

მაია გოგოტიშვილი

ძელქვის ბიოეკოლოგია და მისი ზრდა-განვითარების
თავისებურებების კვლევა

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად
წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

სადოქტორო პროგრამა - მანქანათმცოდნეობა, მანქანათმშენებლობა
და საწარმოო ტექნოლოგიური პროცესები. შიფრი 0408

თბილისი

2015 წელი

ხელმძღვანელები:
სოფ.მეურ.მეცნ.დოქტორი
პროფესორი ჯ. ლომიძე

სოფ.მეურ.მეცნ.დოქტორი
პროფესორი გ. გაგოშიძე

რეცენზენტები:
ტ.მ.დ. პროფესორი პ. დუნდუა

სოფ. მეურ.მეც.აკად. დოქტორი ნ.ერაძე

დაცვა შედგება 2015 წლის „.....“ ივლისს „.....“ საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატრანსპორტო და
მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის
სხდომაზე, კორპუსი I, აუდიტორია 203 ც
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,
ხოლო ავტორეფერატისა — ფაკულტეტის ვებგვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი
სტუ-ს ასოცირებული პროფესორი დ. ბუცხრიკიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალობა. ძელქვის გვარში შემავალი სახეობები წარმოადგენს მაღალ ან შუაზომის ხეებს; გვხვდებიან მოზრდილი ბუჩქების სახითაც. ამჟამად ისინი გავრცელებულია ამიერკავკასიაში, კერძოდ საქართველოში და თალიშში, სპარსეთის ჩრდილოეთ ნაწილში და იაპონიაში. წარსულში იგი გაცილებით ფართო არეალზე იყო განსახლებული. მესამეულ პერიოდში იგი გავრცელებული ყოფილა ევროპაში და აზიაში. გვარის ლათინური სახელწოდება საქართველოში გავრცელებული სახეობის სახელწოდებისგან წარმოსდგა (Zelkova-ძელქვა), რაც ორი სიტყვის — ძელის და ქვის შეერთებით წარმოიშვა და გამოხატავს მისი მერქნის ქვასავით სიმკვრივეს და გამძლეობას. ძელქვის მერქანი მართლაც გამოირჩევა მაღალი ტექნიკური ღირსებებით. იგი ღია ფერის, ძალიან მკვრივი, დრეკადი, მაგარი, მაგრამ კარგი დასამუშავებელი მასალაა. ძალიან კარგად პრიალდება. გამძლეობით მას ერთ-ერთი პირველი ადგილი უჭირავს მერქნიან მცენარეებში. დასავლეთ საქართველოში, სადაც მერქანი მაღალი ტემპერატურის, მაღალი შეფარდებითი ტენიანობის და ხშირი ნალექების გამო, ადვილად და მოკლე ხანში ლპება, ძელქვის მერქანი ათეულ და ხშირად ასეულ წლებს უძლებს უვნებლად. ასევე, ადვილად არ ზიანდება მავნებლებისგან. ამიტომ, მას საკმაოდ ფართო გამოყენება აქვს და განსაკუთრებით შეუდარებელი მასალაა მშენებლობაში. სწორედ ამ მიზეზებს მიეწერება მისი მარაგის საგრძნობი შემცირება, გავრცელების არეალებში და სწორედ ამიტომ, იგი ბუნების ძეგლადაა გამოცხადებული, შემდგომში განადგურებისგან გადარჩენის მიზნით. მართალია, იგი გადაშენების საფრთხის წინაშე მდგარი სახეობაა, მაგრამ გავრცელების ხელისშეწყობით და არსებულის დაცვით, შესაძლებელია მისი გამრავლება და გავრცელება.

საქართველოში ძელქვა გვხვდება აჭარაში, იმერეთში, ასევე კახეთში, კერძოდ, ბაზანეურის ნაკრძალში, საქართველოს ეროვნულ ბოტანიკურ ბაღში, თბილისის დენდროპარკში და სხვ.

1961 წელს, ახმეტის მუნიციპალიტეტის აღმოსავლეთ ნაწილში, კავკასიონის აღმოსავლეთ მთისწინეთზე, სოფლების: ქვემო ალვანის, ბაზანეურის და ლალისყურის სიახლოვეს, 240 ჰექტარ ფართობზე გავრცელებული ძელქვის კორომის დაცვის მიზნით, შეიქმნა ბაზანეურის ნაკრძალი.

ძელქვა საქართველოს და აზერბაიჯანის „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი.

სამეცნიერო ლიტერატურაში ჯერ კიდევ მცირეა მონაცემები, ძელქვის ბუნებრივი განახლების, ფესვთა სისტემის ფორმირების და მისი ზრდის მსვლელობის კანონზომიერებათა შესახებ. აქედან გამომდინარე, ძელქვის ბიოეკოლოგიის შესწავლა ტყეთმცოდნეობა-მეტყვეობის თეორიისა და პრაქტიკის მეტად აქტუალური საკითხია.

სამუშაოს მიზანი. თემის აქტუალობიდან გამომდინარე, კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს ძელქვის და მისი კორომების ბიოეკოლოგიური თავისებურებების შესწავლა -დაზუსტება, კერძოდ:

-ძელქვნარების ნიადაგების მორფოლოგიური, ძირითადი ქიმიური და ფიზიკური თვისებების შესწავლა.

-ძელქვის ბუნებრივი განახლების თავისებურებების დადგენა.

-ძელქვის ზრდის მსვლელობის კანონზომიერების დადგენა.

-ძელქვის ფესვთა სისტემის ფორმირების კანონზომიერებების დადგენა.

-ძელქვის მიწისქვედა და მიწისზედა ნაწილების ბიოლოგიური მასის დადგენა.

-ძელქვის ჩამონაცვენის და მკვდარი საფარის დაგროვების დინამიკის დადგენა.

-ძელქვის პერსპექტივაში მოსალოდნელი ტყეკაფების ასათვისებელი ეკოლოგიურად უვნებელი ტექნოლოგიური სქემების და მათი განხორციელებისთვის ბაგირ-ბლოკური საბაგრო მორსათრევი დანადგარების სქემების დამუშავება

სამეცნიერო სიახლე. ბაბანეურის სახელმწიფო ნაკრძალში, საქართველოს ეროვნულ ბოტანიკურ ბაღში და თბილისის დენდროპარკის ძელქვნარების შესწავლის შედეგად დადგენილი იქნა სხვადასხვა ედაფურ პირობებში არსებული ძელქვის ბუნებრივი განახლების ხასიათი, მისი სიმაღლესა და დიამეტრში ზრდის თავისებურებები, ძელქვის ბიოლოგიური მასის დაგროვების ხასიათი, აგრეთვე ფოთოლცვენის დაწყება-დამთავრება და მკვდარი საფარის დაგროვების კანონზომიერებები ძელქვნარების ნიადაგების ძირითადი ფიზიკური და ქიმიური თვისებები.

კვლევის პრაქტიკული ღირებულება და შედეგების რეალიზაცია. კვლევის პრაქტიკულ მნიშვნელობას წარმოადგენს ბაბანეურის ნაკრძალში, ეროვნულ ბოტანიკურ ბაღსა და თბილისის დენდროპარკში გავრცელებული ძელქვის შესწავლის შედეგად მოპოვებული მასალების საფუძველზე, ძელქვის, როგორც იშვიათი და გადაშენების პირას მისული სახეობის კონსერვაციის საკითხის დამუშავება.

სამუშაოს აპრობაცია. სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი შედეგები მოხსენებულია და განხილულია სტუ-ს 82-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე, თბილისი, 2014 წელს და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სატყეო-ტექნიკური დეპარტამენტში, თბილისი, 2015 წლის 13 თებერვალს.

დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა. სადისერტაციო ნაშრომი მოიცავს შესავალს, ძირითად ნაწილს — წარმოდგენილს ლიტერატურის მიმოხილვით, შედეგებით და მათი განსჯით, ექსპერიმენტული ნაწილით და დასკვნით. ნაშრომი წარმოდგენილია ნაბეჭდი ტექსტით 124 გვერდზე, რომელიც შეიცავს 26 ნახაზს და გრაფიკს, 18 ცხრილს, 146 დასახელების ლიტერატურის ჩამონათვალს და დანართებს 11 ფურცლად.

ლიტერატურის მიმოხილვა

აღნიშნულ თავში განხილულია საკვლევო ობიექტების გეომორფოლოგია, გეოლოგია, ჰავა, ნიადაგური და მცენარეული საფარი.

ასევე წარმოდგენილია ძელქვასთან დაკავშირებული ცალკეული მეცნიერების მიერ გამოქვეყნებული სამეცნიერო ნაშრომების მოკლე მიმოხილვა. განხილულია საქართველოს ცალკეულ კუთხეებში გავცელებული ძელქვის ძირითადი მავნებლები. კვლევის წინაშე დასმული მიზნების და ამოცანებიდან გამომდინარე, ძელქვის ზრდის მსვლელობის ხასიათი შესწავლილი იქნა სატყეო ტაქსაციაში მიღებული ხის ღეროს რთული ანალიზის მეთოდის მიხედვით.

მერქნიან სახეობათა ფესვთა სისტემის შესწავლა ჩატარებულ იქნა ი. რახტენკოსა და ბ. იაკუშევის მეთოდით, ნიადაგის სხვადასხვა ფენებში სხვადასხვა დიამეტრის მქონე ფესვების გავრცელების ხასიათი შესწავლილი იქნა ნიადაგის მონოლითებში 20 სმ X 25 სმ X 10 სმ ზომებით ი. რახტენკოს მიხედვით.

ძელქვის ზრდა-განვითარების თავისებურებების ექსპერიმენტული კვლევა,

შედეგები და მათი განსჯა

ძელქვნარების, ამ ძვირფასი მერქნიანი სახეობის რეაბილიტაციის მიზნით შესწავლილი იქნა ძელქვნარების ქვეშ არსებული ნიადაგური საფარი, ძელქვის ზრდის მსვლელობის თავისებურებები სხვადასხვა ეკოლოგიურ პირობებში, მისი ფესვთა სისტემის ფორმირების კანონზომიერებები, მიწისზედა და მიწისქვედა ნაწილების ბიოლოგიური მასა და ჩამონაცვენის დაგროვების ხასიათი. აღნიშნული საკითხების შესწავლა საშუალებას მოგვცემს დავგეგმოთ და განვახორციელოთ ძელქვნარების აღდგენის და არეალის გაფართოების სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებები.

ექსპერიმენტული ნაწილი

ძელქვის არეალში გავრცელებული ნიადაგების მორფოლოგიური,

ძირითადი ქიმიური და ფიზიკური თვისებების დადგენა

მექანიკური შედგენილობის მიხედვით, განხილული ნიადაგებისაშუალო და მსუბუქ თიხნარებს მიეკუთვნება. ყველა ჭრილში აღნიშნება გათიხების მაღალი მაჩვენებლები. ნიადაგები ფიზიკური თიხის შემცველობის მიხედვით ახლოს დგანან ერთმანეთთან.

ჩვენს მიერ განხილული ნიადაგების ზედა ჰორიზონტები სუსტი ტუტე რეაქციით ხასიათდება. ნიადაგის სიღრმესთან ერთად ტუტიანობა იზრდება და იგი 8,0-8,2 ფარგლებში მერყეობს. ჰუმუსის შემცველობის მიხედვით, განხილული ნიადაგები სუსტად ჰუმუსირებულ ნიადაგებს მიეკუთვნება. ზედა ჰორიზონტში მისი რაოდენობა 2,3-2,6 % ფარგლებში მერყეობს. ამასთან, ნიადაგის სიღრმესთან ერთად, ჰუმუსის რაოდენობა თანდათან მცირდება, მაგრამ პროფილი რჩება ღრმად ჰუმუსირებული. ნიადაგები ხასიათდებიან კარბონატების მაღალი შემცველობით. განსაკუთრებით მაღალია მისი შემცველობა ბაბანეურის სახელმწიფო ნაკრძალის ძელქვნარების ნიადაგების 30-68 სმ სიღრმეზე. (30,4-30,6)

ამასთან, აღნიშნულ ნიადაგებში, კარბონატების შემცველობა ნიადაგის 37 სმ სიღრმიდან თანდათანობით იზრდება და ნიადაგის 50-80 სმ სიღრმეზე მისი რაოდენობა 30,4 - 30,6 % ფარგლებში მერყეობს. შთანთქმული კათიონების რაოდენობა საკმაოდ მაღალია. A ჰორიზონტში მათი ჯამი 27,9 - 29,0 მგ.ექვ /100გ ნიადაგზე ფარგლებში მერყეობს, ხოლო ქვედა ფენებში, მათი ჯამი 32,1 - 33,5 მგ.ექვივალენტამდე იზრდება. შთანთქმული კათიონების შედგენილობაში მკვეთრად სჭარბობს გაცვლითი კალციუმი, რომლის რაოდენობაც სიღრმესთან ერთად მნიშვნელოვნად იზრდება.

შესწავლილი ნიადაგების ზედა 1-15 სმ ფენებში შთანთქმული კალციუმის რაოდენობა 22,5 - 24,0 მგ.ექვივალენტის ფარგლებში მერყეობს, მაშინ როცა ამ ნიადაგების ქვედა ფენებში მისი რაოდენობა 25,5 - 27,7 მგ.ექვ/100 გ ნიადაგზე ტოლია. საკმაოდ მაღალია შთანთქმული მაგნიუმის რაოდენობაც, რომლის შემცველობაც ნიადაგის სიღრმესთან ერთად თანდათანობით იზრდება. შთანთქმული კათიონების დაბალი შემცველობა თბილისის ეროვნული ბოტანიკური ბაღის თხელ ნიადაგებში, მცენარეული საფარის სიღარიბით და ამ ნიადაგებიდან მათი ნაწილობრივ მორწყვითაა გამოტანილი.

სხვადასხვა ნიადაგურ პირობებში გავრცელებული ძელქვის ბუნებრივი განახლების შესწავლა.

ამიერკავკასიაში ძელქვის გამრავლება უმთავრესად ფესვის ნაბარტყით მიმდინარეობს. მას დიდი რაოდენობით იძლევა ნიადაგის ზედა ფენებში, 15სმ სიღრმეზე განლაგებული წვრილი 0,5-1,5 სმ დიამეტრის ფესვები. ნაბარტყი პირველივე წლებში ინვითარებს საკუთარ ფესვებს, რომლებიც სწრაფად იზრდებიან სიგრძეში და დიამეტრში.

კავკასიური ძელქვა, ფესვის ნაბარტყის მოცემის უნარს ინარჩუნებს მთელი სიცოცხლის განმავლობაში, მაგრამ ყველაზე მეტი რაოდენობით იძლევა შუახნოვანებაში.

ასტარის რაიონში 100 წლიანი ძელქვის ირგვლივ 25 მ² ფართობზე აღრიცხეს 1,5 – 3, 5 მ სიმაღლის, 140 ძირი ნაბარტყი. მაიაკოვსკის რაიონში 1მ² ფართობზე არღიციხული იქნა ძელქვის ფესვის 20-30 ძირი ნაბარტყი .

ძელქვის ფესვი, რომელიც ნაბარტყს იძლევა, განაგრძობს სიგრძეზე და სიმსხოზე ზრდას, მაგრამ ნაბარტყიდან დედა მცენარემდე მონაკვეთში წყვეტს სიმსხოზე ზრდას.

ნაბარტყით, რომელსაც იგი დიდი რაოდენობით იძლევა ნიადაგის ზედა ფენებში, 0-15 სმ სიღრმეზე განლაგებული წვრილი 0,5 -1,5 სმ

დიამეტრის ფესვები. ნაბარტყი პირველივე წლებში ივითარებს საკუთარ ფესვებს.

მონაცემების მიხედვით, მართალია კავკასიური ძელქვა ფესვის ნაბარტყის მოცემის უნარს მთელი სიცოცხლის განმავლობაში ინარჩუნებს, მაგრამ მაქსიმუმს — შუახნოვანების პერიოდში აღწევს.

ფესვის ნაბარტყის განვითარებისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ზედა ფენის სიფხვიერეს, რომელიც დიდ გავლენას ახდენს ფესვის ნაბარტყის ჩამოყალიბებასა და ზრდა-განვითარებაზე, ვინაიდან მკვრივი და დაკორდებული ნიადაგი დიდ წინააღმდეგობას უწევს ნაბარტყის განვითარებას.

ტყის ცოცხალი საფარი ერთერთი ძლიერი ფაქტორია ნაბარტყის განვითარებისთვის. მეჩხერ კორომებში ან პირწმინდა ჭრების ჩატარების დროს მკვეთრად იცვლება მიკროკლიმატი და ცოცხალი საფარის შემადგენლობა. ხშირად ცოცხალი საფარი ხასიათდება მაღალი, მძლავრი ღეროებით და მძლავრი ფესვთა სისტემით, რითაც ძლიერ კონკურენციას უწევს ნაბარტყის ჩამოყალიბებას.

ძელქვის ბუნებრივი განახლების შესწავლის მიზნით, სხვადასხვა ეკოლოგიურ პირობებში შერჩეული იქნა სანიმუშო ფართობები:

1. პირველი სანიმუშო ფართობი აღებული იქნა ბაზანურის ძელქვნარის აღმოსავლეთ ექსპოზიციის ბუნებრივად ჩამოყალიბებულ ყალთაღში.

2. მეორე სანიმუშო ფართობი აღებული იქნა 8-10⁰ დაქანებულ ფერდობზე, სადაც ძელქვნარი წარმოდგენილია რცხილის შერევით. (9 ძელქვა, 1 რცხილა 9/1) სიხშირე 0,4- 0,5, ძელქვის საშუალო სიმაღლე 15-16 მ, საშუალო დიამეტრი 58 სმ. ქვეტყეში გავრცელებულია შინდი, შინდანწლა, ზღმარტლი და კუნელი. ბალახეული საფარი სუსტადაა განვითარებული.

3. მესამე სანიმუშო ფართობი აღებული იქნა მცირე (5-8⁰) დაქანების სამხრეთ ფერდობზე, კორომის შემადგენლობაა 7 ძელქვა, 2

რცხილა, 1 მუხა. სიხშირე -0,8, საშუალო სიმაღლე 12-13მ, გვხვდება შინდი, შინანწლა, კუნელი და სხვა.

ბაბანურის ძელქვნარების ბუნებრივად წარმოქმნილ ყალთაღში 20/20 მ, ძირითადად გვხვდება ძელქვის სხვადასხვა ხნოვანების ფესვის ნაბარტყი. მათი საერთო რაოდენობა ჰექტარზე გადაყვანით (ცხრილი N1) შეადგენს 67350 ძირს, აქედან ფესვის ნაბარტყის მაქსიმალური რაოდენობა აღინიშნება 1-2 წლის ხნოვანებაში, ხოლო მინიმუმი — 40-50 ძირი 11 წელზე მეტ ხნოვანებაში.

ცხრილი N1

ძელქვის ბუნებრივი განახლება სხვადასხვა მიკროეკოლოგიურ პირობებში

საბურველის შეკრულობა	ნიადაგ. სიღრმე (სმ)	ფესვის ნაბარტყის რაოდენობა ცალობით 1 ჰექტარზე				ნაბარტყის საერთო რაოდენობა
		1-2 წ	3-5 წ	6-10 წ	11-ზე მეტი	
ბუნებრივი ყალთაღი	60	38150	17050	8100	4050	67350
04	54	30200	1100	4550	2250	38100
	22	25850	6750	2150	1050	35800
08	62	16400	4650	1050	750	22850
	25	9650	3050	650	250	13600

მონაცემებიდან (ცხრილი N1) ნათლად ჩანს, რომ ძელქვა იძლევა ფესვის ნაბარტყის დიდ რაოდენობას, რომელიც ხნოვანებასთან ერთად, მნიშვნელოვნად მცირდება. ლიტერატურაში ცნობილია, რომ ფესვის ნაბარტყი 1მ² ზე 20-დან 30 ძირამდე მერყეობს, რაც ჰექტარზე გადაყვანით — 200 – 300 ათასს შეადგენს.

ჩვენი კვლევებით დგინდება, რომ ძელქვის საუკეთესო განახლება მიმდინარეობს ღრმა ნიადაგებზე არსებულ ბუნებრივ ყალთაღებში:

ფესვის ნაბარტყის რაოდენობაზე დიდ გავლენას ახდენს, როგორც საბურველის შეკრულობა, ისე ნიადაგის სიღრმე. 0,4 სიხშირის კორომის

ღრმა (54სმ) ნიადაგებზე ძელქვის ფესვის ნაბარტყის რაოდენობა ბუნებრივ ყალთაღთან შედარებით მნიშვნელოვნად მცირდება და იგი 38 100 ძირს შეადგენს 1 ჰა-ზე, მაშინ, როცა იგივე 0,4 სიხშირის ძელქვნარების თხელ (22 სმ) ნიადაგებზე ნაბარტყის რაოდენობა მხოლოდ 35 800 შეადგენს, რაც ნიადაგის თხელი ფენითა და დაბალი ტენიანობითაა განპირობებული.

მონაცემებიდან (ცხრილი N1) ნათლად იკვეთება საბურველის შეკრულობის გავლენა ფესვის ნაბარტყის რაოდენობაზე, მიუხედავად ღრმა ნიადაგური საფარისა, მაღალი საბურველის შეკრულობა უარყოფითად მოქმედებს ფესვის ნაბარტყის რაოდენობაზე. ეს უარყოფითი გავლენა აღინიშნება როგორც 1-2 წლიან, ისე 11 წელზე მეტი ხნოვანების ნაბარტყზე. აღნიშნულ საკვლევ ობიექტზე აშკარად აღინიშნება სინათლის ფაქტორის გავლენა ცუდად განვითარებულ ნაბარტყზე და ეს უარყოფითი გავლენა უფრო აშკარად აღინიშნება ხშირი კორომის (0,8) შეკრული საბურველის ქვეშ ჩამოყალიბებულ თხელ ნიადაგებზე არსებულ ფესვის ნაბარტყის რაოდენობაზე. მაღალი სიხშირის კორომის თხელ ნიადაგებზე ყველა ხნოვანების ფესვის ნაბარტყის რაოდენობა მნიშვნელოვნად ჩამორჩება ზემოთხსენებულ ობიექტებზე არსებულ ფესვის ნაბარტყის რაოდენობას. ცუდი განახლება მაღალი სიხშირის თხელ ნიადაგებზე აშკარად აღინიშნება 11 წელზე მეტი ხნოვანების ნაბარტყზე, სადაც მისი რაოდენობა 250 ძირს ჰა-ზე არ აღემატება.

ზემოთხსენებულიდან გამომდინარე, ძელქვის ფესვის ნაბარტყის რაოდენობა დამოკიდებულია როგორც ძელქვის საბურველის შეკრულობაზე, ისე ნიადაგის სისქეზე. თხელ და განუვითარებელ ნიადაგზე ფესვის ნაბარტყის რაოდენობა ისევე მცირდება, როგორც ძელქვის საბურველის მაღალი (0,8) შეკრულობის პირობებში.

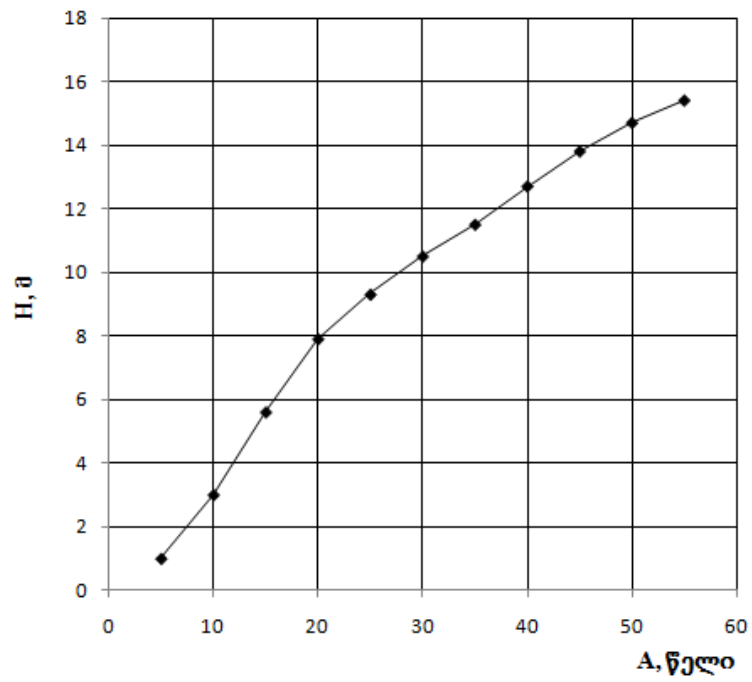
**ძელქვის ზრდის მსვლელობის თავისებურებების დადგენა სხვადასხვა
ნიადაგურ პირობებთან დაკავშირებით**

ძელქვის ზრდის მსვლელობის ხასიათის შესწავლის მიზნით, საქართველოს ეროვნული ბოტანიკური ბაღის ტერიტორიაზე შერჩეული იქნა სამოდულო ხე, რომლის ხნოვანებაც 35 წელი იყო, სიმაღლე 15,5 მ, ხოლო დიამეტრი 18,0 სმ შეადგენდა. (ცხრილი N2) ბაღში იგი საკმაოდ მაღალი ზრდით ხასიათდება. 5 წლის ხნოვანებაში მისი სიმაღლე 0,9 მ, ხოლო 10 წლის ხნოვანებაში მისი სიმაღლე 2,0 მ შეადგენდა. (ნახ.1) 20 წლის ხნოვანებაში მისი სიმაღლე 6,0 მ აღწევდა, ხოლო 35 წლის ხნოვანებაში - 15,5 მ. თუ 10 წლის ხნოვანებაში ძელქვის დიამეტრი 1,3 სმ იყო, 35 წლის ხნოვანებაში მისმა დიამეტრმა 18,0 სმ -ს მიაღწია. (ნახ.2) ძელქვის მაქსიმალური შემატება დიამეტრზე, 25-35 წლის ხნოვანებაში აღინიშნება, ხოლო სიმაღლეში 20-30 წლის ხნოვანებაში. მისი, როგორც საშუალო, ისე მიმდინარე შემატებისას (ნახ.3) მაქსიმუმი 30-35 წლის ხნოვანებაში აღინიშნება და შესაბამისად 0,44 - 0,70 მ-ს ტოლია. მსგავსი მონაცემები აღინიშნება მისი დიამეტრის საშუალო და მიმდინარე მაჩვენებლებშიც, (ნახ.4) რაც შესაბამისად 0,44- 0,94 მ-ის ტოლია.

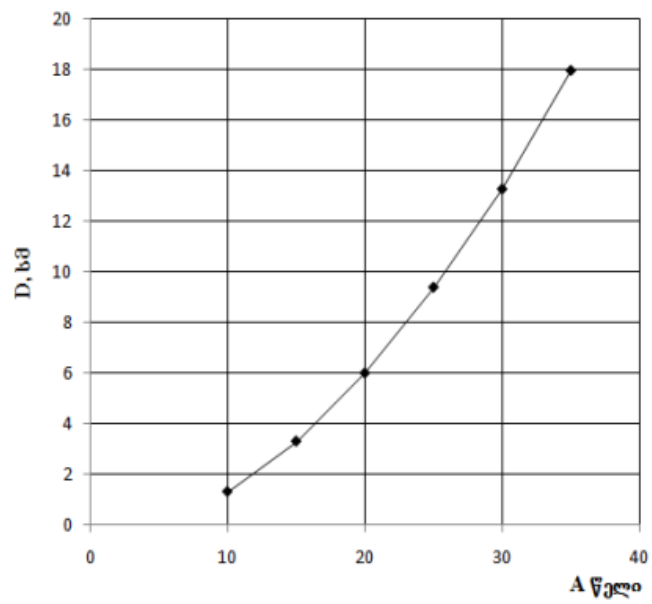
ცხრილი N2

ძელქვის დენდრომეტრული მონაცემები (ბოტ. ბაღი)

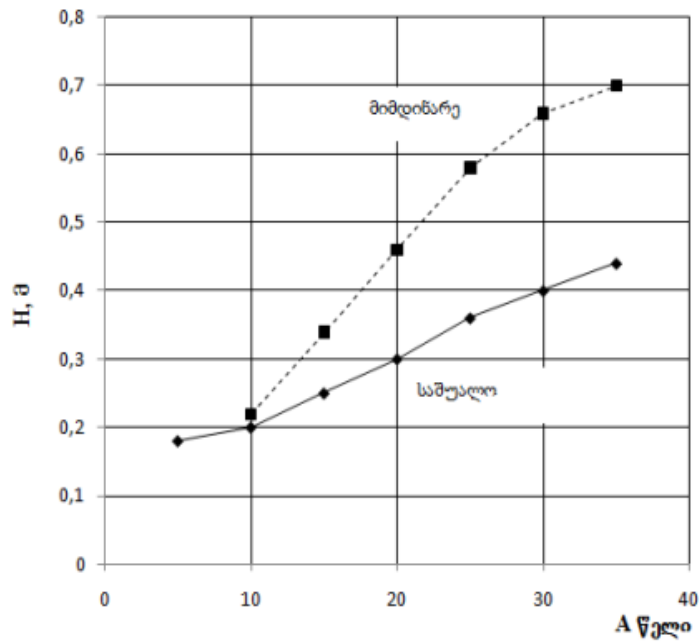
ხნოვანება (წელი)	სიმაღლე (მ)	დიამეტრი (სმ)	შემატება სიმაღლეზე (მ)		შემატება დიამეტრზე (სმ)	
			საშუალო	მიმდინარე	საშუალო	მიმდინარე
5	0.9		0.18			
10	2	1.3	0.2	0.22	0.13	
15	3.7	3.3	0.25	0.34	0.22	0.4
20	6	6	0.3	0.46	0.3	0.62
25	8.6	9.4	0.36	0.58	0.38	0.68
30	12	13.3	0.4	0.66	0.44	0.78
35	15.5	18	0.44	0.7	0.44	0.94



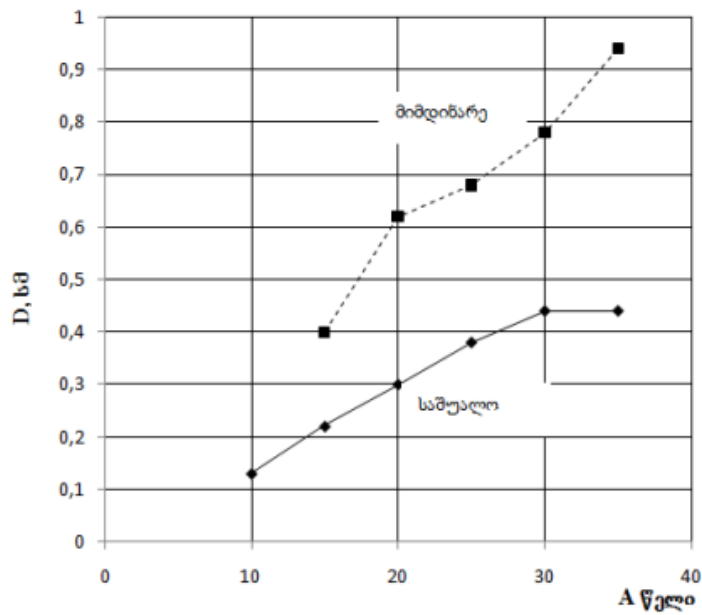
ნახ. 1. 35 წლის ხნოვანების ძელქვის სიმაღლეზე ზრდის გრაფიკი



ნახ.2. 35 წლის ხნოვანების ძელქვის დიამეტრზე ზრდის გრაფიკი



ნახ.3. 35 წლის ხნოვანების ძელქვის სიმაღლეზე ზრდის საშუალო და მიმდინარე გრაფიკი



ნახ.4. 35 წლის ხნოვანების ძელქვის დიამეტრზე ზრდის საშუალო და მიმდინარე გრაფიკი

თბილისის დენდროპარკში არსებული 55 წლის ხნოვანების ძელქვის ცხრილი N 3 –ის მონაცემების მიხედვით, მისი სიმაღლე 5 წლის ხნოვანებაში 1,0 მ-ს შეადგენს. 10 წლის – 3,0 მ, 20 წლის - 7,9 მ, 30

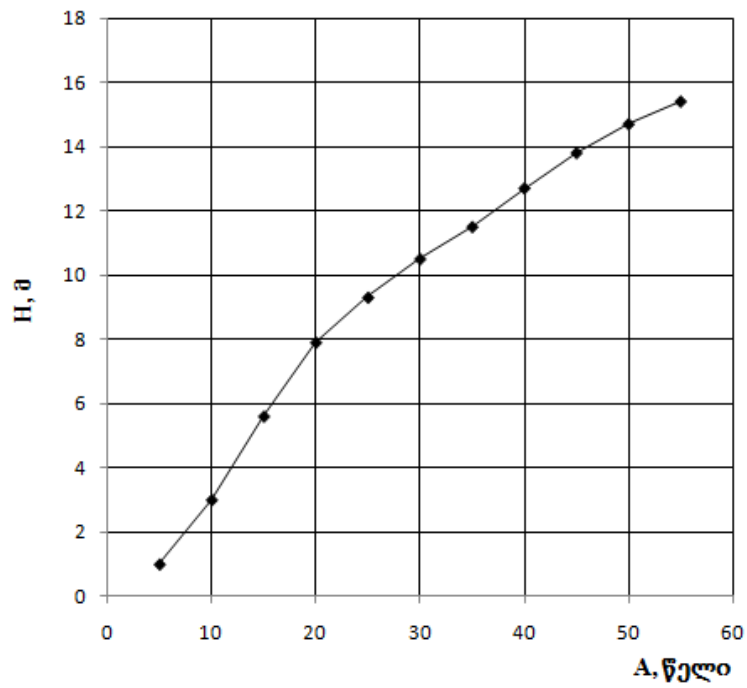
წლის - 10,5მ, 40 წლის - 12,7მ, 55 წლის -15,4. თუ პირველი ხუთი წლის განმავლობაში მისი სიმაღლე მხოლოდ 1 მეტრი იყო, 10-დან 15 წლამდე მან სიმაღლეში მოიმატა 2,6 მ. 15 -დან 20 წლამდე- 2,3 მ, 20-დან 25 წლამდე - მხოლოდ 1,4 მ. ხოლო, 50 -დან 55 წლამდე, მხოლოდ 0,7 მ. მაშასადამე, იგი ინტენსიურად იზრდება 25 წლის ასაკამდე, რის შემდეგაც მისი ზრდა სიმაღლეზე შესამჩნევად მცირდება. (ნახ.5)

ცხრილი N 3.

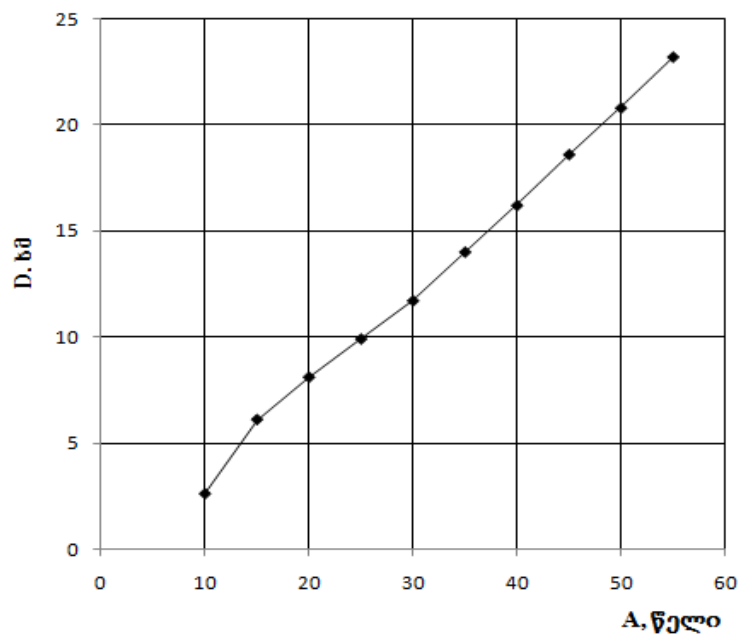
ძელქვის ზრდის მსვლელობის დენდრომეტრული მონაცემები
(თბილისის დენდროპარკი)

ხნოვანება	სიმაღლე (მ)	დიამეტრი (სმ)	შემატება სიმაღლეზე (მ)		შემატება დიამეტრზე (სმ)	
			საშუალო	მიმდინარე	საშუალო	მიმდინარე
5	1,0	--	0,20	-	--	--
10	3,0	2,6	0,30	0,40	0,26	--
15	5,6	6,1	0,37	0,52	0,40	0,70
20	7,9	8,1	0,40	0,46	0,41	0,40
25	9,3	9,9	0,37	0,28	0,40	0,36
30	10,5	11,7	0,35	0,24	0,40	0,36
35	11,5	14,0	0,33	0,20	0,40	0,46
40	12,7	16,2	0,32	0,24	0,40	0,44
45	13,8	18,6	0,31	0,22	0,41	0,48
50	14,7	20,8	0,29	0,18	0,42	0,44
55	15,4	23,2	0,28	0,14	0,42	0,48

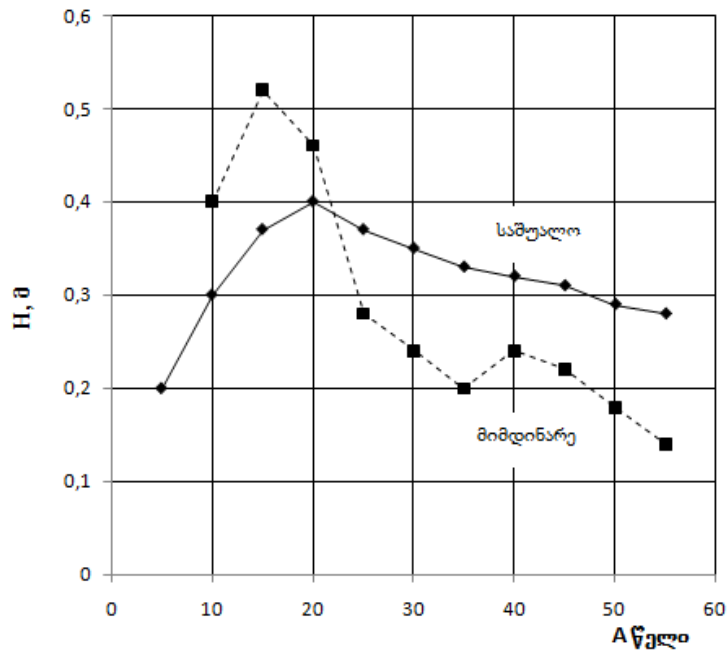
სიმაღლეზე ზრდის საშუალო და მიმდინარე შემატების მრუდები ერთმანეთს 22-23 წლის ხნოვანებაში კვეთენ (ნახ.7), რაც იმის მაჩვენებელია, რომ მისი სიმაღლეზე ზრდის კულმინაცია 22-23 წლის ხნოვანებაში დგება და ნაადრევი სიბერის სიმპტომებს ამჟღავნებს.



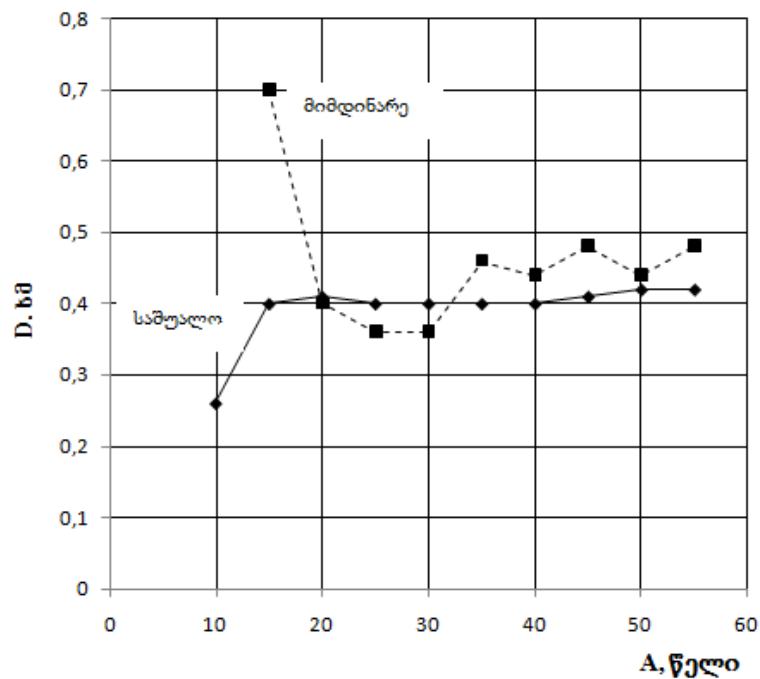
ნახ. 5. 55 წლის ხნოვანების ძელქვის სიმაღლეზე ზრდის გრაფიკი



ნახ. 6. 55 წლის ხნოვანების ძელქვის დიამეტრზე ზრდის გრაფიკი



ნახ. 7. 55 წლის ხნოვანების ძეღქვის სიმაღლეზე ზრდის საშუალო და მიმდინარე გრაფიკი



ნახ. 8. 55 წლის ხნოვანების ძეღქვის დიამეტრზე ზრდის საშუალო და მიმდინარე გრაფიკი

ძეღქვის სიმახო 10 წლის ხნოვანებაში 2,6 სმ შეადგენს, (ნახ.6) 20 წლის - 6,7 სმ, 30 წლის - 11,7 სმ, 40 წლის -16,2 სმ, ხოლო 50 წლის - 20,8 სმ-ს. ძეღქვის დიამეტრზე შემატება მინიმალური იყო 10 წლის

ხნოვანებაში, ხოლო 15 წლიდან აღნიშნული მაჩვენებლები თითქმის თანაბარია. (ნახ.8)

ბელქვის ფესვთა სისტემის ფორმირების თავისებურებების შესწავლა

ხე-მცენარეებსა და ნიადაგს (გრუნტს) შორის კავშირი ძირითადად ფესვთა სისტემის მეშვეობით ხორციელდება. როგორც ვ.კოლესნიკოვი აღნიშნავს, ჯერ კიდევ პ. მალიშევი, ი. სოკოლოვი და სხვები შეეცადნენ, გაეანალიზებიათ კვლევები ხე-მცენარეების ფესვთა სისტემების შესწავლის შესახებ, ვინაიდან ხე-მცენარეების მიწისზედა ნაწილების ზრდა-განვითარების პროცესების მართვა სრულყოფილი არ იქნება, მათი მიწისქვედა ნაწილების შესწავლის გარეშე. შრომატევადობის, სირთულის და კვლევის ერთიანი მეთოდის არარსებობის გამო, დღეისთვის ცოტაა მონაცემები სხვადასხვა პირობებში არსებული ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობების მცენარეთა ფესვთა სისტემების მორფოლოგიური კვლევის შესახებ.

მერქნიან მცენარეთა ფესვთა სისტემის შესწავლის ძირითადი მიზანი გამომდინარეობს იმ ფუნქციიდან, რასაც ფესვთა სისტემა ასრულებს თვით მცენარის არსებობასა და ზრდა-განვითარებაში. მართალია, ნიადაგი ძირითადად წარმართავს ფესვთა სისტემის ფორმირების ხასიათს, მაგრამ ფესვთა სისტემაც დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის ფორმირებასა და მასში მიდინარე პროცესებზე. ტენის რაოდენობა ნიადაგში, მისი დატენიანების ხასიათი, ნიადაგწარმოქმნელი ქანების სიახლოვე ნიადაგის ზედაპირთან, ამ ქანების სიმრავლე და სიდიდე, აგრეთვე ბზარებისა და შრეების განლაგება ქანებში მნიშვნელოვნად განსაზღვრავენ ხე-მცენარეების ფესვთა სისტემის ფორმირების ხასიათს. ოპტიმალურ ნიადაგურ და ჰიდროლოგიურ პირობებში თვით ხე-მცენარეების ბიოლოგიური თავისებურებები განსაზღვრავენ ფესვთა სისტემის ფორმირების ხასიათს და ტიპს. ყოველ

კონკრეტულ შემთხვევაში, ნიადაგში ყალიბდება ფესვთა სისტემის განსაზღვრული ტიპი. მაგალითად, ნიადაგის ქვედა ფენების დამლაშება, გაღებებული ჰორიზონტის არსებობა, ორტმტეინის ფენის სიდიდე, იმპერმაციდული ტენის რეჟიმი, გრუნტის წყლის დონე, ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა და სიმკვრივე განაპირობებენ ფესვთა სისტემის ნიადაგში განლაგების ხასიათს, მის ზრდა-განვითარებას და თვით მერქნიან სახეობათა ზრდის ინტენსივობას. კვლევებით დადგენილია, რომ ხე-მცენარეების ფესვთა სისტემის 65-90 % ჩამოყალიბებულია ნიადაგის 0.40 სმ ფენაში.

ცხრილი 4

ძელქვის ფესვთა სისტემის გავრცელების ხასიათი ნიადაგის სიღრმის მიხედვით ბაზანეურის სახელმწიფო ნაკრძალში (ჰაერმშრალ მდგომარეობაში)

სახეობა	ნიადაგ. სიღრმე (სმ)	ხის ხნ. (წლები)	ფესვების დიამეტრი (სმ)							
			< 0,5		0,5-1,0		1,0-2,0		>2,0	
			გრ	%	გრ	%	გრ	%	გრ	%
ძელქვა	0-20	46	2315	14	1810	10	1620	9	3100	18
	20-40		1160	7	880	5	1100	6	2000	12
	40-60		640	4	550	3	860	5	1100	6
	60-80		----		---		---		210	1
	საშ.		4115	25	3240	18	3580	20	6410	37

ჩვენს მიერ ბაზანეურის ნაკრძალში შესწავლილი ძელქვის ფესვთა სისტემის 30% მოთავსებულია ნიადაგის 0,40 სმ ფენაში, (ცხრილი N4) ხოლო ნიადაგის 40-80 სმ ფენაში მოთავსებულია ფესვების მხოლოდ 19%. ფესვების 51% მოთავსებულია ნიადაგის 0-20 სმ ფენაში. ფესვების განლაგების მაღალი პროცენტი ნიადაგის 0,20 ფენაში გამოწვეულია ატმოსფერული ნალექების უკეთ გამოყენებით და ნიადაგის შუა ფენების დაბალი ტენიანობით.

ძელქვის ფესვთა სისტემაში ძირითადი ადგილი 2,0 სმ -ზე მეტი დიამეტრის ფესვებს უჭირავთ, ამასთან მათი რაოდენობა სიღრმესთან ერთად მნიშვნელოვნად მცირდება და ნიადაგის 60-80 სმ ფენაში 1 %-ს არ აღემატება, მაშინ, როცა ნიადაგის 0,20% ფენებში მათი რაოდენობა

18%-ს შეადგენს. რაოდენობის მხრივ, მეორე ადგილი 0,5 სმ-ზე ნაკლებ ფესვებს უჭირავს და მათი რაოდენობა 25 % შეადგენს. მნიშვნელოვნად ნაკლები რაოდენობა 0,5-1,0 სმ დიამეტრის ფესვებს უჭირავთ და მათი რაოდენობა ნიადაგის მთელ სიღრმეზე 18 %-ს არ აღემატება. მათი განლაგების დაბალი რაოდენობა შეიმჩნევა ნიადაგის ყველა ფენაში.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება ითქვას, რომ ძეღქვა ივითარებს ღრმა და ძლიერ ფესვთა სისტემას.

ძეღქვის მთლიანი ბიოლოგიური მასის და ჩამონაცვენის დაგროვების დინამიკის შესწავლა

ხე-მცენარეების მიერ ბიოლოგიური მასის წარმოქმნის რაოდენობრივი მაჩვენებლები მთლიანადაა დამოკიდებული ხე-მცენარეების განვითარების ხარისხზე, მის ბიოლოგიაზე, კლიმატურ პირობებსა და ნიადაგურ, ფიზიკურ და ქიმიურ მახასიათებლებზე. ლიტერატურაში ცნობილია ხე-მცენარეების ბიოლოგიური პროდუქტიულობის შესწავლის ორი ძირითადი მიმართულება. ა.უტკინის, ნ. დილისის ნაშრომებში გაანალიზებულია ხეთა ჯგუფების ან კორომების ბიოლოგიური პროდუქტიულობის დინამიკა, ცალკეული ბუნებრივი კლიმატური ზონებისა და მერქნიანი სახეობების მიხედვით. მათ მიერ დადგენილი იქნა მერქნიანი სახეობების პროდუქტიულობის ცვალებადობა ბუნებრივ-კლიმატური ზონების მიხედვით. აღნიშნული მიმართულება ცნობილია როგორც ბიოგეოცენოლოგიური მიმართულება.

მეორე მიმართულება ცნობილია როგორც მ. სემეჩკინას მიმართულება. იგი სატყეო ტექსაციურ მეთოდებს იყენებს ტყის ბიოლოგიური პროდუქტიულობის შეფარდების დროს. მეთოდი აანალიზებს არა მარტო ბიომასის მთლიან მაჩვენებლებს, არამედ მის ზრდა - განვითარების ხასიათს დროსა და სივრცეში.

უნდა აღინიშნოს, რომ ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების ძირითად მახასიათებელს მისი ბიოლოგიური მასის დაგროვება

წარმოადგენს, რომლის რაოდენობაც მნიშვნელოვნად იცვლება ეკოლოგიური პირობების, ხე-მცენარეების სახეობებისა და ხნოვანების მიხედვით. დღეისათვის სამეცნიერო ლიტერატურაში მრავლადაა მონაცემები ტყის შემქმნელი ძირითადი სახეობების მხოლოდ მიწისზედა ნაწილების ბიომასის შესახებ, მაშინ როცა ძალიან ცოტაა მონაცემები ხე-მცენარეების მიწისქვედა ნაწილების ბიომასის თაობაზე.

ძელქვის მთლიანი ბიოლოგიური მასა ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა ი. გრიშინასა და ე. სამოილოვას მეთოდით, რისთვისაც საქართველოს ეროვნული ბოტანიკური ბაღის ტერიტორიაზე შერჩეული იქნა სამოდელო ხე, რომლის ხნოვანებაც 26 წელი იყო, სიმაღლე 8,2 მ, ხოლო დიამეტრი 12,4 სმ-ს შეადგენდა. ხე მოჭრილი იქნა ფესვის ყელთან და გადატანილი იქნა ბრეზენტზე, სადაც ჩატარდა მისი ნაწილების დაყოფა. ცალკე იქნა აწონილი ღერო, ტოტები და ფოთლები. ჩატარდა ფესვთა სისტემის გათხრა, გარეცხვა, აწონვა. მონაცემები შეტანილი იქნა ცხრილში N 5.

ცხრილი N 5

ძელქვის საერთო ბიოლოგიური მასა

ხის ხნოვანება (წელი)	ხის სიმაღლე (მ)	ხის დიამეტრი (სმ)	ღერო		ტოტები		ფოთლები		ფესვები	
			კგ	%	კგ	%	კგ	%	კგ	%
26	8,2	12,4	24,9	52	7,7	16	3	6	12,4	26

მონაცემებიდან (ცხრილი N5) გამომდინარე, ხის ღეროს წონა შეადგენდა 52 კგ-ს, ტოტების წონა - 7,7 კგ-ს, ფოთლების წონა 6,0 კგ-ს, ხოლო გარეცხილი და შემშრალელებული ფესვების წონა 12,4 კგ-ს შეადგენდა. ხის ცალკეული ნაწილების წონა გადაყვანილი იქნა პროცენტებში და დადგინდა, რომ ხის საერთო ბიომასაში ღეროს უკავია 52 %, ტოტებს - 16 %, ფოთლებს - 6 %, ხოლო ფესვებს - 26 %.

ძელქვის მთლიანი ბიოლოგიური მასის შესწავლასთან ერთად, გაანალიზებული იქნა მისი ჩამონაცვენის ოდენობა თვეების მიხედვით,

რისთვისაც ძელქვის კორომის ქვეშ დაიდგა 10 ცალი 1X1მ ზომის ჩამონაცვენის შემკრები ყუთები. ჩამონაცვენის შეგროვება ხდებოდა სექტემბერ - ოქტომბერ - ნოემბერში ყოველთვიურად, შრებოდა საშრობ კარადებში ჰაერმშრალ მდგომარეობამდე, რის შემდეგაც ნიმუშები იწონებოდა და მუშავდებოდა თვეების მიხედვით.

ტყის ხე-მცენარეების ორგანული ნარჩენების ყოველწლიური ჩამონაცვენის რაოდენობა დიდადაა დამოკიდებული კლიმატურ და ნიადაგურ პირობებზე, ამ სახეობების ბიოლოგიურ თავისებურებებსა და კორომის წარმადობაზე. თავის მხრივ, ჩამონაცვენი ნიადაგში არსებული მიკრო და მაკროორგანიზმების ძირითადი საკვებია, რომელთა ცხოველმოქმედების შედეგად, ნიადაგში გამოიყოფა მცენარის ზრდა-განვითარებისთვის როგორც საკვებად აუცილებელი, ისე ტოქსიკური ნივთიერებები.

ცხრილი N 6.

ძელქვის კორომის ჩამონაცვენის დინამიკა (ტ/ჰა)

წლები	2013 წელი				2014 წელი			
თვეები	IX	X	XI	წლიური	IX	X	XI	წლიური
ძელქვა	0,185	2,86	0,15	3,195	0,2	2,75	0,1	3,05

სხვადასხვა წლებში, ერთი და იგივე კორომში გროვდება სხვადასხვა რაოდენობის ჩამონაცვენი, რაც დამოკიდებულია გარემო პირობებზე და პირველ რიგში, მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობაზე, როგორც მონაცემებიდან ჩანს (ცხრილი 6) 2013 წელს დაგროვილი ჩამონაცვენი 145კგ მეტი იყო, ვიდრე 2014 წელს, რაც გამოწვეული იყო ამ წელს ხანგრძლივი გვალვებით და ნალექების სიმცირით.

მონაცემებიდან ნათლად იკვეთება, (ცხრილი 6) ჩამონაცვენის დაწყების და დამთავრების პერიოდი. იგი იწყება სექტემბრიდან და გრძელდება ნოემბრის ჩათვლით. 2013 წლის სექტემბრის თვეში

ჩამონაცვენის რაოდენობა ერთ ჰექტარზე შეადგენდა 185 კგ-ს, ხოლო 2014 წლის შესაბამის თვეში ჩამონაცვენის რაოდენობა შეადგენდა 200 კგ/ჰა. ჩამონაცვენის მაქსიმუმი ფიქსირდება ოქტომბრის თვეში და შეადგენს 2013 წელს 286 კგ/ჰა, ხოლო 2014 წელს 275 კგ/ჰა-ზე. ჩამონაცვენის ყველაზე მცირე რაოდენობა აღინიშნება ნოემბრის თვეში და იგი შეადგენს 2013 წელს 150 კგ/ჰა, ხოლო 2014 წელს 100 კგ/ჰა. საშუალო ჩამონაცვენის საერთო რაოდენობამ შეადგინა 2013 წელს 3195 კგ, ხოლო 2014 წელს 3050 კგ ჰექტარზე.

საქართველოს მთაგორიანი პირობებისთვის ძელქვის პერსპექტივაში მოსალოდნელი ტყეკაფების ათვისებელი ეკოლოგიურად უვნებელი ტექნოლოგიური სქემების და მათი განხორციელებისთვის ბაგირ-ბლოკური საბაგრო მორსატრევი დანადგარების სქემების დამუშავება

ძელქვის მერქანი გამოირჩევა მაღალი ტექნოლოგიური თვისებებით. იგი ძალიან მკვრივი, მაგარი, კარგად დასამუშავებელი მასალაა, ხშირი ნალექების, მაღალი ფარდობითი ტენიანობის შედეგად არ ზიანდება. ამ თვისებების გამო, აუცილებელია ძელქვის ხელოვნური კორომების შექმნა, რომელთა მოსალოდნელი ათვისება მეტად საჭირო საქმეა.

ჩვენს მიერ დამუშავებული და შექმნილია ტყესაკაფი სამუშაო პროცესების კომპლექსური მექანიზაციის ეკოლოგიურად უვნებელი ტექნოლოგიური სქემა, რომელიც უზრუნველყოფს მოსალოდნელი ტყეკაფების ათვისებისთვის საჭირო ოპერაციების განხორციელებას მაქსიმალურად მექანიზებული წესით, ბაგირ-ბლოკური საბაგრო მორსატრევი დანადგარის გამოყენებით.

საკითხი ეხება ხე-ტყის პირველადი ტრანსპორტირების კომპლექსური მექანიზაციის დანადგარ-მოწყობილობებს, კერძოდ საჭაერო მორსატრევი დანადგარებს, რომელთა გამოყენების სფეროა მთაგორიანი ტყეკაფების ათვისება.

ტექნიკური შედეგი მიიღწევა ბაგირ-ბლოკური საბაგრო მორსატრევი დანადგარით, რომელიც შეიცავს მთავარ მზიდ ბაგირს, მასზე მოძრავი ძირითადი სატვირთო ურიკით, ორმხრივ განივად გადასატან მზიდ ბაგირებს - მათზე მოძრავი დამხმარე ურიკებით და ჯალამბარს - სამი საწევი და ორი უკუსვლის ბაგირით. ამასთან საწევი ბაგირები დამხმარე ურიკებისათვის გატარებულია ორი განმხოლოებული ერთდარიანი ბლოკისაგან შემდგარ მსდექის სატვირთო ბლოკში, ხოლო უკუსვლის ბაგირები, კი ბლოკების საშუალებით ცალ-ცალკე დაკავშირებულნი არიან საბაგრო ტრასის სხვადასხვა მხარეს დაკიდულ დამხმარე ურიკებთან.

ბაგირ-ბლოკური საბაგრო მორსატრევი დანადგარი მუშაობს შემდეგნაირად: საბაგრო დანადგარებისათვის გაკაფული ტრასის ზედა და ქვედა ბაქნებზე შერჩეულ ხეებზე მთავარი მზიდი ბაგირის დაჭიმვის შემდეგ, საბაგრო დანადგარის მზიდი ბაგირის ქვეშ ზეზე მდგომ ხეებზე, ტრასის ორივე მხარეს - მარჯვნივ და მარცხნივ, გაიჭიმება განივი გადასატანი მზიდი ბაგირები რის შემდეგაც მათზე ჩამოკიდებენ დამხმარე ურიკებს სათანადო სამუშაოების განსახორციელებლად.

დასკვნები

ძელქვის ზოგიერთი ბიოეკოლოგიური თავისებურებების შესწავლის მიზნით კვლევის შედეგად მიღებული მასალების საფუძველზე დადგინდა რომ:

1. აღმოსავლეთ საქართველოში ძელქვის ბუნებრივი ცენოზები, ძირითადად გავრცელებულია ბაზანეურის სახელმწიფო ნაკრძალის ტერიტორიაზე, ზღვის დონიდან 400-500 მეტრის სიმაღლეზე. საქართველოს ეროვნული ბოტანიკური ბაღის ტერიტორიაზე, ზღვის დონიდან 450 მ სიმაღლეზე, ხოლო მისი ხელოვნური ცენოზები წარმოდგენილია თბილისის დენდროლოგიური პარკის ტერიტორიაზე.

2. აღმოსავლეთ საქართველოში ძელქვის ბუნებრივი განახლება ძირითადად ფესვის ნაბარტყით მიმდინარეობს.

3. ძელქვის ზრდის მსვლელობა სიმაღლესა და დიამეტრზე საკმაოდ ნელა მიმდინარეობს.

4. ძელქვა ხასიათდება კარგად ჩამოყალიბებული მძლავრი ჰორიზონტალური ფესვთა სისტემით.

5. ძელქვის ღეროს ხვედრითი წილი საერთო ბიომასაში - 52 %, შეადგენს, ფოთლების - 6 %, ხოლო ფესვების წილი საერთო ბიომასაში 26 % შეადგენს.

6. ძელქვნარების ქვეშ ძირითადად ჩამოყალიბებულია სხვადასხვა სისქის ყავისფერი ნიადაგები, რომლებიც ხასიათდება ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის მუქი შეფერილობით, ჰუმუსის საშუალო შემცველობით (3,5-4 %) თიხა-მექანიკური შედგენილობით, პროფილის გათიხებით და ნიადაგის ზედაპირიდან კალციუმის კარბონატების შემცველობით.

7. დამუშავებულია ძელქვის მოსალოდნელი ტყეკაფებიდან მორების გამოთრევის ტექნოლოგიური სქემები, რაც პერსპექტივაში ძელქვის საწარმოო კორომების გამოყენების შესაძლებლობებს განაპირობებს.

დისერტაციის ძირითადი შინაარსი გამოქვეყნებულია სტატიების სახით სამეცნიერო-ტექნიკურ ჟურნალებში და საქპატენტიდან მიღებულია პატენტი გამოგონებაზე:

1. ჯ. ლომიძე, მ.გოგოტიშვილი. ძელქვის ბუნებრივი განახლება სხვადასხვა მიკროეკოლოგიურ პირობებში. განათლება, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი - N 2 (11) . 2014. თბილისი. გვ.129-132.
2. ჯ. ლომიძე, მ.გოგოტიშვილი. ძელქვის მთლიანი ბიოლოგიური მასა და ჩამონაცვენის დაგროვების დინამიკა. განათლება, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი - N1 (12) 2015. თბილისი. გვ.227-229.
3. ჯ. ლომიძე, მ.გოგოტიშვილი. ძელქვის არეალში გავრცელებული ნიადაგების მორფოლოგიური, ძირითადი ქიმიური და ფიზიკური თვისებების დადგენა. ტრანსპორტი და მანქანათმშენებლობა, სტუ

სატრანსპორტო და მანქანათმშენებლობის ფაკულტეტი, თბილისი.
2015. №2

4. დ. მოსულიშვილი, რ. ტყემალაძე, ზ. ბალამწარაშვილი, ნ.ჭელიძე, დ. ნაჭყებია, მ.გოგოტიშვილი. საქართველოს მთავორიანი პირობებისათვის მეოთხე ჯგუფის ტყეკაფების ასათვისებლად ახალი № 9 ტექნოლოგიური სქემის დამუშავება. სატყეო მოამბე, საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული ჟურნალი, თბილისი. 2014. №8, გვ.50-54.
5. მ.გოგოტიშვილი, ზ. ბალამწარაშვილი, ზ. ჩიტაძე, რ. ტყემალაძე, დ. მოსულიშვილი, ვ. აბაიშვილი, ნ.ჭელიძე. ბაგირ-ბლოკური საბაგირო მორსათრევი დანადგარი. საქპატენტი. დადებითი გადაწყვეტილება. განაცხადი №13410/01
6. მ. გოგოტიშვილი, ჯ. ლომიძე. ძელქვის ზოგიერთი ბიოლოგიური თავისებურებები. სტუ სტუდენტთა 82-ე ღია საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის თეზისები. 2014.

Abstract

The study of collected materials in the Caucasus regions where Zelkova is naturally distributed, showed that only one species of *Zelkova carpinifolia* (pall) j. Koch grows here. In the tertiary period, Caucasian Zelkova together with the other species of Zelkova, was widely spread throughout the Caucasus region and beyond it, but then because of the natural changes, the area of distribution of *Zelkova carpinifolia* was noticeably reduced, while the other species were completely extinct. In modern times, besides the change of natural conditions, Anthropogenic factors greatly impacted on the reduction of Zelkova areas. People cut them without restrictions and destroyed this precious wood variety.

As a result of studying environmental conditions of Zelkova stands it was identified that different brown soils of depth varieties, can be found beneath them, which are set on the loess clay, dealluvial sedimentary rocks and flown out rocks. Soils under Zelkova are not still fully explored. The main morphological, chemical and physical characteristics of these soils are identified as well.

In the Caucasus region Zelkova is being renewed on the base of root shoots. The root shoots are usually delivered by thin 0,5-1,5 cm diameter roots disposed within the upper layers of soil at 15 cm depth. The root shoots develop their own roots in the very first years, which grow forward to length and diameter very fast. The Caucasian Zelkova keeps the ability of delivering root shoots along the whole lifetime, but the most productive delivery is in the middle age of lifetime.

The interaction of light with number of root shoots has also been identified. The tighter is the tree covering, the more negatively it affects on root shoots. This negative influence is identified as on 1-2 years old root shoot, on more than 11 years old one as well. It is obviously identified on this explored site, that light has great negative influence on badly formed root shoots. This bad influence is more obvious on the number of root shoots formed in thin soils, under the Stand of high (0.8) thickness. On the thin soils, under the Stands of high thickness the numbers of root shoots are much less, than the number of root shoots on the explored site. In thin soils under the Stands of high thickness a bad range of renewal is identified on root shoots at the age of more than 11 years. The quantity of which does not exceed 250 tree per ha.

The best grow of Zelkova was identified in deep and moist soils of Tbilisi Botanical Garden, where at the age of 35 years its height was 15.5 m and diameter was 18 cm. At the same age on the territory of Babaneuri reserve Zelkova height was 8.5 m, and diameter was 21.3 cm. Whilst on the Tbilisi Sea thin and rocky soil

Zelkova height was 7.0 cm and diameter was up to 7.0 cm. Therefore it means, that for Zelkova growth and development depth and moisture has the greatest importance.

As a result of studies it was identified, that 30% of Zelkova root system is disposed in 0-40 cm layer, whilst only 19% of the system is within 40-80 cm layers.

51% of roots is disposed in 0-20 cm soil layer. High percentage of roots disposition in 0-20 cm soil layer is due to better usage(absorbing) of atmosphere precipitation and low humidity of middle soil layers.

The roots of 2,0 cm in diameter occupy the principal place of Zelkova root system, with their quantity significantly reduced into the depth of 60-80 cm soil layer – not more than 1%, while in the 0-20 cm layers of soil the number is up to 18%. The roots less than 0.5 cm take the second place, and their number through the whole soil depth do not exceed 18%. The low points of their deployment is noted in all layers of the soil. Therefore it can be said, that Zelkova deploys deep and strong root system.

As a result of studying Zelkova total biological mass, it was revealed that the 26-year Zelkova tree stem weight amounts to 52%, the weight of the branches to - 1.6%, the weight of the leaves to - 6,0%, and the root weight amounts to - 26%.

As a result of study of fallen leaves' dynamics, it revealed that accumulation begins in September and lasts through November. Maximum loss of fallen leaves was identified in October, the minimum - in November. The average fallen leaves in 2013 amounted to 3195 kg, whilst in 2014 it amounted to 3050 kg, which is due to the difference of atmosphere precipitation.

Technological schemes of loading logs out of Zelkova possible cuttings have been processed, that for perspective predicts the opportunities of using Zelkova production stand.