

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის
ფაკულტეტი
ბიოლოგიის დეპარტამენტი

ელზა მაკარაძე

აჭარაში გავრცელებულ ყოჩივარდასა (*Cyclamen L.*) და
თეთრყვავილას (*Galanthus L.*) პოპულაციების ბიოეკოლოგიური
თავისებურებები

წარმოდგენილი ბიოლოგიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად
ა ნ ო ტ ა ც ი ა

სპეციალობა - მცენარეთა ბიომრავალფეროვნება

ბათუმი

2020

სადისერტაციო ნაშრომი შესრულებულია ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტში.

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

ნათელა ვარშანიძე

ბიოლოგიის მეცნიერებათა კანდიდატი, ასოც. პროფესორი
ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

გალინა მეფარიშვილი

ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი

ბსუ ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების
ინსტიტუტის მცენარეთა დაავადებების მონიტორინგის, დიაგნოსტიკისა და მოლეკულური
ბიოლოგიის განყოფილების ხელმძღვანელი

უცხოელი შემფასებელი:

ოზგურ ემინამოგლუ

ჩორუჰის უნივერსიტეტი, ართვინი

სატყეო ფაკულტეტი, სატყეო მეურნეობის დეპარტამენტი

სატყეო ბოტანიკის განყოფილების ხელმძღვანელი

რუსუდან ხუბუნაიშვილი

პროფესორი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი,

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

იზოლდა მაჭუტაძე

ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი. უვადო მეცნიერი

ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტი

ნანა ზარნაძე

ბიოლოგიის მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო
უნივერსიტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

სადისერტაციო	ნაშრომის	დაცვა	შედეგა	--	--	2020
ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის	საბუნებისმეტყველო	საბჭოს	სხდომაზე.			
მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის	სადისერტაციო	საბჭოს	სხდომაზე.			
მისამართი: ბათუმი, ნინოშვილის ქ №35, უნივერსიტეტის მეორე კორპუსი, მესამე სართული,						
აუდიტორია						№328.
დისერტაციის გაცნობა შეიძლება ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის						
ბიბლიოთეკაში	და		ვებ-გვერდზე			www.bsu.edu.ge.
სადისერტაციო	საბჭოს		სწავლული			მდივანი,
ასოცირებული პროფესორი	:					ნანა ზარნაძე

თემის აქტუალობა: აჭარის ფლორისტულ რაიონში გავრცელებულბალახოვან მცენარეებს შორის დეკორატიული და სამკურნალო თვისებებით გამოირჩევა გვარი ყოჩივარდას *Cyclamen* L და გვარი თეთრყვავილას *Galanthus* L სახეობები, რომელთა გავრცელების GPS კოორდინატები, ზრდა-განვითარების თავისებურებანი გარემო პირობებთან კავშირში, პოპულაციების თანამედროვე მდგომარეობა და განვითარების დინამიკა, ნიადაგის ქიმიური შემცველობა დღემდე შეუსწავლელია, ასევე დაუზუსტებელია სახეობის IUCN კონსერვაციული სტატუსი . აღნიშნული გვარების სახეობები ჩართულია ქვეყნის საშინაო სავაჭრო ქსელში, საგაზაზხულო დღესასწაულების პერიოდში ხდება მათი ყვავილების გაყიდვა თაიგულებად, ორივე გვარის სახეობები შეტანილია „გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ“ კონვენციის (CITES) დანართში (ბიწაძე , 2001). ყოველწლიურად ხდება მათი მიწისქვეშა ნაწილების დამზადება და გატანა ევროპის ქვეყნებში, რაც საფრთხეს უქმნის მათ პოპულაციებს. აჭარის ფლორაში გვარი ყოჩივარდა *Cyclamen* L წარმოდგენილია ერთი სახეობით *C. adzharicum* Pobed, რომელიც აჭარის ვიწრო ლოკალურ ენდემადაა ჩათვლილი (მემიაძე, 2010). აღნიშნული სახეობა აჭარის მცენარეების სარკვევის მიხედვით (Дмитриева 1990) ითვლება *C. coum* Kusn., *C. Coum* var. *ibericum* Kusn.-ის სინონიმად, ს. ჩერეპანოვის მიხედვით (Czerepanov 1995) *C. adzharicum* Pobed სინონიმია *Cyclamen coum* Mill susp *caucasicum*. ხოლო <http://www.theplantlist.org> და <http://www.theplantlist.org> მიხედვით *C. adzharicum* Pobed. წარმოადგენს *Cyclamen coum* subsp. *Caucasicum*(K.Koch) O.Schwarz სინონიმს. <http://www.theplantlist.org> და <https://www.ipni.org/> მიხედვით *Galanthus glaucescens* Khokh. სინონიმია *Galanthus rizehensis* Stern, *Galanthus cilicicus* Baker დამოუკიდებელ სახეობას წარმოადგენს. ს. ჩერეპანოვის მიხედვით (Czerepanov 1995) *Galanthus cilicicus* Baker სინონიმია *Galanthus glaucescens* Khokh.

აჭარის პირობებში გვარი თეთრყვავილას 4 სახეობაა გავრცელებული *Galanthus alpinus* Sosn, *G. Krasnovii* Khokhr, *G. rizehensis* Stern, *Galanthus woronowii* Losink., აჭარის

მცენარეების სარკვევის მიხედვით (Дмитриева 1990), *Galanthus rizehensis Stern*, *Galanthus cilicicus* და *Galanthus glaucescens Khokhr*, სინონიმებია. ამდენად, აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzhharicum Pobed.*-ის და რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis Stern* სახეობების სტატუსის დადგენა გენეტიკური RAPD-PCR მეთოდით მცენარეთა სისტემატიკის ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა.

კვლევის მიზნები და ამოცანები. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა სახეობების: *Cyclamen adzhharicum Pobed*, *Galanthus alpinus Sosn .*, *G. krasnovii Khokh.*, *G.rizehensis Stern.*, *G.woronowii Losinsk.* ბიოეკოლოგიის, პოპულაციების დინამიკის, გავრცელების არელების, GPS კოორდინატების, სავარაუდო IUCN კონსერვაციული სტატუსის, რესურსების, ფიტოქიმიური შემადგენლობის, ნიადაგის ქიმიური შემცველობის კვლევა. *Cyclamen adzhharicum Pobed.* და *G.rizehensis Stern.* სახეობების სტატუსის დადგენა, გენეტიკური RAPD-PCR მეთოდით, დაცვის ღონისძიებების შემუშავება. მიზნის მისაღწევად დასახული იქნა შემდეგი ამოცანები:

- საკვლევი სახეობების სავარაუდო IUCN კონსერვაციული სტატუსის დადგენა
- საკვლევი სახეობების *Cyclamen adzhharicum Pobed*, *Galanthus alpinus Sosn.*, *G. krasnovii Khokh.*, *G.rizehensis Stern.*, *G.woronowii Losinsk.* გავრცელების არელების და GPS კოორდინატების დაზუსტება
- საკვლევი სახეობების *Cyclamen adzhharicum Pobed*, *Galanthus alpinu Sosn.*, *G. krasnovii Khokh.*, *G.rizehensis Stern.*, *G.woronowii Losinsk* პოპულაციების დინამიკის შესწავლა.
- საკვლევი სახეობების გავრცელების არელებში ნიადაგის შემცველობის კვლევა.
- საკვლევ სახეობათა რესურსების ოდენობის შესწავლა.
- საკვლევ სახეობის *Cyclamen adzhharicum Pobed* გენომის შედარება *Cyclamen coum*-ის გენომთან გენეტიკური RAPD-PCR მეთოდით
- საკვლევ სახეობათა სხვადასხვა ნაწილების ფიტოქიმიური შემადგენლობის შესწავლა
- საკვლევ სახეობათა დაცვის ღონისძიებების შემუშავება

კვლევის ობიექტი და მეთოდები. კვლების ობიექტს წარმოადგენდა აჭარის ფლორისტულ რაიონში გავრცელებული სახეობების: *Cyclamen adzhharicum*, *Galanthus woronowii Losinsk*, *G.rizehensis stern*, *G. Krasnovii khokh*, *G. Alpinus Sosn* , *Cyclamen*

adzharicum pobed. პოპულაციები და თურქეთის რეპუბლიკის ართვინის ვილაეთში გავრცელებული სახეობების *Cyclamen coum* და *Galanthus risehensis* პოპულაციები. საველე კვლევები განვახორციელეთ ქობულეთის მუნიციპალიტეტის დაბა ჩაქვის, სოფლების: ჩაისუბნის, ხალას, გზისპირა ფერდობებზე, ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფლების: სარფის, კაპანდიბის, ერგეს გზისპირა და ტყისპირა ფერდობებზე, ქედის მუნიციპალიტეტის სოფ. პირველი მაისის გზისპირა ფერდობებზე. სოფ. ჭალათის მურყნარ ტყეში.

საველე სამუშაოებისათვის შევადგინეთ სპეციალური საველე ბლანკი. ბლანკში მითითებულია: ზედაპირის დაცალკეული სახეობის დაფარულობა (%), შეფასება Braun-Blanquet სკალით, სიმაღლე, იარუსიანობა.

მუშაობის პერიოდში გამოყენებული იქნა შემდეგი მეთოდები: საველე კვლევები განვახორციელეთ ტრადიციული მარშრუტული, ექსპედიცია-ექსკურსიების მეთოდით, საჭერბარიუმო მასალის შეგროვება და მის კამერული დამუშავება მოვახდინეთ სკვორცოვის (Скворцов, 1977) მეთოდით. მცენარეებს ვარკვევდით აჭარისა (Дмитриева, 1990) და საქართველოს მცენარეთა სარკვევებისა (1964; 1969) და “საქართველოს ფლორის” (1971-2016 ტ. I-XVI), დახმარებით; მცენარეებს სისტემატიკურ სტატუსს ვანიჭებდით ჩერეპანოვის (Черепанов, 1995) და <http://www.theplantlist.org/> სისტემატიკური ნომენკლატურების გამოყენებით და შეჯერებით. საკვლევი სახეობებზე ფენოლოგიური დაკვირვება ვაწარმოეთ ბეიდემანის (Бейдеман 1974) მეთოდით. პოპულაციების დინამიკის კვლევა ვაწარმოეთ ბრაუნ-ბლაკეს, ტრანსექტის და კვადრატის მეთოდებით. (<http://serc.fiu.edu/seagrass/!CDreport/methodsbb.htm>) საკვლევი სახეობების სავარაუდო IUCN კონსერვაციული სტატუსის დადგენისათვის გამოვიყენეთ მეისისა და ლენდის მიერ შემოთავაზებული მეთოდიკა (Mase 1991), საკვლევი სახეობების რესურსების დასადგენად გამოვიყენეთ ბორისოვისა და შრეტერის მეთოდი (Borisova ,1966). სახეობების სტატუსის განსაზღვრისათვის გამოვიყენეთ მოლეკულური RAPD-PCR მეთოდი (Göğmen, 2012) გავრცელების არელების დასაზუსტებლად გამოვიყენეთ GIS-გეოგრაფიული ინფორმაციული სისტემების მეთოდი.

საკვლევი სახეობების გავრცელების არეალში ვსაზღვრავდით ნიადაგში აზოტის . ფოსფორის, კალიუმისა და ორგანული ნაერთების საერთო რაოდენობას სტანდარტული მეთოდით. გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991, გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991 ალკალოიდების, კერძოდ გალანთამინის ჯგუფის ნაერთების იდენტიფიკაციისათვის გამოყენებული იქნა ულტრამაღალი ეფექტური (წნევის) სითხური ქრომატოგრაფირება (Waters Acuity UPLC-PDA, MS)

მატერიალურ- ტექნიკური ბაზა: სადისერტაციო ნაშრომი შესრულებულია ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტში, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის მცენარეთა დაავადებების მონიტორინგის, დიაგნოსტიკისა და მოლეკულური ბიოლოგიის განყოფილებაში, დასავლეთ საქართველოს რეგიონულ ქრომატოგრაფიულ ცენტრში, აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის სამინისტრო სსიპ ლაბორატორიულ კვლევით ცენტრში.

ნაშრომის აპრობაცია. სადისერტაციო ნაშრომმა აპრობაცია გაიარა შოთა რუსთა-ველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტის სხდომაზე (ოქმი N16, 15 ივლისი 2019 წელი).

კვლევის შედეგები, რომლებიც საფუძვლად დაედო ნაშრომს, სხვადასხვა დროს მოხსენებული იქნა საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციებზე და სიმპოზიუმებზე.

- ბსუ 80 წლის იუბილისადმი მიძღვნილი სტუდენტთა საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია. ბათუმი 2015.
- სტუდენტთა და ახალგაზრდა მეცნიერთა საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „შავი ზღვის აუზის მდინარეთა მოდელირების ინსტრუმენტები. ბათუმი 2015.

- ევრაზიის ბიომრავალფეროვნების მე-2 საერთაშორისო სიმპოზიუმი. ანტალია 2016.
- ევრაზიის ბიომრავალფეროვნების მე-3 საერთაშორისო სიმპოზიუმი. მინსკი 2017.
- საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „მომავლის ტექნოლოგიები და სიცოცხლია ხარისხი. ბათუმი 2017.
- საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ინოვაციები მეცნიერებასა და განათლებაში“. პრაღა 2019.

პუბლიკაციები. სადისერტაციო თემის ირგვლივ გამოქვეყნებულია 6 სტატია, მათ შორის 3 სტატია იძებნება Google scholar-ით, ხოლო 1 სტატია web of science-ით

მეცნიერული სიახლე. პირველად მოხდა სახეობების: *Cyclamen adzharicum Pobed*, *Galanthus alpinus Sosn.*, *G. krasnovii Khokh.*, *G.rizehensis Stern.*, *G.woronowii Losinsk.* პოპულაციების დინამიკის შესწავლა, გავრცელების GPS კოორდინატების დადგენა და არეალის რუკაზე დატანა GIS ის ფორმატში. IUCN სავარაუდო კონსერვაციული სტატუსის დადგენა, ნიადაგის ქიმიური შემცველობის კვლევა, რესურსების დადგენა, *Cyclamen adzharicum Pobed.* და *G.rizehensis Stern.* სახეობის სტატუსის დაზუსტება გენეტიკური RAPD-PCR მეთოდით

დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა. ნაშრომი მოიცავს კომპიუტერზე ნაბეჭდ 109 გვერდს. შედგება შესავლის, ცხრა თავის, 33 ქვეთავის, დასკვნების, 143 დასახელების ლიტერატურის სიისაგან. ნაშრომს დართული აქვს 13 ცხრილი, 31 ფოტოსურათი, 3 რუქა

ლიტერატურული მიმოხილვა - ნაშრომში განხილულია აჭარის ფლორისტული რაიონის მოკლე ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, აჭარის ფლორის მიმოხილვა, საკვლევი სახეობების ბოტანიკური დახასიათება, გავრცელების არეალები სახალხო სამეურნეო მნიშვნელობა, საკვლევ სახეობებთან დაკავშირებული პრობლემები.

ექსპერიმენტული ნაწილი

თავი 1. საკვლევ სახეობათა გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა

1.1. აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed* გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციის განვითარების დინამიკა

აჭარის ყოჩივარდა *Cyclamen adzharicum Pobed* ტუბერიანი, მრავალწლოვანი ბალახოვანი, დეკორატიული და სამკურნალო მცენარეა. აჭარის ვიწრო ლოკალური ენდემია. მისი შესწავლა მნიშვნეოვანია აჭარის ფლოროგენეზის გზების დადგენისათვის. სახეობის არეალი აშკარად მცირდება გადაჭარბებული მოპოვების გამო. გავრცელების ეკოტიპია-შერეული ფართეფოთლოვანი ტყეები, კერძოდ რცხილნარები, რცხილნარ-წაბლნარები, რცხილნარ-მუხნარები, წაბლნარები, წაბლნარ-ფიჭვნარები, მუხნარ-ფიჭვნარები. ტყეები, სადაც იზრდება ტყის პირებზე, ბუჩქნარებში, ტენიანი ფერდობებზე, კლდეებზე, ქვა-ღორღნარებზე. ადგილსამყოფელია ჩაისუბანი, ბობოყვათი, დაგვა, ერგე, გონიო, სარფი, მახო, ხელვაჩაური, კაპანდიბი, აჭარისწყალი, კიბე, მახუნცეთი, მწვანე კონცხი, ციხისძირი, ჩაქვი, ქედა, შუახევი, ხულო სოფ. ალმემდე. ზ.დ. 40-728 მ-ის ფარგლებში. GPS კოორდინატები: ჩაისუბანი ზ. დ. 44მ. N 41°42'26.38E 41°46'53.6 , ბობოყვათი ზ. დ. 46მ. N 41°45'89.4' E 041°48'125', ერგე ზ;დ. 61მ. N 41°34'9.49E 41°40'39.88, დაგვა ზ.დ. 64მ. N 41°45'69.1' E 041°48'457., ციხისძირი ზ.დ. 65მ. N 41°46'2.98 E 41°45'13.22, ხალა ზ.დ. 100მ N 41°42'24.13E 41°47'44.69., მახუნცეთი ზ.დ. 174მ. N 41°34'20.88E 41°52'2.58., პირველი მაისი ზ.დ. 174მ, N 41°35'11.18E 41°53'25.18, დაბა შუახევი ზ.დ. 228მ. N 41°37'2 E 41°58'19.79., ჩაქვისთავი ზ.დ. 308მ. N 41°40'40.75 E 41°52'8.57., კუჭულა ზ.დ. 361მ N 41°35'18.64 E 41°57'12.29., მერისი ზ.დ. 489მ. N 41°34'45.75 E 41°59'31.43., ალმე ზ.დ. 728მ N 41°37.695'E 042°17.838.

Cyclamen adzharicum Pobed-ის სეზონური განვითარების რითმზე გარემო პირობების ზეგავლენის შესასწავლად 2016-2018 წლებში ფენოლოგიურ

დაკვირვებებისთვის შევარჩიეთ პოპულაციები სოფ. ხალაში ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობზე, ზ. დ. 100მ.ზე N 41°42'24.13 E 41°47'44.69 და სოფ. ერგეში ზ.დ .61მ-ზე. N 41°34'9.49 E 41°40'39.88, სამხრეთ-დასავლეთ ექსპოზიციის ფერდობზე. დაკვირვების შედეგები მოყვანილია ცხრილში 1. როგორც ცხრილიდან 1-დან ჩანს, სოფ. ერგის პირობებში ზ.დ. 61მ. სიმაღლეზე ყოჩივარდა ვეგეტაციას 5-10 დღით ადრე იწყებს, ვიდრე სოფ. ხალის პირობებში ზ. დ. 100 მ სიმაღლეზე.

საკვლევ 2016-2018 წწ-ს შორის, შედარებით ცივი და უხვნალექიანი იყო 2016 წელის ზამთარი და გაზაფხული, ხოლო 2018 წელის ზამთარი და გაზაფხული თბილი.ამ პერიოდშისაკვლევ ობიექტებზე იანვრის I დეკადაში ტემპერატურის აბსოლიტურმა მინიმუმმა -4-7C° შეადგინა, თოვლის საფარმა 50-60სმ, 2017-2018 წწ იანვარ-თებერვლის საშუალო ტემპერატურა +6+8C° შეადგენდა, მარტ-აპრილის +12+15°C, მაის-ივნისის +16+20°C, ნალექების რაოდენობა 60-80მმ-ს გამოირჩეოდა. სწორედ ამ პერიოდში ხდება აჭარული ყოჩივარდას ფენოლოგიური ფაზების ცვლა. ჩვენი გამოკვლევების მიხედვით სახეობის ვეგეტაცია იწყება ნოემბრის ბოლო დეკადაში და მთავრდება იანვრის მესამე დეკადაში. ყვავილობა მიმდინარეობს იანვრის მეორე დეკადიდან მარტის ბოლომდე. აპრილის დასაწყისიდან სახეობა იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, მთელი აპრილის განმავლობაში მცენარე ნაყოფობის ფაზაშია, მაისის პირველი დეკადიდან ნაყოფები იწყებენ თესლების გაბნევას, რომელიც მაისის მეორე დეკადის ბოლომდე გრძელდება. მაისის მესამე დეკადიდან ივნისის შუა რიცხვებამდე მცენარე ხმება და გადადის სვენების მდგომარეობაში.

ცხრილი 1

აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed* ფენოლოგიური დაკვირვების
შედეგები 2016-2018 წ

დაკვირვების წელი	სიმაღლე ზ. დ. მ	დაკვირვების ადგილი	ვეგეტაცია		ყვავილობა		ნაყოფმსხმოი არობა		თესლები სმომწიფე ბა გაბნევა		ყლორტის ჩახმობა	
			დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება
2016	100	სოფ.ხა ლა	25.11	5.01	10.0 1	20.0 3	5.04	31.04	1.0 5	15.0 5	25. 05	15.06
	61	სოფ. ერგე	20.11	25.12	5.01	25.0 3	1.04	25.04	30. 04	15.0 5	30. 05	10.06
2017	100	სოფ.ხა ლა	25.11	2.01	17.0 1	20.0 3	10.0 4	25.04	5.0 5	20.0 5	25. 05. 04	10.06
	61	სოფ. ერგე	20.11	25.12	17.0 1	25.0 3	15.0 4	15.04	25. 04	20.0 5	30. 05	15.06
2018	100	სოფ.ხა ლა	25.11	27.01	5.01	29.0 3	1.04	5.05	5.0 5	20.0 5	30. 05	10.06
	61	სოფ.ერ გე	10.11.5. 11	17.01	23.1 2	28.0 3	30.0 3	1.05	10. 05	15.0 5	20. 05	5.06

1.2 აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed* პოპულაციის დინამიკის
თავისებურებანი

აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed* პოპულაციაში სხვადასხვა სახეობების რიცხოვნობის, სიმჭიდროვის და დინამიკის კვლევა განხორციელდა 2016-2018წწ-ში. ტრანსექტის, კვადრატის და ბრაუნ-ბლაკეს მეთოდით. საკვლევი ობიექტები მდებარეობდა სოფ. ხალაში ზ.დ.100მ. N 41°42'24.13 E 41°47'44.69 და სოფ. ერგეში ზ.დ .61მ-ზე. N 41°34'9.49 E 41°40'39.88 და სოფ. სარფში ზ.დ.61 მ. N 41°31'18.03 E 41°32'59.14 თითოეულ ობიექტზე ექსპერიმენტისთვის აღებული გვექონდა 50 კვადრატი ზომით 1მx1მ. დაკვირვების 2016-2018 წლებში საკვლევი ობიექტზე თითოეულ კვადრატში ყოჩივარდას ინდივიდთა რაოდენობა შეადგენდა 45±3 ცალს. ასევე საინტერესოა, ისიც, რომ სამივე ობიექტზე ყოჩივარდას პოპულაციაში იზრდება დაახლოებით ერთი და იგივე სახეობები (ცხრილი 2) კერძოდ-ხალას პოპულაციისაგან განსხვავებით სოფ ერგეს პოპულაციაში გავრცელებულია *Hedera colchica* L, სარფის პოპულაციაში *Helleborus caucasicus* A.Braun .რაც შეიძლება გათვალისწინებული იქნას მათი კულტურაში დანერგვის დროს.

ცხრილში 2

Cyclamen adzharicum pobed-ის პოპულაციაში თანმხლები სახეობები

სახეობა	სოფ. ხალა	სოფ.ერგე	სოფ. სარფი
<i>Cyclamen adzharicum pobed</i>	+	+	+
<i>Primula sibtorfii</i>	+	+	-
<i>Duchesnea indica (Andr.) Focke</i>	+	-	-
<i>Vinca minor L</i>	+	+	+
<i>Poa bulbosa L</i>	+	-	-
<i>Artemisia vulgaris L</i>	+	-	-
<i>Hedera helix L</i>	-	-	+
<i>Hedera colchica L</i>	-	+	-
<i>Symphatum ibericum Stev</i>	+	+	+
<i>Microstegium vimineum (Trin.) A.Camus</i>	+	-	+

<i>Urtica dioica L.</i>	+	-	+
<i>Ornitogalum woronowii Krasch</i>	+	+	+
<i>Marshantia polymorpha L</i>	+	-	+
<i>Convolvulus arvensis L</i>	+	+	-
<i>Senecio loterii</i>	+	+	+
<i>Phyllitis scolopendrium (L.) Newman</i>	+	+	+
<i>Ficcaria popovii A. Khokhr</i>	+	+	+
<i>Cicerbita pontica (Boiss.) Grossh.</i>	+	-	-
<i>Helleborus caucasicus A. Braun</i>			+
<i>Microstegium imberbe (Nees.ex Steud)</i> Tzvel	+	+	+
<i>Comellina comunis L</i>	+	+	+
<i>Stelaria media (L) Vill</i>	+	+	+

1.3. აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed* IUCN სავარაუდო კონსერვაციული სტატუსის განსაზღვრა 2016-2018წწ-ში საკვლევ პოპულაციებში აჭარის ყოჩივარდას ინდივიდთა რაოდენობა თითოეულ კვადრატში შეადგენდა 45-50 ცალს. დაკვირვების ყოველი წლის ბოლოს თითოეულ კვადრატში იდივიდთა რაოდენობა 5+_{0,1} ინდივიდით იზრდებოდა. რაც IUCN რეკომენდაციებით შეესაბამება სტატუსს Lr დაბალი რისკი-დამოკიდებულია კონსერვაციაზე-CD.

გამრავლება: აჭარის პირობებში *Cyclamen adzharicum Pobed* მრავლდება თესლებით. თესლები, რომლებიც ჩვენს მიერ აღებული იქნა ნაყოფებიდან გამოზნევისთანავე გამოზნევისთანავე 12სთ-ის განმავლობაში მოვათავსეთ კალიუმის პერმანგანატის 0,1%-იან ხსნარში. მოვათავსეთ პეტრის ჯამზე და შევდგით თერმოსტატში 10-12°C-ზე თესლებმა გალივება დაიწყო 45 დღის შემდეგ, თესლების აღმოცენების რიცხვმა შეადგინა 50%. გალივდა 40%. აღმონაცენი 4წლის შემდეგ შევიდა გენერაციულ ფაზაში.

ნიადაგის ანალიზი: გამოვიკვლიეთ *Cyclamen adzharicum Pobed*-ის გავრცელების ჰაბიტატებში ნიადაგის შემადგენლობა, კერძოდ: PH-ის, ორგანული ნივთიერებების, აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის შემცველობა. საკვლევი სახეობის შესასწავლ ყველა ჰაბიტატში PH -მა შეადგენა ორგანული ნივთიერებების საერთო შემცველობა 4,07- 3,02, აზოტი 0,22-0,18, P_2O_5 - 119-321, K_2O -ს არსებობა არ დაფიქსირდა. 5,94-5. (გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991, გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991)

1.4. აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum pobed ex situ* კონსერვაცია

აჭარის ყოჩივარდა გავრცელებულია აჭარის ყველა დაცულ ტერიტორიაზე, სახეობის დაცვის დამატებით საშუალებას წარმოადგენს *ex situ* კონსერვაცია ჩვენს მიერ მოხდა სახეობის თესლების ჩათესვა ღია გრუნტში ნახევრად დაჩრდილულ, მშრალ ფერდობზე (მანდარინის პლანტაციამი), ნიადაგი გავწმინდეთ სარეველებისაგან, დავამუშავეთ, გავაფხვიერეთ, მოვამზადეთ 2სმ. სიღრმის კვლები და მოვათავსეთ ტუბერები. ექსპერიმენტი ჩავატარეთ 2 ვარიანტად. პირველ ვარიანტში დავრგეთ ბუნებრივი ჰაბიტატიდან აღებული ტუბერები 5სმ-ის დაშორებით, რიგებს შორის 10 სმ-ის დაშორებით, პირველი წლის გაზაფხულზე მივიღეთ მცენარეების 90%, მეორე წელს 60%, მესამე წელს 50%. ნაწილი ტუბერებისა დანაოჭდა და დაღჰა. მეორე ვარიანტში ტუბერები დავამუშავეთ „ბი 58“-ის ხსნარით. ექსპერიმენტის მეორე ვარიანტში მივიღეთ 10%-ით გაუმჯობესებული შედეგი. მავნებლებიდან ტუბერებზე აღმოჩნდა მწერები: ბუფრი, ტრიპსი და ტკიპა.

1.5. სახეობების *Cyclamen adzharicum* და *Cyclamen coum* გენეტიკური კვლევის შედეგები

სადისერტაციო თემის მიზნიდან გამომდინარე ჩვენი კვლევის ერთ-ერთ მთავარ ამოცანას წარმოადგენდა აჭარის ენდემის *Cyclamen adzharicum* 3 სხვადასხვა (ციხისძირის, ხალას და ჩაისუბნის) პოპულაციიდან აღებული ინდივიდის და თურქეთის ტერიტორიაზე გავრცელებულ *Cyclamen coum* Mill შედარებითი გენეტიკური პოლიმორფიზმის გამოვლენა RAPD- PCR მეთოდით. (ცხრილი 3)

ცხრილი 3.

ინფორმაცია ნიმუშების შესახებ

#	სახეობები	ნიმუშების შეგროვების ადგილი	თარიღი
1	<i>Cyclamen adjaricum</i>	სოფ.ციხისძირი, აჭარა	მარტი.2018
2	<i>Cyclamen adjaricum</i>	სოფ.ხალა, აჭარა	მარტი.2018
3	<i>Cyclamen adjaricum</i>	სოფ.ჩაისუბანი, აჭარა	მარტი.2018
4	<i>C. coum</i>	ართვინი, თურქეთი	აპრილი.2018

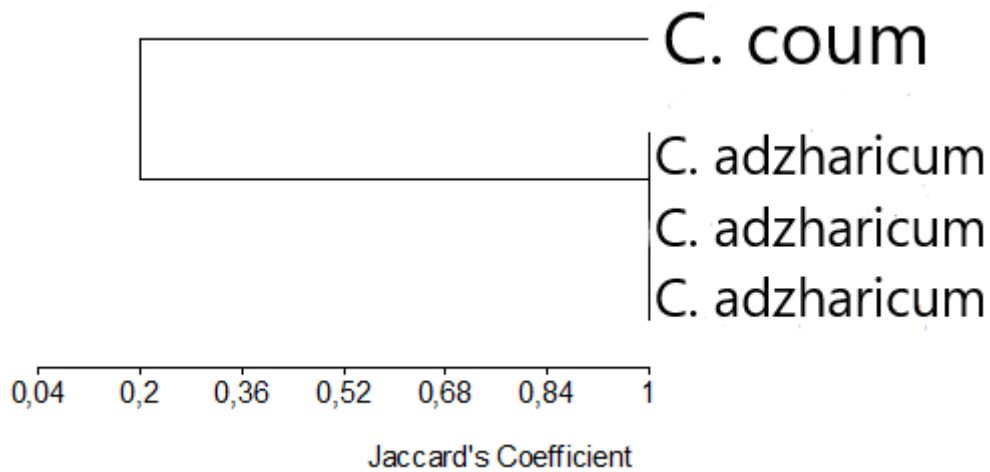
კვლევისათვის გამოყენებული იქნა 18 ათ ფუძიანი პრაიმერი (Operon Technology), რომელიც რეკომენდირებულია მეცნიერ გოგმენის (Göğmen, 2012) მიერ. PCR რეაქციისათვის გამოყენებულ იქნა მზა მიქსი. ამპლიფიკაცია მიმდინარეობდა TERMO 412 თერმოციკლერში, 25 µl მოცულობის ყოველი ნიმუშისათვის საჭირო იყო 20 - 40 ng/µl დნმ, 2.5 mM MgCl₂ და 0.2 mM თითოეული dNTP, 1 µM პრაიმერი, 0.2 U ტაქ DNA პოლიმერაზა, PCR ბუფერი და სტერილური დისტირებული წყალი.

ცხრილი 4.

კვლევაში გამოყენებული პრაიმერები

#	პრაიმერი	თანმიმდევრობა 5'...3'	#	პრაიმერი	თანმიმდევრობა 5'... 3'
1	OPA-2	TGCCGAGCTG	10	OPI-2	GGAGGAGAGG
2	OPB-4	GGAAGCTTGG	11	OPI-7	CAGCGACAAG
3	OPC-9	CTCACCGTCC	12	OPJ-2	CCCGTTGGGA
4	OPE-2	GGTGC GGGAA	13	OPK-6	CACCTTCCC
5	OPF-1	ACGGATCCTG	14	OPK-7	AGCGAGCAAG
6	OPF-10	GGAAGCTTGG	15	OPL-6	GAGGGAAGAG
7	OPG-3	GAGCCCTCCA	16	OPM-7	CCGTGACTCA
8	OPG-10	AGGGCCGTCT	17	OPP-8	ACATCGCCCA
9	OPH-3	AGACGTCCAC	18	OPQ-1	GGGACGATGG

კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ *Cyclamen adzharicum Pobed* სახეობის პოპულაციებს შორის არსებობს შიგა ვარიაბელურობის ნულოვანი ხარისხი, მათ შორის არ არსებობს გენეტიკური პოლიმორფიზმი. *Cyclamen adzharicum Pobed* და *Cyclamen coum* Mill ის გენომებს შორის არსებობს მხოლოდ 23 %-იანი მსგავსება (სურ 1). აგებული იქნა ყოჩივარდას საკვლევი სახეობების UPGMA დენდროგრამა (არაშეწონილი წყვილის დაჯგუფების მეთოდის საშუალო არითმეტიკულის გამოყენებით). მიღებული შედეგით შეიძლება დავასკვნათ, რომ *Cyclamen adzharicum* და *Cyclamen coum* წარმოადგენენ სხვადასხვა სახეობებს. თუმცა, ამ შედეგების დასამტკიცებლად საჭიროა საკვლევი სახეობების სრული გენომის სექვენირება.



სურ.1. ყოჩივარდას სახეობების UPGMA დენდროგრამა

1.6. სახეობების *Cyclamen adzharicum pobed* და *Cyclamen coum Mill* ფიტოქიმიური კვლევის შედეგები

Cyclamen adzharicum Pobed და *Cyclamen coum Mill* სხვადასხვა ნაწილებზე: ფოთლებზე, ყვავილებზე და ტუბერებზე ფიტოქიმიური კვლევა ჩატარდა ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტთან არსებულ დასავლეთ საქართველოს რეგიონულ ქრომატოგრაფიულ ცენტრში, პროფესორ ა. კალანდიას ხელმძღვანელობით. ფოთლებში, ყვავილებში და ტუბერებში საპონინების

შემცველობის დინამიკის შესასწავლად გამოყენებული იქნა წონითი მეთოდი, რისთვისაც 20-20 გადაქუცმაცებულ ნედლეულს ათავსებენკოლბში, ასხამენ 40 მლმეთანოლს, აყოვნებენ 24 სთ-ს. შემდეგ წვლილავენ უკუმაცივრით ცხელი წყლის აბაზანაზე სამჯერადად მუდმივი მორევის პირობებში. მიღებულ გამონაწვლილებს აშრობენ წინასწარ აწონილ ფაიფურის ფიალაზე მუდმივ წონამდე. მიღებული შედეგების მიხედვით ითვლება ექსტრაქტის გამოსავლიანობა როგორც ნედლი ტუბერებიდან, ისე მშრალ მასალაზე გადაანგარიშებით.საპონინების ჯამიდან ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებული იქნა 3 ნივთიერება.

ნივთიერება 1 $m/z = 1243.22 [M + Na + H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 6.821-6.835 წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაისფერ სხივზე 221 ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში. ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც მირიბილინის ლაქტონი Mirabilinlactone (Positive FABMS: $m/z = 1243 [M + Na]$).

ნივთიერება 2 $m/z = 1099.20[M + Na + H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 7.596-7.607 წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაისფერ სხივზე 214.9ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაშიქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც Cyclacoumin,Positive FABMS: $m/z = 1099[M + Na]$.

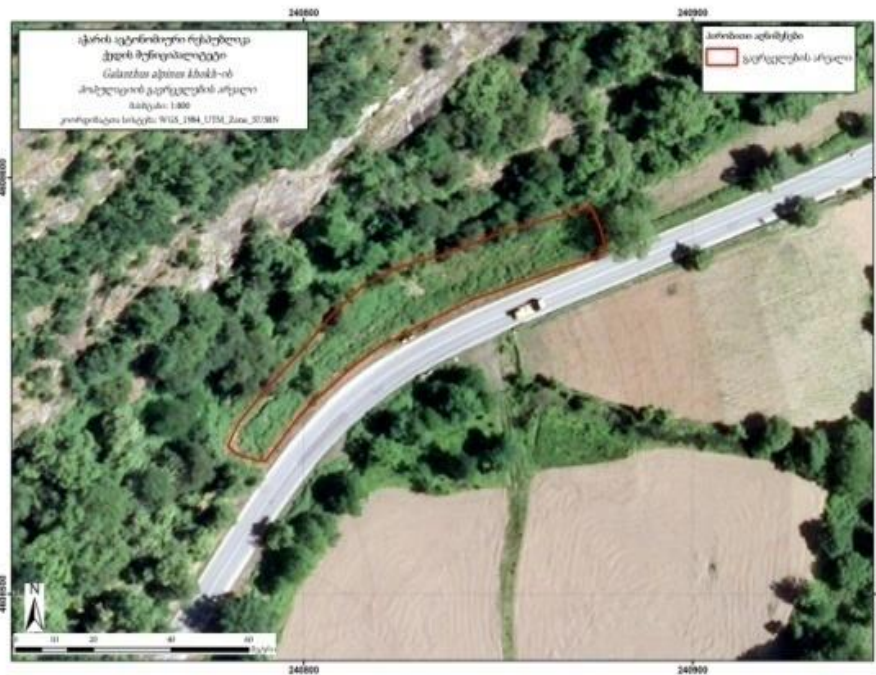
ნივთიერება 3 $m/z = 1083.28[M + H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 8.346-8.365წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაისფერ სხივზე 221 და 295,2 ნმ-ია. ფიქსირდება ყველა სახეობაში როგორც ძირითადი კომპონენტი.ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც დესგლუკოციკლამენი Desglucocyclamin 1 (2 Positive FABMS: $m/z = 1083 [M + Na]$

კვლევის შედეგად დადასტურდა,რომ იდენტიფიცირებული 3 ნივთიერება 0,5%-ით მეტია *C.coum*-ში ვიდრე *Cyclamen adzharicum*- ში.

თავი 2. გვარი თეთრყვავილას *Galanthus* L. სახეობების გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება

გვარი თეთრყვავილა *Galanthus* L აჭარის ფლორისტულ რაიონში 4 სახეობითაა წარმოდგენილი: ალპური თეთრყვავილა *Galanthus alpinus* Sosn, ვორონოვის თეთრყვავილა *Galanthus woronovii* Losinsk , კრასნოვის თეთრყვავილა *Galanthus krasnovii* Khokh , რიზეს თეთრყვავილა *Galanthus rizehensis* Stern .

ალპური თეთრყვავილა *Galanthus alpinus* Sosn. სინონიმია *Galanthus caucasicus* (Baker) Grossh. (the plant.list.). საკვლევი პოპულაცია მდებარეობდა ქედის მუნიციპალიტეტის სოფ. პირველ მაისში. ზ.დ.187მ.ზე, GPS N 41°35'12.33. დახრილობა 132°, გზისპირა სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობზე, ქვიან და კლდენაშალიან ეკოტოპზე (რუკა.1).



რუკა . 1 ალპური თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატი

დაკვირვების შედეგები მოყვანილია ცხრილში 5.

ალპური თეთრყვავილას ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები 2016-2018 წ

დაკვირვების წელი	ვეგეტაცია		ყვავილობა		ნაყოფმსხმოიარობა		თესლების გაზნევა		ყლორტის ჩახმოება	
	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება
2016	25.01	20.02	30.02	20.03	5.04	30.05	7.06	10.06	25.06	5.07
2017	25.12	20.01	25.01	20.03	10.04	25.05	1.06	15.06	20.06	30.06
2018	25.12	27.01	5.01	29.03	1.04	5.05	5.06	10.06	12.06	30.06

საკვლევ 2016-2018 წწ-ში სოფ. პირველი მაისის ტერიტორიაზე მხოლოდ 2016 წლის იანვრის I და II დეკადაში აღინიშნებოდა 30-40მმ თოვლის საფარი და -8-10°C ტემპერატურა, რამაც გამოიწვია საკვლევ სახეობის ვეგეტაციის 1 თვით გვიან დაწყება, ვიდრე 2017-2018 წწ-ში, 2017 და 2018 წწ-ში ნოემბერ-იანვრის საშუალო ტემპერატურა +7+10°C ფარგლებში მერყეობდა, ნალექების რაოდენობა 30-50მმ, თოვლის საფარის გარეშე, ამ პირობებში ალპური თეთრყვავილას ფენოლოგიური ფაზების ცვლა შემდეგმართად მიმდინარეობდა: ვეგეტაცია დაიწყო დეკემბრის ბოლო დეკადაში და დაასრულა იანვრის მესამე დეკადაში. ყვავილობა იწყება იანვრის ბოლოს და გრძელდება მარტის ბოლომდე ტემპერატურის 11-14°C პირობებში. აპრილის დასაწყისიდან სახეობა იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, მთელი აპრილის და მაისის განმავლობაში მცენარე ნაყოფობის ფაზაშია, ივნისის პირველი დეკადიდან ნაყოფები იწყებენ თესლების გაზნევას, რომელიც ივნისის შუა რიცხვებამდე გრძელდება. ივნისის ბოლოდან მცენარე ხმება და გადადის სვენების

მდგომარეობაში. ბუნებრივი ადგილსამყოფელიდან ალპური თეთრყვავილას თესლების შეგროვებისათვის ოპტიმალური დროა ივნისის მეორე ნახევარი. ალპური თეთრყვავილას პოპულაციაში სხვადასხვა სახეობების რიცხოვნობის და დაფარულობის პროცენტული კვლევა განვახორციელეთ 2016-2018 წწ-ში. ტრანსექტის, კვადრატული ბადის და ბრაუნ-ბლანკეს მეთოდით. თითოეულ ობიექტზე ექსპერიმენტისთვის აღებული გვეონდა 50 კვადრატი ზომით 1მx1მ. დაკვირვების პერიოდში თითოეულ კვადრატში სახეობის რაოდენობა შეადგენდა 30±5 ინდივიდს. 2016-2018 წლებში ინდივიდთა რიცხვი იზრდებოდა 5-8 ეგზემპლარით. პოპულაციაში თანმხლები სახეობები და შეხვედრილობის სიხშირის კოეფიციენტი მითითებულია ბრაუნ-ბლანკეს სიხშირე დაფარულობის სკალის მიხედვით (ცხრ.6).

ცხრილი 6.

ალპური თეთრყვავილას პოპულაციაში თანმხლები სახეობები ბრაუნ-ბლანკეს მიხედვით

სახეობა	პოპულაციაში სახეობების დაფარულობის კოეფიციენტი ბრაუნ-ბლანკეს მიხედვით.
<i>Galanthus alpinus Sosn</i>	3
<i>Cyclamen adzharicum pobed</i>	1
<i>Poa bulbosa L</i>	1
<i>Symphatum ibericum</i> <i>Stev, S. grandiflorum auct.</i>	1
<i>Helleborus caucasicus A. Braun</i>	+
<i>Doronicum orientale Hoffn</i>	+
<i>Dentaria quinquefolia Bieb</i>	1
<i>Dushesnea indica (Andr.) Focke</i>	1

<i>Vinca minor</i>	+
<i>Stellaria media (L) Vill</i>	+
<i>Primula sibthorpii Hoffm.</i>	+
<i>Aristolochia pontica Lam</i>	1
<i>Viola arvensis Murray</i>	+
<i>Calystegia sepium (L.) R. Br.</i>	+
<i>Ranunculus bulbosus L.</i>	+
<i>Smilax excellsa L</i>	+
<i>Hedera helix L.</i>	+
<i>Melandrium balansae Boiss.</i>	+
<i>Rubus fruticosus auct. [L.]</i>	Γ
<i>Hedera colchica (K.Koch) K.Koch</i>	Γ
<i>Sambucus ebulus L</i>	Γ
<i>Sedum caucasicum (Grossh.) Boriss.</i>	Γ
<i>Pteris cretica L.</i>	Γ

ცხრილი 6.-დან ჩანს ალპური თეთრყვავილას პოპულაცია სახეობათა მეჩხერი გავრცელებით გამოირჩევა. დაფარულობის 25-50%-ით გამოირჩევა 4 სახეობა: *Galanthus alpines Sosn* , *Cyclamen adzharicum Pobed* , *Poa bulbosa*, *Symphitum ibericum*. დაფარულობის 5-25%-ით ხასიათდება 7 სახეობა: *Helleborus caucasicus*, *Doronicum orientalis*, *Dentaria quinquefolia Bieb*, *Dushesnea indica*, *Vinca minor*, *Stellaria media*, *Primula sibthorpii Hoffm* დანარჩენი სახეობების დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებელი 1-01%-ია.

2.2 ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus Sosn.* გამრავლების თავისებურებანი: ალპური თეთრყვავილა ბუნებაში მრავლდება ვეგეტაციურად შვილეული ბოლქვაკებით და თესლებით. თესლები ჩვენს მიერ აღებული იქნა ნაყოფებიდან გამოზნევისთანავე ივლისის დასაწყისში, თესლები 12სთ-ის განმავლობაში მოვათავსეთ კალიუმის პერმანგანატის 0,1%-იან ხსნარში, მოვათავსეთ პეტრის ჯამზე და შევდგით თერმოსტატში 10-12°C-ზე თვის შემდეგ გაღვიდა თესლების 60%, თესლები შევინახეთ 6 თვის განმავლობაში. გაღვიდაჩათესილი თესლების 40%. შეინახვის შედეგად თესლების აღმოცენების უნარი 20%-ით მცირდება.

2.3 ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus Sosn* IUCN მიახლოებითი კონსერვაციული სტატუსის განსაზღვრა 2016-2018წწ-ში საკვლევ პოპულაციებში ალპური თეთრყვავილას ინდივიდთა რაოდენობა თითოეულ კვადრატში შეადგენდა 30 ± 5 ცალს. დაკვირვების ყოველი წლის ბოლოს თითოეულ კვადრატში იდივიდთა რაოდენობა 5 ± 1 ინდივიდით იზრდებოდა, რაც IUCN რეკომენდაციებით შეესაბამება სტატუსს Lr დაბალი რისკი-დამოკიდებულია კონსერვაციაზე-CD.

2.4 ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus Sosn* გავრცელების ჰაბიტატის ნიადაგის ანალიზი

გამოვიკვლიეთ ალპური თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატებში ნიადაგის ქიმიური შემცველობა, კერძოდ: PH-ის, ორგანული ნივთიერებების, აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის პროცენტული შემცველობა. საკვლევ ჰაბიტატში PH -მა შეადგენა 4,72 PH ერთეული, ორგანული ნივთიერებებმა 3,26%, აზოტი 0,16 %, P_2O_5 - 89 მლნ $^{-1}$, K_2O -ს არსებობა არ დაფიქსირდა. (გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991, გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991)

2.5 ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus Sosn* დაცვის ღონისძიებები: ჩვენს მიერ ალპური თეთრყვავილას მხოლოდ ერთი ჰაბიტატი იქნა დაფიქსირებული, სოფ. პირველ მასში, ხოხნის ქედის ძირთან, საავტომობილო გზის მარცხენა ფერდობზე. სახეობა აჭარის არც ერთი დაცულ ტერიტორიაზე არ იზრდება. ჩვენი რეკომენდაციით საჭიროდ ვთვლით, აღნიშნული ჰაბიტატი გამოცხადდეს ალკვეთილად. (*in situ* კონსერვაცია)

თავი 3.ვორონოის თეთრყვავილას *Galanthus woronowii* Losinsk გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება

3.1. ვორონოის თეთრყვავილას *Galanthus woronowii* Losinsk გავრცელება, ბიოეკოლოგია

ვორონოის თეთრყვავილა *Galanthus woronowii* Losinsk აჭარის ფლორისტულ რაიონში საკვლევსახეობებს შორის ყველაზე ფართე გავრცელების არეალით ხასიათდება. იზრდება მთის ქვედა და შუა სარტყელში შერეულ თერმოფილურ, მეზოფილური ტყეების, კერძოდ რცხილნარების, წიფლნარების, წიფლნარ-რცხილნარების, მურყნარების, წაბლნარების, მუხნარ-რცხილნარების, მუხნარ-ფიჭვნარების ნაპირებზე, ტყის ფერდობებზე, ტყის ფანჯრებში, ბუჩქნარებში, ნესტიან, დაჩრდილული ადგილებში. ზოგიერთი პოპულაციის GPS კოორდინატებია: ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფლებში- ჩაისუბანში N 41°41'20.61,E 41°46'33.67; სოფ.ციხისძირში N 41°45'52.79,E 41°45'16.68;ჩაქვში N 41°42'35.86, E 41°43'40.54; სოფ.ბობოყვათში N 41°45.894, E 41°48'125', სოფ.ჭახათში N 41°48'8.65, E 41°56'26.13 სოფ.სახალვაშოში N 41°41'21.41,E 41°43'33.17; სოფ.ჩაქვისთავიში N 41°40'29.99,E 41°52'32.13, ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფლებში: ერგეში N 41°34'9.49, E 41°40'39.88; მახინჯაურში N 41°41'21.56, E 41°42'54.93; კვარიათში N 41°33'8.16, E 41°33'52.49,სარფში. N 41°31'18.03 E 41°32'59.14. სახეობის ზრდა-განვითარების დინამიკაზე დაკვირვება ვაწარმოეთ ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. ჩაისუბანში ზ.დ.305 მ.-ზე N 41°41'20.61,E 41°46'33.67, ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობზე და ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფ. სარფში, ზღვისკენ მიმართულ სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობზე, ზ.დ.61მ-ზე. N 41°31'18.03 E 41°32'59.14. დაკვირვების შედეგები მოყვანილია ცხრილში 7. შედეგები განვიხილეთ ნალექების რაოდენობის და ტემპერატურული რეჟიმის გათვალისწინებით.

ვორონოვის თეთრყვავილას ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები 2016-2018 წ

დაკვირვების წელი	სიმაღლე	დაკვირვების ადგილი	ვეგეტაცია		ყვავილობა		ნაყოფის ხმოიარობა		თესლების გაბნევა		ყლორტის ჩახმობა	
			დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება
2016	305	სოფ.ჩაის უბანი	10.01	30.01	5.02	20.03	10.03	16.04	15.05	30.05	5.06	15.06
	61	სოფ. სარფი	1.01	20.01	25.01	15.03	1.03	5.04	1.05	10.05	25.05	5.06
2017	305	სოფ.ჩაის უბანი	25.12	20.01	25.01	15.03	7.03	14.04	12.05	25.05	5.06	15.06
	61	სოფ. სარფი	10.12	1.01	12.01	5.03	1.03	9.04	25.04	15.05	1.06	10.06
2018	305	სოფ.ჩაის უბანი	20.12	15.01	25.01	20.03	27.03	20.04	1.05	25.05	1.06	10.06
	61	სოფ.სარფი	10.12-	5.01	10.01	15.03	10.03	28.03	25.04	10.05	20-04	15.05

საკვლევ 2016-2018 წწ-ში ტემპერატურის მკვეთრი ვარდნა საკვლევ ობიექტზე 6⁰-8 C დაფიქსირდა მხოლოდ 2016 წლის იანვრის პირველ დეკადაში, რამაც ზეგავლენა

მოახდინა საკვლევი სახეობის გავნითარების ფაზების მიმდინარეობებზე. როგორც ცხრილი 6.-დან ჩანს ვორონოვის თეთრყვავილამ 2016 წელს ვეგეტაციადაიწყო 15 დლით გვიან, ვიდრე 2017-18წწ-ში, შესაბამისად ყვავილობის ფაზა დაიწყო 10 დღის დაგვიანებით- თებერვლის პირველ დეკადაში და გაგრძელდა მარტის ბოლომდე. აპრილის დასაწყისიდან სახეობა იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, მთელი აპრილის განმავლობაში მცენარე ნაყოფობის ფაზაშია, მაისის პირველი დეკადიდან ნაყოფები ყვითელ ფერს იღებენ და იწყებენ თესლების გაბნევას, რომელიც მაისის ბოლომდე გრძელდება. ივნისისპირველ დეკადიდან მცენარე ხმება და გადადის სვენების მდგომარეობაში. მცენარის ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობაზე ასევე ზეგავლენას ახდენს ზ.დ. მდებარეობა და ექსპოზიცია. ზღვისკენ მიმართულ სამხრეთ ექსპოზიციის ფართობზე სახეობა 10-15 დლით ადრე გადის ყველა ფენოფაზას, ვიდრე ჩრდილოეთ ექსპოზიციაზე მდებარე ჰაბიტატზე. 2016-17 წწ.-ში საკვლევი სახეობის ფენოფაზების ცვლა დაახლოებით ერთნაირ პერიოდებში მიმდინარეობდა.

3.2 .ვორონოვის თეთრყვავილას *Galanthus woronowii* Losinsk პოპულაციის დინამიკის თავისებურება

ვეგეტაციის და ყვავილობის პერიოდში ვორონოვის თეთრყვავილა მთლიანად ფარავდა საკვლევ ფართობს, ნაყოფმსხმოიარობის დასაწყისიდან პოპულაციაში ვეგეტაციას იწყებდა სახეობები, რომელთა სია და დაფარულობის კოეფიციენტი მოცემულია ცხრილში 8. ნაყოფმსხმოიარობის დასრულების შემდეგ საკვლევ ფართობს მთლიანად ფარავდა ეწრის გვიმრა.

ცხრილი 8.

ვორონოვის თეთრყვავილას პოპულაციაში გავრცელებული სახეობების დაფარულობის კოეფიციენტი.

სახეობა	დაფარულობის კოეფიციენტი			
	ვეგეტაცი	ყვავილო	ნაყოფობ	ჩახმობ
	ა	ბა	ა	ა

<i>Galanthus woronowii</i> Losinsk	5	5	-	-
<i>Pteridium tauricum</i> (Presl.) Krecz.	-	-	3	5
<i>Ornitogalum woronowii</i> Krasch.	-	-	3	-
<i>Convolvulus arvensis</i> L	-	-	1	-
<i>Dentaria quinquefolia</i> M.Bieb	-	-	2	-
<i>Ficaria popovii</i> A. khokhr.	-	-	+	-
<i>Poa bulbosa</i> L. ssp.vivipara (Koel.)Arcang.	-	-	1	-
<i>Sambucus ebulus</i> L.	-	-	2	-
<i>Lysimachia japonica</i> Thunb.	-	-	r	-
<i>Mnium stellare</i> Reichard ex Hedw.	-	-	+	-
<i>Duchesnea indica</i> (Jacks.) Focke	-	-	1	-
<i>Corydalis caucasica</i> DC.	-	--	1	-
<i>Stellariamedia</i> (L.) Vill.		-	1	-

ცხრილი 8- დან ჩანს, ვორონოვის თეთრყვავილა საკვლევ პოპულაციაში ვეგეტაციის და ყვავილობის პერიოდში მთლიანად ფარავს ფართობს, ხოლო ნაყოფმსხმოიარობის პერიოდში საკვლევ პოპულაციის ფართობის 30-40%-ს ფარავს სახეობები: *Ornitogalum woronowii* Krasch, *Pteridium aquilinum* subsp. *tauricum*, 10-15%-ს ფარავს სახეობები: *Sambucus ebulus*, *Dentaria quinquefolia* Bieb, 1-5% -ს ფარავს სახეობები: *Duchesnea indica* (Jacks.) Focke, *Corydalis caucasica* DC., *Stellaria media* (L) Vill. *Poa bulbosa* L. ssp.vivipara (Koel.) Arcang.*Convolvulus arvensis* L, დანარჩენი სახეობების დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებელი-0,1-1%-ია.

3.3. ვორონოვის თეთრყვავილას გამრავლების თავისებურებები ვორონოვის თეთრყვავილა ბუნებაში მრავლდება შვილეული ბოლქვებით. ერთი ბოლქვისაგან მიიღება 2 ან 3 შვილეული ბოლქვაკი.

თესლების გაღვივების უნარის დასადგენად ახალგამობნეულ თესლებს ვთესავდით ლაბორატორიულ პირობებში პეტრის ჯამზე 15-17⁰-ზე. თესლებმა გაღვივა დაიწყო 4 თვის შემდეგ. გაღვიდა 52%. აღმონაცენი 4 წლის შემდეგ შევიდა გენერაციულ ფაზაში. თესლები შენახვის პირობებში 3 თვის შემდეგ კარგავს აღმოცენების უნარს.

3.4. ვორონოვის თეთრყვავილას *Galanthus woronowii* Losinsk IUCN მიახლოებითი კონსერვაციული სტატუსის განსაზღვრა 2016-2018წწ-ში საკვლევ პოპულაციებში ვორონოვის თეთრყვავილას ინდივიდთა რაოდენობა თითოეულ კვადრატში შეადგენდა 90±5ცალს. დაკვირვების ყოველი წლის ბოლოს თითოეულ კვადრატში იდივიდთა რაოდენობა 10±2 ინდივიდით იზრდებოდა, რაც IUCN რეკომენდაციებით შესაბამება სტატუსს Lr დაბალი რისკი-დამოკიდებულია კონსერვაციაზე-CD.

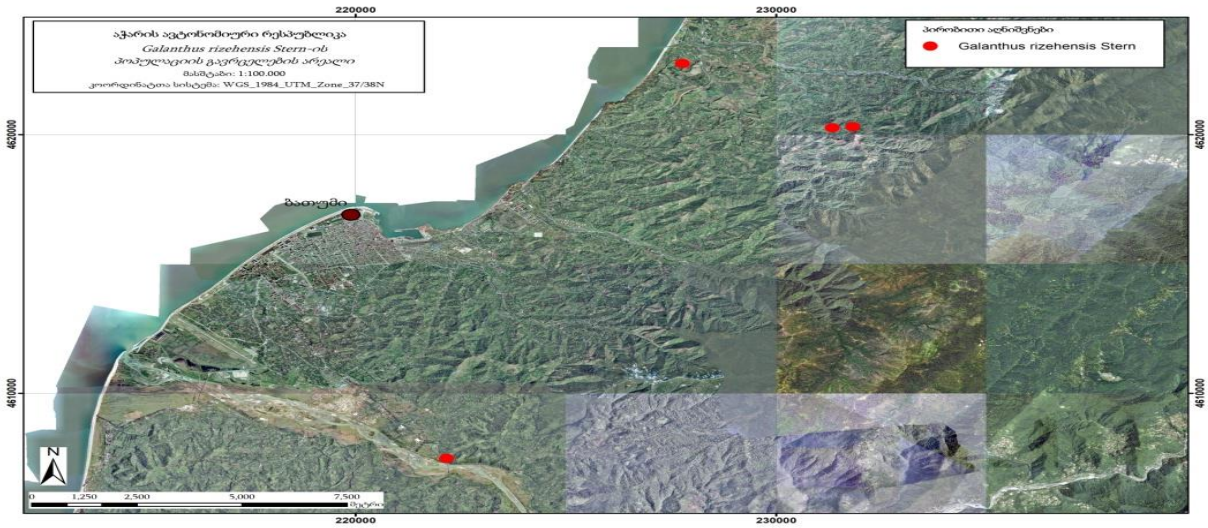
3.5. ვორონოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატის ნიადაგის ანალიზი საკვლევ ორივე ჰაბიტატში PH შეადგენს 4,06 PH ერთეულს, ორგანული ნივთიერებები 2.73 %-ს, აზოტი 0,15 %-ს, P₂O₅ - 100 მლნ⁻¹-ს, K₂O -ს 25 მლნ⁻¹ .(გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991,გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991)

3.6. ვორონოვის თეთრყვავილას დაცვის ღონისძიებები

ვორონოვის თეთრყვავილას პოპულაციები დაცულია მტირალას ეროვნულ პარკში, მაჭახელას ეროვნულ პარკში და კინტრიშის სახელმწიფო ნაკრძალში. საქართველოში ყოველწლიურად ხდება სახელმწიფოს მიერ გაცემული ლიცენზიის საფუძველზე დამამზადებელი ორგანიზაციების მიერ მოსახლეობისგან ვორონოვის თეთრყვავილას ბოლქვების შესყიდვა და ექსპორტი თურქეთის გავლით ევროპაში. აღნიშნულის გამო საჭიროა მცენარის დაცვის ახალი ღონისძიებების შემუშავება. მცენარის დაცვის ერთ-ერთ საშუალებას წარმოადგენს კულტურაში დანერგვა და ხელოვნური პლანტაციის გაშენება. ჩვენს მიერ სოფ. ჩაისუბანში სექტემბერში, მანდარინის პლანტაციაში მომზადებული იქნა 20-25სმ. სიღრმის კვლები და ჩარგული იქნა ბოლქვები 5სმ სიღრმეზე, რიგებს შორის 20სმ-იანი დაშორებით. გაზაფხულზე ბოლქვების 90% გაღვიდა და დაიწყო ვეგეტაცია.

თავი I4. რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis* Stern. გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება

4.1 რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis* Stern. გავრცელება, ბიოეკოლოგია. რიზეს თეთრყვავილა *Galanthus rizehensis* Stern აჭარა-ლაზეთის ენდემია, აღნიშნული სახეობა აჭარის ფლორისტულ რაიონში მზარდთეთრყვავილას სახეობებს შორის გავრცელების ყველაზე ვიწრო არეალით გამოირჩევა. ა. დმიტრევა აჭარის მცენარეების სარკვევში (Дмитриева, 1990) რიზეს თეთრყვავილას გავრცელების ადგილსამყოფელად უთითებს ბოტანიკური ბაღის მიმდებარე ტერიტორიებს, ჩაქვის, ხალას, ხუცუბანის მიმდებარედ არსებულ ზღვისპირა ბორცვაკებს, ბამბუკის და ციტრუსების პლანტაციებს. ჩვენს მიერ ჩატარებული 50-მდე ექსპედიციის საფუძველზე გავარკვეეთ, რომ მითითებული ადგილსამყოფელებიდან რიზეს თეთრყვავილას მცირერიცხოვანი პოპულაცია მხოლოდ დაბა ჩაქვში ბოტანიკური ბაღის შესასვლელთან არსებულ ციტრუსების პლანტაციაშია შებარჩუნებული GPS N 41°35'12.33 E 41°53'26.33 H 169, ნარჩენ ადგილსამყოფელებში სახეობა გამქრალია, ჩვენს მიერ აღმოჩენილი იქნა რიზეს თეთრყვავილას ახალი ადგილსამყოფელი სოფ. ჩაისუბანში 1. GPS N 41°41'20.99 E 41°46'37.94 H 295 ჩაისუბანი 2. ზ.დ 251 GPS N 41°41'19.09 E 41°46'21.31 და სოფ. კაპანდიბში GPS N 41°35'12.33E41°53'26.33



რუკა 2. რიზეს თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატები.

მიითითებულ ტერიტორიებზე საკვლევი სახეობის პოპულაცია იზრდება ვორონოვის თეთრყვავილას პოპულაციებს შორის. სახეობის ზრდა-განვითარების დინამიკაზე დაკვირვება ვაწარმოეთ სოფ. ჩაისუბანში GPS N 41°41'20.99 E 41°46'37.94 H 295 და დაბა ჩაქვში N 41°35'12.33 E 41°53'26.33 H 169. კვლევის შედეგები მოყვანილია ცხრილში 9. შედეგები განვიხილეთ ნალექების რაოდენობის და ტემპერატურული რეჟიმის გათვალისწინებით.

ცხრილი 9.

რიზეს თეთრყვავილას ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობა 2016-2018წწ-ში.

დაკვირვების წელი	სიმაღლე ზ.დ.მ	დაკვირვების ადგილი	ვეგეტაცია		ყვავილობა		ნაყოფმსხმოიარობა		თესლები ს გაზნევა		ყლორტის ჩახმოება	
			დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	ჩამოცვენა	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება
2016	251	სოფ.ჩაისუბანი	28.01	15.02	22.02	15.03	20.03	1.04	-	-	10.04	20.04
	40	დაბაჩაქვი	10.01	5.02	10.02	5.03	10.03	20.03	-	-	20.04	5.05
2017	251	სოფ.ჩაისუბანი	10.01	5.02	10.02	15.03	25.03	1.04	-	-	10.04	20.04
	40	დაბაჩაქვი	20.12	15.01	25.01	1.03	10.03	25.03	-	-	15.04	5.05
2018	251	სოფ.ჩაისუბანი	5.01	1.02	10.02	5.03	10.03	30.03	-	-	10.04	20.05
	40	დაბაჩაქვი	25.12	10.01	20.01	28.02	5.03	20.03	-	-	15.04	5.05

ცხრილი 9-დან ჩანს, 2016წელს რიზეს თეთრყვავილამ ჩაისუბნის ტერიტორიაზე 23 დღით გვიან ვეგეტაცია, ვიდრე 2018 წ-ს და 18 დღით გვიან ვიდრე 2017წ-ს. ყვავილობა 2016 წ.-ს დაიწყო 12 დღით გვიან ვიდრე 2017-2018 წწ.-ში. და დასრულდა 10 დღით გვიან, ვიდრე 2018წ.-ს. შესაბამისად ნაყოფმსხმოიარობის დაწყება-ჩამოცვენის პერიოდები 5-10 დღით ადრე განხორციელდა, ვიდრე 2017-2018წწ.-ში. როგორც ავლნიშნეთ, საკვლევი სახეობა ივითარებს უთესლო ნაყოფებს, სახეობის ჩახმობის დაწყება-დასრულების პერიოდები საკვლევ წწ.-ში ერთმანეთს დაემთხვა. რაც შეეხება დაბა ჩაქვის ტერიტორიაზე მდებარე პოპულაციას, ვინაიდან აღნიშნული ტერიტორია ზ.დ. 2011მ.-ით დაბლა მდებარეობს, საკვლევი სახეობის განვითარების ყველა ფაზის დაწყება-დასრულების პერიოდები 10-20 დღით ადრე მიმდინარეობს, ვიდრე სოფ. ჩაისუბნის პირობებში.

4.2. რიზეს თეთრყვავილას პოპულაციების განვითარების დინამიკა

რიზეს თეთრყვავილას პოპულაციაში თანმხლები სახეობების დაფარულობის კოეფიციენტის კვლევა განვახორციელეთ 2016-2018 წწ.-ში. ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. ჩაისუბნის და დაბა ჩაქვის ტერიტორიაზე ბრაუნ-ბლანკეს მეთოდით. თითოეულ ობიექტზე ექსპერიმენტისთვის აღებული გვექონდა 10 კვადრატი ზომით 1მx1მ. დაკვირვების პერიოდში თითოეულ კვადრატში რიზეს თეთრყვავილას ინდივიდთა რაოდენობა შეადგენდა 45-52 ცალს, თითოეული წლის ბოლოს ინდივიდთა რიცხვი იმატებდა მხოლოდ 1-2 ეგზემპლარით. პოპულაციაში მზარდი სახეობების ჩამონათვალი და დაფარულობის კოეფიციენტი მითითებულია ცხრილში 8.

4.3. რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis* Stern პოპულაციების განვითარების დინამიკა რიზეს თეთრყვავილას პოპულაციაში თანმხლები სახეობების დაფარულობის კოეფიციენტის კვლევა განვახორციელეთ 2016-2018წწ.-ში. ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. ჩაისუბნის და დაბა ჩაქვის ტერიტორიაზე დაკვირვების პერიოდში თითოეულ კვადრატში რიზეს თეთრყვავილას ინდივიდთა რაოდენობა შეადგენდა 45 ± 5 ცალს, პოპულაციაში მზარდი სახეობების

ჩამონათვალი და დაფარულობის კოეფიციენტი მითითებულია ცხრილში 10.

ცხრილი 10.

რიზეს თეთრყვავილას პოპულაციის განვითარების დინამიკა

სახეობა	დაფარულობის კოეფიციენტი			
	ვეგეტაციის პერიოდი	ყვავილობის პერიოდი	ნაყოფობის პერიოდი	ჩახმობის პერიოდი
<i>Galanthus rizehensis Stern.</i>	3	3	3	-
<i>Galanthus woronowii Losinsk</i>	1	1	1	+
<i>Ficariapopovii A. khokhr.</i>	1	1	1	-
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	1	1	1	5
<i>Dentariaquinquefolia M. Bieb</i>	-	+	+	-
<i>Sambucusebulus L.</i>	-	-	+	+
<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>	+	+	+	-
<i>Urticadioica L.</i>	-	+	+	+
<i>Symphytum ibericum var. abchasicum Gviniashvili</i>	-	+	+	+
<i>Duchesneaindica (Jacks.) Focke</i>	-	+	+	+
<i>Corydalis caucasica DC.</i>	-	+	+	-
<i>Arum albispalum Steven ex Ledeb</i>	-	+	+	+
<i>Ornitogalum woronowii Krasch.</i>	+	+	+	-
<i>Convolvulus arvensis L</i>	-	+	+	+
<i>Poa trivialis L.</i>	-	+	+	+

რიზეს თეთრყვავილა ვეგეტაციის, ყვავილობის და ნაყოფობის პერიოდში პოპულაციის 30-40%-ს ფარავს, რაც ბრაუნ-ბლანკეს სკალით შეესაბამება კოეფიციენტ 3-ს, სახეობები *Galanthus woronowii* Losinsk და *Ficaria popovii* A. *khokhr.* ფარავს საკვლევი ფართობის 2-3%-ს, რაც ბრაუნ-ბლანკეს სკალით შეესაბამება კოეფიციენტ 1-ს, *Artemisia vulgaris* L. ვეგეტაციის, ყვავილობის და ნაყოფობის პერიოდში საკვლევი ფართობის 2-4%-ს ფარავს, ჩახმობის შემდეგ ფარავს საკვლევი ფართობის 85-90%-ს, დანარჩენი სახეობები: *Dentaria quinquefolia* M.Bieb., *Sambucus ebulus* L., *Ornithogalum woronowii* Krasch., *Dentaria quinquefolia* Bieb., *Duchesnea indica* (Jacks.) Focke., *Stellaria media* (L.) Vill., *Corydalis caucasica* DC., *Arum albispalum* Steven ex Ledeb., *Poa trivialis* L., *Convolvulus arvensis* L., ფარავენ ფართობის 0,5-0,7%-ს. (ცხრილი 8).

4.4. რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis* Stern IUCN მიახლოებითი კონსერვაციული სტატუსის განსაზღვრა. 2016-2018წწ-ში საკვლევ პოპულაციებში ვორონოვის თეთრყვავილას ინდივიდთა რაოდენობა თითოეულ კვადრატში შეადგენდა 30 ± 5 ცალს. დაკვირვების ყოველი წლის ბოლოს თითოეულ კვადრატში იდივიდთა რაოდენობა 5 ± 2 ინდივიდით იზრდებოდა, რაც IUCN რეკომენდაციებით შეესაბამება სტატუსს Lr დაბალი რისკი-დამოკიდებულია კონსერვაციაზე-CD.

4.5 რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis* stern. გამრავლების თავისებურებანი. როგორ ავლნიშნეთ, აჭარის პირობებში *Galanthus rizehensis* Stern ივითარებს უთესლო ნაყოფებს, ამდენად სახეობის გამრავლება ბუნებაში მხოლოდ ვეგეტაციურად ხდება -შვილეული ბოლქვაკებით.

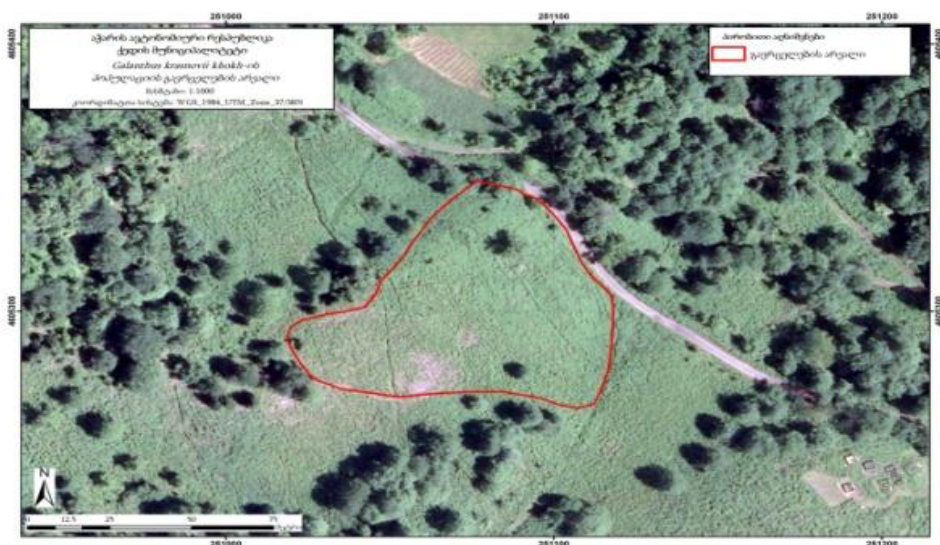
4.6. რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis* Stern გავრცელების ჰაბიტატის ნიადაგის ანალიზი გამოვიკვლიეთ ვორონოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატებში PH-ის, ორგანული ნივთიერებების, აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის პროცენტული შემცველობა. ჩვენს მიერ მიღებული შედეგების მიხედვით საკვლევ ჰაბიტატში PH შეადგენს 3.83 PH ერთეულს, ორგანული ნივთიერებები 4.45%-ს,

აზოტი 0,23 %-ს, P_2O_5 - 490 მლნ $^{-1}$ -ს, K_2O 12. 25 მლნ $^{-1}$ -ს.(გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991,გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991).

4.7. რიზეს თეთრყვავილას დაცვის ღონისძიებები: ჩვენს მიერ რიზეს თეთრყვავილას 3 ჰაბიტატი იქნა შესწავლილი, რომელიც ზ.დ 40 მ - დან ტყის სარტყლამდე აღწევს . აღნიშნული პოპულაცია იმყოფება ანთროპოგენული ზეწოლის ქვეშ,რადგან ყოველი წლის გაზაფხულზე ხდება დიდი რაოდენობით ვორონოვის თეთრყვავილას ბოლქვების შეგროვება და გატანა ექპორტზე, ვინაიდან ეს ორი სახეობა ერთად გვხვდება,ამიტომ რიზეს თეთრყვავილას ბოლქვების დამზადებაც ხდება, რის შედეგადაც ხდება პოპულაციის ისედაც შემცირებული არეალის უფრო შემცირება.

თავი 5.კრასნოვის თეთრყვავილა *Galanthus krasnovii* Khokhr გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა. გამრავლება

5.1. კრასნოვის თეთრყვავილას *Galanthus krasnovii* Khokhr. გავრცელება, ბიოეკოლოგია კრასნოვის თეთრყვავილა *Galanthus krasnovii* Khokhr.აჭარა-ლაზეთის ენდემია. საკვლევი პოპულაცია მდებარეობდა ქედის მუნიციპალიტეტის სოფ. ჭალათში, ზ.დ.740მ.ზე.GPSN 41°33'38.144E 42°0'51.499. (სურ.4). ჰუმუსით მდიდარ მურყნარ ტყეში მაცვლის ქვეტყით. აღნიშნულ ტერიტორიაზე სახეობას უჭირავს 1ჰა. ფართობი.



რუკა 3. კრასნოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატი

კრასნოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატი საკვლევ სახეობებს შორის ყველაზე მაღალია ზ.დ. 740მ. საკვლევ 2016 წელს იანვრის პირველ დეკადაში საკვლევ ობიექტზე ტემპერატურის აბსოლიტურმა მინიმუმმა შეადგინა $-4^{\circ}-6^{\circ}$, საკვლევ პოპულაციის ჰაბიტატი იანვარ-თებერვალში თოვლის საფარით იყო დაფარული, შესაბამისად სახეობამ ვეგეტაცია დაიწყო მხოლოდ მარტის დასაწყისში და გაგრძელდა მარტის მესამე დეკადამდე, ყვავილობა დაიწყო მარტის ბოლოდან და გაგრძელდა 1თვის განმავლობაში აპრილის ბოლომდე, მისში საკვლევ სახეობები გადავიდნენ ნაყოფობის ფაზაში, ნაყოფობის ფაზა გაგრძელდა ასევე 1 თვე, ივნისის დასაწყისიდან კრასნოვის თეთრყვავილას ნაყოფები იხსნება და იწყება თესლების გაბნევის პროცესი, რომელიც გრძელდება 2 კვირის განმავლობაში. ივნისის მეორე ნახევრიდან ფოთლები ყვითლდება და ხმება, მცენარე გადადის სვენების მდგომარეობა. 2017-18წწ-ში ტემპერატურული რეჟიმით და ნალექების რაოდენობით ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებოდა, შესაბამისად კრასნოვის თეთრყვავილას ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობის პერიოდებიც ერთმანეთს დაემთხვა, სახეობამ ვეგეტაცია დაიწყო თებერვლის მეორე დეკადაში და გაგრძელდა მარტის მესამე დეკადამდე. აპრილის დასაწყისიდან სახეობა იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, მთელი აპრილის და მაისის განმავლობაში მცენარე ნაყოფობის ფაზაშია, ივნისის პირველი დეკადიდან ნაყოფები იწყებენ თესლების გაბნევას, რომელიც ივნისის ბოლომდე გრძელდება. ივნისისმესამე დეკადიდან ფოთლები ყვითლდება და ხმება. მცენარე გადადის მოსვენების ფაზაში. ბუნებრივი ადგილსამყოფელიდან კრასნოვის თეთრყვავილას თესლების შეგროვებისათვის ოპტილალური დროა ივნისის პირველი და მეორე დეკადა.

კრასნოვის თეთრყვავილასპოპულაციაში სხვადასხვა სახეობების თანაარსებობისდა დაფარულობის პროცენტული კვლევაგანვახორციელეთ 2016-2018 წწ-ში. ტრანსექტის, კვადრატული ბადის და ბრაუნ-ბლაკეს მეთოდით. თითოეულ ობიექტზე ექსპერიმენტისთვის აღებული გვექონდა 10 კვადრატი ზომით 1მx1მ. დაკვირვების პერიოდში თითოეულ კვადრატში სახეობის რაოდენობა შეადგენდა 30-34 ინდივიდს. 2016-2018 წლებში ინდივიდთა რიცხვი იზრდებოდა 4-6

ეგზემპლარით, რის გამოც პოპულაციის ზრდა უმნიშვნელოდ მიმდინარეობდა. კვლევის შედეგები მოყვანილია(ცხრ.9).

5.2. კრასნოვის თეთრყვავილას *Galanthus krasnovii Khokhr* პოპულაციის განვითარების დინამიკა კრასნოვის თეთრყვავილას პოპულაციაში სხვადასხვა სახეობების თანაარსებობისა და დაფარულობის პროცენტული კვლევაგანვახორციელეთ 2016-2018 წწ-ში. დაკვირვების პერიოდში თოთოეულ კვადრატში სახეობის რაოდენობა შეადგენდა 34 ± 5 ინდივიდს. 2016-2018 წლებში ინდივიდთა რიცხვი იზრდებოდა 6 ± 2 ეგზემპლარით, კვლევის შედეგები მოყვანილია (ცხრ.11).

ცხრილი 11.

კრასნოვის თეთრყვავილას პოპულაციაში თანმხლები სახეობების სიხშირე დაფარულობის ცხრილი ბრაუნ-ბლანკეს მიხედვით.

სახეობა	პოპულაციაში სახეობების დაფარულობის კოეფიციენტი
<i>Galanthus Krasnovii Khokhr</i>	3
<i>Galanthus woronowii Losinsk</i>	3
<i>Pteridium tauricum V.I. Krecz</i>	3
<i>Coridalis caucasica</i>	+
<i>Poa bulbosa L. ssp.vivipara (Koel.)Arcang.</i>	2
<i>Stelaria media</i>	3
<i>Cardamine hirsuta L</i>	1
<i>Alnus barbata C.A.Mey</i>	2
<i>Rubus fruticosus L. ex Dierb.</i>	3
<i>Asplenium adiatum-nigrum</i>	+
<i>Melandrium balansae Boiss</i>	+
<i>Symphatum ibericum</i>	1

<i>Hedera helix L</i>	1
-----------------------	---

ცხრილი 9-დან ჩანს კრასნოვის თეთრყვავილას პოპულაცია სახეობათა მეჩხერი გავრცელებით გამოირჩევა. დაფარულობის 50 %-ით გამოირჩევა 4 სახეობა: *Galanthus woronowii*, *Pteridium tauricum*, *Stelaria media*, *Rubus fruticosus*. ხოლო დაფარულობის 25%-ს იჭერს ოთხი სახეობები : *alnus barbata* C.A.Mey, *Poa bulbosa* L. ssp.vivipara (Koel.)Arcang. დანარჩენი სახეობების დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებელი 1%-ია.

5.3. კრასნოვის თეთრყვავილას *Galanthus krasnovii* Khokhr გამრავლების თავისებურებანი: კრასნოვის თეთრყვავილა ბუნებაში მრავლდება ვეგეტაციურად შვილეული ბოლქვაკებით და თესლებით.

5.4. კრასნოვის თეთრყვავილას *Galanthus krasnovii* Khokhr IUCN მიახლოებითი კონსერვაციული სტატუსის განსაზღვრა. 2016-2018 წწ-ში საკვლევ პოპულაციებში კრასნოვის თეთრყვავილას ინდივიდთა რაოდენობა თითოეულ კვადრატში შეადგენდა 34 ± 5 ცალს. დაკვირვების ყოველი წლის ბოლოს თითოეულ კვადრატში იდივიდთა რაოდენობა 7 ± 2 ინდივიდით იზრდებოდა, რაც IUCN რეკომენდაციებით შეესაბამება სტატუსს Lr დაბალი რისკი-დამოკიდებულია კონსერვაციაზე-CD.

5.5. კრასნოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატში ნიადაგის ქიმიური შემცველობის კვლევის შედეგები. საკვლევ ჰაბიტატში PH -მა შეადგენა 4.15 PH ერთეული, ორგანული ნივთიერებებმა 3.75%, აზოტი 0,20 %, P_2O_5 - 20 მლნ $^{-1}$, K_2O -ს არ დაფიქსირდა .(გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991, გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991)

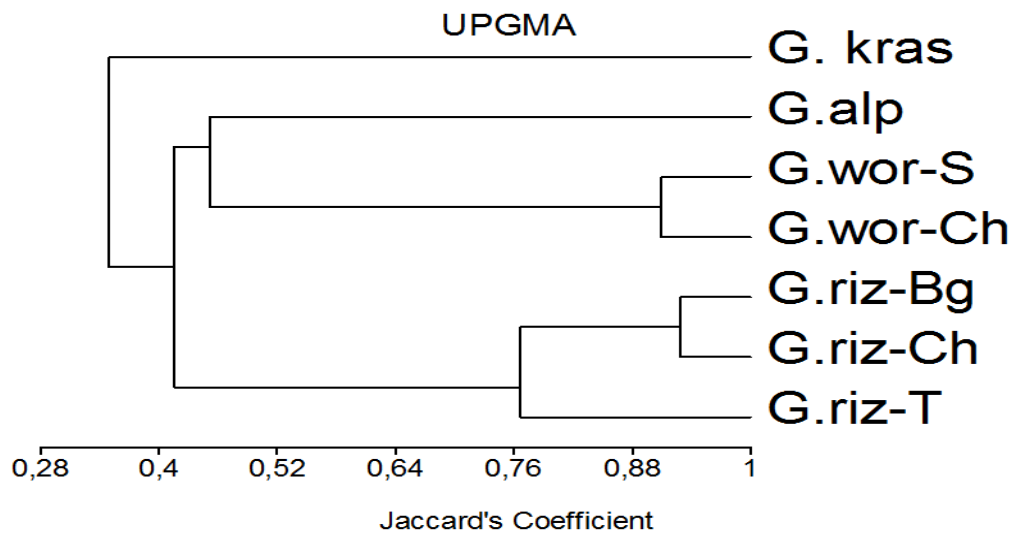
5.6. კრასნოვის თეთრყვავილას *Galanthus krasnovii* Khokhr დაცვის ღონისძიებები: აჭარის ფლორის მრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის მეტად მნიშვნელოვანია კრასნოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჭალათის ჰაბიტატის აღკვეთილად გამოყოფა.

5.7 *Galanthus* L სამიზნე სახეობების გენეტიკური კვლევა : დისერტაციის მიზნიდან გამომდინარე, კვლევის ერთ-ერთი მთავარი მიზანი იყო თეთრყვავილას ოთხი

სახეობის შედარება: *G. rizehensis* Stern (გავრცელებულია თურქეთის ტერიტორიაზე) *G. krasnovii* Khokh , *G. alpinus* Sosn and *G. woronowii* Losinsk RAPD-PCR მეთოდით.

აღებული იქნა 10 RAPD- პრაიმერი (Operon Technology) (OPB-1; 2; 4; 11; 12,;15; 16;17;18; 20) რომელიც დაიტესტა თეთრყვავილას ოთხ სახეობის დნმ ნიმუშზე.: *G. rizehensis* (3 ნიმუში), *G. krasnovii* Khokh (1 ნიმუში), *G. alpinus* Sosn (1 ნიმუში) და *G. woronowii* Losinsk (2 ნიმუში). ამპლიფიცირებული დნმ-ის ფრაგმენტების რაოდენობა პრაიმერების მიხედვით მერყობდა 1 დან 12-მდე . ამპლიფიცირებული პროდუქტების მოლეკულური ზომა განისაზღვრება 350 და 1500 bp დნმ მარკერით.

***Galanthus* L -ის საკვლევი სახეობების მოლეკულური ფილოგენეზი:** დენდროგამაზე სჩანს (სურ.5) თეთრყვავილას საკვლევი სახეობების იერარქიული კლასტერული ანალიზი (UPGMA) (არაშეწონილი წყვილის დაჯგუფების მეთოდის საშუალო არითმეტიკულის გამოყენებით) და დენდროგრამა ,ნათესაური კავშირი გენომური კლასტერების გამოყენებით. გამოიყო ორი დიდი კლასტერული ჯგუფი , რომელთა შორის მსგავსების ინდექსი 35 % (სურ 5)



სურ. 5 *Galanthus* L -ის სახეობების UPGMA დენდროგრამა

თითველ კლასტერში მოცემულია გენეტიკურად ახლოს მყოფი სახეობა . პირველი კლასტერში მოთავსდა *Galanthus krasnovii khokhr*, მეორე კლასტერი მოიცავს

ორ ქვეჯგუფს: ერთი მათგანის შემადგენლობაში შედის *G. rizehensis Stern* (3 ნიმუში) მსგავსების 73% ინდექსით, ხოლო დანარჩენი ქვეჯგუფები წარმოდგენილია *G. woronowii Losinsk* (2 ნიმუში) და *G. alpinus Sosn* (1 ნიმუში) მსგავსების 44 %-იანი ინდექსით.

RAPD მარკერებმა გამოავლინა 78% გენეტიკური მსგავსება *Galanthus rizehensis Stern*- ის ქართულ და თურქულ პოპულაციებს შორის, ხოლო *G.krasnovii khokh*- ს ჰქონდა დაბალი გენეტიკური მსგავსება (35%) *Galanthus L*- ის სხვა სახეობებთან.

თავი 6 .საკვლევი სახეობების ფიტოქიმიური კვლევა

საკვლევი სახეობების ფიტოქიმიური კვლევა ჩავატარეთ ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიოქიმიის ლაბორატორიაში პროფესორ ა. კალანდიას ხელმძღვანელობით.თეთრყვავილას გვარში აღმოჩენილია ალკალოიდების ორი ქვეჯგუფი graciline და plicamine (Ünver, 2007). დღემდე ალკალოიდების არსებობა თეთრყვავილას გვარში ისწავლება კლასიკური ფიტოქიმიური მიდგომებით. (G.I. Kaya,2019:107). თეთრყვავილას გვარი მდიდარია ალკალოიდური ნაერთებით და დიდია ამ გვარის მიმართ ფარმაცოლოგიური კვლევების ინტერესი.ნივთიერებათა იდენტიფიკაციას ვახდენდით ნივთიერებათა მასის <https://metlin.scripps.edu> თავისუფალი ბაზის საშუალებით, ასევე რეცენზირებული ლიტერატურული გამოცემების მონაცემების შედარებით (L.Stanojevic,2018:6). მცენარეთა ნაირსახეობათა ქიმიური კვლევა იძლევა საშუალებას აღმოვაჩინოთ სახეობისათვის დამახასიათებელი ნაერთი და ის გამოყენებული იქნას, როგორც სახეობის იდენტიფიკაციის ერთერთი ობიექტური მაჩვენებელი.

ნივთიერება 1 $m/z = 288.03 [M + H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 2.188წთ-ია, (სურ.10) შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 214 და 288ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში ფიქსირდება, როგორც ძირითადი კომპონენტი GW, სა და GK-შია. ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის

მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც ეპიგალანტამინი (Epigalantamine (C₁₇H₂₁NO₃, MW = 287.36 g/mol) C₁₇H₂₁NO₃).

ნივთიერება 2 m/z =287.97 [M + H]⁺ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 3.549წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 214 და 288 ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში,(სურ.11,) როგორც ძირითადი კომპონენტი გალანტუს GW-სა და GK-შია. ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც გალანტამინი (Galantamine (C₁₇H₂₁NO₃, MW = 287.36 g/mol) C₁₇H₂₁NO₃).

ნივთიერება 3 m/z =274.06 [M + H]⁺ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 2.681წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 211.3 და 288.45ნმ-ია.ფიქსირდება ყველა სახეობაში როგორც ძირითადი კომპონენტი, გარდა გალანტუს GR-ისა.ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც O-დესმეთილ-გალანტამინი(O-Desmethyl-galantamine (C₁₆H₁₉NO₃, MW = 273.33 g/mol).

ნივთიერება 4 m/z =332.03 [M+2Na-H]⁺ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 5.8-6,3 წთ-ია, (სურ.) შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 211,3 და 289,7 ნმ-ია.ფიქსირდება ყველა სახეობაში როგორც დომინანტი კომპონენტი.ნივთიერება 4-ის საწყისი მასა დამუხტვის შედეგად იერთებს ნატრიუმის 2 კათიონს და შესაბამისად მასაში მატულობს. ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც ლიკორინი (Lycorine C₁₆H₁₇NO₄, MW = 287.36 g/mol)

ნივთიერება 5 m/z =318.03 [M-H]⁺ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 4.956წთ-ია, (სურ.19) შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 232.0 და 282.3 ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში, გარდა გალანტუს GA-სა, როგორც ძირითადი კომპონენტი. კვლევის ამ ეტაპზე ის იდენტიფიცირებული არაა.

ნივთიერება 6 m/z =316.03 [M-H]⁺ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 7.276 წთ-ია,(სურ.21) შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 270.6 და 303.2 ნმ-ია.

ფიქსირდება ყველა სახეობაში, როგორც ძირითადი კომპონენტი. კვლევის ამ ეტაპზე ის იდენტიფიცირებული არაა.

ჩატარებული ბიოქიმიური კვლევების შედეგად დასტურდება, რომ თეთრყვავილას ოთხ სახეობაში ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებული ალკალოიდი გალანთამინი და ეპიგალანთამინი შედარებით დიდი რაოდენობით აღმოჩნდა *G.woronowii* Losinsk- 19,2/137,6მგ/კგ ; O-დესმეთილგალანთამინი -*G.krasnovii* Khokh- 78,12მგ/კგ, ხოლო ლიკორინი- *G.alpinus* Sosn.- 548,05 მგ/კგ .

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საკვლევი სახეობები: *Cyclamen adzharicum* გავრცელებულია ზ.დ. 40-728 მ, *Galanthus woronowii* 10-1800 მ, *G.alpinus* 187-1470 მ, *G.rizhensis* 40-251 მ, *G.krasnovii* 740-1200 მ-ის ფარგლებში.
2. იანვარ-თებერვალში ატმოსფერული ნალექების 120-180 მმ რაოდენობა, ტემპერატურის -4-6°C და ზ.დ სიმაღლის 40 მ-ით მატება იწვევს საკვლევი ყველა სახეობის ვეგეტაციისა და ყვავილობის 5-15 დღით გვიან დაწყებას.
3. საკვლევ სახეობებს შორის ყველაზე მჭიდრო პოპულაციას ქმნის *Galanthus woronowii* დაფარულობის კოეფიციენტი 5. სახეობების *Cyclamen adzharicum*, *Galanthus alpinus*, *G.krasnovii*, *G.rizhensis* პოპულაციებში საკვლევი სახეობების ფართობის დაფარულობის კოეფიციენტი 3.
4. წარმოებული კვლევებით ყველა საკვლევი სახეობის სავარაუდო კონსერვაციული სტატუსი IUCN კრიტერიუმებზე დაყრდნობით შესაბამება გადაშენების დაბალ რისკს Lr, კატეგორიით დამოკიდებულია კონსერვაციაზე-CD. დგინდება საქართველოს ახალი წითელი ნუსხა და აუცილებელია სახეობათა IUCN კონსერვაციული სტატუსის დადგენა შესაბამისი კრიტერიუმებისა და კატეგორიების მიხედვით.
5. საკვლევი ყველა სახეობა *Cyclamen adzharicum*, *Galanthus woronowii*, *Galanthus alpinus*, *G.krasnovii* მრავლდება ვეგეტაციურად მიწისქვეშა ნაწილებით და თესლებით. გამოჩნდის *G.rizhensis*, რომელიც ივითარებს უთესლო ნაყოფებს. და მრავლდება ვეგეტატიურად, შვილეული ბოლქვებით. ლაბორატორიულ პირობებში (პეტრის ჯამზე 17-18°C) *Cyclamen adzharicum*

თესლის გაღივება იწყება დათესვიდან 35 დღის შემდეგ, ღივდება 80%+_{0,2}. *Galanthus woronowii*, *Galanthus alpinus*, *G.krasnovii* თესლები ღივდება 2 თვის შემდეგ, ღივდება 70%.

6. საკვლევი 2 სახეობის: *Cyclamen adzharicum* და *Galanthus woronowii* პოპულაციები დაცულია კონტრიშის სახელმწიფო ნაკრძალში, მტირალასა და მაჭახელას ეროვნულ პარკებში, სახეობების: *Galanthus alpinus*, *G.krasnovii* და *G.rizhensis* პოპულაციები არ არის გავრცელებული არც ერთ დაცულ ტერიტორიის ფარგლებში. ამდენად აღნიშნული სახეობების დასაცავად აუცილებლად მიგვაჩნია მათი გავრცელების რომელიმე ჰაბიტატის აღკვეთილად გამოყოფა. აუცილებელია რეგიონულ დონეზე დაცული სტატუსის მინიჭება.
7. საკვლევი სახეობების ჰაბიტატების ნიადაგის ქიმიურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ ნიადაგებში ყველაზე მაღალი მჟავიანობა - Ph-ის რაოდენობა (5,94-5) დაფიქსირდა *Cyclamen adzharicum*-ის ნიადაგის სინჯებში, *Galanthus rizehensis Stern* იზრდება ორგანული ნივთიერებებით ყველაზე მდიდარ ნიადაგებზე - 4,45 %. თითქმის ერთნაირია ყველა სახეობის პოპულაციის გავრცელების ჰაბიტატის ნიადაგში აზოტის შემცველობა (0,15-0,23%). K₂O-ს შემცველობა არ დაფიქსირდა *Galanthus alpinus*, *G. Krasnovii*, *G. woronowii* ნიადაგის სინჯებში. P₂O₅-ის ყველაზე მაღალი შემცველობით 490 მლნ⁻¹ გამოირჩევა *Galanthus rizehensis Stern* პოპულაციის ნიადაგის სინჯი.
8. კვლევის RAPD-PCR ანალიზის მეთოდის გამოყენებით დადგინდა, რომ *Cyclamen adzharicum* და *Cyclamen coum*-ის სახეობის გენომებს შორის არსებობს მხოლოდ 23%-იანი მსგავსება.
9. RAPD-PCR ის მარკერებმა გამოავლინეს 78% გენეტიკური მსგავსება *Galanthus rizehensis Stern*- ის ქართულ და თურქულ პოპულაციებს შორის, ხოლო *G.krasnowii Khokh*- ს ჰქონდა დაბალი გენეტიკური მსგავსება (35%) *Galanthus L.* - ის სხვა საკვლევ სახეობებთან.
10. *Galanthus woronowii*-ის რესურსების კვლევის შედეგად დავადგინეთ, რომ აღნიშნული სახეობა ქობულეთის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე

გავრცელებულია 75 ჰა ფართობზე, ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტში 195 ჰა ფართობზე, ქედის მუნიციპალიტეტში 197 ჰა ფართობზე. მთლიანად აჭარის ტერიტორიაზე 467 ჰა ფართობზე, რაც შეესაბამება 210 150 000 ეგზემპლარს.

11. *Cyclamen adzharicum* -ის ბოლქვების ქიმიური კვლევის შედეგად გამოიყო 3 გლიკოზიდი, რომელთაგან იდენტიფიცირებული იქნა 3 ნივთიერება: მირიბილინის ლაქტონი- $m/z = 1243.22 [M + Na + H]$, ციკლოქოუმინი $m/z = 1099.20 [M + Na + H]$, და დესგლუკოციკლამენი- $m/z = 1083.28 [M + H]$. ხოლო ორი ნივთიერების იდენტიფიცირება კვლევის ამ ეტაპზე არ მოხერხდა.
12. *Galanthus*-ის საკვლევი სახეობების ბოლქვებისაგან გამოყოფილი იქნა ალკალოიდების ჯამი, რომელშიც შესწავლილი იქნა 6 ნივთიერება, მათ შორის იდენტიფიცირებული იქნა 4 ალკალოიდი: ეპიგალანტამინი- $m/z = 288.03 [M + H]$, გალანტამინი- $m/z = 287.97 [M + H]$, O-დესმეთილ-გალანტამინი - $m/z = 274.06 [M + H]$, ლიკორინი- $m/z = 332.03 [M + 2Na - H]$. ორი ნივთიერების იდენტიფიცირება კვლევის ამ ეტაპზე ვერ მოხერხდა.

გამოქვეყნებული სტატიები:

1. მაკარაძე ე, ვარშანიძე ნ . აჭარის გორაკ ბორცვებზე გავრცელებული იშვიათი და ქროზადი სახეობების ბიომრავალფეროვნება. “ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის 80 წლის იუბილესადმი მიძღვნილი სტუდენტთა საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია” გვ.230-2,32 ბათუმი 2015.
2. **Makaradze E**, Varshanidze N. Ajara-Turkey transborder area rare and endangered species. Instruments for Modelling Black Sea River Basins: Research Proceedings for Guria Region of Georgia. .ILMM-BSE Project ENPI Partner Georgia. International Association CIVITAS GEORGICA. Georgia 2015. Pp. 131-133.
3. Dolidze K ,Diasamidze I, **Makaradze E**. Chitanava J, Varshanidze N, Turmanidze N, Bolkvadze G. A preliminary review of endemic plants *in situ* conservation of Adjara protected areas in Georgia. International Journal of Environmental Sciences. Vol.6 No 1.2017. Pp 13-16

4. **Makaradze E.** ,Mepharishvili G, Varshanidze N, Dolidze K, Diasamidze I, Jakeli E, Zarnadze N. RAPD-ANALYSIS OF CYCLAMEN SPP. GENOME POLYMORPHISM. International Conference Innovation in Science and Education, Prague, Czech,2019
5. **Makaradze E**, Varshanidze N , Mepharishvili G , Diasamidze I, Shainidze G . Species bioecology and growth developmet of genus *Galanthus* in the South Colchis. International Journal of Life Sciences Vol 8 Issue 3. India 2019
6. **Makaradze E** , Varshanidze N, Diasamidze I, Dolidze K, Turmanidze N, Jakeli E. Species bioecology and growth developmet of *Cyclamen adzharicum pobed* in the South Colchis. International Journal of Life Sciences.India 2019

კონფერენციებში მონაწილეობა :

- **Makaradze.E**, Varshanidze N. Early spring blooming relict herbaceous plants diversity of hilly places of Adjara. Students international scientific conference Papers honoring to the 80th anniversary of Batumi Shota Rustaveli State University. Batumi 2015.
- **Makaradze E**, Varshanidze N.Ajara-Turkey transbondery area rare and endagered species. Instruments for Modelling Black Sea River Basins: Research Proceedings for Guria Region of Georgia. .ILMM-BSE Project ENPI Partner Georgia. International Association CIVITAS GEORGICA. Batumi 2015
- **Makaradze E**. Diversity of genus *Galanthus* in Georgia . The 2nd International Symposium on Eurasian Biodiversity,Antalya 2016
- **Makaradze E**. **Diversity of genus *Cyclamen* in Georgia**. The 3rd International Symposium on Eurasian Biodiversity. Belarus, MInsk 2017
- **Makaradze E**, Varshanidze N. The healing properties of genus *Galanthus L*. Interntional Scientific Conference Future Technologies and Quality of Life.Batumi 2017
- **Makaradze E.** ,Mepharishvili G, Varshanidze N, Dolidze K, Diasamidze I, Jakeli E, Zarnadze N. RAPD-ANALYSIS OF CYCLAMEN SPP. GENOME POLYMORPHISM. International Conference Innovation in Science and Education, Prague, Czech,2019