) ბიომასის განსაზღვრა. გარდა ამისა, ტყის სატაქსაციო ელემენტების განსაზღვრა და ნიადაგის ჭრილების გენეტიურ-მორფოლოგიური აგებულების აღწერა და ნიმუშების აღება ნიადაგის მექანიკური და ქიმიური ანალიზებისათვის.

ბორჯომ-ბაკურიანისა და ადიგენის საპილოტე სატყეო უბნებზე წიწვოვანი ტყეების ფართობები და მერქნის მარაგები

ჩვენი კვლევის ობიექტს ბორჯომ-ბაკურიანისა და ადიგენის რეგიონის წიწვოვანი კორომები წარმოადგენენ. აღნიშნული სატყეო უბნები სამცხე-ჯავახეთის ტერიტორიულ სატყეო სამსახურის გამგებლობაშია, ეს უკანასკნელი აერთიანებს 6 სატყეო უბანს, რომლის

ტერიტორიაზე გავრცელებული სოჭის, ნაძვისა და ფიჭვის ტყის მასივების საერთო ფართობია 84431 ჰა, რაც აღნიშნული რეგიონის ტყით დაფარული ფართობის (124881 ჰა) 67,6 %-ს შეადგენს. აქ არსებული წიწვოვნებიდან სოჭით გაბატონებულ კორომებს უკავიათ 10967 ჰა, ანუ წიწვოვნების 13,0%. ნაძვნარებს 34651 ჰა (41,0%), ხოლო ფიჭვნარებს 38813 ჰა (45,9 %) (ცხრ. 4).

სოჭითა და ნაძვით გაბატონებული კორომების ძირითადი მასივები გვხვდება ახალციხის, ადიგენისა და ბორჯომ-ბაკურიანის სატყეო უბნებში, ხოლო ფიჭვით გაბატონებული კორომები, მეტწილად ფართობებით, თითქმის თანაბრადაა გავრცელებული მთელ მესხეთ-ჯავახეთში.

ცხრილი 4. სამცხე-ჯავახეთის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ტყის ფონდში არსებული წიწვოვანი სახეობების ფართობების განაწილება სატყეო უბნების მიხედვით

გაბატონებული სახეობა	სულ ფართობი და მარაგი ჰა/ათასი მ³	მათ შორის სატყეო უბნების მიხედვით				
		ბორჯომ-ბაკურიანი	ადიგენი	ახალციხე	ასპინძა	ახალქალაქი
სოჭი	$\frac{10967}{4944,0}$	$\frac{3526}{1936,4}$	$\frac{6745}{2813,4}$	$\frac{437}{182,3}$	$\frac{258}{111,}$	$\frac{1}{-}$
ნაძვი	$\frac{34651}{10855,1}$	$\frac{16845}{6093,0}$	$\frac{8725}{2312,7}$	$\frac{7110}{1839,9}$	$\frac{1970}{609,5}$	$\frac{1}{-}$
ფიჭვი	$\frac{38813}{6191,7}$	$\frac{8909}{1735,6}$	$\frac{7700}{1496,3}$	$\frac{10167}{1680,8}$	$\frac{5344}{812,7}$	$\frac{660,3}{466,3}$
სულ	$\frac{84431}{21990,8}$	$\frac{29280}{9665,0}$	$\frac{23170}{6622,4}$	$\frac{17714}{3703,0}$	$\frac{7572}{1534,1}$	$\frac{6695}{466,3}$

აღმოსავლეთ საქართველოს წიწვოვნების ტყის ფორმაციებში მოზადისა და ქვეტყის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები

ტყეში ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგის ოდენობა პირდაპირ დამოკიდებულია კორომის ხნოვანებაზე, ტაქსაციურ სიხშირეზე, ბონიტეტის კლასზე, საერთო ჯამში მერქნის მარაგზე. რაც შეეხება კორომის დაქვემდებარებულ სართულში ქვეტყისა და მოზარდის რაოდენობრიობასა და მათი ბიომასის ოდენობას, ისინი დამოკიდებულია არა კორომის მარაგზე, არამედ, ძირითადად კორომის სიხშირეზე, უფრო ზუსტად ვარჯის შეკრულობის ხარისხზე და მცენარეთა ზრდის ადგილსამყოფელის გარემო პირობებზე. მაგრამ ეს დამოკიდებულება ნაკლებად პროგნოზირებადია. ერთი და იგივე ტყის ტიპში მოზარდის, უმთავრესად კი ქვეტყის მონაწილეობა არაერთგვაროვანია.

ბორჯომ-ბაკურიანის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის, ბორჯომის სახ. ნაკრძალისა და ადიგენის სატყეო უბნის ფიჭვნარებში მოზარდისა და ქვეტყის ბიომასა და მათში აკუმულირებული ნახშირბადის მარაგი

საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ეროვნული სატყეო სააგენტოს მონაცემებით ტყის ფონდის ერთიანი აღრიცხვის 2003 წლის მაჩვენებლების მიხედვით, აღმოსავლეთ საქართველოში ფიჭვით გაბატონებული ტყეები 66737 ჰექტარზეა გავრცელებული. ამიტომ კორომის დაქვემდებარებული სართულის, აგრეთვე ნიადაგის ცოცხალი და ტყის მკვდარი საფრის, ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების განსაზღვრისას შევარჩიეთ კლიმატურ-ნიადაგური პირობების მიხედვით ყველაზე უფრო დამახასიათებელი საპილოტე რეგიონები. კერძოდ, ბორჯომ-ბაკურიანის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის, ბორჯომის სახ. ნაკრძალისა და ადიგენის სატყეო უბნის ფიჭვნარების საერთო ფართობი 23592 ჰექტარია, რაც აღ. საქართველოში გავრცელებული ფიჭვნარების საერთო ფართობის 35,4%-ს შეადგენს. ასეთი მაღალი მაჩვენებელი უფლებას გვაძლევს ამ რეგიონში მიღებული მონაცემები განვაზოგადოდ აღ.საქართველოში გავრცელებულ ფიჭვნარებზე.

ბორჯომ-ბაკურიანის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის, ბორჯომის სახ. ნაკრძალისა და ადიგენის სატყეო უბნის ფიჭვნარებში საველე სამუშაოებისას 37 სანიმუშო ფართობებზე მოპოვებული

მასალების კამერალური დამუშავების და ლაბორატორიული სამუშაოების შედეგად მიღებულია შემდეგი შედეგები.

მოზარდისა და ქვეტყის აღწერისას მათ ვაჯგუფებდით სახეობისა და სიმაღლის მიხედვით, ძირითადად 0,5მ-დან 2,5-3,0 მეტრის გრადაციით და სამოდელი ეგზემპლარებში ხდებოდა ბიომასის განსაზღვრა.

ფიჭვნარებში განვითარებული მოზარდის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები, ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით, შემდეგი მაჩვენებლებითაა წარმოდგენილი.

ახალგაზრდა ფიჭვნარებში საიმედო მოზარდი მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი, 1796 ჰექტარზე, მათი საერთო მარაგია 2,27 ათასი ტონა, ანუ 1,26 ტ/ჰა-ზე.

შუახნოვან ფიჭვნარებში 8455 ჰა-ზე მოზარდის საშუალო შეწონილი მარაგია 116,9 ათასი ტონა, (13,83 ტ/ჰა), ნახშირბადისა 52,47 ათასი ტონა, 6,21 ტ/ჰა. მომდევნო ხნოვანების ჯგუფის ფიჭვნარებში მოზარდის რაოდენობა შესაბამისად იზრდება, ძირითადად ნაძვის მოზარდის სახით, რაც მიუთითებს ფიჭვნარებში მიმდინარე სახეობათა ცვლის პროცესზე.

მომწიფარ ფიჭვნარებში მოზარდის რაოდენობა ჰექტარზე საშუალოს 5200 ერთეულითაა წარმოდგენილი. 3654 ჰა-ზე მათი ბიომასა შეადგენს 43,64 ათას ტონას, ხოლო ნახშირბადის 19,64 ათას ტონას.

მწიფე ფიჭვნარებში მოზარდის რაოდენობა ჰექტარზე შეადგენს 5700 ცალს. 7610 ჰა-ზე მოზარდის საერთო მარაგი 76,32 ათას ტონას აღწევს. მასში კონცენტრირებულია 34,34 ტონამდე ნახშირბადი.

მწიფეზე უხნეს ფიჭვნარებში 2077 ჰა-ზე მოზარდის რაოდენობა ჰექტარზე საშუალოდ 7800 ცალია, მათი ბიომასის საშუალო მარაგი 21,12 ათას ტონამდეა, ხოლო ნახშირბადისა 9,50 ათას ტონამდე.

სულ საპილოტე ფიჭვნარების 23592 ჰექტარზე (ცალკეული საპილოტე ფიჭვნარების საერთო ფართობის მიხედვით) მოზარდის ბიომასის საშ. შეწონილი მარაგი 260,28 ათას ტონას შეადგენს, სადაც 117,13 ათას ტონამდე ნახშირბადია ფიქსირებული. რაც ატმოსფეროდან 430,1 ათასი ტონა აბსორბირებული ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია. ჩვენს შემთხვევაში, თითოეული ჰექტარი ფიჭვნარის მოზარდი საშუალოდ 18,20 ტონა ნახშირბადის დიოქსიდს შთანთქავს.

ფიჭვნარებში მოზარდის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები

ხნოვანების ჯგუფი	ფართობი, ჰა	ბიომასა, ტ/ჰა	საერთო ბიომასა ათასი ტ	ნახშირბადი ათასი ტ
ახალგაზრდა ფიჭვნარი	1796	1,26	2,270	1,021
შუახნოვანი ფიჭვნარი	8455	13,83	116,931	52,619
მომწიფარი ფიჭვნარი	3654	11,94	43,645	19,640
მწიფე ფიჭვნარი	7610	10,03	76,317	34,343
მწიფეზე უხნესი ფიჭვნარი	2077	10,17	21,120	9,504
სულ	23592	11,03	260,284	117,128

ქვეტყის ბიომასა. საპილოტე ობიექტებზე ფიჭვნარებში გავრცელებული ქვეტყის რიცხოვნობა, მათი საერთო ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგის მონაცემების ანალიზის მიხედვით ტყეში ქვეტყის რაოდენობა და მათი საერთო ბიომასის მარაგი იზრდება კორომის ხნოვანების მატებასთან ერთად, მაგრამ იგი ძირითადად დამოკიდებულია კორომის ვარჯის შეკრულობაზე. ქვეტყის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები კორომის ხნოვანების ცალკეული ჯგუფების მიხედვით შემდეგ სურათს იძლევა.

ფიჭვნარების ქვეტყის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები

ხნოვანების ჯგუფი	ფართობი , ჰა	ბიომასა, ტ/ჰა	საერთო ბიომასა ათასი ტ	ნახშირბადი ათასი ტ
ახალგაზრდა ფიჭვნარი	1796	0,601	1,08	0,486
შუახნოვანი ფიჭვნარი	8455	1,61	13,61	6,125
მომწიფარი ფიჭვნარი	3654	0,624	2,28	1,026
მწიფე ფიჭვნარი	7610	0,08	0,64	0,288
მწიფეზე უხნესი ფიჭვნარი	2077	0,624	1,33	0,599
სულ	23592	0,803	18,94	8,523

ამრიგად, ბორჯომ-ბაკურიანის, ბორჯომის ნაკრძალისა და ადიგენის სატყეო უბნის 23592 ჰა-ზე გავრცელებულ ფიჭვნარებში განვითარებული ქვეტყის ბიომასის საერთო მარაგები 18,94 ათას ტონამდეა. მასში აკუმულირებულია 8,5 ათას ტონამდე ნახშირბადი. ე.ი. ატმოსფეროდან აბსორბირებულია 31,3 ათას ტონამდე ნახშირბადის დიოქსიდი.

აღმოსავლეთ საქართველოს წიწვოვნების ნიადაგის ცოცხალი საფარის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები

სატყეო დარგის ლიტერატურულ წყაროებში არსებული მასალების მიხედვით ტყეში ნიადაგის როგორც ცოცხალი, ასევე ტყის მკვდარი საფრის ბიომასის ოდენობის მაჩვენებლები ძალზე განსხვავებულია. დამოკიდებულია მრავალი ფაქტორის ერთობლიობაზე, კერძოდ ნიადაგის წარმადობაზე (რაც აისახება კორომის ბონიტეტის კლასზე), ფართობის ჰიფსომეტრიულ მდებარეობაზე, ტყის შემქმნელი სახეობების ბიოეკოლოგიაზე და რაც მთავარია კორომის ვარჯის შეკრულობის ხარისხზე და ადგილსამყოფელოს (ეკოტოპის) პირობებზე.

მსოფლიოში, ტყით მდიდარ სახელმწიფოებში შექმნილია ტყის სხვადასხვა კომპონენტების (ღეროს, ტოტის, ფოთლის, ნიადაგის ცოცხალი და მკვდარი საფრის) ბიომასის მონაცემთა ბაზა. საქართველოში ამ ტიპის მონაცემთა ბაზა არ არსებობს. ამიტომ საკითხის შესწავლისას გამოვიყენეთ სატყეო ლიტერატურაში არსებული კვლევის მონაცემები და ის ორიგინალური მასალა, რომელიც ჩვენ მოვიპოვეთ სავსე სამუშაოების პერიოდში.

საპილოტე ფიჭვნარებში გავრცელებული ნიადაგის ცოცხალი საფრის ბიომასა და დეპონირებული ნახშირბადი

აღნიშნულ საპილოტე რეგიონის ფიჭვნარებში სანიმუშო ფართობებზე მოპოვებული ნიადაგის ცოცხალი საფრის მასალის კამერალური და ლაბორატორიული დამუშავების შედეგად მიღებული შედეგებად ვიძლევიტ ნიადაგის ცოცხალი საფრის (ძირითად ბალახოვანი და აგრეთვე ხავსი) ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების მაჩვენებლებს ფიჭვნარის ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით.

ნიადაგის ცოცხალი საფარი

ხნოვანების ჯგუფი	ფართობი, ჰა	ბიომასა, ტ/ჰა	საერთო ბიომასა ათასი ტ	ნახშირბადი ათასი ტ
ახალგაზრდა ფიჭვნარი	1333	0,280	0,373	0,168
შუახნოვანი ფიჭვნარი	7163	0,252	1,805	0,812
მომწიფარი ფიჭვნარი	2687	0,397	0,948	0,427
მწიფე ფიჭვნარი	3570	0,504	1,799	0,810
მწიფეზე უხნესი ფიჭვნარი	1139	0,499	0,568	0,256
სულ	15892	0,346	5,493	2,472

საპილოტე რეგიონის 15892 ჰა-ზე არსებული ფიჭვნარების ქვეშ განვითარებული ნიადაგის ცოცხალი საფრის საერთო ბიომასის მარაგი 5,5 ათას ტონამდეა, ხოლო ნახშირბადის მარაგი 2,5 ტონამდე. აქ არსებული ფიჭვნარების მიერ ატმოსფეროდან შთანთქმულია 9,2 ათასამდე ნახშირბადის დიოქსიდი.

აღმოსავლეთ საქართველოს წიწვოვნებში განვითარებული ტყის მკვდარი საფრის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები

მკვდარი საფარი ტყის ბიოცენოზის ერთ-ერთი შემდეგენელი ნაწილია, რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ტყის ცხოვრებაში. იგი წარმოადგენს ტყის ჩამონაცვენის (ფოთოლი, ტოტი, ქერქი, ნაყოფი) ნაწილობრივ გახრწნილი და ჰუმინფიცირებული ორგანული მასისაგან და წარმოადგენს ნიადაგის ჰუმუსის მძლავრ გენერატორს.

ტყის მკვდარი საფრის ბიომასისა და შთანთქმული ნახშირბადის მარაგები განისაზღვრა სანიმუშო ფართობებზე აღებული ნიმუშების სატყეო ნიადაგმცოდნეობაში მიღებული წონითი მეთოდით. გამოყენებული იყო Н.Тарасавили (1966) და ნ.ტარასაშვილი, გ.ვაჩნაძე, გ.წერეთელი, ე.ნაკვიძის მიერ 1995-2006 წლებში ტყის მკვდარი საფრის მარაგზე ჩატარებული კვლევების მონაცემები. აღნიშნული მონაცემები შეჯერებული იყო ჩვენს მიერ ველზე მოპოვებულ მონაცემებთან.

ტყის მკვდარი საფარი თავისი სისქით, აგებულებით, მასში მიმდინარე გახრწნისა და ჰუმინფიკაციის პროცესების ინტენსივობის მიხედვით არაერთგვაროვანია და ქმნის მკვდარი საფრის "რბილ", "გარდამავალ" და "უხემ" ტიპებს. რომლებიც მასის მიხედვით ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდებიან.

ტყის მკვდარი საფრის მარაგი, სიმძლავრე და აგებულება დამოკიდებულია ტყის შემქმნელ სახეობებზე, ტყის ხნოვანებაზე, ვარჯის შეკრულობაზე, სართულიანობაზე, ტყის ტიპზე და სხვა ფაქტორებზე.

ბორჯომ-ბაკურიანის ტერიტორიული სატყეო სამსახურისა და ბორჯომის სახ. ნაკრძალის ფიჭვნარების ნიადაგის ტყის მკვდარი საფრის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები

ბორჯომ-ბაკურიანისა და ბორჯომის სახ. ნაკრძალის ფიჭვნარებში ჩამოყალიბებულია სხვადასხვა ტიპის ტყის მკვდარი საფარი, ძირითადად „ რბილი“ და „გარდამავალი“ ტიპისა. ტყის მკვდარი საფრის ტიპი, მისი აგებულება, სისქე, მინერალიზაციის ხარისხი დამოკიდებულია ფიჭვნარების ტყის ტიპზე. ვარჯის შეკრულობის ხარისხზე და გარემო ფაქტორებზე (ფერდობის ექსპოზიცია, დაქანების ხარისხი).

ნიადაგის ტყის მკვდარი საფრის ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები

ხნოვანების ჯგუფი	ფართობი , ჰა	ბიომასა, ტ/ჰა	საერთო ბიომასა ათასი ტ	ნახშირბადი ათასი ტ
ახალგაზრდა ფიჭვნარი	1333	8,98	11,97	4,79
შუახნოვანი ფიჭვნარი	7163	28,66	205,29	82,12
მომწიფარი ფიჭვნარი	2687	33,83	90,95	36,38
მწიფე ფიჭვნარი	3570	29,85	106,56	42,62
მწიფეზე უხნესი ფიჭვნარი	1139	18,33	20,88	8,35
სულ	15892	27,41	435,65	174,264

ბორჯომ-ბაკურიანისა და ბორჯომის სახ. ნაკრძალში 15892 ჰა-ზე არსებულ ფიჭვნარებში ჩამოყალიბებული ტყის მკვდარი საფრის ბიომასის საერთო შეწონილი მარაგი 435,65 ათას ტონამდეა, სადაც აკუმულირებულია 174,26 ათას ტონამდე ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებულ ნახშირბადის დიოქსიდის 639,00 ათას ტონას შეადგენს.

აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვის ცნობების საერთო ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები

აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვნარების ფიტომასა და ნახშირბადის მარაგი ტერიტორიული სამსახურებისა და ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით მოტანილია ცხრილ 5-ში.

ცხრილი 5. აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვნარების ფიტომასა და ნახშირბადის მარაგი ტერიტორიული სამსახურებისა და ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) Ph/C ათას ტონემში

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფართობი/მარაგი ჰა/ათასი მ³	ახალგაზრდა	შუახნოვანი	მომწიფარი	მწიფე	მწიფეზე უხნესი	სულ
1	2	3	4	5	6	7	8
კახეთი	2975 309,0	21,6 10,68	94,27 46,7	103,18 51,17	9,93 4,94	7,25 3,60	236,23 117,09
ქვემო ქართლი	7394 358,7	150,16 74,33	75,83 37,57	25,04 12,42	15,0 7,43	14,42 7,15	280,45 138,90
მცხეთა-მთიანეთი	6165 388,8	64,8 32,08	45,09 22,33	60,59 30,04	105,84 52,51	-	276,32 136,96
შიდა ქართლი	6947 520,6	118 58,41	181,09 89,72	74,96 37,17	27,05 13,41	1,8 0,88	402,90 199,59

1	2	3	4	5	6	7	8
სამცხე-ჯავახეთი	38813 6192	340,63 168,61	1090,60 540,29	914,45 453,44	1937,56 961,03	422,82 209,71	4706,06 2333,08
სამაჩაბლო	2154 209,6	24,24 11,99	53,17 26,34	43,88 21,76	39,25 19,46	-	160,54 79,55
ყოფილი თბილისის სატყეპარკე კომპლექსი და "საქტყესელექცია"	2273 94,0	59,23 29,34	11,18 5,53	0,68 0,09	-	-	70,60 34,96
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	66737 8072,7	778,66 385,44	1551,23 768,48	1222,27 606,09	2134,63 1058,78	446,29 221,34	6133,10 3040,13

ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვით გაბატონებულ კორომებში ყველაზე დიდი მარაგით (აბსოლიტურ მშრალ მდგომარეობაში) სამცხე-ჯავახეთის მწიფე კორომები ხასიათდებიან (ცხრ. 5). მათი საერთო ფიტომასა 1937,56 ათას ტონას აღწევს, რაც ამ რეგიონის საერთო ფიტომასის 41,2%-ს შეადგენს. ფართობის ერთეულზე გაანგარიშებით 49,9 ტ/ჰა.

შუახნოვანი ფიჭვნარების ბიომასა შეადგენს 1090,60 ათას ტონას, ყველაზე ნაკლები ფიტომასით, ბუნებრივია, ახალგაზრდა ფიჭვნარები ხასიათდებიან 340,63 ათასი ტონით, 7,2%-ით. მცირეა მწიფეზე უხნესი ფიჭვნარების საერთო ფიტომასა - 422,82 ათასი ტონა (9,0%). ფიტომასის შესაბამისად მცირეა მათ მიერ შთონთქმული ნახშირბადის საერთო მარაგები, ახალგაზრდა ფიჭვნარებში - 168,1 ათასი ტონა, მწიფეზე უხნეს ფიჭვნარებში - 209,71 ათასი ტონა.

სხვა დანარჩენ ტერიტორიულ სატყეო სამსახურის ტყის ფონდში არსებული ფიჭვნარების ბიომასა და მათში კონცენტრირებული ნახშირბადის მარაგები შედარებით ნაკლებია, დაახლოებით 160,54 ათასი ტონიდან - 402,9 ათასი ტონამდე.

სულ აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვით გაბატონებულ კორომებში (მხედველობაშია ტყის მთავარი სართული) ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგების განაწილება ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით შემდეგი პროცენტული განაწილებით ხასიათდებიან: ახალგაზრდა ფიჭვნარებში ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები თითოეული დაახლე-

ბით 13%-მდეა, შუახნოვანი - 25%, მომწიფარი -20%, მწიფე - 35%, მწიფეზე უხნესი - 7,0%.

აღმოსავლეთ საქართველოში გავრცელებული ფიჭვის ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ფრაქციებისა და რეგიონების მიხედვით

აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ტყის ფონდში არსებული ფიჭვის ტყეების საერთო და ცალკეული ფრაქციების (ღერო, ტოტი, წიწვი, ფესვი) ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების მაჩვენებლები მოტანილია ცხრილ 6-ში.

ცხრილი 6. აღ. საქართველოს ფიჭვით გაბატონებული კორომების ცალკეული ფრაქციების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) $\frac{Ph}{C}$ ათას ტონებში

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	კორომის ფართობი მარაგი 3ა ათასი მ3	ფრაქციები $\frac{Ph}{C}$					საშ. წლიური მარაგი	საშ. ხნოვანება, წელი
		ღერო	ტოტი	წიწვი	ფესვი	სულ		
კახეთი	2975 309,0	156,98 78,49	19,19 9,6	20,74 9,34	39,32 19,66	236,23 117,09	3,47 1,72	68
ქვემო ქართლი	7394 358,7	181,37 90,68	27,12 13,56	26,41 11,89	45,55 22,77	280,45 138,9	7,58 3,75	37
მცხეთა-მთიანეთი	6165 388,8	183,01 91,49	23,38 11,70	24,10 10,85	45,83 22,92	276,32 136,96	4,39 2,17	63
შიდა ქართლი	6947 520,6	263,74 131,86	36,05 18,03	36,95 16,63	66,16 33,07	402,9 199,59	8,39 4,16	48
სამცხე-ჯავახეთი	38813 6192	3150,71 1575,35	368,04 184,01	398,69 179,42	788,62 394,3	4706,06 2333,08	56,70 28,11	83
სამაჩაბლო	2154 209,6	106,45 53,21	13,34 6,67	14,08 6,34	26,67 13,33	160,54 79,55	2,63 1,30	61
ყოფილი თბილისის სატყეპარკე კომპლექსი და "საქტყესელექცია" *	2273 94,0	44,92 22,46	7,52 3,76	6,86 3,09	11,30 5,05	70,60 34,96	2,28 1,13	31
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	66737 8072,7	4087,18 2043,54	494,64 245,93	527,83 237,56	1023,45 511,70	6133,10 3040,13	88,89 44,06	69

* ამჟამად აღნიშნული სამსახურები არ არსებობს და იქ არსებული ტყის ფართობები გადანაწილებულია სხვადასხვა სატყეო სამსახურის ტყის ფონდში.

ფიჭვნარების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების განაწილება კორომის შემადგენელი ფრაქციების მიხედვით შემდეგი მაჩვენებლებითაა წარმოდგენილი.

აღმოსავლეთ საქართველოს 66737 ჰა-ზე არსებული ფიჭვით გაბატონებული ტყეების მთავარი სართულის საერთო ფიტომასა 6133,10 ათას ტონას შეადგენს. მათგან ღეროს ბიომასა 4087,18 ათასი ტონაა, რაც მთელი ბიომასის 66,6%-ია; ტოტი - 494,64 ათასი ტონა (8,1%), წიწვი 527,83 ათასი ტონა (8,6%), ფესვი 1023,45 ათასი ტონა (16,7%). ფრაქციებში ნახშირბადის შემცველობა, დაახლოებით მსგავსი პროცენტული მაჩვენებლებითაა წარმოდგენილი. ბიომასის ფრაქციათა აღნიშნული პროცენტული განაწილება ახლოა ევროპული ფიჭვის (*Picea silvestris*) ანალოგიურ მონაცემებთან. ევროპული ფიჭვის მწიფე კორომების საერთო ბიომასაში ღეროს - 74%, ტოტის - 8,3, წიწვის - 4,2, ფერსვის - 19,5% უკავიათ (Д.Т. Замолодчиков и др. 2003). ცოტა განსხვავებული მონაცემები აქვს დოქ. რ. გოცირიძეს (1974) ატენის ხეობის 100 წლის ფიჭვნარებისათვის ღეროს ბიომასა 74,3 %-ია, ტოტის - 8,1 %, წიწვის -1,9 % და ფესვის - 15,7 %. მნიშვნელოვანია, რომ განხილულია როგორც ცალკეული ერთი ხის (100 წ) ფრაქციათა ბიომასა კრაფტის კლასიფიკაციის მიხედვით, ასევე ფიჭვნარების ბიომასის მარაგი ჰექტარზე გაანგარიშებით და მათში ნაცრის ელემენტების ოდენობა.

სულ აღმოსავლეთ საქართველოს 66737 ჰა-ზე გავრცელებული ფიჭვნარების ფიტომასაში (დაქვემდებარებული სართულის ფიტომასის გარეშე) აკუმულირებულია 3040,13 ათასი ტონა ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებული ნახშირბადის დიოქსიდის 11,2 მლნ. ტონის შესაბამისია.

აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადი

ტყე, როგორც ბიომი წარმოადგენს მცენარეთა და ცხოველთა პოპულაციების ერთობლიობას, სადაც ძირითადი ადგილი მცენარულ ფორმაციებს უკავიათ. ტყის ცენოზი წარმოდგენილია ხეებისაგან შექმნილი ტყის მთავარი სართულის, ქვედა დაქვემდებარებული

სართულებითა (მოზარდისა და ქვეტყის და ნიადაგის ცოცხალი და მკვდარი საფრის სართულით), აგრეთვე მიწისქვეშა სართულის ფესვთა სისტემისაგან. (აქ არ განვიხილავთ ნიადაგში ფიქსირებულ ნახშირბადს). ამ ოთხივე კომპონენტის ფიტომასის ჯამი წარმოადგენს ტყის საერთო ბიომასას. ჩვენი კვლევის მიზანი იყო აღ. საქართველოს ფიჭვის ტყის ცენოზებში არსებული საერთო ბიომასისა და მასში ატმოსფეროდან ფიქსირებული ნახშირბადის მარაგების დადგენა, რომელთა მონაცემები ცხრილ 7-შია წარმოდგენილი.

ცხრილში მოცემულია აღ. საქართველოს ცალკეულ ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ტყის ფონდში არსებული ფიჭვით გაბატონებული ტყეების შემადგენელი კომპონენტების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები და მათში ატმოსფეროდან ფიქსირებული ნახშირბადის დიოქსიდის ოდენობა.

ფიჭვის ფიტოცენოზების ბიომასისა და მასში აკუმულირებული ნახშირბადის მარაგების მაჩვენებლების სიდიდე დამოკიდებულია ძირითადად ფიჭვნარების მიერ დაკავებულ ფართობზე და კორომის მერქნის მარაგზე. ამიტომ ბუნებრივია, რომ სამცხე-ჯავახეთის ფიჭვნარები გამოირჩევიან საერთო ფიტომასისა და ნახშირბადის ყველაზე დიდი მარაგით. სულ აღ. საქართველოს ფიჭვნარების ფიტომასის საერთო მარაგი 8807.54 ათასი ტონაა, ხოლო ნახშირბადისა 4148,79 ათასი ტონაა, რომელიც წარმოადგენს ცენოზის ცალკეული კომპონენტების ნახშირბადის მარაგის ნაკრებს. საერთო ბიომასაში ცალკეული კომპონენტის ნახშირბადის მარაგები შემდეგი პროცენტული მაჩვენებლებითაა წარმოდგენილი. ფიჭვნარების მთავარი სართულის ბიომასაში უკავია 73,3 %, მოზარდს - 7,7, ქვეტყეს - 0,5, ცოცხალს -0,2 და ტყის მკვდარ საფარის ბიომასას -21,5 %.

სულ აღმ. საქართველოში 66737 ჰა-ზე გავრცელებულ ფიჭვნარებში აკუმულირებულია 4,15 მლნ. ტონა ნახშირბადი. ფიჭვნარების მიერ ატმოსფეროდან აბსორბირებულია 15,2 მლნ. ტონამდე ნახშირბადის დიოქსიდი.

ცხრილი 7. აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვის ტყის ცენოზების ძირითადი კომპონენტების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები (Ph/C ათას ტონებში აბსოლუტურად მშრალ მდგომარეობაში)

ტერიტორიული საზღვარი	სულ ფიჭვნარს ფართობი და მარაგი კა/ათასი მ ²	საშუალო ხნოვანება, წელი	მიჯვარი სართლის მიწის ზედა და ფეხის Ph/C		დაქვემდებარებული სართული		ნიდავს სფარი		სულ ფიტომასის ბიომასა და ნახშირბადი	აბსორბირებული CO ₂ მლნ, ტონა
			მოზარდი	ქვიხი	ცოცხალი ბალახოვანი	ტყის მკვდარი	წილი	სფარი		
კახეთი	2975 309,0	68	236,23 117,09	35,52 15,98	2,38 1,07	0,74 0,33	85,26 34,10	360,13 168,57	0,62	
ქვემო ქართლი	7394 358,7	37	280,45 138,90	9,32 4,19	4,44 2,00	2,07 0,93	66,40 26,56	362,68 172,58	0,63	
მცხეთა მთიანეთი	6165 388,8	63	276,32 136,96	73,61 33,12	4,93 2,22	1,55 0,70	176,69 70,68	533,10 243,68	0,89	
შიდა ქართლი	6947 520,6	48	402,90 199,59	96,08 43,24	5,56 2,50	1,75 0,79	139,10 79,64	705,39 325,79	1,19	
სამცხე-ჯავახეთი	38813 6192	83	4706,06 2333,08	463,43 208,54	24,06 10,83	15,09 6,80	1313,04 525,22	6521,68 3084,47	11,31	
სამაჩაბლო	2154 209,6	61	160,54 79,55	29,79 13,41	1,72 0,77	0,54 0,24	35,94 14,38	228,53 108,35	0,40	
ყოფილი თბილისის სატყეპარკე კომპლექსი და "საქტყესელექცია"	2273 94,0	31	70,60 34,96	2,86 1,29	1,37 0,62	0,64 0,29	20,56 8,22	100,31 47,30	0,17	
სულ აღ. საქართველოს ფიჭვნარები	66737 8072,7	69	6133,10 3040,13	710,61 319,77	44,46 20,01	22,38 10,08	1896,99 758,80	8807,54 4148,79	15,2	
%	ნახშირ ბა- დიდან		73,3	7,7	0,5	0,2	21,5	100		

დასავლეთ საქართველოს ფიჭვის ცენოზების საერთო ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები

დასავლეთ საქართველოს ფიჭვნარების ფიტომასა და ნახშირბადის მარაგი ტერიტორიული სამსახურებისა და ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით მოტანილია ცხრილ 8-ში.

ცხრილი 8. დას. საქართველოს ფიჭვნარების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) Ph/C ათას ტონებში

ტერიტორიული საზღვარი	სულ ფართობი/ მარაგი კა/ათასი მ ²	Ph/C ათას ტონებში						სულ
		ახალგაზრდა	შუახნოვანი	მომწიფარი	მწიფე	მწიფეუბნის	სულ	
იმერეთი	5347 333,7	171,92 85,10	90,81 44,98	0,45 0,22	-	-	263,18 130,30	
გურია	241 21,3	16,80 8,32	0,23 0,12	-	-	-	17,03 8,44	
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	5900 623,0	133,2 65,94	237,94 117,88	41,23 20,44	49,04 24,32	20,32 10,08	481,73 238,66	
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	10888 1688,5	30,32 15,0	295,95 146,62	274,76 136,25	503,20 249,60	175,02 86,81	1279,25 634,28	
აფხაზეთის არ.	2070 181,9	48,8 24,16	18,51 9,17	42,67 21,15	18,01 8,93	12,33 6,11	140,32 69,52	
გორმეგრდენი "სელექცია"	201 16,40	8,64 4,28	4,30 2,13	-	-	-	12,94 6,41	
აჭარის არ.	502 37,1	2,32 1,14	27,12 13,44	12,63 6,23	1,65 0,82	-	43,72 21,66	
სულ დას. საქართველო	25149 2921,9	412 203,94	674,86 334,34	371,74 184,32	571,90 283,67	207,67 103,00	2238,17 1109,27	
% ბიომასიდან		18,0	30,1	16,6	26,0	9,3	100	

სულ დასავლეთ საქართველოს ფიჭვით გაბატონებულ კორომებში (მხედველობაშია ტყის მთავარი სართული) ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგების განაწილება ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით შემდეგი პროცენტული განაწილებით ხასიათდება: ახალგაზრდა ფიჭვნარებში ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები თითოეული დაახლოებით 18 %-მდეა, შუახნოვანი - 30,1 %, მოძწიფარი -16,6 %, მწიფე - 26,0 %, მწიფეზე უხნესი - 9,3 %.

დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ფიჭვის ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ფრაქციებისა და რეგიონების მიხედვით

დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ტყის ფონდში არსებული ფიჭვის ტყეების საერთო და ცალკეული ფრაქციების (ღერო, ტოტი, წიწვი, ფესვი) ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების მაჩვენებლები მოტანილია ცხრილ 9-ში.

ცხრილი 9. დას. საქართველოს ფიჭვით გაბატონებული კორომების ცალკეული ფრაქციების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) $\frac{Ph}{C}$ ათას ტონებში

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ3	ფრაქციები $\frac{Ph}{C}$				სულ $\frac{Ph}{C}$ ათას ტონებში	1 ჰა-ზე $\frac{Ph}{C}$ ტ
		ღერო	ტოტი	წიწვი	ფესვი		
1	2	3	4	5	6	7	8
იმერეთი	$\frac{5347}{333,7}$	$\frac{168,36}{84,18}$	$\frac{26,91}{13,45}$	$\frac{25,58}{11,51}$	$\frac{42,33}{21,16}$	$\frac{263,18}{130,30}$	$\frac{49,22}{24,37}$
გურია	$\frac{241}{21,3}$	$\frac{10,72}{5,36}$	$\frac{1,91}{0,96}$	$\frac{1,70}{0,77}$	$\frac{2,70}{1,35}$	$\frac{17,03}{8,44}$	$\frac{70,66}{35,02}$
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	$\frac{5900}{623,0}$	$\frac{315,64}{157,82}$	$\frac{42,78}{21,39}$	$\frac{44,14}{19,86}$	$\frac{79,17}{39,59}$	$\frac{481,73}{238,66}$	$\frac{81,65}{40,45}$

1	2	3	4	5	6	7	8
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	$\frac{10888}{1688,5}$	$\frac{859,78}{429,89}$	$\frac{97,16}{48,57}$	$\frac{107,18}{48,24}$	$\frac{215,13}{107,58}$	$\frac{1279,25}{634,28}$	$\frac{117,49}{58,25}$
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{2070}{181,9}$	$\frac{92,28}{46,13}$	$\frac{12,36}{6,18}$	$\frac{12,55}{5,65}$	$\frac{23,13}{11,56}$	$\frac{140,32}{69,52}$	$\frac{67,79}{33,53}$
გორმეგრედენი "სელექცია"	$\frac{201}{16,4}$	$\frac{8,28}{4,14}$	$\frac{1,33}{0,67}$	$\frac{1,25}{0,57}$	$\frac{2,08}{1,03}$	$\frac{12,94}{6,41}$	$\frac{64,38}{31,89}$
აჭარის ა.რ.	$\frac{502}{57,1}$	$\frac{28,98}{14,49}$	$\frac{3,58}{1,79}$	$\frac{3,90}{1,75}$	$\frac{7,26}{3,63}$	$\frac{43,72}{21,66}$	$\frac{87,09}{43,15}$
სულ დას. საქართველო	$\frac{25149}{2921,9}$	$\frac{1484,04}{742,02}$	$\frac{186,02}{93,01}$	$\frac{196,32}{88,35}$	$\frac{371,80}{185,90}$	$\frac{2238,17}{1109,27}$	$\frac{89,00}{44,11}$
	% საერთო ბიომასიდან	66.3	8.3	8.8	16.6	100%	

დას. საქართველოს ფიჭვით გაბატონებული კორომების პროცენტული განაწილება ფრაქციების მიხედვით შემდეგი სახითაა წარმოდგენილი: ღერო -63,3, ტოტი - 8.3, წიწვი - 8,8 და ფესვი - 16,6 % და ნახშირბადის მარაგები

დასავლეთ საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადი

ანალოგიური კვლევებია ჩატარებული დას.საქართველოს ფიჭვის ტყის ცენოზებში, რომელთა მონაცემები მოტანილია ცხრ. 10 -ში.

ცხრილი 10. დას. საქართველოში გავრცელებული ფიჭვის ტყის ძირითადი კომპონენტების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები (Ph/C ათას ტონებში აბსოლუტურად მშრალ მდგომარეობაში)

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფიჭვნარის ფართობი და მარაგი ჰა/ათასი მ ³	საშუალო ხნოვანება, წელი	მთავარი საართულის მიწის ზედა და ფესვის Ph/C		დაქვემდებარებული საართული, $\frac{Ph}{C}$		ნიადაგის საფარი, $\frac{Ph}{C}$		სულ ფიტოცენოზის ბიომასა და ნახშირბადი	აბსორბირებული CO ₂ მლნ.ტონა
			მოზარდი	ქვეტყე	ცოცხალი ბალახოვანი	ტყის მკვდარი	ცოცხალი	ტყის მკვდარი		
იმერეთი	$\frac{5341}{333,7}$	32	$\frac{263,18}{130,30}$	$\frac{6,73}{3,03}$	$\frac{3,21}{1,44}$	$\frac{1,50}{0,67}$	$\frac{48,02}{19,21}$	$\frac{322,64}{154,65}$	0,57	
გურია	$\frac{241}{21,3}$	24	$\frac{17,03}{8,44}$	$\frac{0,30}{0,14}$	$\frac{0,15}{0,07}$	$\frac{0,06}{0,03}$	$\frac{2,16}{0,87}$	$\frac{19,70}{9,55}$	0,04	
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	$\frac{5900}{623,0}$	53	$\frac{481,73}{238,66}$	$\frac{65,08}{29,28}$	$\frac{4,90}{2,21}$	$\frac{1,49}{0,67}$	$\frac{161,72}{64,59}$	$\frac{714,92}{335,51}$	1,23	
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	$\frac{10888}{1688,5}$	91	$\frac{1279,25}{634,28}$	$\frac{120,09}{54,04}$	$\frac{8,74}{3,93}$	$\frac{3,77}{1,70}$	$\frac{298,44}{119,38}$	$\frac{1710,29}{813,33}$	2,98	
ყოფილი სელექცია გორშევარდენი	$\frac{201}{16,4}$	28	$\frac{12,94}{6,41}$	$\frac{0,25}{0,11}$	$\frac{0,12}{0,05}$	$\frac{0,06}{0,03}$	$\frac{1,80}{0,72}$	$\frac{15,17}{7,32}$	0,03	
ფხაზეთის ა.რ.	$\frac{2070}{181,9}$	50	$\frac{140,32}{69,52}$	$\frac{22,83}{10,27}$	$\frac{1,72}{0,77}$	$\frac{0,52}{0,23}$	$\frac{56,74}{22,70}$	$\frac{222,13}{103,49}$	0,38	
აჭარის ა.რ.	$\frac{502}{57,1}$	71	$\frac{43,72}{21,66}$	$\frac{5,54}{2,49}$	$\frac{0,42}{0,19}$	$\frac{0,17}{0,08}$	$\frac{13,76}{5,50}$	$\frac{63,61}{29,92}$	0,11	
სულ დას. საქართველო	$\frac{25149}{2921,9}$		$\frac{2238,17}{1109,27}$	$\frac{220,82}{99,36}$	$\frac{19,26}{8,66}$	$\frac{7,57}{3,41}$	$\frac{582,64}{233,07}$	$\frac{3068,56}{1453,77}$	5,33	
%	ნახშირბადი დას		76,3	6,8	0,6	0,3	16,0	100		

სულ დას. საქართველოში ფიჭვნარების 25149 ჰა-ზე აკუმულირებულია 1,45 მლნ. ტონა ნახშირბადი. ფიჭვნარების მიერ ატმოსფეროდან აბსორბირებულია 5,33 მლნ. ტონამდე ნახშირბადის დიოქსიდი.

აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგები და მათი საშუალო წლიური ნამატები

ჩვენს პლანეტაზე მიმდინარე გლობალური დათბობის პროცესში ტყეების როლის განხილვისას მნიშვნელოვანია ტყეების მიერ წლიურად შთანთქმული ნახშირბადის ოდენობის დადგენა.

საქართველოში ფიჭვის ტყეების მიერ წლიურად შთანთქმული ნახშირბადის მარაგები განხილულია საქართველოს რეგიონების მიხედვით.

აღ.საქართველოს ტერიტორიულ სატყეო სამსახურის ტყის ფონდში არსებული ფიჭვით გაბატონებული ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგის საშუალო წლიური ნამატის მაჩვენებლები მოტანილია ცხრილ 11-ში.

აღ.საქართველოს ფიჭვის ტყის ფიტოცენოზების ძირითადი კომპონენტების ბიომასების საერთო მარაგი ჰექტარზე 43,8 – 168,0 ტონის ფარგლებშია. მარაგის ასეთი დიდი დიაპაზონი ფიჭვნარების ცალკეული რეგიონის განსხვავებული ფართობითა და ტყის ხნოვანებითაა გამოწვეული. იგივე ფაქტორები განსაზღვრავენ ფიჭვნარების ბიომასის საშუალო წლიური ნამატის ოდენობას. ამ მხრივ აღსანიშნავია სამცხე-ჯავახეთის ფიჭვნარები, რომელთა საშუალო წლიური ნამატი შეადგენს – ბიომასისა 76,2 ათას ტონას, ნახშირბადისა 36,84 ათას ტონას. ფართობის ერთეულზე მათი ნამატი შეადგენს შესაბამისად 1,96 ტ/ჰა –ს და 0,95ტ/ჰა–ს. მაღალია შიდა ქართლის შუახნოვანი ფიჭვნარების ბიომასისა და ნახშირბადის საშუალო წლიური ნამატი შესაბამისად 1,96 ტ/ჰა და 0,95 ტ/ჰა.

სულ აღ.საქართველოს ფიჭვის ტყის კომპონენტების ბიომასის საერთო მარაგი 8,81 ათასი ტონაა, მისი საშუალო წლიური ნამატი 117,15 ტონას. ნახშირბადის მარაგის საშუალო წლიური ნამატი კი 56,56 ათას ტონას შეადგენს. ფიჭვნარების მიერ წლიურდ ხდება დაახლოებით 207,4 ტონამდე ნახშირბადის შთანთქმა.

ცხრილი 11. აღ. საქართველოს ფიჭვის ტყის ფიტოცენოზების ძირითადი კომპონენტების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგი და საშუალო წლიური შემატება (ph/c ათასი ტონებში აბს. მშრ. მდგომარეობაში)

ტერიტორიული სატყეოს სამსახური	სულ ფართობი ჰა/ათასი	საშ. ხნოვანება, წელი	კომპონენტების საერთო მარაგი ph/c				ცოცხალი ბიომასისა და ნახშირბადის საშ. წლიური ნამატი			
			ბიომასა		ნახშირბადი		ბიომასა		ნახშირბადი	
			სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა
კახეთი	2975	68	360,13	121,1	168,57	56,7	4,99	1,68	2,40	0,81
ქვემო ქართლი	7394	37	362,68	49,1	172,58	23,3	8,13	1,10	4,0	0,55
მცხეთა-მთიანეთი	6165	63	533,1	86,5	243,68	39,5	7,53	1,22	3,58	0,58
შიდა ქართლი	6947	48	705,39	101,5	325,76	46,9	13,97	2,0	6,66	0,96
სამცხე ჯავახეთი	38813	83	6521,68	168,0	3084,47	79,5	76,20	1,96	36,84	0,95
სამაჩაბლო	2154	61	228,53	106,1	108,35	50,3	3,89	1,80	1,87	0,87
ყოფილი	2289	31	96,03	43,8	47,30	20,7	2,45	1,07	1,20	0,59
სულ აღ.საქართ. ფიჭვნარები	66737	69	8807,54	132,0	4148,79	62,2	117,15	1,76	56,56	0,85

დასავლეთ საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგები და მათი საშუალო წლიური ნამატი

დას.საქართველოში ფიჭვნარები ნაკლებ ფართობზეა წარმოდგენილი. ბიომასისა და მასში შთანთქმული ნახშირბადის ყველაზე დიდი მარაგები სამეგრელო-ზემო სვანეთისა და რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთის სატყეო სამსახურების ტყის ფონდშია აღრიცხული. აქ არსებული ფიჭვნარებიდან განსაკუთრებით ზემო სვანეთის ფიჭვნარები გამოირჩევიან (ცხრილი 12). სამეგრელო-ზემო სვანეთის 10888 ჰა-ზე არსებული ფიჭვის ტყეების საერთო ბიომასა 1,71 მლნ ტონას შეადგენს, სადაც აკუმულირებულია 0,81 მლნ ტონა ნახშირბადი. ფიჭვის ფიტოცენოზის ცოცხალი კომპონენტების (ტყის მთავარი სართული ფესვებთან ერთად, დაქვემდებარებული სართულის ქვეტყე, მოზარდი) საშუალო წლიური ნამატი შეადგენს – ბიომასისა 19,21 ათას ტონას, ნახშირბადისა კი 9,28 ათას ტონას.

ცხრილი 12. დას. საქართველოს ფიჭვის ტყის ფიტოცენოზების ძირითადი კომპონენტების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგი და საშუალო წლიური შემატება

ტერიტორიული სატყეოს სამსახური	სულ ფართობი ჰა/ათასი	საშ. ხნოვანება, წელი	კომპონენტების საერთო მარაგი ph/c				ცოცხალი ბიომასისა და ნახშირბადის საშ. წლიური ნამატი			
			ბიომასა		ნახშირბადი		ბიომასა		ნახშირბადი	
			სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
იმერეთი	5341	32	322,64	60,4	154,65	29,0	8,62	1,6	4,25	0,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
გურია	241	24	19,70	81,7	9,55	39,6	0,73	3,0	0,36	1,5
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო საანთი	5900	53	714,92	121,2	335,51	56,9	11,89	2,0	5,76	1,0
სამეგრელო ზემო სვანეთი	10888	91	1710,29	157,1	813,33	74,7	19,21	1,8	9,28	0,9
ყოფილი სელეპცია გორზეარდე ნი	201	28	15,17	75,5	7,32	36,2	0,48	2,4	0,24	1,2
აფხაზეთის არ	2070	50	222,13	107,3	103,49	50,0	3,79	1,8	1,83	0,9
აჭარის არ	502	71	63,61	126,7	29,92	59,6	0,85	1,7	0,41	0,8
სულ დას. საქართველო ს ფიჭვნარი	25149		3068,56	122,0	1453,77	57,8	45,57	1,8	22,12	0,9

განსხვავებით საშუალო წლიური მარაგიდან, ფიჭვნარების მარაგის საშუალო წლიური ნამატის გაანგარიშებისას გათვალისწინ-

ნებულია, რომ ტყეში ფოთოლმცვივანი მოზარდი და ქვეტყე ყოველწლიურად კარგავენ მწვანე მასას, ამიტომ არსებული ფოთლის მასა და მასში შთანთქმული ნახშირბადი ჩამოყრისთანავე ითვლება როგორც გაფრქვეული ნახშირბადი (სახელმძღვანელო მითითებები, 2003) და არ იანგარიშება როგორც წლიური ნამატი. იგივე შეიძლება ითქვას ნიადაგის ბალახოვან საფარზეც. მარადმწვანე წიწვოვანი მცენარეების, ჩვენს შემთხვევაში ფიჭვნარების მწვანე მასა ყოველწლიურად სანახევროდ ნახლდება (ფიჭვის წიწვი ცოცხლობს 2-3 წელიწადს), ამიტომ ყოველწლიური ნამატი იანგარიშება მათი ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგის ნახევარი. ამრიგად, დეპონირებული ნახშირბადის მარაგის საშ. წლიური ნამატის მაჩვენებელი უფრო მცირეა წლიურად შთანთქმული ნახშირბადის მარაგთან შედარებით.

დას.საქართველოში 25149 ჰა-ზე გავრცელებულ ფიჭვის ტყის ფიტოცენოზებში მისი შემადგენელი ცოცხალი კომპონენტების ნახშირბადის საშ. წლიური ნამატი 22,12 ათას ტონას შეადგენს. დას.საქართველოს ფიჭვით გაბატონებული ტყეების მიერ ნახშირბადის დიოქსიდის ყოველწლიური შთანთქმა დაახლოებით 81 ათასი ტონით განისაზღვრება (ცხრილი 12).

საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადი

დას. საქართველოს ფიჭვის ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგი ცალკეული კომპონენტებისა და რეგიონების მიხედვით მოტანილია ცხრილ 13-ში.

სულ საქართველოში, აფხაზეთისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკების ჩათვლით, 91886 ჰა-ზე გავრცელებული ფიჭვნარების მიერ ატმოსფეროდან დეპონირებულია 5,60 მლნ. ტონა ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებული 20,5 მლნ. ტონამდე ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია (ცხ.13).

ცხრილი 13. საქართველოში გავრცელებული ფიჭვის ტყის ძირითადი კომპონენტების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები (Ph/C ათას ტონებში აბსოლუტურად მშრალ მდგომარეობაში)

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	სულ ფიჭვნარის ფართობი და მარაგი ჰა/ათასი მ ²	მთავარი სართულის მიწის ზედა და ფესვის Ph/C	დაქვემდებარებული სართული, Ph/C		ნიადაგის საფარი, Ph/C		სულ ფიტოცენოზის ბიომასა და ნახშირბადი	აბსორბირებული CO ₂ მლნ.ტონა
			მოზარდი	ქმეჭყე	ცოცხალი ბალახოვანი	ტყის მკვდარი		
აღმოსავლეთ საქართველო	$\frac{66737}{8072,7}$	$\frac{6133,10}{3040,13}$	$\frac{710,61}{319,77}$	$\frac{44,46}{20,01}$	$\frac{22,38}{10,08}$	$\frac{1896,99}{758,80}$	$\frac{8807,54}{4148,79}$	15,2
დასავლეთ საქართველო მათ შორის	$\frac{22577}{2682,9}$	$\frac{2054,13}{1018,09}$	$\frac{192,45}{86,6}$	$\frac{17,12}{7,76}$	$\frac{6,88}{3,10}$	$\frac{512,14}{204,87}$	$\frac{2782,82}{1320,36}$	
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{2070}{181,9}$	$\frac{140,32}{69,52}$	$\frac{22,83}{10,27}$	$\frac{1,72}{0,77}$	$\frac{0,52}{0,23}$	$\frac{56,74}{22,70}$	$\frac{222,13}{103,49}$	0,38
აჭარის ა.რ.	$\frac{502}{57,1}$	$\frac{43,72}{21,66}$	$\frac{5,54}{2,49}$	$\frac{0,42}{0,19}$	$\frac{0,17}{0,08}$	$\frac{13,76}{5,50}$	$\frac{63,61}{29,92}$	0,11
სულ საქართველო	$\frac{91886}{10994,6}$	$\frac{8371,27}{4149,40}$	$\frac{931,43}{419,13}$	$\frac{63,72}{28,67}$	$\frac{29,95}{13,49}$	$\frac{2479,63}{991,87}$	$\frac{11876,10}{5602,56}$	20,5
%	ნახშირბადიდან	70,5	7,8	0,5	0,3	20,9	100	

საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგები და მათი საშუალო წლიური ნამატები

ატმოსფეროში გლობალური დათბობის საკითხების შესწავლისას მთავარი ყურადღება ექცევა ტყეში ბიომასის და მასში დეპონირებული ნახშირბადის ყოველწლიურ საშუალო შემატებას. ეს მაჩვენებელი უფრო კარგად ასახავს ატმოსფეროდან შთანთქმული ნახშირბადის მნიშვნელობას.

საქართველოში გავრცელებული ფიჭვის ტყეების ძირითადი კომპონენტების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგის და მათი საშ. წლიური ნამატის მაჩვენებლები მოტანილია შემაჯამებელ ცხრილ 14-ში.

ცხრილი 14. საქართველოს ფიჭვის ტყის ფიტოცენოზების ძირითადი კომპონენტების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგი და საშუალო წლიური შემატება (ph/c ათასი ტონებში აბს.მშრ. მდგომარეობაში)

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	სულ ფართობი ჰა/ათასი მ ²	კომპონენტების საერთო მარაგი ph/c				ცოცხალი ბიომასისა და ნახშირბადის საშ. წლიური ნამატი			
		ბიომასა		ნახშირბადი		ბიომასა		ნახშირბადი	
		სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზი ათასი ტონა	ტ/ჰა
აღ.საქართველო	$\frac{66737}{8072,7}$	$\frac{8807,54}{4}$	132,0	4148,79	45,6	117,15	1,74	56,56	0,85
დას. საქართველო	$\frac{25149}{2921,9}$	$\frac{3068,56}{6}$	122,0	1453,77	57,8	45,57	1,8	22,12	0,9
მათ შორის აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{2070}{181,9}$	222,13	107,3	103,49	33,6	3,79	1,83	1,83	0,88
აჭარის ა.რ.	$\frac{502}{57,1}$	63,61	126,7	29,92	43,1	0,85	1,69	0,41	0,82
სულ საქართველოს ფიჭვნარები	$\frac{91886}{10994,6}$	11876,10	129,2	5602,56	61,0	162,72	1,77	78,68	0,86

სულ საქართველოში ფიჭვის ტყის კომპონენტების საერთო ბიომასა 11-88-10⁶ ტონას შეადგენს, ხოლო მასში შებოჭილი ნახშირბადის მარაგია 5,6-10⁶ ტონა. ფიჭვნარების საშუალო წლიური შემატება შედარებით მცირეა, ბიომასისა 162,7 ატას ტონას, ნახშირბადისა კი 78, 68 ათას ტონას შეადგენს.

ადმოსავლეთ საქართველოს წიწვოვნების ნიადაგში ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

ნიადაგი წარმოადგენს ბიოლოგიური ნახშირბადის ყველაზე მძლავრ რეზერვუარს. კვლევებით დადგენილია რომ ნახშირბადის მარაგი დედამიწის ატმოსფეროში შეადგენს 7,10¹¹ ტონას, ბიომასაში - 4,8. 10¹¹ ტ, მტკნარ წყლებში - 2,5. 10¹¹ ტ, ზღვებსა და ოკეანეებში - 5,10¹¹-დან 8,10¹¹-მდე, ხოლო ნიადაგის ორგანულ ნივთიერებაში - 30,10¹¹ ტონას. მსოფლიოს ნიადაგებში ორჯერ მეტი ნახშირბადია, ვიდრე ატმოსფეროში. ასევე მაღალია ნიადაგიდან ატმოსფეროში ნახშირბადის გადინების რაოდენობა. ატმოსფეროში ემისირებული ნახშირბადის დიოქსიდის საერთო ოდენობიდან ნიადაგზე მოდის 20 %, რომელიც ნიადაგის სუნთქვის მეშვეობით მიმდინარეობს. ნიადაგიდან წლიურად 50-70 Γt ნახშირბადის დიოქსიდი გაედინება.

ტყის ნიადაგებში მისი მოცულობითი მასისა და ნახშირბადის მარაგების განსაზღვრისას გამოყენებულია მეთოდიკა, რომელიც დაფუძნებულია ემპირიული ფორმულების გამოყენებაზე. ამ მიზნით საპილოტე რეგიონებში შესწავლილია წიწვოვნების ფიტოცენოზების ნიადაგების გრანულომეტრული და ქიმიური შედგენილობა, სხვადასხვა ხნოვანების ჯგუფებისა და ტყის ტიპების გათვალისწინებით.

სამცხე-ჯავახეთის წიწვოვნებში ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა და ქიმიური მაჩვენებლები

წიწვოვანი კორომების ნიადაგები წარმოდგენილია ტყის ყომრალი ტიპის ნიადაგებით, ჩატარდა ამ ნიადაგების მექანიკური და ქიმიური ანალიზები.

ლაბორატორიულ პირობებში ნიადაგის ნიმუშებში გაკეთდა ანალიზები: pH, მექანიკური შედგენილობა, ჰუმუსის, შთანთქმული კათიონების და კარბონატების შემცველობა. ანალიზები შესრულდა

შესაბამისი მეთოდიკების მიხედვით (ურუშაძე და სხვ. 2010; ურუშაძე, ქვრივიშვილი 2014; Кауричев, 1986; Аринушкина, 1974).

გრანულომეტრული შედგენილობის მიხედვით წიწვოვანი ნიადაგები ძირითადად წარმოდგენილია თიხნარებით, სადაც ფიზიკური თიხის ფრაქცია (< 0.01 მმ) 39,2-64,9 %-ის ფარგლებშია, ლექის ფრაქციის შემცველობა კი 15.08-45,7 %-ის ფარგლებშია, დაბალია 1-0.05 მმ ფრაქციების შემცველობა, მათი ოდენობა 0,2 %-დან 6,6 %-მდეა. წიწვოვანი კორომების ნიადაგები მექანიკური შემადგენლობის მიხედვით ერთმანეთისაგან არსებითად არ განსხვავდება.

ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით წიწვოვნების ყველა ჭრილის ნიადაგები ხასიათდება სუსტი მჟავე რეაქციით pH=5,1-6.9, სიღრმით მჟავიანობა მცირდება. ნიადაგები არა კარბონატულია. ნიადაგები ფუძეებით არამძლავრია. შთანთქმული კათიონების ჯამი მერყეობს 19,7-42,7 გრამ მილიექვივალენტამდე 100 გრამ ნიადაგზე. ისინი პროფილის მიხედვით არათანაბრადაა გადანაწილებული. ნიადაგის ქვედა ფენებში მათი რაოდენობა მცირედ, მაგრამ მაინც კლებულობს. შთანთქმული კათიონებიდან ჭარბობს გაცვლითი კალციუმი 10,9-30,3 გრ. მილიექვივალენტი 100 გრამ ნიადაგზე. წყალბადის შემცველობა უმნიშვნელოა 0,2-2,8 გრ. მილიექვივალენტი 100 გრამ ნიადაგზე.

მნიშვნელოვანია ნიადაგში ჰუმუსის მაღალი შემცველობა. ჰუმუსოვან ჰორიზონტებში მათი რაოდენობა 3.0 %-დან 14.6 %-მდეა. ქვედა ჰორიზონტებში მათი რაოდენობა როგორც წესი, მკვეთრად მცირდება.

საპილოტე რეგიონის სამცხე-ჯავახეთის წიწვოვანი ტყეების ნიადაგში ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

ნიადაგში ჰუმუსის ოდენობა მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მის ნაყოფიერებას, რომელიც კორომის წარმადობაზე მის ბონიტეტზე აისახება. წიწვოვნების (სოჭი, ნაძვი, ფიჭვი) ნიადაგში ორგანული მასის განსაზღვრის მიზნით სანიმუშო ფართობებზე გაკეთებულ ნიადაგის ჭრილებიდან აღებულ ნიადაგის ცალკეულ გენეტიურ ჰორიზონტებში განსაზღვრა არეს რეაქცია (პოტენციომეტრული მეთოდით) და ჰუმუსის პროცენტული შემცველობა ტიურინის მეთოდით (Аринушкина, 1974). აგრეთვე ნიადაგის სიმკვრივე ცალკეული ფენებისათვის შემდეგი ემპირიული ფორმულების გამოყენებით:

1. ნიადაგის ზედა ჰუმუსოვანი ფენებისათვის (30-35 სმ სიღრმემდე) ნიადაგის სიმკვრივე განისაზღვრა M.D.Bernoux etal (1998) მიერ შემუშავებული ფორმულით:

$$b_1=1, 52-(0,0038 \times \text{თიხა})-(0,05 \times \text{OC})-(0,0045 \times \text{pH})+(0,001 \times \text{ქვიშა}) \text{ სადაც}$$

b_1 - ნიადაგის ზედა ფენის სიმკვრივე, გ/სმ³

თიხა - ნიადაგის თიხის ფრაქციის პროცენტული შემცველობა

ქვიშა - ნიადაგის ქვიშის ფრაქციის პროცენტული შემცველობა

OC - ნიადაგის ჰუმუსში ნახშირბადის შემცველობა (ნიადაგის ჰუმუსი %-ში გაყოფილი კოეფიციენტზე $K = 1,724$, Кауричев, 1986).

2. ნიადაგის ქვედა ფენისათვის (30-35 სმ ქვევით) სიმკვრივე განისაზღვრა W. Adams-ის (1973) ფორმულით:

$$b_2 = \frac{100}{\frac{OB}{0,224} + (100 - \frac{OB}{1,64})}$$

B_2 - ნიადაგის ქვედა ფენის სიმკვრივე, გ/სმ³

OB – ნიადაგში ჰუმუსის შემცველობა %-ში

1,64 - ნიადაგის მინერალური ნაწილის სიმკვრივე, გ/სმ³ (განგარიშებული L. Mann - ის მიერ, 1986).

საპილოტე რეგიონის სამცხე-ჯავახეთის ფიჭვნარების სანიმუშო ფართობებზე გაკეთებულია 11 ნიადაგური ჭრილი, გრანულომეტრული და ქიმიური ანალიზის მონაცემების მიხედვით გაანგარიშებული იქნა ნიადაგის სიმკვრივე ცალკეული ფენების მიხედვით.

ნიადაგის სიმკვრივე დამოკიდებულია ნიადაგში ჰუმუსის, არეს რეაქციაზე, ქვიშისა და ფიზიკური თიხის ფრაქციების შემცველობაზე. სამცხე-ჯავახეთის ფიჭვნარების ნიადაგის ზედა, ჰუმუსოვან ფენაში მათი სიმკვრივე 0,8297-1,1059 გ.სმ³-ის ფარგლებშია, საშუალოდ 0,97 გ/სმ³-ია. ქვედა ნაკლებ ჰუმუსიან, მინერალიზებულ ფენაში ნიადაგის სიმკვრივე იზრდება იგი 1,0531-1,6195 გ/სმ³ აღწევს, საშუალოდ 1,34 გ/სმ³-ია.

ჩატარებული ნიადაგის ფიზიკური თვისებების გრანულომეტრული და ქიმიური ანალიზების მაჩვენებლების მიხედვით დადგინდა ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების მარაგი შემდეგი განტოლების გამოყენებით:

$$H=a \times 10\ 000 \times b \times p/100, \text{ სადაც}$$

H – ჰუმუსის მარაგი, ტ/ჰა;

a – ნიადაგის ფენის სისქე, მ-ით;

b – ნიადაგის ფენის სიმკვრივე, გ/სმ³;

p - ჰუმუსის შემცველობა, %-ით.

ადიგენის რეგიონის ფიჭვნარებში ნიადაგის სიმძლავრე საშუალოდ 3-71 სმ-ია, სადაც ჰუმუსის შემცველობა საშუალოდ 171,55 ტ/ჰა-ს შეადგენს, ხოლო ნახშირბადისა - 99,34 ტ/ჰა, ნახშირბადის დიოქსიდის შემცველობა კი 364,43 ტ/ჰა, ხოლო სამცხე-ჯავახეთის ფიჭვნარებში შესაბამისად: 2-69 სმ, 138,88 ტ/ჰა, 80,43 ტ/ჰა, 294,93 ტ/ჰა-ს ტოლია.

ცხრილი 15. საპილოტე რეგიონის ფიჭვნარების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფართობი ჰა	ჰუმუსის მარაგი		ნახშირბადის მარაგი,		ნახშირბადის დიოქსიდის შემცველობა,	
		საშ. ტ/ჰა	სულ, ტონა	საშ. ტ/ჰა	სულ, ტონა	საშ. ტ/ჰა	სულ, ტონა
ბორჯომ-ბაკურიანი	8909	138,88	1,24×10 ⁶	80,43	716550.87	294,93	2,63×10 ⁶
ადიგენი	7700	171,55	1,32×10 ⁶	99,34	764918,0	364,43	2,81×10 ⁶
სულ საპილოტე	16609	154,03	2,56×10 ⁶	89,20	1.48×10 ⁶	327.15	5.43×10 ⁶

საპილოტე რეგიონის ბორჯომ-ბაკურიანის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ფიჭვის ტყის მასივების საერთო ფართობია 8909 ჰა, ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგი დაახლოებით 1,24×10⁶ ტონაა, მასში აკუმულირებულია 0,72×10⁶ ტონამდე ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებული 2,63×10⁶ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია. ხოლო ადიგენის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ფიჭვნარების საერთო ფართობის 7700 ჰა, ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგი, მასში აკუმულირებული ნახშირბადი და აბსორბირებული ნახშირბადის დიოქსიდი შესაბამისად 1,32×10⁶ ტონა, 0,76×10⁶ ტონა და 2,81×10⁶ ტონაა. ორივე საპილოტე ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ფიჭვის ტყეების საერთო ფართობია 16609 ჰა, სადაც ნიადაგში ჰუმუს-

სის საერთო მარაგი დაახლოებით 2,56×10⁶ ტონაა, მასში აკუმულირებულია 1,48×10⁶ ტონამდე ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებული 5,43×10⁶ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია (ცხ. 15).

საქართველოს ფიჭვნარების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

საქართველოს ფიჭვნარების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები მოტანილია ცხრილ 16-ში.

ცხრილი 16. აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვნარების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფართობი ჰა	ჰუმუსის მარაგი ტონა	ნახშირბადის მარაგი ტონა	ნახშირბადის დიოქსიდის შემცველობა ტონა
სამცხე-ჯავახეთი	38813	5.98×10 ⁶	3,46×10 ⁶	12.70×10 ⁶
კახეთი	2975	46×10 ⁴	27×10 ⁴	97×10 ⁴
ქვემო ქართლი	7394	1.14×10 ⁶	66×10 ⁴	2.42×10 ⁶
მცხეთა-მთიანეთი	6165	95×10 ⁴	55×10 ⁴	2.02×10 ⁶
შიდა ქართლი	6947	1.07×10 ⁶	62×10 ⁴	2.27×10 ⁶
სამაჩაბლო	2154	33×10 ⁴	19×10 ⁴	70×10 ⁴
ყოფილი თბილისის სატყეპარკე კომპლექსი და "საქტყესელექცია"	2273	35×10 ⁴	20×10 ⁴	74×10 ⁴
სულ აღ. საქართველო	66737	10.28×10 ⁶	5.95×10 ⁶	21.83×10 ⁶
სულ დას. საქართველო	25149	3.87×10 ⁶	2.24×10 ⁶	8.23×10 ⁶
სულ საქართველო	91886	14.15×10⁶	8,19×10⁶	30.06×10⁶

საპოლოტე რეგიონის სამცხე-ჯავახეთის ფიჭვის ტყის მასივების საერთო ფართობია 38813 ჰა, ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგი დაახლოებით 5,98×10⁶ ტონაა, მასში აკუმულირებულია 3,46×10⁶ ტონამდე ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებული 12.70×10⁶ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია (ცხ. 16).

სულ აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვნარების საერთო ფართობია 66737 ჰა, სადაც ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგი დაახლოებით 10.28×10⁶ ტონაა, მასში აკუმულირებულია 5.95×10⁶ -მდე ტონა ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებული 21.83×10⁶ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია.

დასავლეთ საქართველოს ფიჭვნარების საერთო ფართობია 25149 ჰა, სადაც ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგი დაახლოებით 3.87×10⁶ ტონაა, მასში აკუმულირებულია 2.24×10⁶ -მდე ტონა ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებული 8.23×10⁶ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია.

ამრიგად, საქართველოს 91886 ჰექტარზე გავრცელებული ფიჭვნარების ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგი დაახლოებით 14.15×10⁶ ტონაა, მასში აკუმულირებულია 8,19×10⁶ -მდე ტონა ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებული 30.06×10⁶ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია.

საქართველოს ნამცხარები

აღმოსავლური ნამცხით გაბატონებულ ტყეებს საქართველოში 100170 ჰა უკავიათ, მერქნის მარაგით 2743,8 ათასი მ³, მათგან აღ. საქართველოში გავრცელებულია 44816 ჰა ანუ 44,7 %; მერქნია მარაგის მიხედვით (12989,8 ათასი მ³) –47,4 %.

საქართველოს ნამცხით გაბატონებული ტყეების ფიტომასა და მათში შთანთქმული ნახშირბადის მარაგები შესწავლილია საქართველოს მხარეებისა და ტერიტორიული სატყეო სამსახურების (რეგიონების) მიხედვით.

კვლევა ჩატარებულია ნამცხარების ყველაზე უფრო გავრცელებულ და მაღალ პროდუქტიული კორომების საპილოტე ფართობებზე, სადაც განისაზღვრა ტყეში დაქვემდებარებული სართულების ბიომასა და ნახშირბადი და ნიადაგში მკვდარი ორგანული ნივთიერებებისა (მონ) და ნახშირბადის მარაგები.

საპილოტე რეგიონის ბორჯომ-ბაკურიანის ნაძვით გაბატონებულ კორომებში განვითარებული მოზარდისა და ქვეტყის ბიომასა და მათში აკუმულირებული ნახშირბადის მარაგი

ბორჯომ-ბაკურიანის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ტყის ფონდში ნაძვით გაბატონებული კორომების საერთო ფართობი 16845 ათასი ჰექტარია. ფართობების განაწილება ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით მეტწილად ნაძვის შუახნოვან, მწიფე და მწიფეზე უხნეს კორომებზე მოდის.

ძალზე მცირეა ახალგაზრდა ხნოვანების ნაძვნარების ფართობები, რომელიც მხოლოდ 37 ჰა-ზეა გავრცელებული. დროებითი სანიმუშო ფართობები მოწყობილია სამივე ხნოვანების ჯგუფის ნაძვნარებში, სადაც განისაზღვრა დაქვემდებარებული სართულის - ქვეტყისა და მოზარდის და ნიადაგის ცოცხალი და მკვდარი საფრის მარაგები.

სანიმუშო ფართობებზე ნაძვისა და სოჭის მოზარდია წამოსული, მათი რაოდენობა ჰექტარზე საშუალოდ 2450-დან 4450 ერთეულამდეა აღრიცხული, რომელთა სიმაღლე უპირატესად 0,5მ-დან 2-3 მეტრის ფარგლებშია. ქვეტყეში კუნელი, თხილი, შინდი და სხვა ბუჩქები მცირე რაოდენობითაა განვითარებული, მათი საერთო მარაგი ძალზე უმნიშვნელოა, ამიტომ მათი ბიომასის მარაგები განსაზღვრული არ იყო. აღნიშნული ქმედება დასაშვებია IPCC-ის 2003 წლის სახელმძღვანელო მითითებით.

კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების მიხედვით შუახნოვანი ნაძვნარების მოზარდის ბიომასის მარაგი საშუალოდ 2,39 ტ/ჰა-ს შეადგენს. მწიფე და მწიფეზე უხნეს ნაძვნარებში მოზარდის საერთო ბიომასა იზრდება მწიფე ნაძვნარებში 3,18 ტ/ჰა-მდე, მწიფეზე უხნესში - 6,74 ტ/ჰა-მდე. მოზარდის ბიომასაში ფიქსირებული ნახშირბადის მარაგებია - შუახნოვანში 1,08 ტ/ჰა, მწიფეში 1,43 ტ/ჰა და მწიფეზე უხნესში - 3,04 ტ/ჰა.

საპილოტე ნაძვნარებში მოზარდის ბიომასის საერთო მარაგები

ხნოვანების ჯგუფი	ფართობი, ჰა	ბიომასა, ტ/ჰა	საერთო ბიომასა ათასი ტონა	ნახშირბადი ათასი ტონა
ახალგაზრდა ნაძვნარი	37	-	-	-
შუახნოვანი ნაძვნარი	1791	2,39	4,28	1,93
მომწიფარი ნაძვნარი	2376	-	-	-
მწიფე ნაძვნარი	11041	3,18	35,11	15,79
მწიფეზე უხნესი ნაძვნარი	1600	6,74	10,78	4,86
სულ	16845	2,98	50,20	22,59

ამრიგად, ბორჯომ-ბაკურიანის 16845 ჰა-ზე არსებული შუახნოვანი, მწიფე და მწიფეზე უხნესი ნაძვნარების ქვეშ განვითარებული მოზარდის ბიომასის საერთო მარაგი 50,20 ათას ტონას აღწევს. მოზარდის ბიომასაში ფიქსირებულია 22,59 ათასი ტონა ნახშირბადი. მათ მიერ ატმოსფეროდან აბსორბირებულია 82,8 ათასი ტონა CO₂. 16845 ჰა-ზე მოზარდის მარაგის საშუალო შეწონილი მაჩვენებელი 2,98 ტ/ჰა-ს შეადგენს, ხოლო ნახშირბადისა - 1,34 ტ/ჰა-ს.

ბორჯომ-ბაკურიანის საპილოტე რეგიონის ნაძვით გაბატონებულ კორომებში ნიადაგის ცოცხალი საფრის ბიომასა და ნახშირბადი

ტყეში ნიადაგის ცოცხალი საფრის ბიომასის მარაგი ძირითადად დამოკიდებულია ვარჯის შეკრულობის ხარისხზე და ტყის ტიპზე. ეს კარგად ჩანს სანიმუშო ფართობებზე ჩატარებული კვლევის შედეგებიდან.

მკვდარსაფრიან ტყის ტიპებში ცოცხალი საფრის დაფარულობის პროცენტი და შესაბამისად ცოცხალი ბალახოვანი საფრის ბიომასა მცირეა წივიანი და ხავსიანი ნაძვნარების ბიომასასთან შედარებით. ბალახოვანი ციცხალი საფრის ბიომასის მაღალი მარაგით 0,7 სიხშირის წივიანი და ხავსიანი საფრიანი ნაძვნარები ხასიათდებიან.

ნაძვნარებში ცოცხალი საფრის მარაგები ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით

ხნოვანების ჯგუფი	ფართობი, ჰა	ბიომასა, ტ/ჰა	საერთო ბიომასა ათასი ტ	ნახშირბადი ათასი ტ
ახალგაზრდა	37	-	-	-
შუახნოვანი	1791	4,94	8,85	3,98
მომწიფარი	2376	-	-	-
მწიფე	11041	1,22	13,47	6,06
მწიფეზე უხნესი	1600	0,45	0,72	0,32
სულ	16845	1,37	23,08	10,39

შუახნოვან ნაძვენარებში საერთო ბიომასის მარაგის მაღალი მაჩვენებლები შედეგია ბორჯომ-ბაკურიანის სანიმუშო ფართობ 23-ბ-ში არსებულ ნაძვენარებში ხავსის მაღალი დაფარულობით.

სანიმუშო ფართობებზე აღებული საველე მასალის მიხედვით ნაძვენარების ქვეშ არსებული ნიადაგის ცოცხალი საფრის ბიომასის საშუალო შეწონილი მარაგი 1,37 ტ/ჰა-ს შეადგენს, ნახშირბადის კი 10,39 ათას ტონას. სულ ნაძვენარებში ნიადაგის ცოცხალი საფრის მიერ ატმოსფეროდან აბსორბირებულია 38,1 ათას ტონამდე ნახშირბადის დიოქსიდი.

ბორჯომ-ბაკურიანის საპილოტე ნაძვით გაბატონებულ კორომებში ნიადაგის ტყის მკვდარი საფრის ბიომასა და ნახშირბადი

ტყეში მკვდარი საფრის ჩამოყალიბების პროცესი, მისი სიმძლავრე (სისქე), მკვდარი საფრის ტიპი, გახრწნისა და მინერალიზაციის პროცესი ძირითადად დამოკიდებულია კორომის სახეობრივ შემადგენლობაზე (მუქწიწვოვნები ყველაზე მძლავრ მკვდარსაფარს ქმნიან), კორომის სიხშირეზე, ტყის ტიპზე, კორომის ხნოვანებაზე და აგრეთვე სხვა გარემო ფაქტორებზე.

ბორჯომ-ბაკურიანის ნაძვენარებში მოწყობილ დროებით სანიმუშო ფართობებზე შესწავლილია ტყის მკვდარი საფრის მარაგები სხვა და სხვა ხნოვანების ჯგუფში, მკვდარი საფრის დაფარულობის პროცენტის, ტყის ტიპისა და კორომის ვარჯის შეკრულობის გათვალისწინებით.

ტყეში მკვდარი საფრის მარაგის ოდენობის მაჩვენებელი ძირითადად განპირობებულია კორომის სახეობრივ შემადგენლობაზე, ტყის ტიპზე და მათ დაფარულობის ჰიფსომეტრიულ მდებარეობაზე.

ბორჯომ-ბაკურიანის საპილოტე რეგიონის ნაძვენარებში ჩამოყალიბებული ტყის მკვდარი საფარი ძირითადად “გარდამავალი” და “უხეში” მკვდარი საფრის ტიპებითაა წარმოდგენილი.

ნიადაგის ტყის მკვდარი საფრის ბიომასა და ნახშირბადი

ხნოვანების ჯგუფი	ფართობი, ჰა	ბიომასა, ტ/ჰა	საერთო ბიომასა ათასი ტ	ნახშირბადი ათასი ტ
ახალგაზრდა	37	15,40	0,57	0,23
შუახნოვანი	1791	23,04	41,26	16,50
მომწიფარი	2376	25,12	59,71	23,88
მწიფე	11041	24,09	265,98	106,39
მწიფეზე უხნესი	1600	23,37	37,39	14,96
სულ	16845	20,49	345,20	138,08

სანიმუშო ფართობებზე მიღებული მკვდარი საფრის მაჩვენებლების მიხედვით შუახნოვანი ნაძვენარების ტყის მკვდარი საფრის ბიომასის საშუალო მარაგი 23,04 ტონაა ჰექტარზე, ხოლო ნახშირბადის მარაგი 16,50 ათასი ტონას შეადგენს.

მწიფეზე უხნესი ნაძვენარების მკვდარი საფარი აღწერილია წივა-ნიანი ნაძვენარის ტყის ტიპების მიხედვით, სადაც მისი ბიომასის საშუალო მარაგი 23,37 ტ/ჰა-ს შეადგენს.

ნაძვენარების ტყის მკვდარი საფრის ბიომასის საერთო შეწონილი მარაგი 345,20 ათას ტონამდეა, სადაც აკუმულირებულია 138,08 ათას ტონამდე ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებულ ნახშირბადის დიოქსიდის 506,3 ათას ტონის ტოლფასია.

აღმოსავლეთ საქართველოს ნაძვით გაბატონებული ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები კორომის ხნოვანებისა და ტერიტორიული სამსახურების მიხედვით

აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონებიდან აღსანიშნავია სამცხე-ჯავახეთის რეგიონი სადაც როგორც ნაძვი ყველაზე დიდი ფართობებითაა წარმოდგენილი. ნაძვენარ კორომებს ბიომასისა და ნახშირბადის ყველაზე დიდი მარაგით სამცხე-ჯავახეთის ნაძვენარები გამოირჩევიან. აქ ნაძვენარების საერთო ბიომასის მარაგი 7213,29 ათას ტონას შეადგენს, ნახშირბადისა - 3584,38 ათას ტონას. სხვა რეგიონებში ნაძვენარების ბიომასის მარაგები მცირეა.

ცხრილი 17. აღმოსავლეთ საქართველოს ნაძვნარების ფიტომასა და ნახშირბადის მარაგი ტერიტორიული სამსახურებისა და ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) Ph/C ათას ტონეში

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფართობი/ მარაგი ჰა/ათასი მ ³	Ph/C ათას ტონეში					
		ახალგაზრდა	შუახნოვანი	მომწიფარი	მწიფე	მწიფეზე უხნესი	სულ
კახეთი	არ არის გავრცელებული						
ქვემო ქართლი	$\frac{45}{13,5}$	-	$\frac{1,28}{0,640}$	$\frac{2,87}{1,43}$	$\frac{4,81}{2,39}$	-	$\frac{8,96}{4,460}$
მცხეთა-მთიანეთი	$\frac{1}{0,3}$	-	-	$\frac{0,2}{0,11}$	-	-	$\frac{0,2}{0,11}$
შიდა ქართლი	$\frac{5827}{1384,6}$	$\frac{1,11}{0,56}$	$\frac{654,73}{325,03}$	$\frac{161,92}{80,45}$	$\frac{107,71}{53,53}$	$\frac{6,64}{3,30}$	$\frac{932,11}{462,87}$
სამცხე-ჯავახეთი	$\frac{34651}{10855,1}$	$\frac{9,87}{4,85}$	$\frac{1545,74}{767,37}$	$\frac{1407,76}{699,46}$	$\frac{3772,1}{1875,14}$	$\frac{4477,82}{237,56}$	$\frac{7213,29}{3584,38}$
სამაჩაბლო	$\frac{4292}{736,3}$	$\frac{2,24}{1,09}$	$\frac{343,07}{170,30}$	$\frac{114,70}{56,99}$	$\frac{36,15}{17,98}$	-	$\frac{496,16}{246,36}$
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	$\frac{44816}{12989,8}$	$\frac{13,52}{6,64}$	$\frac{2544,82}{1263,34}$	$\frac{1687,45}{838,44}$	$\frac{3920,77}{1949,04}$	$\frac{484,46}{240,86}$	$\frac{8651,02}{4298,32}$
% ბიომასიდან		0,2	29,4	19,5	45,3	5,6	100

აღ. საქართველოში ნაძვით გაბატონებულ ტყეებს უკავიათ 44816 ჰა, ნაძვნარების საერთო ბიომასა $8,7 \times 10^6$ ტონას შეადგენს, ხოლო ბიომასაში აკუმულირებულია $4,3 \times 10^6$ ტონა ნახშირბადი (ცხ.17).

აღმოსავლეთ საქართველოში გავრცელებული ნაძვის ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ფრაქციებისა და რეგიონების მიხედვით

აღმოსავლეთ საქართველოს ტერიტორიული სატყეო სამსახურის (შემდგომში მათ სიმარტივისათვის მოვიხსენიებთ როგორც რეგიონს) ტყის ფონდში არსებული ნაძვის ტყეების საერთო და ცალკეული ფრაქციების (ღერო, ტოტი, წიწვი, ფესვი) ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების მაჩვენებლები მოტანილია ცხრილ 18-ში.

აღმოსავლეთ საქართველოში აღმოსავლური ნაძვის ტყეები არათანაბრადაა გავრცელებული. ზოგიერთ რეგიონში საერთოდ არ გვხვდება. აღმოსავლური ნაძვი ქვემო ქართლის, მცხეთა-მთიანეთის რეგიონებში ძალზე მცირე ფართობზეა გავრცელებული, ხოლო კახეთის რეგიონში საერთოდ ვერ პოვა გავრცელება.

ცხრილი 18. აღმოსავლეთ საქართველოში ნაძვით გაბატონებული კორომის ცალკეული ფრაქციების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ტერიტორიული სატყეო სამსახურის მიხედვით, Ph/C ათას ტონეში

ხნოვანების ჯგუფი	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ ³	ფრაქციები $\frac{Ph}{C}$				სულ $\frac{Ph}{C}$	საშ. წლიური მარაგი	საშ. ხნოვანება
		ღერო	ტოტი	წიწვი	ფესვი			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
კახეთი	არ არის გავრცელებული							
ქვემო ქართლი	$\frac{45}{13,5}$	$\frac{5,65}{2,83}$	$\frac{1,35}{0,67}$	$\frac{0,55}{0,25}$	$\frac{1,41}{0,71}$	$\frac{8,96}{4,46}$	$\frac{0,08}{0,04}$	119
მცხეთა-მთიანეთი	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{0,13}{0,06}$	$\frac{0,03}{0,02}$	$\frac{0,01}{0,01}$	$\frac{0,03}{0,02}$	$\frac{0,2}{0,11}$	$\frac{0,002}{0,001}$	110
შიდა ქართლი	$\frac{5827}{1384,6}$	$\frac{578,3}{289,15}$	$\frac{145,64}{72,81}$	$\frac{63,57}{28,61}$	$\frac{144,60}{72,30}$	$\frac{932,11}{462,87}$	$\frac{11,37}{5,64}$	82

1	2	3	4	5	6	7	8	9
სამცხე-ჯავახეთი	$\frac{34651}{10855,1}$	$\frac{4544,55}{2272,27}$	$\frac{1087,3}{543,64}$	$\frac{445,06}{200,28}$	$\frac{1136,3}{568,14}$	$\frac{7213,29}{3584,38}$	$\frac{63,27}{31,44}$	114
სამაჩაბლო	$\frac{4292}{736,3}$	$\frac{307,52}{153,75}$	$\frac{77,69}{39,85}$	$\frac{34,06}{15,32}$	$\frac{76,89}{38,44}$	$\frac{496,16}{246,36}$	$\frac{6,12}{3,04}$	81
სულ აღმოსავლელ საქართველო	$\frac{44816}{12989,8}$	$\frac{5436,31}{2718,14}$	$\frac{1312,0}{656,02}$	$\frac{543,3}{244,49}$	$\frac{1359,3}{679,67}$	$\frac{8651,02}{4298,32}$	$\frac{80,85}{40,17}$	107
% ბიომასიდან		62,8	15,2	6,3	15,7	100		

ნაძვის კორომებში ცალკეული ფრაქციების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები დაახლოებით თანაბარი შეფარდებითაა წარმოდგენილი. კორომის საერთო ბიომასიდან ყველაზე დიდი წილი, ბუნებრივია, ღეროს ფრაქციებზე მოდის და ნაძვნარებში 62,8 %-ს შეადგენს. ტოტისა და ფესვის ფრაქციების ბიომასა თანაბარი წილითაა წარმოდგენილი 15,2 და 15,7 %-ით, ხოლო ვარჯის მწვანე მასა 6,3 %-ით.

აღმოსავლეთ საქართველოს ნაძვის ტყის ცენოზების ძირითადი კომპონენტების ფიტომასა და ნახშირბადი

ტყის საერთო ბიომასაში შთანთქმული ნახშირბადის მარაგების დადგენისას განიხილება ტყის შემადგენელი კომპონენტების კერძოდ, ტყის მთავარი სართულის (მიწისზედა და მიწისქვეშა ნაწილები), დაქვემდებარებული სართულის - ქვეტყისა და მოზარდის, ნიადაგის ცოცხალი და მკვდარი საფარის ბიომასებში დეკონირებული ნახშირბადის მარაგები; აგრეთვე ნაყარი მერქნისა და ნიადაგის ორგანულ ნივთიერებებში ფიქსირებული ნახშირბადის მარაგები.

ცხრილ 19-ში მოტანილია აღ. საქართველოში გავრცელებული ნაძვის ტყის შემადგენელი ცალკეული კომპონენტის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების სიდიდეები და ნაძვნარების მიერ ატმოსფეროდან შთანთქმული CO₂ -ის ოდენობა ტერიტორიული სატყეო სამსახურების მიხედვით.

ცხრილი 19. აღმოსავლეთ საქართველოს ნაძვის ტყის ცენოზების ძირითადი კომპონენტების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები (Ph/C ათას ტონებში აბსოლუტურ მშრალ მდგომარეობაში)

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფიქვნარის ფართობი და მარაგი კა/ათასი მ ²	საშუალო ხნოვანება; წელი	მთავარი სართულის მიწის ზედა და ფესვის Ph/C	დაქვემდებარებული სართული		ნიადაგის საფარი		სულ ფიტოცენოზის ბიომასა და ნახშირბადი	აბსორბირებული CO ₂ მლნ.ტონა
				მოზარდი	ქვეტყი	ცოცხალი ბალახოვანი	ტყის მკვდარი		
კახეთი				არ არის გავრცელებული					
ქვემო ქართლი	$\frac{45}{13,5}$	119	$\frac{8,96}{4,46}$	$\frac{0,134}{0,064}$	უმნიშვნელო რაოდენობის	$\frac{0,062}{0,028}$	$\frac{1,079}{0,432}$	$\frac{10,24}{4,98}$	0,018
მცხეთა მთიანეთი	$\frac{1}{0,3}$	110	$\frac{0,20}{0,10}$	$\frac{0,003}{0,001}$	“-“	$\frac{0,001}{0,0005}$	$\frac{0,024}{0,01}$	$\frac{0,23}{0,11}$	-
შიდა ქართლი	$\frac{5827}{1384,6}$	82	$\frac{932,11}{462,87}$	$\frac{17,364}{7,814}$	“-“	$\frac{7,982}{3,592}$	$\frac{17,364}{7,814}$	$\frac{974,82}{482,09}$	1,77
სამცხე-ჯავახეთი	$\frac{34651}{10855,1}$	114	$\frac{7213,29}{3584,38}$	$\frac{103,260}{46,467}$	“-“	$\frac{47,472}{21,362}$	$\frac{830,931}{332,372}$	$\frac{8194,95}{3984,53}$	14,6
სამაჩაბლო	$\frac{4292}{736,3}$	81	$\frac{496,16}{246,36}$	$\frac{12,790}{5,756}$	“-“	$\frac{5,880}{2,646}$	$\frac{102,922}{41,169}$	$\frac{617,75}{295,93}$	1,09
სულ აღ. საქ-ს ნაძვნარები	$\frac{44816}{12989,8}$	107	$\frac{8650,72}{4298,17}$	$\frac{133,552}{60,102}$	“-“	$\frac{61,398}{27,629}$	$\frac{952,320}{381,797}$	$\frac{9797,99}{4767,54}$	17,48
	ნახშირბადი %-ში		90,1	1,3	-	0,6	8,0	100	

ნაძვით გაბატონებული ტყეების ბიომასისა და მათში აკუმულირებული ნახშირბადის მარაგების ოდენობა დამოკიდებულია ძირითადად მათ მიერ დაკავებულ ფართობზე და მერქნის მარაგზე. ამიტომ, ბიომასისა და ნახშირბადის ყველაზე მეტი მარაგით სამცხე-ჯავახეთის ნაძვნარები გამოირჩევიან. ნაძვნარების ხუთივე კომპონენტის ბიომასის საერთო მარაგი 8,19 მლნ. ტონას შეადგენს. მასში დეკონირებულია 0,48 მლნ. ტონამდე ნახშირბადი.

ნაძვის ტყის ცენოზის შემადგენელი კომპონენტებიდან ნახშირბადის ლომის წილი ტყის მთავარი სართულის ბიომასაზე მოდის – 90,1%, მოზარდზე – 1,3%, ნიადაგის ცოცხალ საფარზე – 0,6%, შედარებით მაღალია ტყის მკვდარ საფარში შებოჭილი ნახშირბადის წილი – 8,0%.

სულ აღსაქართველოში 4416 ჰა-ზე გავრცელებულ ნაძვის ტყის საერთო ბიომასა 9,8 მლნ.ტონას აღწევს, ხოლო მასში შებოჭილი ნახშირბადი 4,77 მლნ. ტონით განისაზღვრება. ამრიგად აღსაქართველოს ნაძვით გაბატონებულ ტყეებში დეკონირებულია 17,5 მლნ. ნახშირბადის დიოქსიდი.

აღმოსავლეთ საქართველოს ნაძვის ტყის ფიტოცენოზის ბიომასის და დეკონირებული ნახშირბადის მარაგების საშუალო წლიური ნამატი

სათბური აირების, კერძოდ CO₂-ის აირცვლის პროცესის დროს მნიშვნელოვანია ტყეების მიერ წლიურად შთანქმეული ატმოსფერული ნახშირბადის მარაგების განსაზღვრა.

ცხრილი 20-ში მოტანილია ნაძვის ტყის ცენოზის ცოცხალი კომპონენტების (მთავარი სართული ფესვით, მოზარდი და ნიადაგის ბალახოვანი საფარი, ხოლო ქვეტყე მისი მცირე რაოდენობის გამო არ არის მხედველობაში მიღებული, რაც 2003 წ. სახელმძღვანელო მითითებებითაა დაშვებული).

ცხრილი 20. აღმოსავლეთ საქართველოს ნაძვის ტყის ცენოზებში ცოცხალი ბიომასისა და დეკონირებული ნახშირბადის საშუალო წლიური ნამატი

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფართობი, მარაგი ჰა/ათასი მ ²	საშ. ხნოვანება, წელი	კომპონენტების საერთო მარაგი ph/c				ცოცხალი ბიომასის საშ. წლიური ნამატი			
			ბიომასა		ნახშირბადი		ბიომასა		ნახშირბადი	
			სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა
კახეთი	-	ნაძვნარები არ არის გავრცელებული								
ქვემო ქართლი	$\frac{45}{13,5}$	119	9,16	203,5	4,55	101,11	0,077	1,711	0,038	0,85
მცხეთა-მთიანეთი	$\frac{1}{0,3}$	110	0,21	210,0	0,1	100,0	0,002	2,0	0,001	1,00
შიდა ქართლი	$\frac{5827}{1384,6}$	82	960,46	164,8	474,28	81,4	11,71	2,0	5,78	0,99
სამცხე-ჯავახეთი	$\frac{34651}{10855,1}$	114	7364,02	212,5	3652,16	105,4	64,60	1,86	32,04	0,92
სამაჩაბლო	$\frac{4292}{736,3}$	81	514,83	120,0	254,76	59,4	6,36	1,48	3,15	0,73
სულ აღსაქართველოს ნაძვნარები	$\frac{44816}{12989,8}$	107	8848,68	197,5	4385,85	97,9	82,75	1,85	41,01	0,92

ტყის საშუალო წლიური ნამატის ოდენობა დამოკიდებულია ცოცხალი ბიომასის საერთო მარაგზე და კორომის ხნოვანებაზე. აღსაქართველოს ნაძვნარებში ბიომასისა და ნახშირბადის საშ. წლიური ნამატის ოდენობა ფართობის ერთეულზე შესაბამისად 1,48 – 2,0 ტ/ჰა და 0,73 – 1,00ტ/ჰა –ს ფარგლებშია. ბიომასისა და ნახშირბადის საშ. წლიური ნამატის მაქსიმალური მარაგი სამცხე-ჯავახეთის ნაძვნარებზე მოდის, შესაბამისად 64,60 და 32,04 ათასი ტონა. სულ აღსაქართველოში გავრცელებული ნაძვით გაბატონებული ტყეების (44 816 ჰა) ბიომასის საშუალო წლიური ნამატი 82,75 ათას ტონას აღწევს, სადაც ნახშირბადის წლიური ნამატი 41,01 ათასი ტონაა.

ამრიგად, აღ.საქართველოს ნაძვის ტყეების მიერ ატმოსფეროდან ყოველწლიურად აბსორბირდება 150,4 ათასი ტონა ნახშირბადის დიოქსიდი. აღმოსავლეთ საქართველოს სოჭნარები

აღ. საქართველოში სოჭის ტყეები გავრცელებულია მხოლოდ 3 რეგიონში, და ძალზე მცირე ფართობი 14669 ჰა უკავიათ. რაც საქართველოში არსებული სოჭნარების მხოლოდ 8,7 %. აღნიშნულის გათვალისწინებით აღ. საქართველოში სავსე სამუშაოების დროს მოპოვებული მასალების განზოგადობა მიზანშეწონილად არ ჩავთვალეთ. ამიტომ ვისარგებლეთ ტყის ინვენტარიზაციისა და დას. საქართველოში ველზე მოპოვებული მასალებით.

ცხრილი 21. აღმოსავლეთ საქართველოს სოჭის ტყის ცენოზების ძირითადი კომპონენტების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები (Ph/C ათას ტონებში აბსოლუტურ მშრალ მდგომარეობაში)

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ3	ხნოვანება	მთავარი სართულის ძიწის ზედა და ფესვის Ph/C	დაქვემდებარებული სართული		ნიადაგის საფარი		სულ ფიტოცენოზის ბიომასა და ნახშირბადი	აბსორბირებული CO ₂ მლნ.ტონა
				მოზარდი	ქვეტყე	ცოცხალი ბალახოვანი	ტყის მკვდარი		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
კახეთი	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ქვემო ქართლი	-	-	-	-	-	-	-	-	-
მცხეთა-მთიანეთი	-	-	-	-	-	-	-	-	-
შიდა ქართლი	$\frac{639}{155,4}$	79	$\frac{109,85}{54,31}$	$\frac{4,20}{1,89}$	-	$\frac{0,04}{0,02}$	$\frac{24,24}{9,70}$	$\frac{138,33}{65,92}$	0,24
სამცხე-ჯავახეთი	$\frac{10967}{4944}$	132	$\frac{3410,48}{1689,31}$	$\frac{72,16}{32,47}$	-	$\frac{0,66}{0,30}$	$\frac{416,09}{166,44}$	$\frac{3899,39}{1888,52}$	6,93

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
სამაჩაბლო	$\frac{3063}{929,5}$	99	$\frac{651,14}{322,17}$	$\frac{20,15}{9,07}$	-	$\frac{0,18}{0,08}$	$\frac{116,21}{46,48}$	$\frac{787,68}{377,80}$	1,39
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	$\frac{14669}{6028,9}$	123	$\frac{4171,47}{2065,79}$	$\frac{96,52}{43,43}$	-	$\frac{0,88}{0,40}$	$\frac{556,54}{222,62}$	$\frac{4825,41}{2332,24}$	8,55
			100%						

აღ. საქართველოში სოჭის კორომების მთავარი სართულის საერთო მარაგია ბიომასისა 4,17 ათასი ტონა, დეპონირებული ნახშირბადისა 2,07 ათასი ტონა. სოჭის ფიტოცენოზის კომპონენტები საერთო ბიომასაში (4,83 მლნ. ტონა) ჩაჭერილია 2,33 მლნ ტონა ნახშირბადი, ანუ ატმოსფეროდან შტანტქმულია 8,55 მლნ ტონა CO₂ (ცხრ. 21).

ცხრილი 22. აღმოსავლეთ საქართველოს სოჭის ტყის ფიტოცენოზების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგები და მათში დეპონირებული ნახშირბადის საშუალო წლიური ნამატო

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფართობი, მარაგი ჰა/ათასი მ3	საშ. ხნოვანება, წელი	კომპონენტების საერთო მარაგი ph/c				ცოცხალი ბიომასის საშ. წლიური ნამატი			
			ბიომასა		ნახშირბადი		ბიომასა		ნახშირბადი	
			სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
კახეთი	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ქვემო ქართლი	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
მცხეთა-მთიანეთი	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
შიდა ქართლი	$\frac{639}{155,4}$	79	138,33	216,48	65,92	103,16	1,53	2,39	0,75	1,73
სამცხე-ჯავახეთი	$\frac{10967}{4944}$	132	3899,39	355,56	1888,52	172,20	28,24	2,57	13,88	1,27
სამაჩაბლო	$\frac{3063}{929,5}$	99	787,68	257,16	377,80	123,34	7,25	2,37	3,55	1,16
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	$\frac{14669}{6028,9}$	123	4825,41	328,95	2332,24	157,99	37,13	2,53	18,24	1,24

ცხრილ 22-ში მოტანილი მონაცემების მიხედვით სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის სოჭის ტყის ფიტოცენოზები გამოირჩევა ბიომასისა და ნახშირბადის ყველაზე მაღალი მარაგებით, შესაბამისად 355,6 ტ/ჰა და 172,6 ტ/ჰა. 10967 ჰა-ზე სოჭის ფიტოცენოზის ბიომასის საერთო მარაგია 3,9 მლნ ტონა, სადაც დეპონირებულია 1,9 მლნ ტონამდე ნახშირბადი. ასევე მაღალია შიდა ქართლისა და სამაჩაბლოს სოჭით გაბატონებული ტყეების საერთო ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები. სულ აღ. საქართველოს 16 669 ჰა-ზე არსებული 123 წლიანი სოჭის ტყეების საერთო ბიომასა 4,83 მლნ. ტონას შეადგენს. ბიომასაში დეპონირებულია 2,33 მლნ. ტონამდე ნახშირბადი ანუ შთანთქმულია 8,55 მლნ CO₂.

აღსაქართველოს სოჭნარების საშუალო წლიური ნამატი შეადგენს: ბიომასისა – 37,13 ათას ტონას, ნახშირბადის კი 18,24 ათას ტონას. სოჭნარების მიერ საშუალოდ წლიურად აბსორბირდება 66,9 ათასი ტონა ნახშირბადის დიოქსიდი.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში ნაძვისა და სოჭის ტყეების ნიადაგში ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის სოჭისა და ნაძვის კორომების სანიმუშო ფართობებზე გაკეთებულია 7 ჭრილი. გრანულომეტრული

და ქიმიური ანალიზის მონაცემების მიხედვით გაანგარიშებული იქნა ნიადაგის სიმკვრივე ცალკეული ფენების მიხედვით.

სამცხე-ჯავახეთის ნაძვნარებისა და სოჭნარების ნიადაგის ზედა, ჰუმუსოვან ფენაში მათი სიმკვრივე 0,6878-0,9924 გ.სმ³-ის ფარგლებშია, საშუალოდ 0,84 გ/სმ³-ია. ქვედა ნაკლებ ჰუმუსიან, მინერალიზებულ ფენაში ნიადაგის სიმკვრივე იზრდება იგი 1,4085-1,5995 გ/სმ³ აღწევს, საშუალოდ 1,50 გ/სმ³-ია.

სამცხე-ჯავახეთის მუქწიწვოვნებში ნიადაგის სიმძლავრე საშუალოდ 5-76 სმ-ია, სადაც ჰუმუსის შემცველობა საშუალოდ 242,81 ტ/ჰა-ს შეადგენს, ხოლო ნახშირბადისა - 148,86 ტ/ჰა, ნახშირბადის დიოქსიდის შემცველობა კი 4545,88 ტ/ჰა.

ჰუმუსის, ნახშირბადისა და ნახშირბადის დიოქსიდის საშუალო მონაცემების საფუძველზე ტერიტორიული სატყეო სამსახურებისათვის ნაძვნარებისა და სოჭნარების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგების მონაცემები მოტანილია ცხრილ 23-ში.

ცხრილი 23. აღმოსავლეთ საქართველოს ნაძვნარებისა და სოჭნარების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	ფართობი ჰა	ჰუმუსის მარაგი ტონა	ნახშირბადის მარაგი ტონა	ნახშირბადის დიოქსიდის შემცველობა ტონა
სამცხე-ჯავახეთი	45618	11.08×10 ⁶	6,79×10 ⁶	24.90×10 ⁶
შიდა ქართლი	6466	1.57×10 ⁶	96×10 ⁴	3.53×10 ⁶
სამაჩაბლო	7355	1.78×10 ⁶	1.09×10 ⁶	4.01×10 ⁶
ქვემო ქართლი	45	11×10 ³	6×10 ³	24 500
მცხეთა-მთიანეთი	1	242.81	148.86	545.88
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	59485	14,44×10 ⁶	8,85×10 ⁶	32.47×10 ⁶

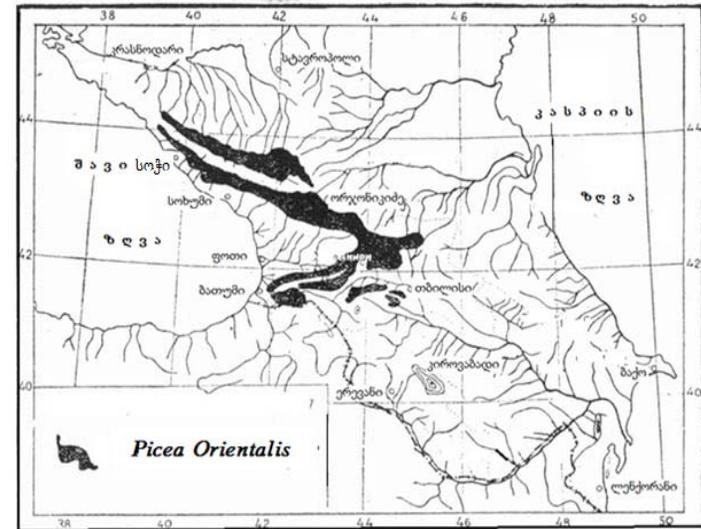
ცხრილ 23-ში მოტანილია მასალები, სადაც საპილოტე რეგიონის 45618 ჰექტარზე გავრცელებული მუქწიწვოვნების (ნაძვი, სოჭი) 5-76 სმ-ის სიმძლავრის ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგი დაახლოებით 11.08×10^6 ტონაა, მასში აკუმულირებულია 6.79×10^6 -მდე ტონა ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან 24.90×10^6 ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია.

სულ აღმოსავლეთ საქართველოს მუქწიწვოვნების 59485 ჰა-ზე ჰუმუსის საერთო მარაგი დაახლოებით 14.44×10^6 ტონაა, მასში აკუმულირებულია 8.85×10^6 -მდე ტონა ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან 32.47×10^6 ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია.

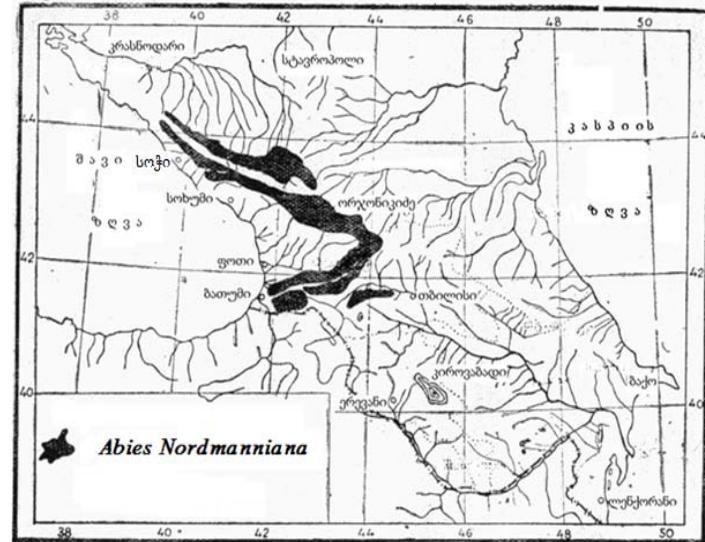
**დასავლეთ საქართველოს მუქწიწვოვნები
დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული სოჭითა და ნაძვით
გაბატონებული ტყეების ფართობები და მერქნის მარაგები**

მუქწიწვოვანი ტყეები, წარმოდგენილი კავკასიური სოჭითა და აღმოსავლური ნაძვით, გავრცელებულია მთავარი და მცირე კავკასიონის ქედის ფერდობებზე, ძირითადად მათ დასავლეთ ნაწილში (ვ. გულისაშვილი, 1964).

აქვე მოტანილი გვაქვს კავკასიაში მუქწიწვოვანი ტყეების გავრცელების სქემატური რუკა. სადაც კარგად ჩანს ნაძვისა და სოჭის გავრცელების არეალი, რომლის მიხედვით სამხრეთ კავკასიაში მუქწიწვოვნები გავრცელებულია მხოლოდ საქართველოში, მის დასავლეთ და სამხრეთ-დასავლეთ რეგიონებში. მათი გავრცელების არეალი ფაქტიურად ემთხვევა ერთმანეთს. (Дендрофлора Кавказа, 1959). გარდა საქართველოსი კავკასიური სოჭისა და აღმოსავლური ნაძვის ტყეები გავრცელებულია თურქეთში, პონტოს ქედის ფერდობებზე.



სქემა 2. კავკასიაში გავრცელებული ნაძვის ტყეები



სქემა 3. კავკასიაში გავრცელებული სოჭის ტყეები

მთაში ნაძვსა და სოჭს უკავიათ თავისი გავრცელების ნიშა, ზღვის დონიდან 800-1900 მ სიმაღლეზე მუქწიწვოვანი ტყეების სახით. ზოგჯერ ისინი ეშვებიან უფრო ქვემოთ, მაგალითად აჭარაში 400 მეტრამდე.

სოჭი და ნაძვი წმინდა კორომებს იშვიათად ქმნიან, ძირითადად წარმოდგენილია შერეული ტყეების სახით; სოჭისა და ნაძვის გაბატონებით, სოჭთან, ნაძვთან და წიფელთან ერთად.

როგორც უკვე ავლნიშნეთ, საქართველოში მუქწიწვოვანი ტყეები არათანაბრადაა გავრცელებული. ქვემოდ, ცხრილის სახით ვიძლევით საქართველოში სოჭისა და ნაძვის ტყეებში ფართობებისა და მარაგების განაწილებას დას. საქართველოს ზღვისპირა ნოტიო კლიმატისა და აღმ. საქართველოს შედარებით მშრალი კლიმატის პირობებში (ცხ.24).

საქართველოში კავკასიური სოჭით გაბატონებული ტყეები ძირითადად დას. საქართველოშია გავრცელებული. მათ უკავიათ 153920 ჰა, მერქნის მარაგით 61191,5 ათასი მ³, რაც შესაბამისად მთელ საქართველოს სოჭნარების 91,3 და 91,0% შეადგენს. ხოლო აღმოსავლური ნაძვით გაბატონებული ტყეები საქართველოში შედარებით თანაბრადაა გავრცელებული; ნაძვნარების 55,3% (55354 ჰა) დას. საქართველოზე მოდის (ცხ.24).

ცხრილი 24. საქართველოში სოჭით და ნაძვით გაბატონებული ტყეების ფართობები და მერქნის მარაგები

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	სოჭი					ნაძვი				
	ფართობი		მარაგი		საშ.	ფართობი		მარაგი		საშ.
	ჰა	%	ათასი მ ³	%	ხნოვანება, წელი	ჰა	%	ათასი მ ³	%	ხნოვანება, წელი
დას. საქართველო	153920	91,3	61191,5	91,0	155	55354	55,3	14444,0	52,7	127
აღმ. საქართველო	14669	8,7	6028,9	9,0	125	44816	44,7	12989,8	47,3	113
სულ საქართველო	168589	100	67220,4	100	152	100170	100	27433,8	100	119

ცხრილი 25. დას. საქართველოში სოჭითა და ნაძვით გაბატონებული ტყეების ფართობებისა და მერქნის მარაგების განაწილება ტერიტორიული სატყეო სამსახურის მიხედვით

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სოჭი					ნაძვი				
	ფართობი		მარაგი		საშ.	ფართობი		მარაგი		საშ.
	ჰა	%	ათასი მ ³	%	ხნოვანება, წელი	ჰა	%	ათასი მ ³	%	ხნოვანება, წელი
იმერეთი	3405	2,2	1091,7	1,8	135	9064	16,4	2407,6	16,7	118
გურია	2900	1,9	1231,4	2,0	186	5520	10,0	1926,0	13,3	180
რაჭა-ლეჩხუმი ევემო სვანეთი	29314	19,1	11301,6	18,5	136	9002	16,3	2171,1	15,0	102
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	56545	36,7	21793,6	35,6	157	14842	26,8	3526,4	24,4	131
აფხაზეთის ა.რ.	52240	33,9	22498,2	36,8	175	2545	4,6	559,3	3,9	143
აჭარის ა.რ.	9516	6,2	3275,0	5,3	133	14381	26,0	3853,6	26,7	122
სულ დას. საქართველო	153920	100	61191,5	100	155	55354	100	14444,0	100	127

მუქწიწვოვანი ტყეები დას. საქართველოს ცალკეულ მუნიციპალიტეტებსა და ავტონომიურ რესპუბლიკებში არათანაბარი გავრცელებით ხასიათდებიან. ცალკეული ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ტყის ფონდი მოიცავს მასში შემავალ სატყეო უბნის ტერიტორიებზე არსებულ ტყეებს, ანუ იქ შემავალ მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციულ ტერიტორიაზე გავრცელებულ ტყეებს. ჩვენს შემთხვევაში, სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიული სატყეო სამსახური მოიცავს: ზემო სვანეთის, ოდიშის, მარტვილისა და კოლხეთის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციულ ტერიტორიებს. აჭარის ა.რ.-ის შემთხვევაში ქობულეთის, ხელვაჩაურის, ქედის, შუახევისა და ხულოს მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციულ ტერიტორიებს. ცხრილ 25-ში მოტანილი მასალიდან ნათლად ჩანს, რომ დას. საქართველოში გავრცელებული სოჭით გაბატონებული ტყეების ყველაზე დიდი მასივებით, როგორც ფართობის, ასევე მერქნის მარაგის მიხედვით, გამოირჩევა სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიული სატყეო სამსახურისა და აფხაზეთის ა.რ. სოჭნარები. დას. საქართველოში არსებული სოჭნარების 70,7% ამ ორ რეგიონზე მოდის.

ნაძვნარები შედარებით უფრო თანაბრადაა გავრცელებული, მაგრამ, ყველაზე დიდი ფართობები მაინც სამეგრელო-ზემო სვანეთში და აჭარის ა.რ. გვხვდება, შესაბამისად 14842 ჰა (26,8%) და 14381 ჰა-ზე (26,0%).

ზემო აღნიშნულის გათვალისწინებით, სარეკონსტრუქციო სამუშაოები ჩატარდა სამეგრელო-ზემო სვანეთისა და აჭარის ა.რ. მუქნიწვოვებში, სადაც შეირჩა საპილოტე სატყეო უბნები ზემო სვანეთისა და ლენტეხის, ხოლო აჭარაში, შუახევის სატყეო უბნის სოჭნარებსა და ნაძვნარებში.

კვლევის ობიექტების შერჩევა და სანიმუშო ფართობების დახასიათება

საპილოტე უბნის შერჩევისას მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ აღნიშნული ტერიტორიული სატყეო სამსახურის მუქნიწვოვების ფართობებისა და მარაგების განხილვა ცალკეული სატყეო უბნების მიხედვით.

სარეკონსტრუქციო სამუშაოების დროს შერჩეული იყო ყველაზე უფრო დამახასიათებელი და შედარებით დაცული სვანეთის რეგიონის მუქნიწვოვანი ტყის ფორმაციები, სადაც მოწყობილი იყო 33 სანიმუშო ფართობი. მათგან, სოჭნარებში 17, ნაძვნარებში 16 ცალი. მათი ტაქსაციური აღწერისას დადგენილი იქნა პროექტი გათვალისწინებული ყველა ელემენტი.

სვანეთში მუქნიწვოვანი ტყეები 74445 ჰა-ზეა წარმოდგენილი, მერქნის მარაგით 26837,6 ათასი მ³. მათგან მნიშვნელოვანი წილი სოჭნარებზე მოდის; ფართობის მიხედვით 60100ჰა (80,7%), მერქნის მარაგით 23430,8 ათასი მ³ (87,3%), ხოლო ნაძვნარებზე 14345 ჰა (19,3%), მარაგის მიხედვით კი 3406,8 ათასი მ³ (12,7%).

საინტერესოა მუქნიწვოვანების განაწილება ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით. სოჭნარები ძირითადად მწიფე და მწიფეზე უხნესი კორომებითაა წარმოდგენილი. ზემო სვანეთში მათ უკავიათ 40593 ჰა (79,8%), ხოლო ქვემო სვანეთში (ლენტეხი) 6909ჰა (74,7%), ძალზე მცირეა ახალგაზრდა სოჭნარების წილი - 0,2 და 0,4%. სოჭნარის საშუალო ხნოვანება 152 წელია. ნაძვნარები უფრო ახალგაზრდა კორომებითაა წარმოდგენილი. სვანეთის რეგიონში ნაძვით გაბატონებული ტყეების საშუალო ხნოვანება 116 წელია. რაც აისახა მწიფეზე უხნესი კორომების ფართობების სიმცირეზე (1975ჰა), მათი წილი მხოლოდ 13,8%-ს შეადგენს. ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით ნაძვნარებში შუახნოვანი და მწიფე კორომები ჭარბობენ. შესაბამისად მათ უკავიათ 5710 ჰა (39,8%) და 4162ჰა (29,0%).

ცხრილ 26-ში მოტანილია სვანეთის საპილოტე რეგიონში გავრცელებული სოჭითა და ნაძვით გაბატონებული ტყეების ცალ-

კულ ფრაქციათა ბიომასის მოცულობები კორომის ხნოვანებათა ჯგუფების მიხედვით.

ცხრილი 26. სვანეთის საპილოტე სატყეო უბნებზე მუქნიწვოვანების მარაგები მკვირვ კუბომეტრებში ფრაქციების მიხედვით (ათას მ³-ში)

ხნოვანების ჯგუფი	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ ³	ფრაქციების მარაგი				სულ მარაგი ათას მ ³ / %	მარაგი 13ა-ზე, მ ³ ჰა
		ღერო	ტოტი	მწვანე მასა ვარჯიდან	ფესვი		
სოჭით გაბატონებული ტყეები							
ახალგაზრდა	156 8,4	8,40 56,8	2,23 15,1	2,05 13,9	2,10 14,2	14,78 100	94,7
შუახნოვანი	4313 1016,2	1016,20 59,6	230,67 13,5	204,26 12,0	254,05 14,9	1705,18 100	395,4
მომწიფარი	8129 2560,7	2560,7 61,2	545,43 13,0	437,88 10,5	640,18 15,3	4184,19 100	514,7
მწიფე	26448 9576,8	9576,8 62,1	1982,40 12,9	1465,25 9,5	2394,20 15,5	15418,65 100	583,0
მწიფეზე უხნესი	221054 10268,7	10268,7 62,7	2064,01 12,6	1468,42 9,0	2567,18 15,7	16368,31 100	777,4
სულ სოჭნარი	60100 23430,8	23430,8 62,2	4824,74 12,8	3577,86 9,5	5857,71 15,5	37691,11 100	627,1
ნაძვით გაბატონებული ტყეები							
ახალგაზრდა	193 5,1	5,1 55,2	1,50 16,2	1,37 14,8	1,28 13,8	9,25 100	47,9
შუახნოვანი	5710 978,5	978,5 58,1	251,47 15,0	208,42 12,4	244,61 14,5	1683,0 100	294,7
მომწიფარი	2305 496,8	496,8 59,5	122,21 14,6	91,91 11,0	124,20 14,9	835,12 100	362,3
მწიფე	4162 1198,2	1198,2 60,6	276,78 14,0	201,30 10,2	299,55 15,2	1975,83 100	474,7
მწიფეზე უხნესი	1975 728,2	728,2 60,9	166,03 13,9	118,70 9,9	182,05 15,3	1194,98 100	605,1
სულ ნაძვნარი	14345 3406,8	3406,8 59,8	817,99 14,4	621,70 10,9	851,69 14,9	5698,18 100	397,2

სვანეთის საპილოტე სატყეო უბნებზე სოჭით გაბატონებული ტყეების საერთო ფიტომასა მკვრივ კუბამეტრებში ხნოვანების მატებასთან ერთად იზრდება 94,7 მ³/ჰა-დან 777,4 მ³/ჰა-მდე. მათი საშუალო მარაგი ერთ ჰექტარზე 627 მ³ შეადგენს.

სოჭით გაბატონებული ტყეების მარაგების განაწილება ცალკეული ფრაქციების მიხედვით შემდეგი პროცენტული განაწილებით ხასიათდება: ღერო - 62,2, ტოტი - 12,8, მწვანე მასა ვარჯიდან - 9,5 და ფესვი 15,5%.

ნაძვით გაბატონებულ ტყეებში ცალკეული ფრაქციათა მარაგების პროცენტული განაწილება სოჭნარების მსგავსია და შეადგენს: ღერო - 59,8, ტოტი - 14,4, მწვანე მასა ვარჯიდან - 10,9 და ფესვი 14,9%. ხოლო ნაძვნარების საერთო მარაგი მკვრივ კუბამეტრებში თითქმის ორჯერ მცირეა სოჭნარებთან შედარებით და შეადგენს 397,2 მ³/ჰა.

ცხრილ 26-ში მოტანილი სვანეთის საპილოტე სოჭნარებისა და ნაძვნარების საერთო და ცალკეული ფრაქციების მარაგების მაჩვენებლები სათანადო კამერალური დამუშავების და ლაბორატორიული კვლევის საფუძველზე გამოყენებულია მუქწიწვოვანი ტყეების მიერ ატმოსფეროდან აბსორბირებული ნახშირბადის მარაგების დასადგენად, რომელთა შესახებ ცოტა ქვემოთ გვექნება საუბარი.

სვანეთის რეგიონში მუქწიწვოვანი ტყის ფორმაციებში საერთო და ცალკეული ფრაქციების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით

დღეს მსოფლიო საზოგადოების წინაშე დგას ისეთი მნიშვნელოვანი ამოცანები, როგორცაა ბუნებრივი რესურსების რაციონალური გამოყენება, ეკონომიკის ზეგავლენის შესწავლა გარემომცველ გარემოზე, მის დაზიანებულობაზე, ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგებზე, ბიოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნებაზე (გ.ზაბუნაშვილი, მ.ხუტაშვილი, 2003).

დედამიწაზე არსებული ყველა სხვა ბიოცენოზებიდან ტყე ატმოსფერული ნახშირბადის ყველაზე მძლავრი აკუმულატორია. მსოფლიოში არსებული ენერგეტიკული კრიზისის პირობებში, ტყე გარდა თავისი ძირითადი ფუნქციებისა განიხილება, როგორც ბიოენერჯის (ბიოსაწვავის) ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი წყარო.

ბუნებრივი რესურსების, მათ შორის ტყის რესურსების რაციონალური გამოყენება მურნეობის წარმოების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი

ამოცანაა. ტყეში უნარჩუნო წარმოების დროს მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ ტყის ცალკეული ფრაქციების (ღერო, ტოტი, მწვანე მასა, ფესვი) ბიომასა და მათში დეკონირებული ნახშირბადის, როგორც ბიოენერჯის მარაგი.

აღნიშნული საკითხის შესწავლისას მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ უფრო დეტალურად წარმოგვედგინა მეთოდის ზოგიერთი, მაგრამ მნიშვნელოვანი კომპონენტი, რომელიც განსაზღვრავს მცენარეთა ბიომასას, კერძოდ, სიმკვრივეების მაჩვენებელი და ღეროში მერქნისა და ქერქის მოცულობათა პროცენტული შეფარდება.

ხის ღეროს მოცულობის დადგენისას ღეროს ტაქსაციური დიამეტრი (1,3 მ სიმაღლეზე) ხის ქერქთან ერთად იზომება. ღეროში მერქნისა და ქერქის მოცულობათა პროცენტული შეფარდება მცენარის ხნოვანების მატებასთან ერთად მერქნის სასარგებლოდ იცვლება (И.Гагошидзе, 1979, О.Полубояринов 2000, Б.Уголев 2005, V.Gryc et al 2011, J. Dibdiakova et al. 2004).

ჩვენს შემთხვევაში, წიწვოვნების ღეროში ქერქის მოცულობის პროცენტული შეფარდება იცვლება ახალგაზრდა კორომებიდან მწიფეზე უხნეს კორომებამდე და შეადგენს:

აღმოსავლური ნაძვი	18,1%-დან 6,0%-მდე
კავკასიური სოჭი	19,0 - 7,3%
კავკასიური ფიჭვი	21,1 - 5,8%

ქერქის პროცენტული შეფარდება ღეროდან განისაზღვრა И.Гагошидзе, 1979-ის მოცულობითი ცხრილების მიხედვით).

ამავე დროს, მხედველობაშია მისაღები მერქნიან მცენარეთა ღეროში, ტოტში და ფესვში მერქნისა და ქერქის სიმკვრივეები. სატყეო ლიტერატურაში აღნიშნულია, რომ მათი სიმკვრივის მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად განსხვავებულია და დამოკიდებულია ძირითადად მერქნიან მცენარეთა სახეობაზე, აგრეთვე ხნოვანებაზე. გარემო პირობებზე - მაკრო - და მიკროკლიმატი, ნიადაგი, ექსპოზიცია და სხვა. (Б.Уголев 2005, V. Francescato et al 2008, М.Коломинова 2010, V. Gryc et al 2011, J.Dibdiakova et al 2014, M.Jablanski, P.Budniak 2014).

ლიტერატურაში ტყის სახეობათა მერქნის სიმკვრივე ძირითადად მოცემულია გვარის დონეზე (Лесная энциклопедия 1986, IPCC 2003). იმ დროს, როდესაც ცალკეული სახეობების მერქნის სიმკვრივე მნიშვნელოვნად განსხვავებულია, მათი დიაპაზონი საკმაოდ დიდია. მაგალითისათვის, ფიჭვის გვარში *Pinus cembra*-ს მერქნის სიმკვრივე 0,500 ტ/მ³ შეადგენს, ხოლო *Pinus halepensis*-ის 0,810 ტ/მ³-ს (V.Francescatov 2000).

კლიმატის ცვლილების სამთავრობათაშორისო საბჭოს ექსპერტთა ჯგუფი (IPCC, 2003) რეკომენდაციას იძლევა ადგილობრივი სახეობების მერქნის სიმკვრივის განსაზღვრისას გამოყენებული იყოს ადგილობრივი (ნაციონალური) მონაცემები, მხოლოდ მათი არ არსებობის შემთხვევაში შეიძლება გამოყენებულ იქნას საერთაშორისო მაჩვენებლები.

ჩვენს მიერ, საქართველოს ძირითადი ტყის შემქმნელი წიწვოვანი სახეობების მერქნის სიმკვრივის მახასიათებლები მოცემულია ადგილობრივი მონაცემების მიხედვით (Дендрофлора Кавказа 1959). ვინაიდან ქერქნის სიმკვრივის ადგილობრივი მონაცემები არ არსებობს, გამოყენებულია ო. პოლუბოიარინოვის (О.Полубоаринов 2000) ნაშრომი, სადაც მოცემულია კავკასიური სოჭის, ევროპული ნაძვის და ჩვეულებრივი ფიჭვის ღეროს ქერქის სიმკვრივეები (ევროპული ნაძვის და ჩვეულებრივი ფიჭვის მერქანი თავის ეკოლოგიური და ფიზიკო-მექანიკური თვისებებით ახლოა ჩვენებურ ნაძვთან და ფიჭვთან).

ვინაიდან ღეროს მოცულობა V_{st} წარმოდგენილია მერქნისა და ქერქის მოცულობით, ამიტომ ღეროს სიმკვრივე V_{st} ამ ფუნქციებისათვის ერთად გამოსახება.

ღეროს ბიომასის (Ph) დასადგენად მერქნისა და ქერქის მარაგები მკვრივ კუბამერტებში მრავლდება შესაბამის სიმკვრივეებზე. მხოლოდ ამის შემდეგ ხდება კორომის ცალკეული ფრაქციების ბიომასის განსაზღვრა ღეროს მარაგიდან მათი პროცენტული განაწილების მიხედვით.

ტყეში, ვარჯში არსებულ მწვანე ბიომასაში დეპონირებული ნახშირბადის მარაგის დასადგენად ლაბორატორიაში განისაზღვრა სოჭისა და ნაძვის მწვანე მასის სიმკვრივეები. ამ უკანასკნელისა და მწვანე მასის მარაგის (მ³-ში) ნამრავლით განისაზღვრა ხნოვანების ჯგუფში ვარჯის მწვანე ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები წონით ერთეულებში.

ცხრილი 27. სვანეთის საპილოტე რეგიონში მუქწიწვოვანი ტყეების ფიტომასისა და აბსორბირებული ნახშირბადის მარაგები ფრაქციების მიხედვით (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) $\frac{Ph}{C}$ ბიომასა ათას ტონებში $\frac{C}{C}$ ნახშირბადი

სახეობა	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ ²	ფრაქციები $\frac{Ph}{C}$				სულ, $\frac{Ph}{C}$ ათას ტონებში	13ა-ზე, $\frac{Ph}{C}$ ტ
		ღერო	ტოტი	მწვანე მასა ვარჯიდან	ფესვი		
სულ ნაძვნარები	$\frac{14345}{3406,8}$	$\frac{1426,065}{713,033}$	$\frac{342,452}{171,226}$	$\frac{158,061}{71,127}$	$\frac{356,631}{178,315}$	$\frac{2283,209}{1133,701}$	$\frac{159,2}{79,0}$
	ბიომასის %	62,5	15,0	6,9	15,6	100	
	ნახშირბადის %	62,9	15,1	6,3	15,7	100	
სულ სოჭნარები	$\frac{60100}{23430,8}$	$\frac{10006,517}{5003,258}$	$\frac{2061,395}{1030,698}$	$\frac{1248,938}{562,022}$	$\frac{2502,988}{1251,495}$	$\frac{15819,938}{7847,473}$	$\frac{263,2}{130,6}$
	ბიომასის %	63,3	13,0	7,9	15,8	100	
	ნახშირბადის %	63,7	13,1	7,2	16,0	100	

სვანეთის რეგიონში გავრცელებული მუქწიწვოვანებში საერთო ბიომასის პროცენტული განაწილება ფრაქციების მიხედვით შემდეგი სახითაა წარმოდგენილი: სოჭით გაბატონებულ ტყეებში ღერო -63,3, ტოტი - 13,0, მწვანე მასა ვარჯიდან - 7,9 და ფესვი - 15,8%-ია. ხოლო ნაძვით გაბატონებულ ტყეებში შესაბამისად 62,5, 15,0, 6,9 და 15,6%-ია. ჩვენს მიერ კავკასიური სოჭისა და აღმოსავლური ნაძვის ცალკეული ფრაქციების ბიომასის პროცენტული განაწილების მაჩვენებლები დიდად არ განსხვავდება აშშ-ის ჰუმბერ ბრუკის სახელობის კვლევის ფონდის (2001) მიერ ბალზამური სოჭისა (*Abies balsamea*) და ყვითელი ნაძვის (*Picea rubens*) და რუსეთში (Д.Г. Замолотчиков и др. 2003) ევროპული ნაძვის (*Picea excelsa link*) და სოჭის ფრაქციათა პროცენტული განაწილებისაგან.

მაგალითისათვის მოვიტანეთ ამ სახეობათა კორომების ბიომასის პროცენტული განაწილება ფრაქციების მიხედვით.

სახეობა	ღერო	ტოტი	მწვანე მასა	ფესვი
<i>Abies nordmanniana</i> (საქართველო)	63,3	13,0	7,9	15,8
<i>Abies balsamea</i> (აშშ)	59,9	16,8	3,0	20,3
<i>Abies sp.</i> (რუსეთი)	64,2	10,2	6,5	19,1
<i>Picea orientalis</i> (საქართველო)	62,5	15,0	6,9	15,6
<i>Picea rubens</i> (აშშ)	51,6	19,4	4,2	24,8
<i>Picea excelsa</i> (რუსეთი)	65,2	8,8	5,6	20,4

სვანეთის რეგიონის საპილოტე სოჭნარებსა და ნამდვარებში აკუმულირებული ნახშირბადის მარაგების მაჩვენებლები მოტანილია ცხრილ 27-ში. სვანეთში 60100 ჰა-ზე არსებული სოჭით გაბატონებული ტყეების მიერ ატმოსფეროდან შთანთქმულია 7,85 მლნ ტონამდე ნახშირბადი, რაც 28,77 მლნ ტონა CO₂-ის შესატყვისია. ნამდვით გაბატონებულ 14345 ჰა ტყის მიერ შთანთქმულია 1,13 მლნ ტონამდე ნახშირბადი ანუ 4,16 მლნ ტონამდე ნახშირბადის დიოქსიდი. სულ სვანეთის რეგიონის წიწვოვნების მიერ ატმოსფეროდან აბსორბირებულია და ბიომასაში აკუმულირებულია 8,98 მლნ ტონა ნახშირბადი, რაც 32,93 მლნ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია. მუქწიწვოვანი ტყეების მიერ ფართობის ერთეულზე აკუმულირებულია 120,6 ტ/ჰა ნახშირბადი.

დედამიწაზე მიმდინარე გლობალური დათბობის პროცესის განხილვის დროს მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ ტყეების მიერ ყოველწლიურად ატმოსფეროდან შთანთქმული ნახშირბადის დიოქსიდის ოდენობა.

სვანეთის რეგიონში 74445 ჰა-ზე არსებული მუქწიწვოვანი ტყეები ატმოსფეროდან ყოველწლიურად დეპონირებენ 225,2 ათას ტონა ნახშირბადის დიოქსიდს. აქედან სოჭით გაბატონებული ტყეების ბიომასაში წელიწადში აბსორბირდება 190,4 მლნ ტონამდე ნახშირბადის დიოქსიდი. ხოლო ნამდვით გაბატონებულ ტყეებში 35,4 მლნ ტონამდე. აქ არ შედის ტყეში დაქვემდებარებული სართულის მიერ დეპონირებული ნახშირბადის დიოქსიდის ოდენობა.

აჭარის სატყეო სააგენტოს ტყის ფონდში არსებული მუქწიწვოვანი ტყეების ფართობები და მერქნის მარაგი

აჭარის ა. რ. მდიდარი და მრავალფეროვანი მცენარეული საფრით გამოირჩევა. აჭარის ტყის ფონდის საერთო ფართობი 191603 ჰექტარს შეადგენს, რაც რესპუბლიკის ტერიტორიის 65 %-ია, აქედან აჭარი ს სატყეო სააგენტოს მართვაშია 162211 ჰა. მუქწიწვოვან ტყეებს 23897 ჰა (14,7 %) უკავიათ. ცხრილ 28-ში მოტანილი მონაცემების მიხედვით ნამდვითა და სოჭით გაბატონებული ტყეები ძირითადად შუახევისა და ხულოს სატყეო სამსახურის ტერიტორიაზეა აღრიცხული. სხვა ტერიტორიულ სატყეო სამსახურში მათი ფართობები უმნიშვნელოა. შუახევის სატყეო უბანზე სოჭნარები წარმოდგენილია 5280 ჰა-ზე მერქნის მარაგით 1895,1 ათასი კმმ, რაც აჭარაში არსებული სოჭნარების 55,5 %-ს შეადგენს. აღნიშნულ უბანზე ასევე მაღალია ნამდვით გაბატონებული ტყეების მონაწილეობა, ნამდვარები წარმოდგენილია 6952 ჰექტარზე. ტყის ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით მუქწიწვოვნებში ჭარბობს მწიფე და მწიფეზე უხნესი ტყეები. ძალზე მცირე ფართობებითაა წარმოდგენილი ახალგაზრდა და შუახნოვანი კორომები. სულ აჭარის ა. რ-ში სოჭნარებს უკავიათ 9516 ჰა, მერქნის საკმაოდ მაღალი მარაგით 3275 ათასი კმმ ანუ 344 კმმ ჰა-ზე. ნამდვარების ფარობი შეადგენს 14381 ჰა-ს, მერქნის მარაგით 3853,6 ათასი კმმ და გამოირჩევა ნამდვარებისათვის საკმაოდ მაღალი პროდუქტიულობით 268 მ³/ჰა.

ცხრილი 28. აჭარის მუქწიწვოვანი ტყეების ფართობები და მერქნის მარაგები ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით, ჰა/ათასი მ³

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფართობი/ მარაგი ჰა/ათასი მ ³	ხნოვანების ჯგუფები					საშ. წლიური შემატება მ ³	საშ. ხნოვანება წელი
		ახალგაზრდა	შუახნოვანი	მომწიფარი	მწიფე	მწიფეზე უხნესი		
კავკასიური სოჭით გაბატონებული ტყეები								
ქობულეთი	$\frac{458}{185,6}$	-	-	-	$\frac{46}{15,1}$	$\frac{398}{168,6}$	0,9	194
ხელვაჩაური	არ არის გავრცელებული							
ქედა	$\frac{87}{29,5}$	-	-	-	$\frac{52}{16,9}$	$\frac{36}{12,6}$	0,2	157
შუახევი	$\frac{5280}{1895,1}$	-	$\frac{634}{157,0}$	$\frac{992}{333,1}$	$\frac{1690}{592,7}$	$\frac{1964}{772,3}$	15,4	141
ხულო	$\frac{3691}{1164,8}$	-	$\frac{326}{68,2}$	$\frac{1020}{286,2}$	$\frac{1233}{424,7}$	$\frac{1112}{385,7}$	8,2	150
სულ აჭარის ა. რ. სოჭნარი	$\frac{9516}{3275}$	-	$\frac{960}{265,2}$	$\frac{2026}{621,2}$	$\frac{3020}{1049,4}$	$\frac{3510}{1339,2}$		
ადმოსავლური ნაძვით გაბატონებული ტყეები								
ქობულეთი	$\frac{315}{109,9}$	$\frac{6}{0,1}$	-	$\frac{8}{1,8}$	-	$\frac{301}{108,0}$	-	-
ხელვაჩაური	$\frac{154}{32,6}$	-	-	-	$\frac{154}{32,6}$	-	0,2	143
ქედა	$\frac{411}{95,5}$	-	$\frac{35}{6,1}$	$\frac{37}{9,2}$	$\frac{309}{71,9}$	$\frac{30}{8,3}$	0,7	137
შუახევი	$\frac{6952}{2106,5}$	$\frac{20}{0,4}$	$\frac{1566}{399,4}$	$\frac{1332}{391,3}$	$\frac{2525}{766,6}$	$\frac{1509}{548,8}$	188	128
ხულო	$\frac{6549}{1509,1}$	$\frac{122}{2,4}$	$\frac{2005}{294,9}$	$\frac{1192}{266,6}$	$\frac{2670}{753,2}$	$\frac{560}{192,0}$	11,8	129
სულ აჭარის ა. რ. ნაძვნარი	$\frac{14381}{3853,6}$	$\frac{148}{2,9}$	$\frac{3606}{700,4}$	$\frac{2569}{668,9}$	$\frac{5658}{1624,3}$	$\frac{2400}{857,1}$		

აჭარაში საპილოტე ობიექტებად შერჩეულია შუახევის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ტყის ფონდში არსებული სოჭისა და

ნაძვის ტყეები. სოჭნარებსა და ნაძვნარებში აღებულია 16-16 სანიმუშო ფართობი, სადაც განსაზღვრულია მოზარდის, ქვეტყის რიცხოვნობა, ნიადაგის ცოცხალი და მკვდარი საფრის მარაგები, ჩატარდა ნიადაგის მორფოლოგიური აღწერა და აღებულ ნიმუშებში განისაზღვრა მათი ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები.

საქართველოს მუქწიწვოვანი ტყეების ძირითადი კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადი

საველე სამუშაოების დროს მოპოვებული მასალებისა და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების მიხედვით გაგდენილია ნაძვითა და სოჭით გაბატონებულ ტყეების ცალკეული კომპონენტების (მოზარდი, ქვეტყე, ნიადაგის ცოცხალი საფარი, ტყის მკვდარი საფარი და ნიადაგში შთნთქმული ნახშირბადის) მარაგები (ნიადაგში დეპონირებული ნახშირბადის მარაგებს განვიხილავთ ქვემოთ, ნიადაგის დახასიათებისას).

ზოგადად, კერძოდ საქართველოში კვლევები წიწვოვან ტყეებში განვითარებული მოზარდის ბიომასაზე ძალზე მცირეა. ცნობილია, რომ სოჭისა და ნაძვის მოზარდი, განსხვავებით ფიჭვის მოზარდისაგან, ადვილად და მრავალი წლის განმავლობაში იტანენ დაჩრდილვას დედა ხეების ქვეშ (ვ.გულისაშვილი, 1954); დოც. ვ. მირზაშვილს (1959) აღწერილი აქვს სოჭის 180 წლიანი მოზარდი, რომელმაც განათების შემდეგ ნორმამური ზრდა გამოამყვანა; თ. ჯაფარიძის (1977) მონაცემებით ნაძვისა და სოჭის მოზარდი ვარჯის ქვეშ ხასიათდება ზრდის ძალზე დაბალი ტემპით. სოჭის მოზარდი 60 წლის ასაკში აღწევს 75-85 სმ-ს სიმაღლეში. 70 წლის ასაკში აღარ იძევა შემატებას სიმაღლეში. ნაძვის მოზარდის კვდომის პერიოდი მოგვიანებით დგება - 80 წლის ასაკში. ეს ვითარება კიდევ ერთხელ მიუთითებს ნაძვის მოზარდის უფრო მეტ ჩრდილის ამტანობაზე. ნაძვისა და სოჭის მოზარდს შუძლია დიდი ხეების ქვეშ დაჩრდილვის ატანა 70-80 წლამდე.

პროფ. ა. დოლუხანოვი (1964) სოჭნარებსა და ნაძვნარებში იძლევა მოზარდის ღეროს დიამეტრის, სიმაღლისა და კორომის სიხშირის მიხედვით მათ შემატებას სიმაღლეში ბოლო სამი წლის განმავლობაში. ჩვენთვის საინტერესო კვლევა აქვს ჩატარებული თ. ჯაფარიძეს (1977) მუქწიწვოვანი მოზარდების ბიომასის მარაგის თაობაზე, კორომის სხვადასხვა სიხშირის დროს. 0,5-0,6 სიხშირის კორომებში 26 წლის

ნაძვის მოზარდის სიმაღლეა 21 სმ, დიამეტრი - 5,5 სმ, ხლოლ საერთო ბიომასა -566,37 გრ-ია, სადაც ღეროსა და ტოტის ბიომასა 2 %-ია, წიწვისა - 23 %, ფესვის კი - 15 %. იმავე სიხშირის კორომში სოჭის 36 წლის მოზარდის სიმაღლეა 1,9 სმ, დიამეტრი - 4,5 სმ, საერთო ბიომასა - 497,36 გრ, ხლოლ მათი ბიომასა ფრაქციების მიხედვით ნაძვის ანალოგიურია და შეადგენს: ღერო - 36 %, ტოტი - 23 %, წიწვი - 22 %, ფესვი - 19 %. თ. ჯაფარიძის მიერ მოტანილი მონაცემები მოზარდის საშუალო ხნოვანებაზე ჩვენს მიერ გამოყენებულია კვლევებში.

საქართველოს მუქწიწვოვანების ცალკეული კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები დადგენილია ბორჯომ-ბაკურია-ნის, სვანეთის (ზემო სვანეთი და ლენტეხი) და აჭარის ა. რ-ის შუახევის სატყეო უბნების საპილოტე ფართობებზე მიღებული საშ. შეწონილი მაჩვენებლების მიხედვით.

სვანეთის საპილოტე რეგიონში 14345 ჰა-ზე გავრცელებულ მუქწიწვოვანებში არსებული მოზარდის საერთო ბიომასა ნაძვნარებში საშუალოდ 36,99 ათას ტონას შეადგენს, სადაც დეპონირებულია 16,64 ათასი ტონა ნახშირბადი, ხლოლ სოჭნარების 60100 ჰექტარზე არსებული მოზარდის ბიომასის საშუალო მარაგი 184,97 ტონამდეა; ნახშირბადის მარაგი კი საშუალოდ 83,2 ათას ტონას აღწევს. მუქწიწვოვან ტყეებში მოზარდის რიცხოვნობა და შესაბამისად ბიომასის მარაგი იზრდება კორომის ხნოვანების მატების შესაბამისად.

ცხრილი 29. სვანეთის საპილოტე რეგიონში მუქწიწვოვანებში განვითარებული ნაძვისა და სოჭის მოზარდის ბიომასა და ნახშირბადისმარაგები (Ph/C ათას ტონებში აბს. მშრალი)

ხნოვანების ჯგუფები	ნაძვნარი				სოჭნარი			
	ფარ- თობი	ტ/ჰა	ბიომასა	ნახ- შირბა- დი	ფართობი	ტ/ჰა	ბიომასა	ნახშირ- ბადი
1	2	3	4	5	6	7	8	9
მოზარდი								
ახალგაზრდა	193	0,12	0,023	0,010	156	1,44	0,225	0,101
შუახნოვანი	5710	1,81	10,335	4,651	4312	0,71	3,062	1,378
მომწიფარი	2305	2,04	4,702	2,116	8129	2,67	21,704	9,767
მწიფე	4162	3,55	14,775	6,049	26448	5,77	152,605	68,672
მწიფეზე უხნესი	1975	3,62	7,149	3,217	21054	0,35	7,369	3,316
სულ	14345	2,58	36,985	16,643	60100	3,08	184,965	83,234

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ქვეტყე								
ახალგაზრდა	193		0,027	0,012	156		0,003	0,001
შუახნოვანი	5710		1,998	0,899	4312		3,580	1,611
მომწიფარი	2305		2,121	0,954	8129		3,008	1,354
მწიფე	4162		0,832	0,038	26448		32,267	14,520
მწიფეზე უხნესი	1975		0,099	0,044	21054		501,927	225,867
სულ	14345			1,947	60100		540,785	243,353
ნიადაგის ცოცხალი საფარი								
ახალგაზრდა	193		0,046	0,021	156		0,025	0,011
შუახნოვანი	5710		0,913	0,411	4312		0,561	0,252
მომწიფარი	2305		0,323	0,145	8129		2,520	1,134
მწიფე	4162		0,624	0,281	26448		8,992	4,047
მწიფეზე უხნესი	1975		7,742	3,484	21054		12,211	5,495
სულ	14345		9,649	4,342	60100		24,309	10,939
ტყის მკვდარი საფარი								
ახალგაზრდა	193		4,800	1,920	156		2,939	1,18
შუახნოვანი	5710		131,158	52,46	4312		60,166	24,07
მომწიფარი	2305		38,217	15,29	8129		64,788	25,92
მწიფე	4162		33,379	13,35	26448		264,744	105,59
მწიფეზე უხნესი	1975		20,046	8,02	21054		568,721	227,49
სულ	14345		227,600	91,04	60100		962,359	384,49

ნაძვნარებსა და სოჭნარებში ქვეტყე შედარებით მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი, სადაც ძირითადად იელი და ნაწილობრივ მოცვია განვითარებული. კოდევ უფრო მცირეა ნიადაგის ცოცხალი საფრის ბიომასა საშუალოს ნაძვნარებში 0,67 ტ/ჰა, სოჭნარებში 0,4 ტ/ჰა, რაც არ შეიძლება ითქვას ნიადაგის მკვდარ საფარზე. ამ უკანასკნელის ბიომასის მარაგი და მათში შეზოჭილი ნახშირბადის ოდენობა დამოკიდებულია კორომის ხნოვანებაზე და ძირითადად კი ვარჯის შეკრულობის ხასიათზე. მკვდარი საფრის ბიომასის მარაგი საშუალოდ 15,0-16,0 ტ/ჰა-ს შეადგენს.

ანალოგიური საველე და ლაბირატორიული სამუშაოები ჩატარდა აჭარის ა. რ-ში საპილოტე რეგიონად შერჩეულ შუახევის სატყეო უბნის ნაძვნარებსა და სოჭნარებში, მათი მონაცემები მოტანილის ცხრილ 30-ში.

ცხრილი 30. შუახვევის საპილოტე რეგიონში მუქწიწვოვნებში განვითარებული ნაძვისა და სოჭის მოზარდის ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები (Ph/C ათას ტონებში აბს. მშრალი)

ხნოვანების ჯგუფები	ნაძვნარი				სოჭნარი			
	ფარ- თობი	ტ/ჰა	ბიო- მასა	ნახშირბ- ადი	ფარ- თობი	ტ/ჰა	ბიო- მასა	ნახშირ- ბადი
მოზარდი								
ახალგაზრდა	20	0,75	0,015	0,007	-	-	-	-
შუახნოვანი	1566	1,26	1,973	0,888	634	0,90	0,628	0,283
მომწიფარი	1332	0,48	0,639	0,288	992	0,20	0,198	0,089
მწიფე	2525	0,99	2,500	1,126	1690	2,55	4,310	1,939
მწიფეზე უზნესი	1509	2,71	4,089	1,840	1964	2,32	4,556	2,050
სულ	6952	1,33	9,216	4,148	5280	1,836	9,692	4,361
ქვეტყე								
ახალგაზრდა	20	0,15	0,003	0,001	-	-	-	-
შუახნოვანი	1566	0,31	0,485	0,218	634	0,38	0,241	0,108
მომწიფარი	1332	0,32	0,426	0,192	992	0,030	0,030	0,013
მწიფე	2525	0,08	0,202	0,091	1690	0,33	0,558	0,251
მწიფეზე უზნესი	1509	0,06	0,091	0,041	1964	0,29	0,570	0,257
სულ	6952	0,17	1,207	0,543	5280	0,265	1,399	0,629
ნიადაგის ცოცხალი საფარი								
ახალგაზრდა	20	0,13	0,003	0,001	-	-	-	-
შუახნოვანი	1566	0,13	0,204	0,092	634	0,20	0,127	0,057
მომწიფარი	1332	0,23	0,306	0,138	992	0,43	0,427	0,192
მწიფე	2525	0,13	0,320	0,144	1690	0,21	0,355	0,160
მწიფეზე უზნესი	1509	0,73	1,102	0,496	1964	0,22	0,432	0,194
სულ	6952	0,279	1,939	0,874	5280	0,254	1,341	0,603
ტყის მკვდარი საფარი								
ახალგაზრდა	20	16,35	0,327	0,131	-	-	-	-
შუახნოვანი	1566	18,68	29,253	11,701	634	16,63	10,543	4,217
მომწიფარი	1332	11,26	14,998	5,999	992	10,30	10,218	4,087
მწიფე	2525	25,47	64,311	25,724	1690	28,32	47,861	19,144
მწიფეზე უზნესი	1509	8,08	12,193	4,877	1964	17,32	34,016	13,607
სულ	6952	17,42	121,082	48,432	5280	7,58	102,638	41,055

აქაც ნაძვნარი და სოჭნარი ტყის კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადის მარაგების განაწილება ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით სვანეთის მუქწიწვოვნების მაჩვენებლების მსგავსია. ხოლო რაოდენობრივი მახასიათებლების მიხედვით მათი მარაგები რამდენადმე ნაკლებია, რაც ნათლად ჩანს ცხრილში მოცემული სიდიდეების მიხედვით.

დასავლეთ საქართველოს მუქწიწვოვანი ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები კორომის ხნოვანებისა და ტერიტორიული სამსახურების მიხედვით

ტყეში ბიომასის მარაგების განაწილება ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით მნიშვნელოვანი მონაცემებია ტყის ჭრის სახეობისა და მოსაჭრელი მარაგის განსაზღვრისას. დას. საქართველოში ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით მუქწიწვოვანი ტყეების ბიომასა და ნახშირბადის მარაგების განაწილების მახასიათებლები მოტანილია ცხრილ 31 და 32-ში.

ცხრილი 31. დასავლეთ საქართველოს ნაძვნარების ფიტომასა და ნახშირბადის მარაგი ტერიტორიული სამსახურებისა და ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) Ph/C ათას ტონებში

ტერიტორიული სამსახური	სულ ფართობი/მარაგი ჰა/ათასი ო	Ph/C ათას ტონებში					
		ახალგაზრდა	შუახნოვანი	მომწიფარი	მწიფე	მწიფეზე უზნესი	სულ
იმერეთი	9064,00 2407,60	1,87 0,92	252,79 125,49	298,36 148,24	742,02 368,86	301,88 150,09	1596,92 793,60
გურია	5520,00 1926,00	0,60 0,29	20,24 10,05	36,59 18,17	188,65 93,78	1022,20 508,22	1268,28 630,51
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	9002,00 2171,10	2,61 1,29	723,50 359,18	293,60 145,88	351,54 174,76	82,81 41,17	1454,06 722,28
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	14842 3526,4	2,24 1,09	319,58 158,66	286,25 142,23	851,30 423,19	875,27 435,18	2334,64 1160,35
აფხაზეთის ა.რ.	2545 559,3	0,30 0,15	38,44 19,09	91,76 45,58	200,32 99,58	39,99 19,88	370,81 184,28
აჭარის ა.რ.	14381 3853,6	2,17 1,07	474,03 235,33	447,35 222,27	1069,93 531,87	563,71 280,27	2557,19 1270,81
სულ დას. საქართველო	55354 14444,0	9,80 4,82	1828,58 907,78	1453,90 722,38	3403,76 1692,03	2885,86 1434,82	9581,90 4761,83

ცხრილი 32. დასავლეთ საქართველოს სოჭნარების ფიტომასა და ნახშირბადის მარაგი ტერიტორიული სამსახურებისა და ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) Ph/C ათას ტონეში

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	სულ ფართობი/მარაგი ჰა/ათასი მ ³	Ph/C ათას ტონეში					
		ახალგაზრდა	შუახნოვანი	მომწიფარი	მწიფე	მწიფე უხნესი	სულ
იმერეთი	$\frac{3405}{1091,7}$	$\frac{0,23}{0,12}$	$\frac{98,22}{48,54}$	$\frac{73,69}{36,47}$	$\frac{261,53}{129,56}$	$\frac{317,65}{157,46}$	$\frac{751,32}{372,15}$
გურია	$\frac{2900}{1231,4}$	$\frac{0,39}{0,19}$	$\frac{1,55}{0,98}$	$\frac{4,82}{2,39}$	$\frac{34,45}{17,08}$	$\frac{795,88}{394,50}$	$\frac{837,53}{415,14}$
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	$\frac{2931,4}{11301,6}$	$\frac{12,79}{6,32}$	$\frac{1161,56}{574,05}$	$\frac{1016,78}{503,28}$	$\frac{3607,33}{1787,22}$	$\frac{2004,82}{993,76}$	$\frac{7803,28}{3864,63}$
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	$\frac{56545}{21793,6}$	$\frac{3,08}{1,53}$	$\frac{590,18}{291,67}$	$\frac{1444,61}{715,06}$	$\frac{5463,71}{2706,95}$	$\frac{7440,04}{3687,94}$	$\frac{14941,62}{7403,15}$
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{52240}{22498,2}$	$\frac{1,46}{0,71}$	$\frac{371,78}{183,73}$	$\frac{1070,06}{529,66}$	$\frac{4184,93}{2073,39}$	$\frac{9757,09}{4836,48}$	$\frac{15385,32}{7623,97}$
აჭარის ა.რ.	$\frac{9516}{3275,0}$	-	$\frac{188,37}{93,09}$	$\frac{434,35}{215,00}$	$\frac{721,68}{357,55}$	$\frac{910,12}{451,15}$	$\frac{2254,52}{1116,79}$
სულ დას. საქართველო	$\frac{153920}{61191,5}$	$\frac{17,95}{8,86}$	$\frac{2412,10}{1192,06}$	$\frac{4044,31}{2001,88}$	$\frac{14273,63}{7071,75}$	$\frac{21225,60}{10521,28}$	$\frac{41973,59}{20795,83}$
% ნახშირბადიდან		0,04	5,7	9,6	34,0	50,9	100

დას. საქართველოს ნაძვითა და სოჭით გაბატონებულ ტყეებში ბიომასისა და ნახშირბადის ყველაზე დიდი მარაგები მწიფეზე უხნეს და მწიფე ხნოვანების კორომებზე მოდის. ნაძვნარებში მათი მარაგი შეასაბამისად 2,89 და 3,40 მლნ ტონაა. ხოლო სოჭნარებში ჰარბოს მწიფეზე უხნესი კორომები, სადაც მათი ბიომასა შეადგენს 21,23 მლნ ტონას, მწიფე კორომები - 14027 მლნ ტონას. ბიომასის ძალზე მცირე მარაგებია აღნიშნული ახალგაზრდა თაობაში (მათი მცირე ფართობის შესაბამისად).

დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული მუქწიწვოვანი ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ფრაქციებისა და რეგიონების მიხედვით

ტყის რესურსების რაციონალური (უნარაჩენო) წარმოების დროს აუცილებელია ტყის ცალკეული ფრაქციების (ღერო, ტოტი მწვანე მასა ვარჯიდან, ფესვი) ბიომასისა და მათში აკუმულირებული ნახშირბადის (როგორც ბიოენერჯის) მარაგის ცოდნა.

დას. საქართველოს მუქწიწვოვანი ტყეების ფრაქციების მიხედვით ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების მონაცემები განხილულია ცხრილ 33 და 34-ში.

ცხრილი 33. დასავლეთ საქართველოში ნაძვით გაბატონებული კორომის ცალკეული ფრაქციების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ტერიტორიული სატყეო სამსახურის მიხედვით, Ph/C ათას ტონეში

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ ³	ფრაქციები $\frac{Ph}{C}$				სულ $\frac{Ph}{C}$ ათას ტონეში	1 ჰა-ზე $\frac{Ph}{C}$ ტ
		ღერო	ტოტი	წიწვი	ფესვი		
1	2	3	4	5	6	7	8
იმერეთი	$\frac{9064}{2407,6}$	$\frac{1008,51}{504,25}$	$\frac{239,3}{119,65}$	$\frac{96,93}{43,61}$	$\frac{252,18}{126,09}$	$\frac{1596,92}{793,60}$	$\frac{176,2}{87,6}$
გურია	$\frac{5520}{1926,0}$	$\frac{808,48}{404,24}$	$\frac{185,40}{92,70}$	$\frac{72,25}{32,51}$	$\frac{202,15}{101,06}$	$\frac{1268,28}{630,51}$	$\frac{229,76}{114,22}$
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	$\frac{9002}{2171,1}$	$\frac{907,75}{453,88}$	$\frac{223,99}{111,99}$	$\frac{95,35}{42,92}$	$\frac{226,97}{113,49}$	$\frac{1454,06}{722,28}$	$\frac{161,53}{80,24}$
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	$\frac{14842}{3526,4}$	$\frac{1477,97}{738,99}$	$\frac{347,57}{173,78}$	$\frac{139,56}{62,80}$	$\frac{369,54}{184,78}$	$\frac{2334,64}{1160,35}$	$\frac{157,30}{78,18}$
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{2545}{559,3}$	$\frac{234,30}{117,15}$	$\frac{55,55}{27,78}$	$\frac{22,39}{10,07}$	$\frac{58,57}{29,28}$	$\frac{370,81}{184,28}$	$\frac{145,70}{72,41}$
აჭარის ა.რ.	$\frac{14381}{3853,6}$	$\frac{1614,16}{807,07}$	$\frac{383,64}{191,83}$	$\frac{155,78}{70,10}$	$\frac{403,61}{201,81}$	$\frac{2557,19}{1270,81}$	$\frac{177,82}{88,37}$

1	2	3	4	5	6	7	8
სულ დას. საქართველო	$\frac{55354}{14444.0}$	$\frac{6051.17}{3025.58}$	$\frac{1435.45}{717.73}$	$\frac{582.26}{262.01}$	$\frac{1513.02}{756.51}$	$\frac{9581.90}{4761.83}$	$\frac{173.10}{85.98}$
	% საერთო ბიომასიდან	63,2	15,0	6,1	15,8	100%	

ცხრილი 34. დასავლეთ საქართველოში სოჭით გაბატონებული კორომის ცალკეული ფრაქციების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ტერიტორიული სატყეო სამსახურის მიხედვით, Ph/C ათას ტონებში

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ3	ფრაქციები $\frac{Ph}{C}$				სულ $\frac{Ph}{C}$ ათას ტონებში	13ა-ზე $\frac{Ph}{C}$ ტ ჰა
		ღერო	ტოტი	წიწვი	ფესვი		
იმერეთი	$\frac{3405}{1091,70}$	$\frac{467,44}{233,72}$	$\frac{97,00}{48,50}$	$\frac{70,04}{31,51}$	$\frac{116,84}{58,42}$	$\frac{751,32}{372,15}$	$\frac{220,7}{109,3}$
გურია	$\frac{2900}{1231,40}$	$\frac{527,10}{263,55}$	$\frac{106,12}{53,06}$	$\frac{72,53}{32,64}$	$\frac{131,78}{65,89}$	$\frac{837,53}{415,14}$	$\frac{288,8}{143,2}$
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	$\frac{29314}{11301,60}$	$\frac{4840,78}{2420,39}$	$\frac{1012,47}{506,23}$	$\frac{740,06}{333,03}$	$\frac{1209,97}{604,98}$	$\frac{7803,28}{3864,63}$	$\frac{266,2}{131,8}$
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	$\frac{56545}{21793,60}$	$\frac{9337,38}{4668,69}$	$\frac{1916,92}{958,46}$	$\frac{1353,37}{609,02}$	$\frac{2333,95}{1166,98}$	$\frac{14941,62}{7403,15}$	$\frac{264,2}{130,9}$
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{52240}{22498,20}$	$\frac{9636,89}{4818,44}$	$\frac{1966,01}{983,00}$	$\frac{1373,49}{618,07}$	$\frac{2408,93}{1204,46}$	$\frac{15385,32}{7623,97}$	$\frac{234,5}{145,9}$
აჭარის ა.რ.	$\frac{9516}{3275,00}$	$\frac{1403,23}{701,62}$	$\frac{290,85}{145,43}$	$\frac{209,68}{94,36}$	$\frac{350,76}{175,38}$	$\frac{2254,52}{1116,79}$	$\frac{236,9}{117,4}$
სულ დას. საქართველო	$\frac{153920}{61194,20}$	$\frac{26212,82}{13106,41}$	$\frac{5389,37}{2694,68}$	$\frac{3819,17}{1718,63}$	$\frac{6552,23}{3276,11}$	$\frac{41973,59}{20795,83}$	$\frac{272,7}{135,1}$
% ნახშირბადიდან		63,0	13,0	8,3	15,7	100	

დას.საქართველოს ნაძვითა და სოჭით გაბატონებულ ტყეებში ფრაქციების მიხედვით ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგების პროცენტული განაწილება მსგავსია; იმ განსხვავებით, რომ სოჭის ვარჯიდან მწვანე მასის ნახშირბადის მარაგის პროცენტული მაჩვენებელი (8,2 %) დაახლოებით 2-ჯერ აღემატება ნაძვის იმავე ფრაქციის ნახშირბადის მარაგს (5,5 %). ბიომასისა და ნახშირბადის ყველაზე დიდი მარაგი ღეროს ფრაქციაზე მოდის.

დას. საქართველოს მუქწიწვოვნების ფრაქციების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით

ცხრილ 35 და 36-ში განხილულია დას. საქართველოს მუქწიწვოვნებში ცალკეული ფრაქციებისა ბიომასა და ნახშირბადის მარაგების განაწილება ტყის ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით.

დას. საქართველოში ნაძვით გაბატონებულ ტყეებში კორომის ხნოვანების მატებასთან ერთად ღეროს ბიომასა და მასთან ერთად ნახშირბადის მარაგები იზრდება 54,8 %-დან 63,2 %-მდე. მცირედ მაგრამ მაინც იზრდება ფესვის ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები 13,8-დან - 15,8 %-მდე. უმნიშვნელოდ მაგრამ კლების ტენდენციაა ღეროს ბიომასის მარაგში. რაც შეეხება ვარჯიდან მწვანე მასას (წიწვი თავისი ყლორტით) ახალგაზრდა ნაძვნარებში მისი საერთო ბიომასა ორჯერ აღემატება მომდევნო ხნოვანებაში აღრიცხულ ბიომასას. ბუნებრივია, მსგავსი ტენდენციით იცვლება ნახშირბადის მარაგები.

ცხრილი 35. დას საქართველოს ნამძვარების ფრაქციათა ბიომასა და ნახშირბადი ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) $\frac{Ph \text{ ბიომასა}}{C \text{ ნახშირბადი}}$ ათას ტონებში, აბს. მშ.

ხნოვანების ჯგუფი	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ3	ფრაქციები $\frac{Ph}{C}$				სულ $\frac{Ph}{C}$ ათას ტონებში	13ა-ზე $\frac{Ph}{C}$ ტ
		ღერო	ტოტი	წიწვი	ფესვი		
ახალგაზრდა	$\frac{478}{13.1}$	$\frac{5.37}{2.68}$	$\frac{1.58}{0.79}$	$\frac{1.50}{0.67}$	$\frac{1.35}{0.68}$	$\frac{9.80}{4.82}$	$\frac{20.50}{10.08}$
შუახნოვანი	$\frac{14922}{2701.8}$	$\frac{1126.92}{563.46}$	$\frac{289.63}{144.82}$	$\frac{130.23}{58.60}$	$\frac{281.80}{140.90}$	$\frac{1828.58}{907.78}$	$\frac{122.54}{60.83}$
მომწიფარი	$\frac{9156}{2173.9}$	$\frac{910.86}{455.43}$	$\frac{224.13}{112.06}$	$\frac{91.30}{41.09}$	$\frac{227.61}{113.80}$	$\frac{1453.90}{722.38}$	$\frac{158.79}{78.90}$
მწიფე	$\frac{18938}{5167.4}$	$\frac{215.14}{1088.57}$	$\frac{500.20}{250.10}$	$\frac{196.88}{88.59}$	$\frac{541.54}{270.77}$	$\frac{3403.76}{1692.03}$	$\frac{179.73}{89.34}$
მწიფეზე უხნესი	$\frac{11860}{4387.8}$	$\frac{1842.88}{921.44}$	$\frac{419.91}{209.96}$	$\frac{162.35}{73.06}$	$\frac{460.72}{230.36}$	$\frac{2885.86}{1434.82}$	$\frac{243.33}{120.98}$
სულ ნამძვარები	$\frac{55354}{14444.0}$	$\frac{6051.17}{6025.58}$	$\frac{1435.45}{717.73}$	$\frac{582.26}{262.01}$	$\frac{1513.02}{756.51}$	$\frac{9581.90}{4761.83}$	$\frac{173.10}{86.02}$
% საერთო ბიომასიდან		63,2	15,0	6,1	15,8	100%	

ცხრილი 36. დას საქართველოს სოჭნარების ფრაქციათა ბიომასა და ნახშირბადი ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) $\frac{Ph \text{ ბიომასა}}{C \text{ ნახშირბადი}}$ ათას ტონებში აბს. მშ.

ხნოვანების ჯგუფი	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ3	ფრაქციები $\frac{Ph}{C}$				სულ $\frac{Ph}{C}$ ათას ტონებში	13ა-ზე $\frac{Ph}{C}$ ტ
		ღერო	ტოტი	წიწვი	ფესვი		
ახალგაზრდა	$\frac{431}{23,30}$	$\frac{10,35}{5,18}$	$\frac{2,75}{1,37}$	$\frac{2,27}{1,02}$	$\frac{2,58}{1,79}$	$\frac{17,95}{8,86}$	$\frac{41,7}{20,6}$
შუახნოვანი	$\frac{12652}{3395,9}$	$\frac{1443,60}{721,80}$	$\frac{327,70}{163,85}$	$\frac{279,82}{125,92}$	$\frac{360,98}{180,49}$	$\frac{2412,10}{1192,06}$	$\frac{190,7}{94,2}$
მომწიფარი	$\frac{18528}{5784,20}$	$\frac{2487,21}{1243,60}$	$\frac{529,83}{264,92}$	$\frac{405,47}{182,46}$	$\frac{621,80}{316,90}$	$\frac{4044,31}{2001,88}$	$\frac{218,3}{108,1}$
მწიფე	$\frac{58286}{20755,60}$	$\frac{8904,15}{4452,08}$	$\frac{1843,10}{921,55}$	$\frac{1301,38}{585,62}$	$\frac{2225,00}{1112,50}$	$\frac{14273,63}{7071,75}$	$\frac{244,9}{121,3}$
მწიფეზე უხნესი	$\frac{64023}{31232,50}$	$\frac{13367,51}{6683,75}$	$\frac{2685,99}{1342,99}$	$\frac{1830,23}{823,61}$	$\frac{3341,87}{1670,93}$	$\frac{21225,60}{10521,28}$	$\frac{331,5}{164,3}$
სულ სოჭნარები	$\frac{153920}{61191,50}$	$\frac{26212,82}{13106,41}$	$\frac{5389,37}{2694,68}$	$\frac{3819,17}{1718,63}$	$\frac{6552,23}{3276,11}$	$\frac{41973,59}{20795,83}$	$\frac{272,7}{135,1}$
% ნახშირბადიდან		63,0	13,0	8,3	15,7	100	

დას საქართველოს სოჭნარებში ფრაქციათა ბიომასა და ნახშირბადის მარაგების ცვლილება კორომის ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით ნამძვარების მსგავსი ტენდენციით მიმდინარეობს. სოჭნარებში ხნოვანების მატებასთან ერთად იზრდება ღეროს ბიომასა 57,7 %-დან 63,0 %-მდე. ასევე იზრდება ფესვის ბიომასაც 14,4 %-დან 15,7 %-მდე, ხოლო ტოტის ბიომასის მარაგები მცირდება 15,3 %-დან 13,0 %-მდე. წიწვის (ყლორტთან ერთად) ბიომასის ხნოვანების მატების პარალელურად მცირდება 12,6 %-დან 8,3 %-მდე, განსხვავებით ნაძვისაგან სოჭში ბიომასის ცვლილება თანდათანობითია.

დასავლეთ საქართველოს მუქწიწვოვანი ტყეების ცენოზების ძირითადი კომპონენტების ფიტომასა და ნახშირბადი

ტყის ფიტოცენოზის მთავარი შემადგენელი კომპონენტებია: ტყის მთავარი სართული (ფესვთან ერთად), მოზარდი, ქვეტყე, ნიადაგის ცოცხალი საფარი, ტყის მკვდარი საფარი. ტყის ფიტოცენოზებში ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები განისაზღვრება ტყის შემქმნელი კომპონენტების საერთო მარაგის მიხედვით.

დას. საქართველოს მუქწიწვოვანი ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგი ცალკეული კომპონენტებისა და რეგიონების მიხედვით მოტანილია ცხრილ 37 და 38-ში.

რეგიონების მიხედვით ნაძვის ფიტოცენოზის საერთო ბიომასისა და ნახშირბადის ყველაზე დიდი მარაგებით სამეგრელო-ზემო სვანეთის ნაძვნარები ხასიათდებიან. საერთო ბიომასა - 2,63 მლნ ტონაა, ნახშირბადისა კი -1,28 მლნ ტონა. აქედან დაქვემდებარებული სართულების (მოზარდი, ქვეტყე, ნიადაგის ცოცხალი საფარი) ცოცხალი ბიომასის საერთო მარაგი მხოლოდ 0,049 მლნ ტონაა.

სულ დას. საქართველოს რეგიონების ნაძვნარების ყველა კომპონენტის ბიომასის საერთო მარაგი 10,69 მლნ ტონას შეადგენს. ცალკეული კომპონენტების მიხედვით - მთავარი სართულის ბიომასა 9,58 მლნ ტონაა, დაქვემდებარებული სართულების ცოცხალი ბიომასა 0,18 მლნ ტონამდეა, ხოლო ტყის მკვდარი საფარი - 0,93 მლნ ტონას შეადგენს. სულ 55354 ჰა ფართობზე გავრცელებული ნაძვის ფიტოცენოზის ბიომასაში კონცენტრირებულია 5,21 მლნ ტონა ნახშირბადი ანუ ატმოსფეროდან 127 წლის ნაძვნარების მიერ შთანთქმულია 19,1 მლნ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდი (ცხრ. 37).

ცხრილი 37. დასავლეთ საქართველოს ნაძვის ტყის ცენოზების ძირითადი კომპონენტების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები (Ph/C ათას ტონებში აბსოლუტურ მშრალ მდგომარეობაში)

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ3	საშუალო ხნოვანება; წელი	მთავარი სართულის მიწის ზედა და ფესვის Ph/C	დაქვემდებარებული სართული		ნიადაგის საფარი		სულ ფიტოცენოზის ბიომასა და ნახშირბადი	ასორბირებული CO ₂ მლნ. ტონა
				მოზარდი	ქვეტყე	ცოცხალი ბალახოვანი	ტყის მკვდარი		
იმერეთი	$\frac{9064}{2407.6}$	118	$\frac{1596,92}{793,60}$	$\frac{20,43}{9,19}$	$\frac{21,1}{0,96}$	$\frac{4,65}{2,09}$	$\frac{154,75}{61,90}$	$\frac{1778,86}{867,74}$	3,18
გურია	$\frac{5520}{1926.0}$	180	$\frac{1268,28}{630,51}$	$\frac{16,31}{7,34}$	$\frac{0,47}{0,21}$	$\frac{10,24}{4,61}$	$\frac{65,47}{26,19}$	$\frac{1360,77}{668,86}$	2,45
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	$\frac{9002}{2171.1}$	102	$\frac{1454,06}{722,28}$	$\frac{16,81}{7,57}$	$\frac{2,96}{1,33}$	$\frac{2,16}{0,97}$	$\frac{176,03}{70,41}$	$\frac{1652,02}{802,56}$	2,94
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	$\frac{14842}{3526.4}$	131	$\frac{2334,64}{1160,35}$	$\frac{34,70}{15,62}$	$\frac{3,24}{1,46}$	$\frac{10,97}{4,94}$	$\frac{244,53}{97,81}$	$\frac{2628,08}{1280,18}$	4,69
ავხაზეთის ა.რ.	$\frac{2545}{559.3}$	143	$\frac{370,81}{184,28}$	$\frac{5,43}{2,44}$	$\frac{0,70}{0,32}$	$\frac{0,75}{0,34}$	$\frac{44,64}{17,85}$	$\frac{422,33}{205,23}$	0,75
აჭარის ა.რ.	$\frac{14381}{3853.6}$	122	$\frac{2557,19}{1270,81}$	$\frac{32,25}{14,51}$	$\frac{3,39}{1,53}$	$\frac{7,90}{3,55}$	$\frac{246,85}{98,74}$	$\frac{2847,58}{1389,14}$	5,09
სულ დას. საქართველო	$\frac{55354}{14444.0}$	127	$\frac{9581,90}{4761,83}$	$\frac{125,93}{56,67}$	$\frac{12,90}{5,801}$	$\frac{36,68}{16,51}$	$\frac{932,27}{372,91}$	$\frac{10689,68}{5213,73}$	19,1 2

ცხრილი 38. დასავლეთ საქართველოს სოჭის ტყის ცენოზების ძირითადი კომპონენტების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები (Ph/C ათას ტონებში აბსოლუტურ მშრალ მდგომარეობაში)

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	კორომის ფართობი	სამ. ხნოვნება	მთავარი სართულის მიწის ზედა ფენის Ph/C	დაქვემდებარებული სართული		ნიდაფის საფარი		სულ ფიტოცენოზის ბიომასა და ნახშირბადი	აბსორბირებული CO ₂ მლნ.ტონა
	მარაგი ჰა ათასი მ3			მოზარდი	ქვეტყე	ცოცხალი ბალახოვანი	ტყის მკვდარი		
იმერეთი	$\frac{3405}{1091,7}$	135	$\frac{751,32}{372,15}$	$\frac{9,09}{4,09}$	$\frac{27,07}{12,18}$	$\frac{1,26}{0,57}$	$\frac{55,73}{22,29}$	$\frac{844,47}{411,28}$	1,51
გურია	$\frac{2900}{1231,4}$	186	$\frac{837,53}{415,14}$	$\frac{2,44}{1,10}$	$\frac{58,06}{26,13}$	$\frac{1,53}{0,69}$	$\frac{72,51}{29,00}$	$\frac{972,07}{472,06}$	1,73
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	$\frac{2931,4}{11301,6}$	136	$\frac{7803,28}{3864,63}$	$\frac{90,20}{40,59}$	$\frac{164,43}{73,99}$	$\frac{10,03}{4,51}$	$\frac{431,09}{172,43}$	$\frac{8499,03}{4156,15}$	15,24
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	$\frac{56545}{21793,6}$	157	$\frac{14941,62}{7403,15}$	$\frac{16,30}{73,35}$	$\frac{520,23}{234,10}$	$\frac{22,80}{10,26}$	$\frac{957,49}{382,99}$	$\frac{16458,44}{8103,85}$	29,72
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{52240}{22498,2}$	175	$\frac{15385,32}{7623,97}$	$\frac{123,60}{55,62}$	$\frac{632,40}{284,58}$	$\frac{22,91}{10,31}$	$\frac{993,65}{397,46}$	$\frac{17157,88}{8371,94}$	30,70
აჭარის ა.რ.	$\frac{9516}{3275,0}$	133	$\frac{2254,52}{1116,79}$	$\frac{24,76}{11,14}$	$\frac{79,50}{35,77}$	$\frac{3,69}{1,66}$	$\frac{154,31}{61,72}$	$\frac{2516,78}{1227,08}$	4,50
სულ დას. საქართველო	$\frac{153920}{61191,5}$	155	$\frac{41973,59}{20795,83}$	$\frac{413,10}{185,90}$	$\frac{1481,68}{666,76}$	$\frac{62,22}{28,00}$	$\frac{2664,77}{1065,91}$	$\frac{46595,36}{22742,40}$	83,40

დას. საქართველოში 153920 ჰა-ზე არსებული სოჭის ტყის ფორმაციების საერთო ბიომასა ნაძვნარებთან შედარებით მნიშვნე-

ლოვნად მაღალია და 46,60 მლნ ტონას აღწევს მთავარი სართულის ბიომასა და მასში დეკონირებული ნახშირბადი შესაბამისად შეადგენს 41,97 და 20,80 მლნ ტონას. დაქვემდებარებული სართულის ცოცხალი ბიომასის მიერ შთანთქმულია 0,28 მლნ ტონა ნახშირბადი. აღსანიშნავია, რომ დას. საქართველოს სოჭნარებში მძლავრად განვითარებული ქვეტყე. სვანეთის რეგიონში შქერი და მოცვის ქვეტყე ჭარბობს, აჭარაში კი წყავი და შქერი. აღნიშნულის შედეგია სოჭნარებში ქვეტყის ბიომასის შედარებით დიდი მარაგები, საშუალოდ მათი მარაგი 666,76 ათას ტონას შეადგენს.

დას. საქართველოში 153920 ჰა-ზე არსებულ სოჭის ფიტოცენოზის მიერ ატმოსფეროდან შთანთქმულია 83,40 მლნ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდი.

დასავლეთ საქართველოს მუქიწიფოვანი ტყეების ფიტოცენოზის ბიომასის და დეკონირებული ნახშირბადის მარაგების საშუალო წლიური ნამატი

გლობალური დათბობის პროცესზე ტყეების დადებითი გავლენის შესწავლისას ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია ტყეების მიერ ყოველწლიურად შთანთქმული ნახშირბადის მარაგის დადგენა. დას. საქართველოს წიწვოვნებში დეკონირებული ნახშირბადის საშუალო წლიური ნამატის მაჩვენებლები განხილულია რეგიონების მიხედვით, რომელთა მონაცემებიც მოტანილია ცხრილ 39 და 40-ში.

დას. საქართველოში 55354 ჰა-ზე არსებული ნაძვის ფიტოცენოზებში დეკონირებული ნახშირბადის წლიური ნამატი რეგიონების მიხედვით, მათი ფრაქციებისა და მერქნის მარაგის შესაბამისად იცვლება 1,38 ათასი ტონიდან (აფხაზეთი) - 10,96 ათას ტონამდე (აჭარა).

სულ დას. საქართველოს ნაძვის ფიტოცენოზების ცოცხალი ბიომასის საშუალო წლიური ნამატი 80,17 ათასი ტონაა, ხოლო ნახშირბადის სამ. წლიური ნამატი 39,61 ათას ტონას აღწევს.

ცხრილი 39. დასავლეთ საქართველოს ნაძვის ტყის ცენოზებში ცოცხალი ბიომასისა და დეკონირებული ნახშირბადის საშუალო წლიური ნამატი

ტერიტორიული სამსახური	სულ ფართობი, მარაგი ჰა/ათასი მ ³	საშ. ხნოვანება, წელი	კომპონენტების საერთო მარაგი ph/c				ცოცხალი ბიომასის საშ. წლიური ნამატი			
			ბიომასა		ნახშირბადი		ბიომასა		ნახშირბადი	
			სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა
იმერეთი	$\frac{9064}{2407.6}$	118	1778,86	196,25	867,74	95,73	14,29	1,58	7,07	0,78
გურია	$\frac{5520}{1926.0}$	180	1360,77	246,52	668,86	121,17	7,61	1,38	3,75	0,68
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	$\frac{9002}{2171.1}$	102	1652,02	183,52	802,56	89,15	14,93	1,66	7,38	0,82
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	$\frac{14842}{3526.4}$	131	2628,08	177,07	1280,18	86,25	19,11	1,29	9,44	0,64
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{2545}{559.3}$	143	422,33	165,94	205,23	80,64	2,80	1,10	1,38	0,54
აჭარის ა.რ.	$\frac{14381}{3853.6}$	122	2847,58	198,00	1389,14	96,59	22,18	1,54	10,96	0,76
სულ დას. საქართველო	$\frac{55354}{14444.0}$	127	10689,68	193,11	5213,73	94,19	80,17	1,45	39,61	0,72

ცხრილი 40. დასავლეთ საქართველოს სოჭის ტყის ცენოზებში ცოცხალი ბიომასისა და დეკონირებული ნახშირბადის საშუალო წლიური ნამატი

ტერიტორიული სამსახური	სულ ფართობი, მარაგი ჰა/ათასი მ ³	საშ. ხნოვანება, წელი	კომპონენტების საერთო მარაგი ph/c				ცოცხალი ბიომასის საშ. წლიური ნამატი			
			ბიომასა		ნახშირბადი		ბიომასა		ნახშირბადი	
			სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა
იმერეთი	$\frac{3405}{1091,7}$	135	844,47	248,00	411,28	120,79	6,94	2,04	3,39	0,99
გურია	$\frac{2900}{1231,4}$	186	972,07	335,20	472,06	162,78	6,45	2,22	3,31	1,14
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	$\frac{2931,4}{11301,6}$	136	8499,03	289,93	4156,15	141,78	66,96	2,28	32,73	1,12
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	$\frac{56545}{21793,6}$	157	16458,44	291,07	8103,85	143,32	116,52	2,06	56,75	1,00
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{52240}{22498,2}$	175	17157,88	328,43	8371,94	160,26	117,34	2,25	56,79	1,09
აჭარის ა.რ.	$\frac{9516}{3275,0}$	133	2516,78	264,48	1227,08	128,95	20,96	2,20	10,2	1,07
სულ დას. საქართველო	$\frac{153920}{61191,5}$	155	46595,36	302,72	22742,4	147,75	343,84	2,23	167,04	1,08

დას. საქართველოში სოჭით გაბატონებული ტყეები საკმაოდ დიდ ფართობებზეა გავრცელებული - 153920 ჰა-ზე, ხასიათდება მერქნის მაღალი მარაგით 397,6 ტ/ჰა. ბუნებრივია, რომ დას.

საქართველოში სოჭნარების ბიომასისა და ნახშირბადის ყოველწლიური საშუალო ნამატი საკმაოდ მაღალია, იგი შესაბამისად შეადგენს 343,84 და 167,04 ათას ტონას.

საქართველოს მუჭიწვოვანი ფიტოცენოზების ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით

საქართველოში ნაძვით გაბატონებული ტყეების საერთო ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები განხილულია ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით. ქვემოთ შემაჯამებელი ცხრილის სახით მოტანილი გვაქვს საქართველოს ნაძვანების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ტყის ხნოვანების ჯგუფებისა და საქართველოს ადმინისტრაციული მხარეების მიხედვით.

აღ. საქართველოში ნაძვანების ბიომასის ყველაზე დიდი მარაგები მწიფე და შუახნოვან კორომებშია აღნიშნული. შედარებით მცირე მარაგებია მწიფეზე უხნესში. დას. საქართველოში მწიფე და მწიფეზე უხნესი კორომები დომინირებენ. შესაბამისად მაღალია მათში ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები.

სულ საქართველოში ნაძვანების ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები ხნოვანების ჯგუფებში შემდეგი პროცენტული მაჩვენებლებითაა წარმოდგენილი: ბიომასის საერთო მარაგიდან ახალგაზრდა ტყეების ბიომასაზე მოდის 0,1 %, შუახნოვანზე - 24,0, მომწიფარზე - 17,2, მწიფეზე - 40,2 და მწიფეზე უხნეს ტყეების ბიომასაზე 18,5 % (ცხრ. 41).

ცხრილი 41. საქართველოს ნაძვანების ფიტომასა და ნახშირბადის მარაგი ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) Ph/C ათას ტონებში

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	სულ ფართობი/მარაგი კა/ათასი მკ	Ph/C ათას ტონებში					
		ახალგაზრდა	შუახნოვანი	მომწიფარი	მწიფე	მწიფეზე უხნესი	სულ
სულ ადმინისტრაციული საქართველო	$\frac{44816}{12989,8}$	$\frac{13,52}{6,64}$	$\frac{2544,82}{1263,34}$	$\frac{1687,45}{838,44}$	$\frac{3920,77}{1949,04}$	$\frac{484,46}{240,86}$	$\frac{8651,02}{4298,32}$
სულ დას. საქართველო მათ შორის	$\frac{55354}{14444,0}$	$\frac{9,80}{4,82}$	$\frac{1828,58}{907,78}$	$\frac{1453,90}{722,38}$	$\frac{3403,76}{1692,03}$	$\frac{2885,86}{1434,82}$	$\frac{9581,90}{4761,83}$
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{2545}{559,3}$	$\frac{0,30}{0,15}$	$\frac{38,44}{19,09}$	$\frac{91,76}{45,58}$	$\frac{200,32}{99,58}$	$\frac{39,99}{19,88}$	$\frac{370,81}{184,28}$
აჭარის ა.რ.	$\frac{14381}{3853,6}$	$\frac{2,17}{1,07}$	$\frac{474,03}{235,33}$	$\frac{447,35}{222,27}$	$\frac{1069,93}{531,87}$	$\frac{563,71}{280,27}$	$\frac{2557,19}{1270,81}$
სულ საქართველო	$\frac{100170}{27433,8}$	$\frac{23,32}{11,46}$	$\frac{4373,40}{941,78}$	$\frac{3141,35}{1560,82}$	$\frac{7324,53}{3641,07}$	$\frac{3370,32}{1675,68}$	$\frac{18232,92}{9060,15}$
%		0.1	24.0	17.2	40.2	18.5	

საქართველოს სოჭით გაბატონებული ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის ყველაზე დიდი მარაგები მწიფე და მწიფეზე უხნეს კორომებში გვხვდება. მცირე მარაგებია ახალგაზრდა და შუახნოვან სოჭნარებში (ცხრ. 42).

ცხრილი 42. საქართველოს სოჭნარების ფიტომასა და ნახშირბადის მარაგი ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით (დაქვემდებარებული სართულის გარეშე) Ph/C ათას ტონეში

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	სულ ფართობი/ მარაგი ჰა/ათასი მ ³	Ph/C ათას ტონეში					
		ახალგაზრდა	შუახნოვანი	მომწიფარი	მწიფე	მწიფეზე უხნესი	სულ
ადმ. საქართველო	$\frac{14669}{6028,9}$	$\frac{4,46}{2,2}$	$\frac{544,22}{268,96}$	$\frac{660,31}{326,86}$	$\frac{2690,56}{1333}$	$\frac{271,92}{134,77}$	$\frac{4171,47}{2065,79}$
სულ დას. საქართველო	$\frac{153920}{61191,5}$	$\frac{17,95}{8,86}$	$\frac{2412,10}{1192,06}$	$\frac{4044,31}{2001,88}$	$\frac{14273,63}{7071,75}$	$\frac{21225,60}{10521,28}$	$\frac{41973,59}{20795,83}$
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{52240}{22498,2}$	$\frac{1,46}{0,71}$	$\frac{371,78}{183,73}$	$\frac{1070,06}{529,66}$	$\frac{4184,93}{2073,39}$	$\frac{9757,09}{4836,48}$	$\frac{15385,32}{7623,97}$
აჭარის ა.რ.	$\frac{9516}{3275,0}$	-	$\frac{188,37}{93,09}$	$\frac{434,35}{215,00}$	$\frac{721,68}{357,55}$	$\frac{910,12}{451,15}$	$\frac{2254,52}{1116,79}$
საქართველო	$\frac{153920}{61191,5}$	$\frac{22,41}{11,06}$	$\frac{2956,32}{1461,02}$	$\frac{4704,62}{2328,74}$	$\frac{16964,19}{8404,75}$	$\frac{21497,52}{10656,05}$	$\frac{46145,06}{22861,62}$
%		0,05	6,4	10,2	36,8	46,6	100

საქართველოს მუქწიწვოვანი კორომის ცალკეული ფრაქციების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები

საქართველოს მუქწიწვოვანი ტყეების ცალკეული ფრაქციების ბიომასისა და მათში შეზოჭილი ნახშირბადის მარაგები საქართველოს ადმინისტრაციული მხარეების მიხედვით მოტანილია ცხრილ 43 და 44-ში.

ცხრილი 43. საქართველოში ნაძვით გაბატონებული კორომის ცალკეული ფრაქციების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები, Ph/C ათას ტონეში

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ ³	ფრაქციები $\frac{Ph}{C}$				სულ	საშ. წლიური მარაგი
		ღერო	ტოტი	წიწვი	ფესვი		
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	$\frac{44816}{12989,8}$	$\frac{5436,31}{2718,14}$	$\frac{1312,06}{656,02}$	$\frac{543,3}{244,49}$	$\frac{1359,35}{679,67}$	$\frac{8651,02}{4298,32}$	$\frac{80,85}{40,17}$
სულ დას. საქართველო მათ შორის	$\frac{55354}{14444,0}$	$\frac{6051,17}{3025,58}$	$\frac{1435,45}{717,73}$	$\frac{582,26}{262,01}$	$\frac{1513,02}{756,51}$	$\frac{9581,90}{4761,83}$	$\frac{173,10}{85,98}$
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{2545}{559,3}$	$\frac{234,30}{117,15}$	$\frac{55,55}{27,78}$	$\frac{22,39}{10,07}$	$\frac{58,57}{29,28}$	$\frac{370,81}{184,28}$	$\frac{145,70}{72,41}$
აჭარის ა.რ.	$\frac{14381}{3853,6}$	$\frac{1614,16}{807,07}$	$\frac{383,64}{191,83}$	$\frac{155,78}{70,10}$	$\frac{403,61}{201,81}$	$\frac{2557,19}{1270,81}$	$\frac{145,70}{72,41}$
სულ საქართველო	$\frac{100170}{27433,8}$	$\frac{11487,48}{5743,72}$	$\frac{2747,51}{1373,75}$	$\frac{1125,56}{506,50}$	$\frac{2872,37}{1436,18}$	$\frac{18232,92}{9060,15}$	$\frac{253,95}{126,15}$
% ბიომასიდან		63,4	15,2	5,6	15,8	100	

საქართველოში 100170 ჰა-ზე არსებულ ნაძვნარების ბიომასის ყველაზე დიდი მარაგი ღეროს ფრაქციაზე მოდის (11487,48 ათასი ტონა) ანუ ნაძვნარებში დეკონირებულია ნახშირბადის 63,4 %. სხვა ფრაქციების ბიომასაში შებოჭილი ნახშირბადის მარაგებს უკავიათ ტოტს 15,2 %, წიწვს - 5,6, ფესვს - 15,8 %.

ცხრილი 44. საქართველოში სოჭით გაბატონებული კორომის ცალკეული ფრაქციების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები, Ph/C ათას ტონებში

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ3	ფრაქციები Ph/C				სულ	საშ. წლიური მარაგი
		ღერო	ტოტი	წიწვი	ფესვი		
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	14669 / 6028,9	2584,05 / 1292,01	542,95 / 271,48	398,65 / 179,4	645,82 / 322,9	4171,479 / 2065,79	33,91 / 16,79
სულ დას. საქართველო მათ შორის	153920 / 61191,5	26212,82 / 13106,41	5389,37 / 2694,68	3819,17 / 1718,63	6552,23 / 3276,11	41973,59 / 20795,83	272,7 / 135,1
აფხაზეთის ა.რ.	52240 / 22498,2	9636,89 / 4818,44	1966,01 / 983,00	1373,49 / 618,07	2408,93 / 1204,46	15385,32 / 7623,97	234,5 / 145,9
აჭარის ა.რ.	9516 / 3275,0	1403,23 / 701,62	290,85 / 145,43	209,68 / 94,36	350,76 / 175,38	2254,52 / 1116,79	236,9 / 117,4
სულ საქართველო	153920 / 61191,5	28796,87 / 14398,42	4362,12 / 2966,16	4217,82 / 1898,03	7198,05 / 3599,01	46145,069 / 22861,62	306,61 / 151,89
% ბიომასიდან		63,0	13,0	8,3	15,7	100	

ნაძვნარების მსგავსი მონაცემებია სოჭნარებისაც. საქართველოში 153920 ჰა-ზე არსებულ სოჭნარების ბიომასის ყველაზე დიდი მარაგი ღეროს ფრაქციაზე მოდის (28796,87 ათასი ტონა) ანუ სოჭნარებში დეკონირებულია ნახშირბადის 63,0 %. სხვა ფრაქციების ბიომასაში შებოჭილი ნახშირბადის მარაგებს უკავიათ ტოტს 13,0 %, წიწვს - 8,3 %, ფესვს - 15,7 %.

საქართველოს მუქწიწვოვანი ფიტოცენოზების კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები

მუქწიწვოვანი ტყის ფიტოცენოზების ძირითადი კომპონენტების (მთავარი სართულის ფესვებთან ერთად, დაქვემდებარებული სართული ქვეტყე და მოზარდი, ნიადაგის ცოცხალი და მკვდარი საფარი) საერთო ბიომასისა და დეკონირებული ნახშირბადის მარაგების მონაცემები გვაქვს ცხრილ 45 და 46-ში.

საქართველოს ნაძვის ტყის კომპონენტების საერთო ბიომასა 20487,67 ათას ტონას შეადგენს. სადაც მთავარი სართულის ბიომასა 18232,62 ტონაა, რომელიც საერთო ბიომასის 89,0 % შეადგენს. ბიომასის მარაგში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ტყის მკვდარ საფარს 9,1 %. უნდა აღინიშნოს რომ აღ. საქართველოს ნაძვნარებში ქვეტყე მცირე რაოდენობითაა წარმოდგენილი, ამიტომ მისი მარაგი არ იქნა გათვალისწინებული. დას. საქართველოს პირობებში ნაძვნარებში მძლავრადაა განვითარებული შქერის, წყავისა და მოცვის ქვეტყე, რომელთა ბიომასას უკავია 0,1 %. დაქვემდებარებული სართულების ცოცხალი ბიომასა 0,98 მლნ ტონამდეა, ხოლო ტყის მკვდარი საფარი - 1,88 მლნ ტონას შეადგენს. სულ 100170 ჰა ფართობზე გავრცელებული ნაძვის ფიტოცენოზის ბიომასაში კონცენტრირებულია 9,98 მლნ ტონა ნახშირბადი ანუ ატმოსფეროდან შთანთქმულია 36,60 მლნ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდი.

ცხრილი 45. საქართველოს ნაძვის ტყის ცენოზების ძირითადი კომპონენტების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები (Ph/C ათას ტონებში აბსოლუტურ მშრალ მდგომარეობაში)

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ3	საშ. ხნოვანება	მთავარი სართულის მაჩის ზედა და ფესვის Ph/C	დაქვემდებარებული სართული		ნიადაგის საფარი		სულ ფიტოცენოზის ბიომასა და ნახშირბადი	აბსორბირებული CO ₂ მლნ. ტონა
				მოზარდი	ქმეჭყი	ცოცხალი საფ.	მკვდარი საფარი		
სულ ად. საქ-ს ნაძვნარები	44816 / 12989,8	107	8650,72 / 4298,17	133,552 / 60,102	“	61,398 / 27,629	952,320 / 381,797	9797,99 / 4767,54	17,48
სულ დას. საქართველო მათ შორის	55354 / 14444.0	127	9581.90 / 4761.83	125,93 / 56,67	12,90 / 5,801	36,68 / 16,51	932,27 / 372,91	10689,68 / 5213,73	19,12
აფხაზეთი ს.არ.	2545 / 559.3	143	370,81 / 184,28	5,43 / 2,44	0,70 / 0,32	0,75 / 0,34	44,64 / 17,85	422,33 / 205,23	0,75
აჭარის არ.	14381 / 3853.6	122	2557,19 / 1270,81	32,25 / 14,51	3,39 / 1,53	7,90 / 3,55	246,85 / 98,74	2847,58 / 1389,14	5,09
სულ საქართველო	100170 / 27433,8		18232,62 / 9060,00	259,482 / 116,772	12,90 / 5,801	98,078 / 44,139	1884,59 / 754,707	20487,67 / 9981,27	36,60
% ბიომასიდან			89,0	1,3	0,1	0,5	9,1	100	

ცხრილი 46. საქართველოს სოჭის ტყის ცენოზების ძირითადი კომპონენტების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები (Ph/C ათას ტონებში აბსოლუტურ მშრალ მდგომარეობაში)

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	კორომის ფართობი მარაგი ჰა ათასი მ3	საშ. ხნოვანება	მთავარი სართულის მაჩის ზედა და ფესვის Ph/C	დაქვემდებარებული სართული		ნიადაგის საფარი		სულ ფიტოცენოზის ბიომასა და ნახშირბადი	აბსორბირებული CO ₂ მლნ. ტონა
				მოზარდი	ქმეჭყი	ცოცხალი საფ.	მკვდარი საფარი		
სულ ადმოსავლეთ საქართველო	14669 / 6028,9	123	4171.47 / 2065,79	96,52 / 43,43	-	0,88 / 0,40	556,54 / 222,62	4825.41 / 2342.01	8,55
სულ დას. საქართველო მათ შორის	153920 / 61191,5	155	41973,59 / 20795,83	413,10 / 185,90	1481,68 / 666,76	62,22 / 28,00	2664,77 / 1065,91	46595.36 / 22742.40	83,40
აფხაზეთის არ.	52240 / 22498,2	175	15385,32 / 7623,97	123,60 / 55,62	632,40 / 284,58	22,91 / 10,31	993,65 / 397,46	17157.88 / 8371.94	30,70
აჭარის არ.	9516 / 3275,0	133	2254,52 / 1116,79	24,76 / 11,14	79,50 / 35,77	3,69 / 1,66	154,31 / 61,72	2516.78 / 1227.08	4,50
სულ საქართველო	168589 / 67220,4		46145,06 / 22861,62	509,62 / 229,33	1481,68 / 666,76	63,10 / 28,40	3221,31 / 1288,53	51420,77 / 25084,41	91,98

საქართველოს სოჭნარების ყველა კომპონენტის ბიომასის საერთო მარაგი 51,42 მლნ ტონას შეადგენს. ცალკეული კომპონენტების მიხედვით - მთავარი სართულის ბიომასა 46,15 მლნ ტონაა, დაქვემდებარებული სართულების ცოცხალი ბიომასა 0,63 მლნ ტონამდეა, ხოლო ტყის მკვდარი საფარი - 3,22 მლნ ტონას შეადგენს. სულ 1168589 ჰა ფართობზე გავრცელებული ნაძვის ფიტოცენოზის ბიომასაში კონცენტრირებულია 25,08 მლნ ტონა ნახშირბადი ანუ ატმოსფეროდან შთანთქმულია 91,98 მლნ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდი.

საქართველოს მუქწიწვოვანი ფიტოცენოზების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგები და მათი საშუალო წლიური ნამატი

გლობალური დათბობის პროცესში ტყეების როლის განსაზღვრისას მნიშვნელოვანია ტყეების მიერ ატმოსფეროდან წლიურად შთანთქმული ნახშირბადის დიოქსიდის მარაგის დადგენა.

საქართველოში გავრცელებული ნაძვის და სოჭის ტყის ფიტოცენოზების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგის და მათში საშუალო წლიური ნამატის მონაცემები მოტანილია ცხრილ 47 და 48-ში.

აღ. საქართველოში 44816 ჰა-ზე გავრცელებული ნაძვის ტყეების საშუალო ხნოვანება 107 წელია. ნაძვის ფიტოცენოზის ყველა კომპონენტის ბიომასის საერთო მარაგი 8848,68 ატასი ტონაა. მასში 4385,85 ათასამდე ნახშირბადია შებოჭილი. ნაძვნარების ბიომასისა და ნახშირბადის საშუალო წლიური ნამატი შესაბამისად შეადგენს 82,75 და 41,01 ათას ტონას.

დას. საქართველოს ნაძვნარებში ბიომასისა და ნახშირბადის საშუალო წლიური ნამატი შეადგენს 80,17 და 39,61 ათას ტონას.

სულ საქართველოს ნაძვნარები წელიწადში საშუალოდ ატმოსფეროდან აბსორბირებენ 0,296 მლნ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდს.

ცხრილი 47. საქართველოს ნაძვის ტყის ცენოზებში ცოცხალი ბიომასისა და დეკონირებული ნახშირბადის საშუალო წლიური ნამატი

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	სულ ფართობი, მარაგი ჰა/ათასი მ²	საშ. ხნოვანება, წელი	კომპონენტების საერთო მარაგი ph/c				ცოცხალი ბიომასისა და წლიური ნამატი			
			ბიომასა		ნახშირბადი		ბიომასა		ნახშირბადი	
			სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა
სულ აღ. საქართველოს ნაძვნარები	$\frac{44816}{12989,8}$	107	8848,68	197,5	4385,85	97,9	82,75	1,85	41,01	0,92
სულ დას. საქართველო მთ შორის	$\frac{55354}{14444,0}$	127	10689,68	193,11	5213,73	94,19	80,17	1,45	39,61	0,72
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{2545}{559,3}$	143	422,33	165,94	205,23	80,64	2,80	1,10	1,38	0,54
აჭარის ა.რ.	$\frac{14381}{3853,6}$	122	2847,58	198,00	1389,14	96,59	22,18	1,54	10,96	0,76
სულ საქართველო	$\frac{100170}{27433,8}$		19538,36	195,05	9599,58	95,83	162,92	1,63	80,62	0,80

ცხრილი 48. დასავლეთ საქართველოს სოჭის ტყის ცენოზებში ცოცხალი ბიომასისა და დეკონირებული ნახშირბადის საშუალო წლიური ნამატი

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	სულ ფართობი, მარაგი ჰა/ათასი მ ²	საშ. ხნოვნება, წელი	კომპონენტების საერთო მარაგი ph/c				ცოცხალი ბიომასის საშ. წლიური ნამატი			
			ბიომასა		ნახშირბადი		ბიომასა		ნახშირბადი	
			სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა	სულ ცენოზის, ათასი ტონა	ტ/ჰა
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	$\frac{14669}{6028,9}$	123	4825,41	328,95	2332,24	158,99	37,13	2,53	18,24	1,24
სულ დას. საქართველო მათ შორის	$\frac{153920}{61191,5}$	155	46595,36	302,72	22742,4	147,75	343,84	2,23	167,04	1,08
აფხაზეთის ა.რ.	$\frac{52240}{22498,2}$	175	17157,88	328,43	8371,94	160,26	117,34	2,25	56,79	1,09
აჭარის ა.რ.	$\frac{9516}{3275,0}$	133	2516,78	264,48	1227,08	128,95	20,96	2,20	10,2	1,07
სულ საქართველო	$\frac{168589}{67220,4}$		51420,77	305,01	25074,64	148,73	380,97	2,26	223,83	1,33

საქართველოში 168589 ჰა-ზე არსებული სოჭის ტყის ფორმაციების კომპონენტების საერთო ბიომასა 51420,77 ათას ტონას აღწევს.

მასში შეზღუდულია 25074,6 ათასი ტონა ნახშირბადი. სოჭნარების ბიომასის საშუალო წლიური ნამატი 380,97 ათასი ტონაა. ბიომასაში დეკონირებულია 223,83 ათასი ტონა ნახშირბადი. სულ სოჭის ფიტოცენოზის მიერ ატმოსფეროდან შთანთქმულია 91,95 მლნ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდი, ხოლო CO₂-ის საშუალო წლიური შთანთქმა 0,82 მლნ ტონას შეადგენს.

დასავლეთ საქართველოს წიწვოვნების ნიადაგში ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

დასავლეთ საქართველოს საპილოტე რეგიონების მუქწიწვოვნებში ნიადაგების მექანიკური და ქიმიური მაჩვენებლები

წიწვოვანი კორუმების ნიადაგები წარმოდგენილია ტყის ყომრალი ტიპის ნიადაგებით, ჩატარდა ამ ნიადაგების მექანიკური და ქიმიური ანალიზები.

ლაბორატორიულ პირობებში ნიადაგის ნიმუშებში გაკეთდა ანალიზები: pH, მექანიკური შედგენილობა, ჰუმუსის, შთანთქმული კათიონების და კარბონატების შემცველობა. ანალიზები შესრულდა შესაბამისი მეთოდების მიხედვით (ურუშაძე და სხვ. 2010; ურუშაძე, ქვრივიშვილი 2014; Капричев, 1986; Аринушкина, 1974).

გრანულომეტრული შედგენილობის მიხედვით მუქწიწვოვანი ნიადაგები ძირითადად წარმოდგენილია მძიმე თიხნარებით (სვანეთი), სადაც ფიზიკური თიხის ფრაქცია (< 0.01 მმ) 48,08-62,52 %-ის ფარგლებშია, ლექის ფრაქციის შემცველობა კი 11,92-22,48 %-ის ფარგლებშია, ხოლო აჭარის ნიადაგები საშუალო და მძიმე თიხნარებია, სადაც ფიზიკური თიხის ფრაქცია (< 0.01 მმ) 41,46-60,86 %-ის ფარგლებშია, ლექის ფრაქციის შემცველობა კი 14,20-22,34 %-ის ფარგლებშია.

ქიმიური მაჩვენებლების მიხედვით მუქწიწვოვნების ყველა ჭრილის ნიადაგები ხასიათდება სუსტი მჟავე რეაქციით pH= 4,77-6,27 (სვანეთი); 5,03-6,05 (აჭარა); ნიადაგები არა კარბონატულია.

მნიშვნელოვანია ნიადაგში ჰუმუსის შემცველობა. სვანეთის ნიადაგების ჰუმუსოვან ჰორიზონტებში მათი რაოდენობა 4,87 %-დან 7,56 %-მდეა. ქვედა ჰორიზონტებში მათი რაოდენობა როგორც წესი, მკვეთრად მცირდება 0,53 %-დან-2,36 %-მდე. აჭარის ნიადაგებში შესაბამისად: 5,32-6,871 % და 0,23-1,0 %.

**საპილოტე რეგიონების მუქნიწვოვანი ტყეების ნიადაგში
ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები**

საპილოტე რეგიონების სვანეთისა და შუახევის მუქნიწვოვანების სანიმუშო ფართობებზე გაკეთებულია 10-10 ნიადაგური ჭრილი, გრანულომეტრული და ქიმიური ანალიზის მონაცემების მიხედვით გაანგარიშებული იქნა ნიადაგის სიმკვრივე ცალკეული ფენების მიხედვით.

საპილოტე რეგიონების სვანეთისა და შუახევის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის მუქნიწვოვანების ნიადაგის ზედა, ჰუმუსოვან ფენაში სიმკვრივე 0,9015-1,0782 გ.სმ³-ის ფარგლებშია, საშუალოდ 0,99 გ/სმ³-ია. ქვედა ნაკლებ ჰუმუსიან, მინერალიზებულ ფენაში ნიადაგის სიმკვრივე იზრდება იგი 1,0447-1,6195 გ/სმ³ აღწევს, საშუალოდ 1,33 გ/სმ³-ია.

ჩატარებული ნიადაგის ფიზიკური თვისებების გრანულომეტრული და ქიმიური ანალიზების მაჩვენებლების მიხედვით დადგინდა ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების მარაგი.

სვანეთის საპილოტე რეგიონის მუქნიწვოვანების ნიადაგის სიმძლავრე საშუალოდ 2-68 სმ-ია. სვანეთის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ნიადაგებში ჰუმუსის შემცველობა საშუალოდ 267,26 ტ/ჰა-ს შეადგენს, ხოლო ნახშირბადისა - 153,75 ტ/ჰა, ნახშირბადის დიოქსიდის შემცველობა კი 557,48 ტ/ჰა. შუახევის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ნიადაგებში ჰუმუსის შემცველობა საშუალოდ 192,18 ტ/ჰა-ს შეადგენს, ხოლო ნახშირბადისა - 111,20 ტ/ჰა, ნახშირბადის დიოქსიდის შემცველობა კი 347,55 ტ/ჰა.

საპილოტე რეგიონის სვანეთის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის მუქნიწვოვანების ტყის მასივების საერთო ფართობია 74445 ჰა, ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგი დაახლოებით 19,90×10⁶ ტონაა, მასში აკუმულირებულია 11,44×10⁶ ტონამდე ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებული 41,50×10⁶ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია. ხოლო შუახევის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ფიჭვნარების საერთო ფართობის 12232 ჰა, ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგი, მასში აკუმულირებული ნახშირბადი და აბსორბირებული ნახშირბადის დიოქსიდი შესაბამისად 2,35×10⁶ ტონა, 1,36×10⁶ ტონა და 6,17×10⁶ ტონაა. ორივე საპილოტე ტერიტორიული სატყეო სამსახურის ფიჭვის ტყეების საერთო ფართობია 86677 ჰა, სადაც ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგი დაახლოებით 22,25×10⁶ ტონაა, მასში აკუმულირებულია 12,80×10⁶ ტონამდე ნახშირბადი, რაც

ატმოსფეროდან აბსორბირებული 47,67×10⁶ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია (ცხ. 49).

ცხრილი 49. დასავლეთ საქართველოს საპილოტე რეგიონის მუქნიწვოვანების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

ადგილმდებარეობა	ფართობი ჰა	ჰუმუსის მარაგი		ნახშირბადის მარაგი,		ნახშირბადის დიოქსიდის შემცველობა,	
		საშ. ტ/ჰა	სულ, ტონა	საშ. ტ/ჰა	სულ, ტონა	საშ. ტ/ჰა	სულ, ტონა
სვანეთი საპილოტე	74445	267.26	19,90×10 ⁶	153.75	11,44×10 ⁶	557.48	41,50×10 ⁶
აჭარა საპილოტე (შუახევი)	12232	192.18	2,35×10 ⁶	111.20	1,36×10 ⁶	347.55	6,17×10 ⁶
სულ საპილოტე	86677	256,70	22,25×10 ⁶	147,67	12,80×10 ⁶	549,97	47,67×10 ⁶

ცხრილი 50. დასავლეთ საქართველოს მუქნიწვოვანების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

ტერიტორიული სატყეო სამსახური	ფართობი ჰა	ჰუმუსის მარაგი ტონა	ნახშირბადის მარაგი, ტონა	ნახშირბადის დიოქსიდის შემცველობა, ტონა
იმერეთი	12469	3,20×10 ⁶	1,84×10 ⁶	6,86×10 ⁶
გურია	8420	2,16×10 ⁶	1,24×10 ⁶	4,63×10 ⁶
რაჭა-ლეჩხუმი ქვემო სვანეთი	38316	9,84×10 ⁶	5,66×10 ⁶	21,07×10 ⁶
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	71387	18,32×10 ⁶	10,50×10 ⁶	39,26×10 ⁶
აფხაზეთის ა.რ.	54785	14,06×10 ⁶	8,09×10 ⁶	30,13×10 ⁶
აჭარის ა.რ.	23897	6,13×10 ⁶	3,53×10 ⁶	13,14×10 ⁶
სულ დას. საქართველო	209274	53,72×10 ⁶	30,90×10 ⁶	115,09×10 ⁶

სულ დასავლეთ საქართველოს მუქწიწვოვნების საერთო ფართობია 209274 ჰა, სადაც ნიადაგში ჰუმუსის საერთო მარაგი დაახლოებით $53,72 \times 10^6$ ტონაა, მასში აკუმულირებულია $30,90 \times 10^6$ -მდე ტონა ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან აბსორბირებული $115,09 \times 10^6$ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია (ცხრ. 50).

საქართველოს მუქწიწვოვნების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

ცხრილი 51. საქართველოს მუქწიწვოვნების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

საქართველოს ადმინისტრაციული მხარე	ფართობი ჰა	ჰუმუსის მარაგი		ნახშირბადის მარაგი		ნახშირბადის დიოქსიდის შემცველობა	
		საშ. ტ/ჰა	სულ, ტონა	საშ. ტ/ჰა	სულ, ტონა	საშ. ტ/ჰა	სულ, ტონა
სულ აღმოსავლეთ საქართველო	59485	242,81	$14,44 \times 10^6$	148,86	$8,85 \times 10^6$	545,88	$32,47 \times 10^6$
სულ დასავლეთ საქართველო	209274	256,70	$53,72 \times 10^6$	147,67	$30,90 \times 10^6$	549,97	$115,09 \times 10^6$
სულ საქართველო	268759	253,61	$68,16 \times 10^6$	147,90	$39,75 \times 10^6$	549,04	$147,56 \times 10^6$

სულ საქართველოს მუქწიწვოვნების 268759 ჰა-ზე ჰუმუსის საერთო მარაგი დაახლოებით $68,16 \times 10^6$ ტონაა, მასში აკუმულირებულია $39,75 \times 10^6$ -მდე ტონა ნახშირბადი, რაც ატმოსფეროდან $147,56 \times 10^6$ ტონა ნახშირბადის დიოქსიდის შესატყვისია.

საქართველოს ძირითადი ტყის შემქმნელი წიწვოვანი სახეობების ბიომასის მოცულობითი კონვერსიული კოეფიციენტები

კორომის ხნოვანების ჯგუფებად დაყოფა და ხნოვანების ჯგუფებში მერქნის მარაგის დადგენა ერთ-ერთი მთავარი სატყეო-სამეურნეო ღონისძიების ჩატარების პირობაა, რომლის მიხედვით მწიფე და მწიფეზე უხნესს კორომებში მოსაჭრელი ხე-ტყის მარაგი დგინდება.

საპილოტე წიწვივნებში ჩატარებული სავლეთ და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის შედეგად ჩენს მიერ შედგენილი კავკასიური ფიჭვის, აღმოსავლური ნაძვისა და კავკასიური სოჭის ტყეებისათვის მერქნის მარაგიდან კორომის ცალკეული ფრაქციების ბიომასაში გადასაყვანი კოეფიციენტები ხუთივე ხნოვანების ჯგუფისათვის. ამ კონვერსიული კოეფიციენტების საშუალებით შესაძლებელია კორომის ცალკეული ფრაქციების ბიომასის მარაგის დადგენა. ქვემოთ ვიძლევით საორიენტაციო მოცულობით კონვერსიულ კოეფიციენტებს.

კავკასიური ფიჭვის მოცულობითი კონვერსიული კოეფიციენტები (Ph/მ³, ტ/ჰა)

	ხნოვანების ჯგუფი	საერთო, K, %	ფრაქციები K, %			
			ღერო	ტოტი	მწვანე მასა ვარჯიდან	ფესვი
	ახალგაზრდა	0,8033	0,5033	0,0900	0,0833	0,1267
I	შუახნოვანი	0,7311	0,5068	0,0633	0,0339	0,1271
II	მომწიფარი	0,7240	0,5097	0,0567	0,0302	0,1274
V	მწიფე	0,7237	0,5100	0,0556	0,0306	0,1275
	მწიფეზე უხნესი	0,7253	0,8110	0,0552	0,0314	0,1277

აღმოსავლური ნაძვის მოცულობითი კონვერსიული კოეფიციენტები
(Ph/მ³, ტ/ჰა)

	ხნოვანების ჯგუფი	საერთო, K, %	ფრაქციები K, %			
			ღერო	ტოტი	მწვანე მასა ვარჯიდან	ფესვი
	ახალგაზრდა	0,7410	0,4036	0,1205	0,1145	0,1024
I	შუახნოვანი	0,6760	0,4164	0,1071	0,0482	0,1043
II	მომწიფარი	0,6690	0,4192	0,1031	0,0420	0,1047
V	მწიფე	0,6588	0,4191	0,0968	0,0381	0,1048
	მწიფეზე უხნესი	0,6583	0,4204	0,0959	0,0370	0,1050

კავკასიური სოჭის მოცულობითი კონვერსიული კოეფიციენტები
(Ph/მ³, ტ/ჰა)

	ხნოვანების ჯგუფი	საერთო, K, %	ფრაქციები K, %			
			ღერო	ტოტი	მწვანე მასა ვარჯიდან	ფესვი
	ახალგაზრდა	0,7708	0,4444	0,1181	0,0972	0,111
I	შუახნოვანი	0,7019	0,4327	0,0984	0,0622	0,1086
II	მომწიფარი	0,6798	0,4285	0,0913	0,0529	0,1071
V	მწიფე	0,6695	0,4270	0,0884	0,0473	0,1068
	მწიფეზე უხნესი	0,6627	0,4262	0,0857	0,0442	0,1066

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ბაბუნაშვილი გ., ხუტაშვილი მ. ზოგადი ეკოლოგია და გარემოს დაცვა // თსუ, თბ., 2003, 235 გვ.
2. ბლუმი ჰ.კ. გლობალური კლიმატის ცვლილების გავლენა ნიადაგებზე. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მოამბე. – 2011. – ტ. 5. - #2. – გვ. 106-112 (ინგლ.).
3. გიგაური გ. - საქართველოს ტყის ბიომრავალფეროვნება // თბ. 2000 წ., 159 გვ.
4. ვაჩნაძე გ., ზ. ტიგინაშვილი, გ. წერეთელი, ბ. აფციაური - ლაგოდების ნაკრძალის ტყის ეკოსისტემების ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები // ბროშურა გამომცემლობა შპს „მგ“, თბილისი, 2013, 78 გვ.
5. ნაკაიძე ე. ვაჩნაძე გ. წერეთელი გ. ტიგინაშვილი ზ. - ბორჯომ-ბაკურიანის რეგიონის ნაძვნარებში ატმოსფერული ნახშირბადის განსაზღვრა //20-21 აპრილი, ქობულეთი, საქართველო, 2012.
6. ნაკაიძე ე., გ. ვაჩნაძე, გ.წერეთელი, ზ. ტიგინაშვილი – სოჭის ფორმაციებში ატმოსფერული ნახშირბადის (C, CO₂) მარაგების დადგენა (ბორჯომ-ბაკურიანის რეგიონის მაგალითზე) - ჰიდრომეტეოროლოგიის და ეკოლოგიის აქტუალური პრობლემები. შრომათა კრებული, ტ. 119, თბილისი, 2013, გვ. 226-229.
7. საქართველოს სატყეო მეურნეობის ყოველწლიური სტატისტიკური ბროშურა// 2006. 106 გვ.
8. ტარასაშვილი ნ., ვაჩნაძე გ, წერეთელი გ. – გარემო ფაქტორთა გავლენა ფიჭვნარებში ტყის ჩამონაყარისა და მკვდარი საფარის ფორმირებაზე – სამთო მეტყ. ინსტ. შრ. ტ.38, “მეცნიერება”, თბილისი, 2001, გვ. 28-29.
9. ტიგინაშვილი ზ., ვაჩნაძე გ., ნაკაიძე ე. - მარიამჯვრის სახელმწიფო ნაკრძალის ფიჭვის ტყის ეკოსისტემების ბიომასისა და ატმოსფეროდან შთანთქმული და დეპონირებული ნახშირბადის (C-CO₂) მარაგი// სამეცნიერო კონფერენცია მიძღვნილი საქართველოს ეროვნული აკადემიის 70 წლისთავისადმი, 2011, გვ. 23-25.
10. ტყის ფონდის ერთიანი აღრიცხვის მაჩვენებლები // საქართველოს სატყეო მეურნეობის სახელმწიფო დეპარტამენტი, თბ, 2003, 198 გვ.
11. ურუშაძე თ. საქართველოს ძირითადი ნიადაგები. გამომც.“მეცნიერება,” თბილისი, 1997, 267 გვ.

12. ურუშაძე თ., სანაძე ე., ქვრივიშვილი თ. - ნიადაგის მორფოლოგია, „მწიგნობარი“ თბილისი, 2010.
13. ურუშაძე თ., ქვრივიშვილი თ. - საქართველოს ნიადაგების სარკვევი. „მწიგნობარი“, თბილისი, 2014. 133 გვ.
14. ქვაჩაკიძე რ. საქართველოს გეობოტანიკური რაიონები //თბ., 2010, 174 გვ.
15. Аринушкина Е.В. – Руководство по химическому анализу почв // Изд. Мос. универ. 1982, ст.490.
16. Гагошидзе И.А.- Безразрядные массовые таблицы для основных лесобразующих пород Закавказья // «Сабчота Сакартвелო», Тб. 1979, 321 стр.
17. Гигаური Г.Н., Дзедзашვილი Г.С. - Справочник. Сортиментные и товарные таблицы основных лесобразующих пород горных лесов СССР. //Изд. Агропромиздат, М. 1990, 312 стр.
18. Глобальная оценка лесных ресурсов, объем лесных ресурсов // FAO, 2010, стр. 11-93.
19. Замолодчиков Д.Г., Уткин А.Н., Коровин Г.Н. - Определение запасов углерода по зависимым от возраста насаждений конверсионно-объемным коэффициентам //Лесоведение 1998, №3. стр. 84-93.
20. Замолодчиков Д.Г., Уткин А.И., Честных О.В. - Коэффициенты конверсии запасов насаждений в фитомассу для основных лесобразующих пород России // Сибирский Гос. Технич. Университет 2003, стр.119-127.
21. Замолодчиков Д.Г., Уткин А.И, Коровин Г.Н. Конверсионные коэффициенты фитомасса/ запас в связи с дендрометрическими показателями и составом древостоев // лесоведение, 2005 № 6, с. 73-81.
22. Полубояринов О.И., Сорокин А.М. – Базисная плотность древесины и коры лесобразующих пород Европейской части России// Лесное хоз-во, 2000, №5, стр 35 -36.
23. Практикум по почвоведению // Под ред. И.С. Кауричева. М.: "Агрономиздат" 1986 г., 336 с..
24. Руководящие указания МГЭК по эффективной практике для сектора ИЗЛХ // IPCC 2003, глава 3, стр. 3.1-3.199.
25. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов // МГЭК, 2006, глава 4, лесные площади, стр. 4.1-4.89.
26. Соловьев В.А., Чан Тхи Тху Нянь, Шорохова Распределение углерода по фракциями фитомассы различных древостоев лесного массива // Известия Санкт-Петербургского государственной лесотехнической академии. 2012. в. 198. ст. 33-40.
27. Тарасашвили Н.Г., Вачнадзе Г.С., Накаидзе Е.Э., Церетели Г.В. Биологическая активность лесной подстилки и почвы в горных лесах Грузии // Бюллетень почвенного Института им. В.В. Докучаева вып. 55 Москва, 2002. ст.113-122.
28. Тарасашвили Н.Г., Вачнадзе Г.С., Церетели Г.В. Кухианидзе Г.Ю. Подстилка темнохвойных лесов Грузии // Известия аграрной науки том. 3, № 3, 2005
29. Уткин А.И., Замолодчиков Д.Г., Пряжников А.А. Методы определения депонирования углерода фитомассы и нетто-продуктивности лесов (на примере Республики Беларусь) // „Лесоведение“, 2003, №1, стр. 48-57.
30. Adams W. A. The effect of organic matter on the bulk and true densities of some uncultivated podzolic soils // Journal of Soil Science, Vol. 24, No. 1, 1973, pp. 10-17.
31. Bernoux M., Arrouays D., Cerri C., Volkoff B., and Jolivet C. Bulk densities of Brazilian Amazon soils related to other soil properties // Soil Sci. Soc. Am. Journal, Vol.62, 1998, pp.743 – 749.
32. Climate Change 2013 The Physical Science Basis Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change // IPCC, 2013, Switzerland, 1-27 pp.,www.climatechange2013.org.
33. Dibdiakova J, Simen Gjolsjo, Liang Wang Inherent properties of Norway spruce biomass in some geographical locations in South Norway // Norwegian forest and Landscape Institute, 08/2014, 45p.
34. ESRL - Earth System Research laboratory // Global Monitoring Division, 2015, www.esrl.noaa.gov
35. FAO – State of the World’s Forests, 2007, p.117-120.
36. Georgia’s Third National Communication to the UNFCCC // Georgia, Tbilisi 2015, pp. 68-70. 288pp.
37. Gryc V., Hordyex P. Variability in density of spruce (picea abies(L.) Karst) Wood with the presence of reaction wood // Jurnal of Forest Science 53, wutzler 2007, pp. 129-137.
38. Jabionski M., Budniak P. Estimating aboveground woody biomass of forests in Poland // Lesne Prace Badawcze, 2004, vol. 75 (3): 277-289.
39. Mann L.K. Changes in soil carbon after cultivation // Soil Science 142, 1986, 279-288.
40. Nakaidze E., Vachnadze G., Tiginashvili Z., Tsereteli G., Gigauri D. Determining Carbon stock in Forest stands of Caucasian Pine and oriental spruce in Georgia // Annals of Agrarian Science, Vol.10, #4, p. 131 – 136.

41. NOAA 2013. Atmospherie CO² Mauna loa Observatory (Scripps / NOAA). Available online with updatas at <http://CO2.noaa.gov>
42. Paris Agreement under the United Nations Framework Convention on Climate Change // Climate Change Conference, Paris, 2015, 33 pp.
43. The Hubbard Brook Research Foundation (HBRF), 2001. http://www.hubbardbrook.org/w6_tour/biomass-stop/single-tree-biomass.htm
44. Workbook on Inventorying of Greenhouse Gases. Reviewed Guidelines of the National cadasters of Greenhouse Gases // IPCC, 1996, Modul 5, Amendment of the forestry land-use; pp. 5.1-5.54 (in Russian).
45. Wutzler Thomas, Kostner Barbara, Bernhofer Christian – Spatially explicit assessment of carbon stocks of a managed forest area in eastern Germany // Eur. J.Forest Res., 2007, 126, # 3, p. 371-383.

სარჩევი

შესავალი	1
საქართველოს ბუნებრივი პირობების მოკლე	
საქართველოს ძირითადი ტყის შემქმნელი წიწვოვანი სახეობების გავრცელების არეალი და მათი ბიოეკოლოგია	
ა. აღმოსავლური ნაძვი – <i>Picea orientalis L.</i>	
ბ. კავკასიური სოჭი – <i>Abies Nordmanniana (Stev.) Spach.</i>	
გ. კავკასიური (სოსნოვსკის) ფიჭვი – <i>Pinus Sosnovskyi Nakai.</i>	
კვლევის მეთოდოლოგია	
საქართველოს ძირითადი ტყის შემქმნელი წიწვოვანი სახეობების (სოჭი, ნაძვი ფიჭვი) ტყეების ფართობები და მერქნის მარაგი.....	
საველე სამუშაოები და კვლევის ობიექტები.....	
ბორჯომ–ბაკურიანისა და ადიგენის საპილოტე სატყეო უბნებზე წიწვოვანი ტყეების ფართობები და მერქნის მარაგები	
აღმოსავლეთ საქართველოს წიწვოვანი ტყეების საერთო და ცალკეული ფრაქციების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები	
აღ. საქართველოს ფიჭვით გაბატონებული ტყეების ბიომასა და მარაგები	
აღმოსავლეთ საქართველოს წიწვოვნების ტყის ფორმაციებში მოზარდისა და ქვეტყის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები	
ბორჯომ–ბაკურიანის ტერიტორიული სატყეო სამსახურის, ბორჯომის სახ. ნაკრძალისა და ადიგენის სატყეო უბნის ფიქვნარებში მოზარდისა და ქვეტყის ბიომასა და მათში აკუმულირებული ნახშირბადის მარაგი	

აღმოსავლეთ საქართველოს წიწვოვნების ნიადაგის ცოცხალი საფარის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები.....

საპილოტე ფიჭვნარებში გავრცელებული ცოცხალი საფრის ბიომასა და დეპონირებული ნახშირბადი

აღმოსავლეთ საქართველოს წიწვოვნებში განვითარებული ტყის მკვდარი საფრის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები

ბორჯომ-ბაკურიანის ტერიტორიული სატყეო სამსახურისა და ბორჯომის სახ. ნაკრძალის ფიჭვნარების ნიადაგის ტყის მკვდარი საფრის ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები

აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვის ცენოზების საერთო ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები

აღმოსავლეთ საქართველოში გავრცელებული ფიჭვის ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ფრაქციებისა და რეგიონების მიხედვით

აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადი

დასავლეთ საქართველოს ფიჭვის ცენოზების საერთო ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები

დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ფიჭვის ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ფრაქციებისა და რეგიონების მიხედვით

დასავლეთ საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადი

აღმოსავლეთ საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგები და მათი საშუალო წლიური ნამატი

დასავლეთ საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგები და მათი საშუალო წლიური ნამატი

საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადი

საქართველოს ფიჭვის ფიტოცენოზების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგები და მათი საშუალო წლიური ნამატი

აღმოსავლეთ საქართველოს წიწვოვნების ნიადაგში ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

ა. სამცხე-ჯავახეთის წიწვოვნებში ნიადაგების მექანიკური და ქიმიური შედგენილობა

ბ. საპილოტე რეგიონის სამცხე-ჯავახეთის წიწვოვანი ტყეების ნიადაგში ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

გ. საქართველოს ფიჭვნარების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

საქართველოს ნაძვნარები

საპილოტე რეგიონის ბორჯომ-ბაკურიანის ნაძვით გაბატონებულ კორომებში განვითარებული მოზარდისა და ქვეტყის ბიომასა და მათში აკუმულირებული ნახშირბადის მარაგი

ბორჯომ-ბაკურიანის საპილოტე რეგიონის ნაძვით გაბატონებულ კორომებში ნიადაგის ცოცხალი საფრის ბიომასა და ნახშირბადი

ბორჯომ-ბაკურიანის საპილოტე ნაძვით გაბატონებულ კორომებში ნიადაგის ტყის მკვდარი საფრის ბიომასა და ნახშირბადი

აღმოსავლეთ საქართველოს ნაძვით გაბატონებული ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები კორომის ხნოვანებისა და ტერიტორიული სამსახურების მიხედვით

აღმოსავლეთ საქართველოში გავრცელებული ნაძვის ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ფრაქციებისა და რეგიონების მიხედვით

აღმოსავლეთ საქართველოს ნაძვის ტყის ცენოზების ძირითადი კომპონენტების ფიტომასა და ნახშირბადი

აღმოსავლეთ საქართველოს ნაძვის ტყის ფიტოცენოზის ბიომასის და დეჰონირებული ნახშირბადის მარაგების საშუალო წლიური ნამატი

აღმოსავლეთ საქართველოს სოჭნარები

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში ნაძვისა და სოჭის ტყეების ნიადაგში ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

დასავლეთ საქართველოს მუქწიწვოვნები

დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული სოჭითა და ნაძვით გაბატონებული ტყეების ფართობები და მერქნის მარაგები

კვლევის ობიექტების შერჩევა და სანიმუშო ფართობების დახასიათება

სვანეთის რეგიონში მუქწიწვოვანი ტყის ფორმაციებში საერთო და ცალკეული ფრაქციების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით

აჭარის სატყეო სააგენტოს ტყის ფონდში არსებული მუქწიწვოვანი ტყეების ფართობები და მერქნის მარაგი

საქართველოს მუქწიწვოვანი ტყეების ძირითადი კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადი

დასავლეთ საქართველოს მუქწიწვოვანი ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები კორომის ხნოვანებისა და ტერიტორიული სამსახურების მიხედვით

დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული მუქწიწვოვანი ტყეების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები ფრაქციებისა და რეგიონების მიხედვით

დას. საქართველოს მუქწიწვოვნების ფრაქციების ფიტომასისა და ნახშირბადის მარაგები ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით

დასავლეთ საქართველოს მუქწიწვოვანი ტყეების ცენოზების ძირითადი კომპონენტების ფიტომასა და ნახშირბადი

დასავლეთ საქართველოს მუქწიწვოვანი ტყეების ფიტოცენოზის ბიომასის და დეჰონირებული ნახშირბადის მარაგების საშუალო წლიური ნამატი

საქართველოს მუქწიწვოვანი ფიტოცენოზების ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები ხნოვანების ჯგუფების მიხედვით

საქართველოს მუქწიწვოვანი კორომის ცალკეული ფრაქციების ბიომასისა და ნახშირბადის მარაგები

საქართველოს მუქწიწვოვანი ფიტოცენოზების კომპონენტების ბიომასა და ნახშირბადის მარაგები

საქართველოს მუქწიწვოვანი ფიტოცენოზების ბიომასისა და ნახშირბადის საერთო მარაგები და მათი საშუალო წლიური ნამატი

დასავლეთ საქართველოს წიწვოვნების ნიადაგში ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

ა. დასავლეთ საქართველოს წიწვოვნების ნიადაგში ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

ბ. საპილოტე რეგიონების მუქწიწვოვანი ტყეების ნიადაგში ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

გ. საქართველოს მუქწიწვოვნების ნიადაგში საერთო ჰუმუსისა და ნახშირბადის მარაგები

საქართველოს ძირითადი ტყის შემქმნელი წიწვოვანი სახეობების ბიომასის მოცულობითი კონვერსიული კოეფიციენტები.....

ინგლისური რეზიუმე

გამოყენებული ლიტერატურა

