

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 ბიომრავალ-
ფეროვნებ ინსტიტუტის მცენარეთა დაავა-
დებების მონიტორინგის, დიაგნოსტიკისა
და მოლეკულური ბიოლოგიის განყოფი-
ლების ხელმძღვანელი.

უცხოელი შემფასებელი:

ოზგურ ემინაზოგლუ

ჩორუპის 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 შედგება **21.11.2020** ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს სხდომაზე. მისამართი: ბათუმი, ნინოშვილის ქ №35, უნივერსიტეტის მეორე კორპუსი, მესამე სართული, აუდიტორია №328. დისერტაციის განცობა 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 გავრცელებულ ზამთარ-ადრე გაზაფხულზე მოყვავილე ბალახოვან მცენარეებს შორის დეკორატიული და სამკურნალო თვისებებით გამოირჩევა ყოჩივარდას *Cyclamen L* გვარში გაერთიანებული სახეობა აჭარის ყოჩივარდა *Cyclamen adzharicum Pobed* და თეთრყვავილას *Galanthus L* გვარში გაერთიანებული 4 სახეობა: ალპური თეთრყვავილა *Galanthus alpinus Sosn.*, კრასნოვის თეთრყვავილა *G. krasnovii Khokh.*, რიზეს თრყვავილა *G. rizehensis Stern.*, ვორონოვის თეთრყვავილა *G. woronowii Losinsk.*, რომლებიც, როგორც კომერციული ღირებულების მქონე სახეობები, შეტანილი არიან „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, აღნიშნული გვარების სახეობები ჩართულია ქვეყნის საშინაო სავაჭრო ქსელშიც, საგაზაბლო დღესასწაულების პერიოდში ხდება მათი ყვავილების გაყიდვა თაიგულებად, რაც საფრთხეს უქმნის მათ პოპულაციებს. დღემდე შეუსწავლელია აღნიშნული გვარების სახეობების გლობალური პოზიციონირების სისტემის GPS მონაცემები, ბიოეკოლოგიური თავისებურებები გარემო პირობებთან კავშირში, პოპულაციების მრავალფეროვნება და თანამედროვე მდგომარეობა, რესურსები, სავარაუდო IUCN კონსერვაციული სტატუსი, დაცვის ღონისძიებანი, ნიადაგის ქიმიური შემცველობა, დეტალური ფიტოქიმიური კვლევა. ასევე დასაზუსტებელია ორი საკვლევი სახეობის: აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed* და რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis Stern.*, ტაქსონომიური სტატუსი. აჭარის ყოჩივარდა *Cyclamen adzharicum Pobed* აჭარის ვიწრო ლოკალურ ენდემადაა ჩათვლილი (მემიაძე, 2003). აღნიშნული სახეობა აჭარის მცენარეების სარკვევის მიხედვით (Дмитриева, 1990) ითვლება *C. coum Kuss.*, *C. Coum var. ibericum Kuss.*-ის სინონიმად, ს. ჩერეპანოვის მიხედვით (Czerepanov,

1995:52) *C. adzharicum* Pobed სინონიმია *Cyclamen coum* Mill susp *caucasicum*. ხოლო <http://www.theplantlist.org> მიხედვით *C. Adzharicum* Pobed. წარმოადგენს *Cyclamen coum* subsp. *Caucasicum* (K.K-och) O.Schwarz სინონიმს. რიზეს თეთრყვავილა [Galanthus rizehensis](http://www.theplantlist.org) Stern, <http://www.theplantlist.org> და <http://www.ipni.org> მიხედვით სინონიმია *Galanthus glaucescens* Khokh. აჭარის მცენარეების სარკვევის მიხედვით (Дмитриева, 1990), *Galanthus rizehensis* Stern, *Galanthus cilicicus* და *Galanthus glaucescens* Khokhr, სინონიმებია. ს. ჩერეპანოვის მიხედვით (Czerepanov, 1995) *Galanthus cilicicus* Baker სინონიმია *Galanthus glaucescens* Khokh. აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum* Pobed.-ის და რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis* Stern სახეობის სტატუსის განსაზღვრა მცენარეთა სისტემატიკის ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა.

კვლევის მიზანი და ამოცანები. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა აჭარაში გავრცელებული გვარების ყოჩივარდას (*Cyclamen* L.) და თეთრყვავილას (*Galanthus* L.) სახეობების პოპულაციების ბიოეკოლოგიური თავისებურებების შესწავლა. მიზნის მისაღწევად დასახული იქნა შემდეგი ამოცანები:

- საკვლევი სახეობების: აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum* Pobed, ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus*., კრასნოვის თეთრყვავილას *G. krasnovii* Khokh., რიზეს თეთრყვავილას *G. rizehensis* Stern., ვორონოვის თეთრყვავილას *G. woronowii* Losinsk. მორფოლოგიური თავისებურებების, გავრცელების არელების და გლობალური პოზიციონირების სისტემის GPS მონაცემების დაზუსტება

- საკვლევი სახეობების: აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum* Pobed, ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus*., კრასნოვის თეთრყვავილას *G. krasnovii* Khokh., რიზეს თეთრყვავილას *G. rizehensis* Stern., ვორონოვის თეთრყვავილას *G. woronowii* Losinsk პოპულაციების მრავალფეროვნების შესწავლა.

- საკვლევი სახეობების: აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed*, ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus.*, კრასნოვის თეთრყვავილას *G. krasnovii Khokh.*, რიზეს თეთრყვავილას *G.rizehensis Stern.*, ვორონოვის თეთრყვავილას *G.woronowii Losinsk* რესურსების შესწავლა

- საკვლევი სახეობების: აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed*, ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus.*, კრასნოვის თეთრყვავილას *G. krasnovii Khokh.*, რიზეს თეთრყვავილას *G.rizehensis Stern.*, ვორონოვის თეთრყვავილას *G.woronowii Losinsk* გავრცელების არეალებში ნიადაგის ქიმიური შემცველობის კვლევა.

- საკვლევი სახეობების: აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed* და რიზეს თეთრყვავილას სახეობის სტატუსის განსაზღვრა და კლასტერული დენდროგრამის აგება.

- საკვლევი სახეობების: აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed*, ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus.*, კრასნოვის თეთრყვავილას *G. krasnovii Khokh.*, რიზეს თეთრყვავილას *G.rizehensis Stern.*, ვორონოვის თეთრყვავილას *G.woronowii Losinsk* სხვადასხვა ნაწილების ფიტოქიმიური შემადგენლობის შესწავლა

- საკვლევი სახეობების: აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed*, ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus.*, კრასნოვის თეთრყვავილას *G. krasnovii Khokh.*, რიზეს თეთრყვავილას *G.rizehensis Stern.*, ვორონოვის თეთრყვავილას *G.woronowii Losinsk* დაცვის ღონისძიებების შემუშავება

კვლევის ობიექტი და მეთოდები.

საველე კვლევები განხორციელებული იქნა 2016-2018 წწ.-ში. კვლების ობიექტს წარმოადგენდა აჭარის ფლორისტულ რაიონში გავრცელებული სახეობების: *Cyclamen adzharicum Pobed*, *Galanthus woronowii Losinsk*, *G. risehensis Sstern*, *G. Krasnovii Khokh*, *G. alpinus Sosn* , *Cyclamen adzharicum pobed*. პოპულაციები და თურქეთის რეპუბლიკის ართვინის ვილაეთში გავრცელებული სახეობების *Cyclamen coum Mill.* და რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus risehensis* პოპულაციები. საველე კვლევები განვახორციელდა ქობულეთის მუნიციპალიტის დაბა ჩაქვის, სოფლების: ჩაისუბნის, ხალას, გზისპირა ფერდობებზე, ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფლების: სარფის, კაპანდიბის, ერგეს გზისპირა და ტყისპირა ფერდობებზე, ქედის მუნიციპალიტეტის სოფ. პირველი მასის გზისპირა ფერდობებზე, სოფ. ჭალათის მურყნარ ტყეში.

საველე კვლევები განხორციელებული იქნა ტრადიციული მარშრუტული ექსპედიციის მეთოდით, საჭერბარიუმო მასალის შეგროვება და მის კამერული დამუშავება მოხდა სკვორცოვის (Скворцов, 1977) მეთოდით. მცენარეების რკვევა-იდენტიფიკაცია განხორციელდა აჭარისა (Дмитриева, 1990), საქართველოს მცენარეთა სარკვევებისა (1964; 1969) და „საქართველოს ფლორის“ (1971-2016 ტ. I-XVI:13,14) დახმარებით; მცენარეებზე სისტემატიკური სტატუსი მინიჭებული იქნა ჩერეპანოვის (Czerepanov, 1995) და www.theplantlist.org სისტემატიკური ნომენკლატურების გამოყენებით და შეჯერებით. საკვლევი სახეობებზე ფენოლოგიური დაკვირვება განხორციელდა ბეიდემანის (Бейдеман 1974) მეთოდით. საკვლევი სახეობების სავარაუდო IUCN კონსერვაციული სტატუსის დადგენისათვის გამოყენებული იქნა მესისა და ლენდის მიერ შემოთავაზებული მეთოდიკა (Mace, 1991), ასევე გამოყენებული იქნა IUCN -ის მიერ რეკომენდირებული კრიტერიუმები და კატეგორიები. საკვლევი

სახეობების რესურსების დასადგენად გამოყენებული იქნა ბორისოვასა და შრეტერის მეთოდი (Борисова,1966). სახეობის სტატუსის განსაზღვრისათვის გამოყენებული იქნა გენეტიკური RAPD-PCR მეთოდი (Göçmen, 2012).

გავრცელების არელების დასაზუსტებლად გამოყენებული იქნა გლობალური პოზიციონირების სისტემის GPS მონაცემები, საკვლევი სახეობების გავრცელების არეალში ნიადაგის მჟავიანობა, აზოტის, ფოსფორის, კალიუმისა და ორგანული ნაერთების საერთო რაოდენობა განსაზღვრული იქნა სტანდარტული მეთოდით (გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991,გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991). საკვლევის სახეობების ფიტოქიმიური შემადგენლობის შესწავლისათვის გამოყენებული იქნა ულტრამალალი ეფექტური (წნევის) სითხური ქრომატოგრაფირების მეთოდი (Waters Acuity UPLC-PDA, MS). ნივთიერებათა იდენტიფიკაცია ხდებოდა ნივთიერებათა მასის <https://metlin.scripps.edu> თავისუფალი ბაზის საშუალებით, ასევე რეცენზირებული ლიტერატურული გამოცემების მონაცემებთან შედარებით (Stanojevic,2018:111.)

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 საბუნებ-

ისმეტყველო 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 მრავალფეროვნების შესწავლა, გლობალური პოზიციონირების სისტემის GPS კოორდინატების დადგენა და დარუკება GIS 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 რუკა

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

ექსპერიმენტული ნაწილი

თავი 1. საკვლევი 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, სადაც იზრდება ტყის პირებზე, ბუჩქნარებში, ტენიანი ფერდობებზე, კლდეებზე, ქვა-ღორღნარებზე. ადგილ სამყოფელია ჩაისუბანი, ბობოყვათი, დაგვა, ერგე, გონიო, სარფი, მახო, ხელვაჩაური, კაპანდიბი, აჭარისწყალი, კიბე, მახუნცეთი, მწვანე

კონცხი, ციხისძირი, ჩაქვი, ქედა, შუახევი, ხულო სოფ. აღმემდე. ზ.დ.40-928 მ-ის ფარგლებში. GPS კოორდინატები: ჩაისუანი ზ. დ. 44მ. N 41°42'26.38E 41°46'53.6 , ბობოყვათი ზ. დ.46მ. N 41°45'894' E 041°48'125', ერგე ზ;დ. 61მ. N 41°34'9.49E 41°40'39.88, დაგვა ზ.დ.64მ. N 41°45'691' 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. N41°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., აღმე 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 შერჩეული იქნა 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 პერიოდში საკვლევ 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 ყოჩოვარდას ფენოლოგიური ფაზების ცვლა. ჩვენი გამოკვლევების მიხედვით სახეობის ვეგეტაცია იწყება

ნომერის 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		ნაყოფმსხმოიარობა		თესლებისმომწევი ფება გაბნევა		ყლორტის ჩახზონბ	
			დაწყება	დაბთოვრება	დაწყება	დაბთოვრება	დაწყება	დაბთოვრება	დაწყება	დაბთოვრება	დაწყება	დაბთოვრება
2016	100	სოფ. ცვ	25.11	5.01	10.01	20.03	5.04	31.04	1.05	15.05	25.05	15.06
	61	სოფ. რგ	20.11	25.12	5.01	25.03	1.04	25.04	30.04	15.05	30.05	10.06
2017	100	სოფ. ალ	25.11	2.01	17.01	20.03	10.04	25.04	5.05	20.05	25.05.04	10.06
	61	სოფ. ერგ	20.11	25.12	17.01	25.03	15.04	15.04	25.04	20.05	30.05	15.06
2018	100	სოფ. ხალ	25.11	27.01	5.01	29.03	1.04	5.05	5.05	20.05	30.05	10.06
	61	სოფ. ერგ	10.11.11	17.01	23.12	28.03	30.03	1.05	10.05	15.05	20.05	5.06

1.2 აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed* პოპულაციების მრავალფეროვნების თავისებურებანი

აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed* პოპულაციაში სხვადასხვა სახეობების რიცხოვნობის, სიმჭიდროვის და დინამიკის კვლევა განვახორციელეთ 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 გვერდი 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., სარვის პოპულაციაში *Helleborus caucasicus* A.Braun რაც შეიძლება გათვალისწინებული იქნას მათი კულტურაში დანერგვის დროს.

ცხრილი 2

Cyclamen adzharicum pobed-ის პოპულაციაში თანმხლები სახეობები

სახეობა	სოფ. ხალა	სოფ. ერგე	სოფ. სარვი
<i>Cyclamen adzharicum</i> pobed	+	+	+
<i>Primula sibtorfii</i>	+	+	-
<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke	+	-	-
<i>Vinca minor</i> L	+	+	+
<i>Poa bulbosa</i> L	+	-	-
<i>Artemisia vulgaris</i> L	+	-	-
<i>Hedera helix</i> L	-	-	+
<i>Hedera colchica</i> L	-	+	-
<i>Symphatum ibericum</i> Stev	+	+	+
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A.Camus	+	-	+
<i>Urtica dioica</i> L.	+	-	+
<i>Ornitogalum woronowii</i> Krasch	+	+	+
<i>Marshantia polymopha</i> L	+	-	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L	+	+	-
<i>Senecio loterii</i>	+	+	+
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newman	+	+	+
<i>Ficcaria popovii</i> A. Khokhr	+	+	+
<i>Cicerbita pontica</i> (Boiss.) Grossh.	+	-	-
<i>Helleborus caucasicus</i> A. Braun			+
<i>Microstegium imberbe</i> (Nees.ex Steud) Tzvel	+	+	+
<i>Comellina comunis</i> L	+	+	+
<i>Stelaria media</i> (L) Vill	+	+	+

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 გაღივება დაიწყო 45 დღის შემდეგ, თესლების აღმოცენების რიცხვმა შეადგინა 50%. გაღივდა 40%.

ნიადაგის ანალიზი: შესწავლილი იქნა *Cyclamen adzharicum* Pobed. გავრცელების ჰაბიტატების ნიადაგებში PH ერთეული, ორგანული ნივთიერებების, აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის პროცენტული შემცველობა. საკვლევი სახეობის გავრცელების ყველა ჰაბიტატში PH შეადგენდა 5-5,94 ერთეულს, ორგანული ნივთიერებების საერთო რაოდენობა 3,02- 4,07%0ს, აზოტი 0,22-0,18%-ს, P₂O₅ - 119-321%-ს, K₂O -ს არსებობა არ დაფიქსირდა. (გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991, გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991)

1.4. აჭარის ყოჩივარდას *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 პლანტაციაში), ნიადაგი გაწმენდილი იქნა სარეველებისაგან, დამუშავდა, გაფხვიერდა, მომზადებული იქნა 2სმ. სიღრმის კვლები და მოთავსდა ტუბერები. ექსპერიმენტი ჩატარდა 2 ვარიანტად. პირველ ვარიანტში დარგული იქნა ბუნებრივი ჰაბიტატიდან აღებული ტუბერები 5სმ-ის დაშორებით, რიგებს შორის 10 სმ-ის დაშორებით, პირველი წლის გაზაფხულზე მივიღეთ მცენარეების 90%, მეორე წელს 30%, მესამე წელს 10%. ნაწილი ტუბერებისა დანაოჭდა და დალპა. მეორე ვარიანტში ტუბერები დავამუშავეთ „ბი 58“-ის ხსნარით. ექსპერიმენტის მეორე ვარიანტში მივიღეთ 10%-ით გაუმჯობესებული შედეგი.

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

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

ცხრილი 3.

ინფორმაცია აჭარის ყოჩივარდას ნიმუშების შესახებ

#	სახეობები	ნიმუშების შეგროვების ადგილი	თარიღი
1	<i>Cyclamen adzharicum</i>	სოფ.ციხისძირი,აჭარა	მარტი.2018
2	<i>Cyclamen adzharicum</i>	სოფ.ხალა. აჭარა	მარტი.2018
3	<i>Cyclamen adzharicum</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

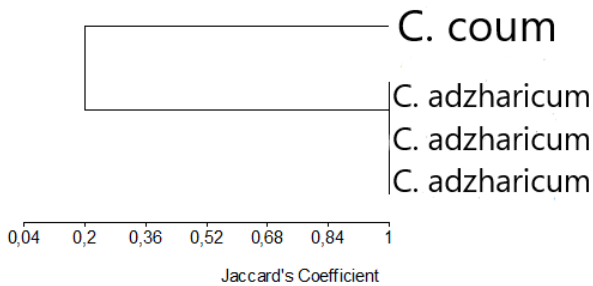
თერმოციკლერში, 25 μ ლ მოცულობის ყოველი ნიმუშისათვის საჭირო იყო 20 - 40 ng/ μ ლ დნმ, 2.5 mM MgCl₂ და 0.2 mM თითოეული dNTP, 1 μ M პრაიმერი, 0.2 U ტაქ DNA პოლიმერაზა, PCR ბუფერი და სტერილური დისტირებული წყალი.

ცხრილი 4.

აჭარის ყოჩივარდას კვლევაში გამოყენებული პრაიმერები

#	პრაიმერი	თანმიმდევრობა 5'...3'	#	პრაიმერი	თანმიმდევრობა 5'... 3'
1	OPA-2	TGCCGAGCTG	10	OPI-2	GGAGGAGAGG
2	OPB-4	GGACTGGAGT	11	OPI-7	CAGCGACAAG
3	OPC-9	CTCACCGTCC	12	OPJ-2	CCCGTTGGGA
4	OPE-2	GGTGCGGGAA	13	OPK-6	CACCTTCC
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	ACATCGCCA
9	OPH-3	AGACGTCCAC	18	OPQ-1	GGGACGATGG

ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად გამოვლინდა 150-დან 1500 ბპ -მდე სიგრძის 65 RAPD- მარკერი. ამპლიფიცირებული დნმ-ის ფრაგმენტების რაოდენობა პრაიმერების მიხედვით მერყეობდა 6-დან (OPA-2) 16-მდე (OPB-4) შესასწავლი სახეობების პოლიმორფიზმის ხარისხის რაოდენობრივი შეფასებისათვის მიღებული შედეგები წარმოვადგინეთ ბინარული ნიშანთვისებების მატრიცის სახით, სადაც კომპონენტის არსებობა ავლნიშნეთ, როგორც „1“, ხოლო არარსებობა - „0“. ამ მატრიცისა და ჯაკარდის (Jaccard) კოეფიციენტის გამოყენებით გამოვთვალეთ სახეობათა მსგავსების მატრიცა. ხოლო მასზე დაყრდნობით ჩავატარეთ იერარქიული კლასტერული ანალიზი (UPGMA) და ავაგეთ დენდროგრამა (არამეწონილი წყვილების დაჯგუფების მეთოდი საშუალო არითმეტიკულის გამოყენებით).



სურ.1. ყოჩივარდას სახეობების UPGMA დენდროგრამა

დენდროგრამის ანალიზმა აჩვენა, რომ გაანალიზებული გენოტიპები ორ კლასტერად გაიყო, პირველ კლასტერში გაერთიანდა *C. adzhharicum*-ის აჭარაში გავრცელებული სამივე პოპულაცია, ხოლო *C. coum* - მეორე კლასტერს განეკუთვნა..

დენდროგრამიდან ნათლად ჩანს *C. adzhharicum pobed*-ის აჭარაში გავრცელებული სახეობის პოპულაციებს შორის შიგა ვარიაციურობის ნულოვანი ხარისხი, რაც, თავის მხრივ, ნიშნავს, რომ ამ სამ პოპულაციას შორის არ არსებობს გენეტიკური პოლიმორფიზმი, მაგრამ *C. adzhharicum pobed* -სა და *C. coum Mill* -ს სახეობებს შორის არსებობს საკმაოდ დაბალი, მხოლოდ 23 %-იანი მსგავსება. (სურ 1). მიღებული შედეგით შეიძლება დავასკვნათ, რომ *Cyclamen adzhharicum* და *Cyclamen coum* წარმოადგენენ სხვადასხვა სახეობებს. თუმცა, ამ შედეგების დასამტკიცებლად საჭიროა საკვლევი სახეობების სრული გენომის სექვენირება.

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

Cyclamen adzhharicum Pobed და *Cyclamen coum Mill* სხვასადეზა 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 20-20გ. დაქუცმაცებულ ნედლეულს ათავსებენ ნკოლბში, 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 ულტრაიისფერ 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 ულტრაიისფერ სხივზე 214.96ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში ქრომატოგრაფიული 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 ულტრაიისფერ 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 მასში. ზ.დ.187მ.ზე, GPS N 41°35'12.33. დახრილობა 132°, გზისპირა სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობზე, ქვიან და კლდენაშალიან ეკოტოპზე (რუკა.1).



სურ. 2 ალპური თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატი

ცხრილი 5.

ალპური თეთრყვავილას ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები 2016-2018 წ

დაკვირვების წელი	ვეგეტაცია		ყვავილობა		ნაყოფმსხმოიარობა		თესლების გაზნევა		ყლორტის ჩახზობა	
	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 შემდეგაირად 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 გაბნევას, 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 განხორციელეთ 2016-2018 წწ-ში.

ტრანსექტის, კვადრატული ბადის და ბრაუნ-ბლანკეს მეთოდით. თითოეულ ობიექტზე ექსპერიმენტისთვის აღებული გვექონდა 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 Stev, S. grandiflorum auct.</i>	1
<i>Helleborus caucasicus A. Braun</i>	+
<i>Doronicum orientale Hoffm</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>	Г
<i>Sambucus ebulus L</i>	Г
<i>Sedum caucasicum (Grossh.) Boriss.</i>	Г
<i>Pteris cretica L.</i>	Г

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. გაღვიდა ჩათესილი თესლების 20%.

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 ჰაბიტატ-ებში 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 მაისში, 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. ვორონოს თეთრყვავილას *Galanthus woronowii* Losinsk გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება

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

ვორონოს თეთრყვავილა *Galanthus woronowii* Losinsk აჭარის ფლორის ტულ რაიონში საკვლევ სახეობებს 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;ჩაქეში N 41°42'35.86, E 41°43'40.54; სოფ.ბობოყვათში N 41°45.894, E041°48'125', სოფ.ჭახათში N 41°48'8.65, E041°56'26.13 სოფ.სახალავაშოში 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.

ცხრილი 7.

ვორონოვის თეთრყვავილას ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები 2016-2018 წ

დაკვირვებისწელი	სიმაღლე მ.მ	დაკვირვების ადგილი	მეტეოლოგია		წყვილობა		ნაყოფმსხიარობა					თესვების განვითარება	ვლორტის ჩაბნობა
			დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება		
2016	305	სოფ.ჩაისუბანი	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.ჩაისუბანი	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.ჩაისუბანი	20.12	15.01	25.01	20.03	27.03	20.04	1.05	25.05	1.06	10.06	
2018	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 საკვლევ სახეობის გავნითარების ფაზების მიმდინარეობებზე. როგორც ცხრილი 6.-დან ჩანსვორონოვის თეთრყვავილამ 2016 წელს ვეგეტაციადაიწყო 15 დღით 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 დღით ადრე გადის ყველა ფენოფაზას, ვიდრე ჩრდილოეთ ექსპოზიციაზე მდებარე ჰაბიტატზე. 2016-17 წწ.-ში საკვლევ სახეობის ფენოფაზების ცვლა დაახლოებით ერთნაირ პერიოდებში მიმდინარეობდა.

3.2 .ვორონოის თეთრყვავილას *Galanthus woronowii* Losinsk

პოპულაციების მრავალფეროვნება.

ჩვენს საკვლევ ობიექტზე ვეგეტაციის და ყვავილობის პერიოდში ვორონოის 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 გვიძრა.

ცხრილი 8.

ვორონოვის თეთრყვავილას პოპულაციაში გავრცელებული სახეობების დაფარულობის კოეფიციენტი.

სახეობა	დაფარულობის კოეფიციენტი			
	ვეგეტაცია	ყვავილობა	ნაყოფობა	ჩახმობა
<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 ფარავდა საკვლევ ფართობს, ხოლო ნაყოფმსხმოიარობის პერიოდში საკვლევი პოპულაციის ფართობის 30-40%-ს ფარავდა სახეობები: *Ornitogalum woronowii* Krasch, *Pteridium aquilinum* subsp. *tauricum*, 10-15%-ს ფარავდა სახეობები: *Sambucus ebulus*, *Dentaria quinquefolia* Bieb, 1-5% -ს ფარავდა 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 გაღივების უნარის დასადგენად ახალგამობნულ თესლებს ვთესავდით ლაბორატორიულ პირობებში პეტრის ჯამზე 15-17⁰-ზე. თესლებმა გაღივება დაიწყო 4 თვის შემდეგ. გაღივდა 12%.

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 შეესაბამება 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

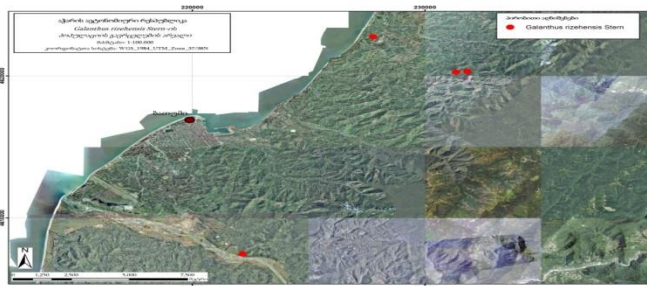
ვორონოვის თეთრყვავილას პოპულაციები დაცულია მტირალას ეროვნულ პარკში, მაჭახელას ეროვნულ პარკში და კინტრიშის სახელმწიფო ნაკრძალში. საქართველოში ყოველწლიურად ხდება სახელმწიფოს მიერ გაცემული ლიცენზიის საფუძველზე დამამზადებელი ორგანიზაციების მიერ მოსახლეობისგან ვორონოვის თეთრყვავილას ბოლქვების შესყიდვა და 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% გალივდა 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 ფლორის-ტულ რაიონში მზარდთეთრყვავილას სახეობებს შორის გავრცელების ყველაზე ვიწრო არეალით გამოირჩევა. ა. დმიტრიევა 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 შეზარჩუნებული 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. კაპანდიში GPS N 41°35'12.33E41°53'26.33



სურ.3. რიზეს თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატები.

მითითებულ 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	სიმ აღ ლე ზ. დ. მ	დაკვირვების ადგილი	ვეგეტაცია		ყვავილობა		ნაყოფმსხმოირობა		თესლეუბის გაზრევა			ყლორ ტისრა ხმოზა
			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 ნაყოფმსხმოირობის დაწყება-ჩამოცვენის პერიოდები 5-10 დღით ადრე განხორციელდა, ვიდრე 2017-2018წწ.-ში. როგორც აღნიშნეთ, 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 გვქონდა 10 კვადრატის ფართობით 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

ცხრილი 10.

რიზეს თეთრყვავილას პოპულაციის განვითარების დინამიკა

სახეობა	დაფარულობის კოეფიციენტი			
	ვეგეტაციის სპერიდი	ყვავილობის პერიოდი	ნაყოფობის პერიოდი	ჩახმობის პერიოდი
<i>Galanthus rizehensis Stern.</i>	3	3	3	-
<i>Galanthus woronowii Losinsk</i>	1	1	1	+
<i>Ficaria popovii A. khokhr.</i>	1	1	1	-
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	1	1	1	5
<i>Dentaria quinquefolia M.Bieb</i>	-	+	+	-
<i>Sambucus ebulus L.</i>	-	-	+	+
<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>	+	+	+	-
<i>Urtica dioica L.</i>	-	+	+	+
<i>Symphytum ibericum var. abchasicum Gv iniaschwili</i>	-	+	+	+
<i>Duchesnea indica (Jacks.) Focke</i>	-	+	+	+
<i>Corydalis caucasica DC.</i>	-	+	+	-
<i>Arum albispathum Steven ex Ledeb</i>	-	+	+	+
<i>Ornithogalum 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 albispathum* 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.

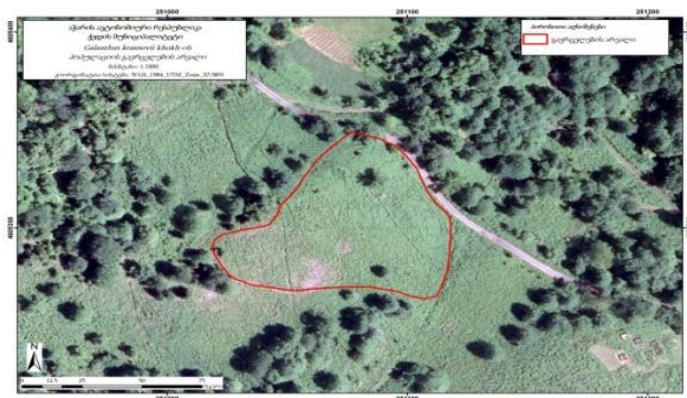
4.6. რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis* Stern გავრცელების ჰაბიტატის ნიადაგის ანალიზი გამოვიკვლიეთ ვორონოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატებში PH-ის, ორგანული ნივთიერებების, აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის პროცენტული შემცველობა. ჩვენს მიერ მიღებული შედეგების მიხედვით საკვლევ ჰაბიტატში PH შეადგენს 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.74-0მ. ზე. GPSN 41°33'38.144E 42°0'51.499. (სურ.4). ჰუმუსით მდიდარ მურყნარ ტყეში მაცვლის ქვეტყით. აღნიშნულ ტერიტორიაზე სახეობას უჭირავს 1 ჰა. ფართობი.



სურ.4. 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 აბსოლუტურმა მინიმუმმა შეადგინა -4^0-6^0 , 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, მაისში საკვლევ სახეობები გადავიდნენ ნაყოფობის ფაზაში, ნაყოფობის ფაზა გაგრძელდა ასევე 1 თვე, ივნისის დასაწყისიდან კრასნოვის თეთრყვავილას ნაყოფები იხსნება და იწყება თესლების გაზნევის 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 გაზნევას, 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 კვლევა განვახორციელეთ 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 თეთრყვავილასპოპულაციაში სხვადასხვა სახეობების თანაარსებობისდა დაფარულობის პროცენტული კვლევაგანვახორციელეთ 2016-2018 წწ-ში. დაკვირვების პერიოდში თითოეულ 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 სისშირე 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 ინდივიდთა რაოდენობა 7 ± 2 ინდივიდით იზრდებოდა, რაც IUCN რეკომენდაციებით შეესაბამება სტატუსს Lr დაბალი რისკი-დამოკიდებულია კონსერვაციაზე-CD.

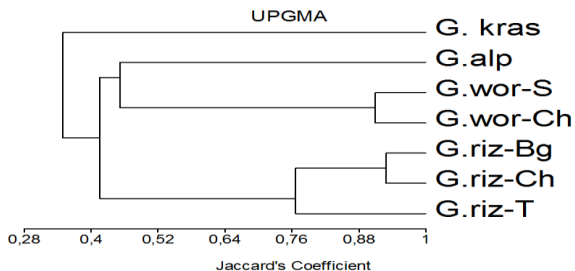
5.5. კრასნოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატში ნიადაგის ქიმიური შემცველობის კვლევის შედეგები. საკვლევ ჰაბიტატში PH-მა შეადგენა 4.15 PH ერთეული, ორგანული ნივთიერებებმა 3.75%, აზოტი 0,20 %, P_2O_5 - 20 მლნ $^{-1}$, K_2O -ს არ დაფიქსირდა. (გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991, გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991)

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 მერყეობდა 1 დან 12-მდე . ამპლიფიცირებული პროდუქტების მოლეკულური ზომა განისაზღვრება 350 და 1500 bp დნმ მარკერით.

***Galanthus* L -ის საკვლევი სახეობების მოლეკულური ფილოგენეზი:** დენდროგრამაზე სჩანს (სურ.5) თეთრყვავილას საკვლევი სახეობების იერარქიული კლასტერული ანალიზი (UPGMA) (არამეწონილი 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

თითვე კლასტერში მოცემულია გენეტიკურად ახლოს მყოფი სახეობა . პირველი კლასტერში გართიანდა *Galanthus krasnovii khokhr*, მეორე კლასტერი მოიცავს ორ ქვეჯგუფს: პირველ ქვეჯგუფში შედის *G. rizehensis Stern* (3 ნიმუში) მსგავსების 73% ინდექსით, ხოლო მეორე ქვეჯგუფში გაერთიანდა *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 ფარმაკოლოგიური 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 ულტრაისფერ 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 ($C_{17}H_{21}NO_3$, MW = 287.36 g/mol) $C_{17}H_{21}NO_3$).

ნივთიერება 2 $m/z = 287.97$ $[M + H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 3.549წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაისფერ 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 ($C_{17}H_{21}NO_3$, MW = 287.36 g/mol) $C_{17}H_{21}NO_3$).

ნივთიერება 3 $m/z = 274.06 [M + H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 2.681წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 211.3 და 288.4ნმ-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 ($C_{16}H_{19}NO_3$, 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 $C_{16}H_{17}NO_4$, 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. rzhensis* 40-251 მ., *G. krasnovii* 740-1200 მ-ის ფარგლებში.
2. საკვლევი ყველა სახეობის ვეგეტაციისა და ყვავილობის 5-15 დღით გვიან დაწყებას იწვევს იანვარ-თებერვალში ატმოსფერული ნალექების 120-180 მმ რაოდენობა, ტემპერატურის $-4-6^{\circ}\text{C}$ და ზ.დ სიმაღლის 40 მ-ით მატება.
3. საკვლევ სახეობებს შორის ყველაზე მჭიდრო პოპულაციას ქმნის *Galanthus woronowii* დაფარულობის კოეფიციენტი 5. სახეობების *Cyclamen adzharicum*, *Galanthus alpinus*, *G. krasnovii*, *G. rzhensis* პოპულაციებში საკვლევი სახეობების ფართობის დაფარულობის კოეფიციენტია 3.
4. წარმოებული კვლევებით ყველა საკვლევი სახეობის სავარაუდო კონსერვაციული სტატუსი IUCN კრიტერიუმებზე დაყრდნობით შეესაბამება 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. გამონაკლისია *G. rzhensis*, რომელიც ივითარებს უთესლო ნაყოფებს. და მრავლდება ვეგეტატიურად, შვილეული ბოლქვებით. ლაბორატორიულ პირობებში (პეტრის ჯამზე $17-18^{\circ}\text{C}$) *Cyclamen adzharicum* თესლის

გალივება 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 adzhagicum* და *Galanthus woronowii* პოპულაციები დაცულია კონტრიშის სახელმწიფო ნაკრძალში, მტირაღასა 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 adzhagicum*-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 adzhagicum* 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 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. 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 SciencesVol 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 adzhaticum 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. Adjara-Turkey transboundary 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. 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.* International 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

Batumi Shota Rustaveli State University

**Faculty of Natural Sciences and Health Care
Department of Biology**

Elza makaradze

“Bioecological characteristics of *Cyclamen* L. and *Galanthus* L.
populations in Ajara“

Presented to receive Academic degree of Doctor in Biology

Speciality: Biodiversity

Annotation

**Batumi
2020**

PhD thesis was done at the Batumi Shota Rustaveli State University ,Department of Biology at the faculty of Natural Science and Healthcare of Shota Rustaveli Batumi State University.

Scientific Leaders:

Natela Varshanidze

Doctor of Biology, Associate Professor
Shota Rustaveli Batumi State University

Galina Mefarishvili

Doctor of Biology, Head of Plant Diseases
Monitoring, Diagnosis and Molecular Biology
Institute of Phytopathology and Biodiversity

Foreign Reviewer:

Ozgur Eminamaoglu

Head of Forest Botany Section
Forestry Faculty, Department of Forest
Engineering Artvini Coruc University

Dissertation Experts:

Rusudan Khukhunaishvili

Professor, Doctor of Biology Sciences,
Batumi Shota Rustaveli State University

Izolda Matchutadze

Doctor of Biology Institute of Phytop-
athology and biodiversity

Nana Zarnadze

Associated Professor, Doctor of Biology
Sciences, Batumi Shota Rustaveli State
University

The thesis will be defended on **21.11 2020** , the session of the Disertation Board of the Faculty of natural science and healthy care, Batumi Shota Rustaveli State University

ress: Nimoshvili av. 35, Batumi, 6010 № 35, II building 2 floor room N 328.

The dissertation thesis is available at the Library of the Batumi Shora Rustavei State University and the www.bsu.edu.ge

Academic Secretary of the Dissertation Board. Dr. of Biology, Associated professor:

Nana Zarnadze

Introduction

The actuality of the Research: There are different reasons of destroying herbal species, for example: cultivation of agriculture, herb collection for decorative and medical purposes, grazing and infrastructure arrangement. *Galanthus* L and *Cyclamen* L represent endangering species of herbaceous plants characterized by medical and decorative qualities owning the ephemeral nature. *Galanthus* L and *Cyclamen* L species with GPS coordinates of distribution, growth-development characteristics related to environmental conditions, modern state of populations and developmental dynamics, the chemical content of the soil is still unknown, as well as the IUCN conservative status. According to the enclosure of *Convention on International Trade in Endangered Species* of Wild Fauna and Flora, there are 5 species in the flora of Ajara endangering other plants restricted only to small, local geographic areas: 1. *Galanthus woronowii* Losink, 2. *G. rizehensis* Stern, 3. *G. krasnovii* Khokh, 4. *G. apinus* Sosn, 5. *Cyclamen adzharicum* Pobed. *Cyclamen adzharicum pobed*-is the local endemic plant (N. Memiadze, 2010) having various status in various literature. According to A. Dmitrieva (1990), *Cyclamen adzharicum pobed* is the synonym for *C. coum* Kusn, *C. Coum* var. *ibericum* Kusn. Exact status of the genus has to be defined through RAPD-PCR method and studied as the endangered species. Is is worth mentioning that A. Dmitrieva represents *G. cilicicus* as the synonym for *G. rizehensis*, but based on the flora of Turkey (Devis, 1982) they represent different species. Taxonomic status of these species has been confirmed in the aftermath of their detection by the molecular method. *Cyclamen adzharicum pobed*- is considered as the endemic species confined to small areas in Ajara, it has no precise taxonomic status, moreover, different authors refer to it in different ways, for instance: According to The plantlist.org *Cyclamen adzharicum Pobed* is synonym for *C. coum* Kusn, *C. coum* var. *iericum* Kusn. According

to S. Czerepanov(1995)*Cyclamen adzharicum pobed* is synonym for *C.coum Mill* susp *C. caucasicum etc.* According <http://www.theplantlist.org>, and <https://www.ipni.org/> *C. adzharicum Pobed* is synonym of *Cyclamen coum* subsp. *Caucasicum* K.Koch (O.Schwarz) In Ajara, Genus *Galanthus* L. has distributed four species: *Galanthus alpinus Sosn* , *G. Krasnovii khokh*, *G. rizehensis Stern*, *Galanthus woronowii* Losink. According the old list of Ajara (Дмитриева 1990), *Galanthus rizehensis Stern*, *Galanthus cilicicus* and *Galanthus glaucescens Khokhr*, are synonyms . according to <http://www.theplantlist.org> and <https://www.ipni.org> *Galanthus glaucescens* Khokh. is Synonymous with *Galanthus rizehensis Stern*, *Galanthus cilicicus* Baker is an independent species according to S. Cherepanov (Czerepanov 1995), *Galanthus cilicicus Baker* is synonymous with *Galanthus glaucescens Khokh*.

So, The determination the status of the species *Cyclamen adzharicum Pobed* and *Galanthus rizehensis Stern* by the method of RAPD-PCR is one of the most actual problems in plant systematics.

Research objectives: Our aim is to study following endangered species:*Cyclamen adzharicum pobed*, *Galanthus woronowii Losinsk.*, *G.rizehensis Stern*, *G.krasnovii* Khokh., *G. alpinus Sosn* determine their status, spreading area and mapping (Arc.Gis). Presumed IUCN conservation status, Plant description was carried out by the following field research methods: Braun-Blanquet, Transect and Quadratic net methods. In order to identify species, we have applied morphological and molecular method (RAPD-PCR) and managed to define the dynamic status of the genus.

We were tasked to carry out the following things:

- Determination of the presumed IUCN conservation status of the species under study

- Determine GPS coordinates of target species.
- *Study the population dynamics of Galanthus woronowii Losinsk, G. rizehensis Stern, G. krasnovii khokh, G. alpinus Sosn and Cyclamen adzhariense Pobed.*
- Carry out ecomorphological analysis of target genus
- Study the amount of target species resources
- Detect target species based on RAPD-PCR molecular method
- Elaborate the target genus protection measurements
- Study the target genus phytochemical consistence

Research material and methodology- Following species represent the object of the study: *Galanthus woronowii Losinsk, G. rizehensis Stern, G. krasnovii Khokh, G. alpinus Sosn, Cyclamen adzhariense Pobed* and also *Cyclamen coum Mill* and *Galanthus rizehensis Stern*, which are spread in Turkey, Artvin. Field research has been conducted in the gorge of Chakvistiskali and Ajaristskali, on adjacent hills of Kobuleti, Keda, Erge, Sarfi and Gonio and in different areas within the height of 10-700 metres above the sea. We created a special field form for fieldwork. The form indicates: Surface and Specific Coverage (%), Estimation by Braun-Blanquetia Scale, Height, Tier.

The basic methodologies of the research were traditional route, expedition-excursions, also the methodology of herbarium collection and its biological treatment. Separate types of herbarium were collected in the different phases of development according to the Skvortsov (1977) methodology. We used to identify plants by the means of Adjara (Дмитриева, 1990) and Georgia plant identifiers (1964; 1969) and “Georgian Flora” (1971-2016 volume .I-XVI), We used to grant systematic status to plant by using Systematic nomenclature and comparison of Cherepanov (Черепанов, 1995) and <http://www.theplantlist.org/> We performed phenological observations on the species

studied by Beideman (Бейдеман 1974) method. We observed population dynamics by Broun-Blanquet, transect and quadratic methods.

method proposed by Mace and Land (Mase 1991) to determine the presumed IUCN conservation status of the species under study. We used the method of Borisov and Schreiter to determine the resources of the species. In order to carry out genetic study on target species, we have applied RAPD-PCR method (Göğmen, 2012) using 18 primers with ten stems (Operon Technology). It has been chosen based on the literature source (Göğmen, 2012). Soil study has been carried out according to: GOST 26483-85, GOST 26213-91, GOST 26107-84, GOST 26206-91. In order to detect Alkaloids belonging to Galantamine group compounds, we have used Waters Acquity UPLC-PDA, MS method.

Basic results of the research: We have examined hypsometric dissemination regularities of following endangered target species: *Galanthus woronowii*, *G. rizehensis*, *G. Krasnovii* khokh, *G. alpinus*, *Cyclamen adzharicum*; We have studied population dynamics and singled out target genus DNA by means of RAPD-PCR method and determined the precise status of target genus; elaborated target genus protection measurements and we have determined the raw material of target genus in Ajara floral region; We have studied phytochemical consistence, population dynamics and soil composition of the target species.

Material technical base: Dissertation thesis is performed in the Department of Biology, Faculty of Natural Sciences and Health Batumi Shota Rustaveli State University, Department of Plant Disease Monitoring, Diagnostics and Molecular Biology Batumi Shota Rustaveli State University, Regional Chromatographic Center of Western Georgia, Ministry of Agriculture of Autonomous Republic of Adjara Laboratory Research Center.

Thesis approbation - was carried out at the meeting of the faculty of Natural Sciences and Healthcare / Department of Biology, Batumi Shota Rustaveli State University. (Report N16, July 15, 2019).

Research results represent the basis of the work and were successfully introduced to the audience on different scientific conferences and symposiums:

- Students international scientific conference Papers honoring to the 80th anniversary of Batumi Shota Rustaveli State University. Batumi 2015.
- 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
- The 2nd International Symposium on Eurasian Biodiversity, Antalya 2016
- The 3rd International Symposium on Eurasian Biodiversity. Belarus, Minsk 2017
- International Scientific Conference Future Technologies and Quality of Life. Batumi 2017
- International Conference Innovation in Science and Education, Prague, Czech, 2019

Publication: The results of the research are presented in 6 scientific articles and 6 international scientific conferences. **3 of them are found by google scholar, one of them by Web of Science**

Scientific Novelty of the Research : Population dynamics, mapping of spreading areas of endangered species such as: *Cyclamen adzharicum* Pobed, *Galanthus woronowii* Losinsk, *G. rizehensis* Stern, *G. krasnovii* Khokh, *G. alpinus* Sosn has been done for the first time. Also identify approximate IUCN conservation status, By means of RAPD-PCR method we managed to differentiate between common and distinguished

characteristics of target species on molecular level in line with their population area and population dynamics. What is more, application of the molecular biology newest methods has greatly contributed to the development of country's biodiversity.

Structure and content of the thesis: Thesis consists of 135 printed pages, deals with introduction, 9 chapters, 7 sub-chapters, conclusions, 115 references. Also, 11 tables, 30 photos, 3 maps are attached to the thesis.

Review of the literature- Thesis deals with the brief physical-geographical characterization of Ajara floral region, Ajara flora review, botanical description of target species, economic significance of spreading areas, challenges related to target species.

Experimental part

Chapter 1. Bioecology, population development dynamics and spreading of target species

1.1 Bioecology and population development dynamics of *Cyclamen adzharicum* Pobed in Ajara.

Cyclamen adzharicum Pobed is local endemic, perennial, herbaceous genus in Ajara, used for decorative and medical purposes.

Its study is of extreme importance in order to define fluorogenesis ways in Ajara. Due to its excessive picking, spreading area of the genus significantly decreases. Spreading ecotypes are woods covered with beech, chestnut, oak and pine trees. It grows at the borders of the wood, in shrubs, on humid slopes, rocks, gritstones. As for location, they are found on 40-728m above the sea in: Chaisubani, Bobokvati, Dagva, Erge, Gonio, Sarfi, Makho, Khelvachauri, Kapandibi, Acharistskali, KibeMakhuntseti, MtsvaneKontskhi, Tsikhisdziri, Chakvi, Keda, Shuakhevi, Khulo village Almemde. GPS coordinates: Chaisubani 44m above the sea N 41°42'26.38E 41°46'53.6, Bobokvati 46 m above the sea N 41°45'894' E 041°48'125', Erge 61m above the sea, N 41°34'9.49E

41°40'39.88, Dagva 64m above the sea. N41°45'691' E 041°48'457, Tsikhisdziri 65m above the sea, N 41°46'2.98 E 41°45'13.22, Khala 100m above the sea N 41°42'24.13E 41°47'44.69., Makhuntseti 174m above the sea N41°34'20.88E 41°52'2.58., Khokhna 174m above the sea N 41°35'11.18E 41°53'25.18, Daba Shuakhevi 228m above the sea N 41°37'2 E 41°58'19.79., Chakvistavi 308m above the sea N 41°40'40.75 E 41°52'8.57., Kuchula 361m above the sea N 41°35'18.64 E 41°57'12.29., Merisi 489m above the sea N 41°34'45.75 E 41°59'31.43., Alme 728 m above the sea N 41°37.695'E042°17.838.

In order to study environmental influences on seasonal development rhythm of *Cyclamen adzharicum Pobed* in 2016-2018 for phenological observation, we opted populations in village Khala on the north exposition slope 100m above the sea N 41°42'24.13 E 41°47'44.69 and in village Erge on the south-west exposition slope 61m above the sea N 41°34'9.49 E 41°40'39.88. According to Table#1, *Cyclamen* L starts its vegetation 5-10 days earlier in village Erge on 61m above the sea than in village Khala.

Winter and Spring of 2016 was relatively cold and humid and winter and spring of 2018 was relatively warm without any snow. Absolute minimum temperature in the first decade of January was -4-7° C, snow cover 50-6 °C, average temperature in January-February 2017-2018 + 6 + 8 ° C, March-April + 12 + 15 ° C, May-June +16+ 20 ° C, precipitation 60-80mm, Exactly in this period *Cyclamen* alters its phenological phases, starts vegetation in the last decade of November and finishes in the third decade of January. As for flowering, it takes place from the second decade to the end of March, at the beginning of April genus yields its fruits and is in the phase of fertility during the whole month. In the first decade of May fruits start seed dissemination, in the third decade till June plant dries out and goes into relaxation period.

Table 1 .
Phenological observation results of *Cyclamen adzharicum* Pobed in 2016-2018

The year of observation	Height from sea level	Observation place	Vegetation		Flowering		Fertility			Rapidity		The end of vegetation	
			Beginning	Ending	Beginning	Beginning	Ending	Beginning	Beginning	Ending	Beginning	Beginning	
2016	100	Khal a	25.11	5.01	10.01	20.03	5.04	31.04	1.05	15.05	25.05	15.06	
	61	Erge	20.11	25.12	5.01	25.03	1.04	25.04	30.04	15.05	30.05	10.06	
2017	100	Khal a	25.11	2.01	17.01	20.03	10.04	25.04	5.05	20.05	25.05	10.06	
	61	Erge	20.11	25.12	17.01	25.03	15.04	15.04	25.04	20.05	30.05	15.06	
2018	100	Khal a	25.11	27.01	5.01	29.03	1.04	5.05	5.05	20.05	30.05	10.06	
	61	Erge	10.11	15.11	23.12	28.03	30.03	1.05	10.05	15.05	20.05	5.06	

1.2 Characteristics of *Cyclamen adzharicum* Pobed population dynamics

We have conducted research on quantity, density and dynamics of different species in *Cyclamen adzharicum pobed* population in 2016-2018 by means of transect, quadratic net and Braun-Blanquet methods. Target objects were located in village Khala 100m above the sea N 41°42'24.13 E 41°47'44.69, in village Erge 61m above the sea N 41°34'9.49 E 41°40'39.88, in village Sarfi 61m above the sea N 41°31'18.03 E 41°32'59.14, all in all, 10m² (1mX 1m) were designated to each object. *Cyclamen* genus quantity in each square meter on both objects was 43-47. There was negligible change of *Cyclamen* genus quantity in 2016-2018. Also, it is worth mentioning that one and the same species in *Cyclamen* population on both objects increase in different quantities, this peculiarity can be taken into consideration in case of their implementation in the culture. Results are given in Table #2.

Table 2.

Coexisting species of *Cyclamen adzharicum* Pobed population

Genus	Khala	Erge	Sarpi
<i>Cyclamen adzharicum pobed</i>	+	+	+
<i>Primula sibtorfii</i>	+	+	-
<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke,	+	-	-
<i>Vinca minor</i>	+	+	+
<i>Poa bulbosa</i> L	+	-	-
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	-	-
<i>Hedera helix</i> L	-	-	+
<i>Hedera colchica</i> L	-	+	-
<i>Symphatum ibericum</i> Stev	+	+	+
<i>Microstegium vimineum</i>	+	-	+
<i>Urtica dioica</i>	+	-	+
<i>Ornitogalum woronowii</i> Krasch	+	+	+
<i>Marshantia polymorpha</i> L	+	-	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L	+	+	-
<i>Senecio loterii</i>	+	+	+
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	+	+	+
<i>Ficcaria popovii</i> A. Khokhr	+	+	+
<i>Cicerbita pontica</i>	+	-	-
<i>Helleborus caucasicus</i>			+
<i>Microstegium imberbe</i> (Nees.ex Steud) Tzvel	+	+	+
<i>Comellina comunis</i> L	+	+	+
<i>Stelaria media</i> (L) Vill	+	+	+

Determination of approximate IUCN conservation status of *Cyclamen adzharicum* Pobed in Adjara: *Cyclamen adzharicum* Pobed individuals in the study populations in 2016-2018 were 45-50 in each quadrat net. At the end of each year of observation, the number of individuals in each quadrant increased by 5 ± 0.1 , that makes IUCN recommendations in line with Lr's low risk-dependent conservation-CD.

1.3 Reproduction of *Cyclamen adzharicum Pobed* : Reproduction of *Cyclamen adzharicum Pobed* takes place through seeds in Ajara. Seeds taken from fruits after dissemination in June, were seeded in Petri Dish, soil and containers. Seed cropping up amounted 50%. Seeds were dried and kept for 7 months. In the aftermath of 3-4 years, germinated seed morph into generative phase.

1.4 Soil Study: We have studied soil consistence of *Cyclamen adzharicum Pobed* spreading areas, particularly: organic peculiarities of PH, consistence of organic compounds, nitrogen, phosphorus and potassium. In all target habitats of species PH amounted organic substance general consistence 4,07- 3,02, nitrogen 0,22-0,18, existence of P_2O_5 - 119-321, K_2O was not detected. 5,94-5. (GOST 26483-1985, GOST 26213-1991, GOST 26107-1984, GOST 26206-1991)

1.5. *Ex situ* conservation of *Cyclamen adzharicum Pobed* : *Cyclamen adzharicum Pobed* is spread on every protected area of Ajara, in order to carry out extra protection of the genus it should be implemented in the culture. We sowed its seeds in open soil in partially shadowed, dry slope (in tangerine plantation), soil was cultivated, loosened, cleaned out of weeds and we put 2cm depth seed bed and tubers there. Experiment was carried out in 2 ways: First, we planted tubers taken from natural habitats distanced from each other by 5cm, as for the rows, they were distanced by 10 cm. In spring of the first year we got 90% of plants, in the second year we got 60% and in the third year we got 50% of plant. Part of tubers became wrinkled and rotten. As for the second way, tubers were processed by "B 58" solution. In the second way of the experiment, result was improved by 10%. Pests such as Aphids, Thrips and Acari were detected on tubers.

1.6. Genetic study results of *Cyclamen adzharicum Pobed* and *Cyclamen coum Mill*

Due to the purpose of our dissertation, one of the main objectives of our study was to compare the *Cyclamen adzharicum Pobed* and the *Cyclamen coum Mill* genome ,spread across the Turkish territory by RAPD-PCR method. As a result of our observation, *Cyclamen adzharicum pobed* and *C. coum Mill* differ morphologically. By means of RAPD-PCR decanucleodite primers we have tried to find this difference on the genetic level (Williams, 1990). (Tab. 3)

Table 3.
Information about test samples

#	Test species	Samples collected area	Samples data
1	<i>Cyclamen adzharicum</i>	v. Tsikhisdziri, Adjara	March 2018
2	<i>Cyclamen adzharicum</i>	v. Khala, Adjara	March 2018
3	<i>Cyclamen adzharicum</i>	v. Chaisubani, Adjara	March 2018
4	<i>C. coum</i>	Artvin, Turkey	April 2018

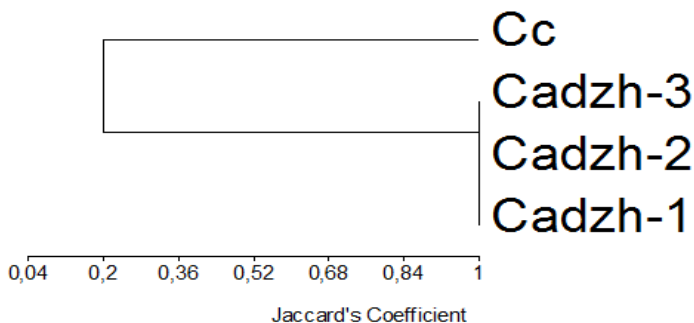
The RAPD-PCR method was performed with 18 ten-base primers (Operon Technology) selected on the basis of literature data (Göğmen, 2012). The PCR reaction used was already mixed (Pure Taq Ready – To – Go PCR Beads) in a Thermo 412 Thermo cycler. Each reaction was performed in a 25 µl volume containing: 20 - 40 ng/µl DNA, 2.5 mM MgCl₂, and 0.2 mM each dNTP, 1 µM primer, 0.2 U Taq DNA polymerase, PCR buffer and sterile distilled water.

Table 4.
The names of Primers used in this study

#	primers	sequence 5'...3'	#	Primers	sequence 5'... 3'
1	OPA-2	TGCCGAGCTG	10	OPI-2	GGAGGAGAGG
2	OPB-4	GGACTGGAGT	11	OPI-7	CAGCGACAAG
3	OPC-9	CTCACCGTCC	12	OPJ-2	CCCGTTGGGA
4	OPE-2	GGTGCGGGAA	13	OPK-6	CACCTTCC
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

Data analysis: Cluster analysis was based on similarity matrices using the unweighted pair group method analysis (UPGMA) program in the software package MVSP (Version 3.1). The Jaccard coefficient was used for dendrogram construction.

As a result of the conducted researches it was revealed that 65 RAPD-markers were selected from 150 to 1500 BP in length. The number of the amplified fragments DNA varied depending on the primer from 6 (OPA-2) to 11 (OPB-4). The obtained data were presented in the form of a binary matrix to study the quantification of the polymorphism degree of the species, which the presence of the component was designated as 1, the absence - as 0. Based on this matrix, a similarity matrix was calculated of the species using the Jaccard coefficient. We carried out a hierarchical cluster analysis (UPGMA) and have constructed a dendrogram (Pic.3)



Pic. 3 . UPGMA diagram based on Jaccard's Coefficient of

An analysis of the dendrogram showed that the analyzed genotypes were divided into two classes. In the first case were the three were of *C. adzhharicum*, whereas *C. coum* - belonged to the second cluster. From the dendrogram, it is evident that there is the law of the variability between the types of *C. adzhharicum Pobed* which means that there are no genetic polymorphism between these three populations. However, there is the law similarity between *C. adzhharicum Pobed* and *C. Coum Mill* . However, the variability between *C. adzhharicum Pobed* and *C. coum Mill* species is 33.3% .

1.7. Phytochemical study results of *Cyclamen adzhharicum* and *Cyclamen coum*

Phytochemical research on leaves, flowers and tubers of *Cyclamen adzhharicum pobed* and *Cyclamen coum Mill* has been conducted in Western Georgian Regional Center of Chromatography close to Batumi Shota Rustaveli State University, which was led by professor A. Kalandia. In order to study saponin consistence dynamics in leaves, flowers and tubers, we have applied the weight method in the following way: 20-20 separated raw materials are put inflask, 40ml methanol is added to it and

is kept in this condition during one day. Afterwards, it is pressed in backflow condenser in hot water bath by threefold constant stirring. Pressed mass is dried on porcelain cup (weighed beforehand) till constant weight. By means of gained results we can calculate extract productivity from raw tubers as well as by dry material calculation.

Substance 1 $m/z = 1243.22$ [M +Na+H]+retention time on chromatogram is 6.821-6.835 minute, absorbance maximum on ultraviolet ray 221 nm is found in every species. According to chromatographic characteristics, literature and mass basis showings, we have identified it as Mirabilinlactone (Positive FABMS: $m/z = 1243$ [M +Na]).

Substance 2 $m/z = 1099.20$ [M +Na+H]+retention time on chromatogram is 7.596-7.607 minute, absorbance maximum on ultraviolet ray 214.9 nm is found in every species. According to chromatographic characteristics, literature and mass basis showings, we have identified it as Cyclacoumin, FABMS: $m/z = 1099$ [M +Na].

As a result of biochemical study conducted on 2 *Cyclamen* species, we can conclude that Mirabilin lactone is largest in amount in *C. coum* Mill 24.51 mg/kg than in *C. adzharicum* Pobed , however cyclacoumin *C. coum* Mill -40.04 mg/kg.

Chapter 2. Spread of *Galanthus* L. genus species, Bioecology, Population development dynamics, Reproduction

2.1 *Galanthus* L. genus in Ajara floral region is represented in 4 species: *Galanthus alpinus* Sosn, *Galanthus woronovii* Losinsk , *Galanthus krasnovii* Khokh, *Galanthus rizehensis* Stern. *Galanthus alpinus* Sosn is synonym for *Galanthus caucasicus* (Baker) Grossh. (*the plant.list.*), target population was located in Keda municipality village-Pirveli Maisi on 187m above the sea GPS N 41°35'12.33. declination 132°, roadside south exposition slope, gritstone ecotype. (Pic.6).



Pic. 2 . *Galanthus alpinus Sosn* spreading area
Observation results are given in Table#5

Table 5.
***Galanthus alpinus Sosn* phenological observation results in 2016-2018**

The year of observation	Vegetation		Flowering		Fertility		Scattering of seeds		The end of vegetation	
	beginning	ending	beginning	ending	beginning	ending	beginning	ending	beginning	ending
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

Researches took place from 2016 to 2018, winter and spring of 2016 was characterized by cold snowy weather, as for 2017 and 2018 winter and spring, it was characterized by warm and snowless weather, The average temperature in November-January varied between + 7 + 10 °C, precipitation 30-50 mm, without snow cover change of *Galanthus alpinus Sosn* phenological phases in these conditions takes place in the following way: In 2018, it starts vegetation in the last decade of winter

and finishes in the third decade of January. Flowering takes place in the end of January and lasts till the end of March. At the beginning of April, genus starts fruit yielding, during the whole April and May plant remains in fruitfulness phase, seed dissemination of fruits start from the first decade of January and take place till the end of June. From the end of June plant dries up and morphs into relaxation condition. Second half of June is optimal time for *Galanthus alpinus* Sosn seed collection from natural habitat.

2.2 *Galanthus alpinus* Sosn features of Population dynamics :Also, by means of Transect, Quadratic net and Braun-Blanquet methods we conducted percentage research on number and coverage of different species in *Galanthus alpinus* Sosn population in 2016-2018. In order to conduct the experiment we took 10m² (1mx1m). In the period of observation there were 30-35 individuals of species in each square meter. In 2016-2018 number of individuals increased for 5-8 times. Coexisting species and interaction frequency coefficient in population is indicated based on Braun-Blanquet abundance-coverage scale (Table.6).

Table 6.
Coexisting species of *Galanthus alpinus* Sosn population

Genus	Types of popularity are covered by the Brown-Blanket coefficient.
<i>Galanthus alpinus</i> Sosn	3
<i>Cyclamen adzharicum</i> Pobed	1
<i>Poa bulbosa</i>	1
<i>Sympatum ibericum</i>	1
<i>Helleborus caucasicus</i>	+
<i>Doronicum orientalis</i>	+
<i>Dentaria quinquefolia</i> Bieb	1
<i>Dushesnea indica</i>	1
<i>Vinca minor</i> L	+

<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+
<i>Primula sibthorpii</i> Hoffmans	+
<i>Aristrochia pontica</i>	1
<i>Viola arvensis</i> Murray	+
<i>Calistegia sepium</i>	+
<i>Ranunculus bulbosus</i> subsp. <i>aleae</i> (Willk.) Rouy & Foucaud	+
<i>Smilax excelsa</i> L.	+
<i>Hedera helix</i>	+
<i>Melandrium balansae</i> Boiss	+
<i>Rubus fruticosus</i>	Γ
<i>Hedera colchica</i>	Γ
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Γ
<i>Sedum caucasicum</i> (Grossh.) Boriss.	Γ
<i>Pteris cretica</i> L.	Γ
<i>Carpinus caucasica</i> Grossh	3

As Table #6 demonstrates, species of *Galanthus alpinus* Sosn population are characterized by shallow spreading type. Four species are characterized by 25-50% coverage: *Galanthus alpinus* Sosn , *Cyclamen adzharicum* Pobed , *Po abulbosa*, *Symphitum ibericum*. Seven species are characterized by 5-25% coverage: *Helleborus caucasicus*, *Doronicum orientalis*, *Dentaria quinquefolia* Bieb, *Dushesnea indica*, *Vinca minor* L, *Stellaria media*, *Primula sibthorpii* Hoffm, as for the rest species, their coverage is only 1-01%.

2.3 *Galanthus alpinus* Sosn reproduction peculiarities: Vegetative reproduction of *Galanthus alpinus* Sosn in nature takes place by means of bulbs and seeds. Seeds were taken from fruits in the aftermath of dissemination at the beginning of June and were seeded in Petri Dish, soil and containers. Germinating process was begun but terminated later on. Afterwards, their stratification was carried out in the condenser and

germination number reached 30-40%. Seeds were dried and kept during 7 months. 40% of the sown seeds sprouted. As a result of storage, seed germination decreases by 20%. 2 years later it will enter the generative phase.

2.4 Determination of approximate IUCN conservation status of *Galanthus alpinus Sosn* : In the 2016-2018 study population, the number of *Galanthus alpinus Sosn* individuals in each quadrant was 30 ± 5 units. At the end of each year of observation, the number of individuals in each quadrant was increased by 5 ± 1 individuals, consistent with IUCN recommendations for Lr low risk, depend on conservation-CD status.

2.5 *Galanthus alpinus Sosn* Soil study: We have studied soil consistence of *Galanthus alpinus Sosn* spreading areas, particularly: organic peculiarities of PH, consistence of organic compounds, nitrogen, phosphorus and potassium. In all target habitats of species PH amounted organic substance general consistence 3.26%, PH - 4,72- 3,02, nitrogen 0.16

2.6 protection measurements: of *G. alpinus Sosn*: We found only one habitat of *G. alpinus Sosn* in the village of 1st May, at the bottom of the Khokhna ridge on the left slope of the motorway. The species does not grow in any of the Adjara Protected Areas, based on our research, we recommend to carry out the conservation of those natural habitats to prevent the reduction of their spreading areas.

Chapter 2. Spreading of *Galanthus woronowii Losinsk* species, Bioecology, Population development dynamics, Reproduction.

2.2 *Galanthus woronowii Losinsk* target population grows in lower and middle zone of mountain, broadleaf forests, humid, shadowed places, river gorges. We have studied populations in village Chaisubani N 41°41'20.61, E 41°46'33.67; Erge N 41°34'9.49, E 41°40'39.88; Tsikhisdziri

N 41°45'52.79, E 41°45'16.68; Makhinjauri N 41°41'21.56, E 41°42'54.93; Kvartiati N 41°33'8.16, E 41°33'52.49; Sarfi N 41°31'18.03, E 41°32'59.14; Bsdjgo N 41°42'35.86, E 41°43'40.54; Bobokvati N 41°45.894, E 41°48'125 Chakhati N 41°48'8.65, E 41°56'26.13 Sakhvalvasho N 41°41'21.41, E 41°43'33.17; Chakvistavi N 41°40'29.99, E 41°52'32.13. Results are given in the table -7

Table 7.
***Galanthus woronowii* Losinsk phenological observation results in 2016-2018**

The year of observation	Vegetation beginning	area	Fertility		Scattering of seeds		The end of vegetation		Genus		The year of observation	
			beginning	ending	beginning			beginning	ending	beginning	ending	beginning
2016	305	Chaisubani	30.12.01-15.01	10.05-15.05	5.02-15.02	20.02-27.02	9.03-14.03	16.03-25.03	15.05-23.05	30.12.01-15.01	10.05-15.05	15.05-23.05
	61	Sarpi	27.12-5.01	10.05-15.05	25.01-31.01	29.01-5.02	22.04-29.04	5.03-12.03	12.05-20.05	27.12-5.01-15.01	10.05-15.05	10.05-21.05
2017	305	Chaisubani	10.01-17.01	20.04-15.05	25.01-31.01	5.02-28.02	7.03-14.03	14.03-30.03	1.04-20.04	10.01-17.01	20.04-15.05	3.051-5.05
	61	Sarpi	27.12-5.01	1.05-15.05	12.01-20.01	20.011-0.0	1.03-7.03	9.03-25.03	28.03-25.04	27.12-5.01-15.01	1.05-15.05	2.052-0.05
2018	305	Chaisubani	5-10.01	15.04-10.05	12-18.01	20-25.01	27.01-15.02	20.02-25.03	1.04-25.04	5-10.01	15.04-10.05	28.04-14.05
	61	Sarpi	30.12-11.01	20.04-30.04	12.01-10.02	15.01-25.01	10.02-15.02	28.02-20.03	25.03-5.04	30.12-11.01	20.04-30.04	29.04-15.05

Researches were conducted in 2016-2018, winter and spring of 2016 was characterized by cold and snowy weather, as for winter and spring of 2017/2018, it was characterized by warm, snowless weather. In these conditions, phenological phase change of *Galanthus woronowii* Losinsk takes place in the following way: In 2018, genus starts vegetation in the last decade of December and finishes in the third decade of January. Flowering starts at the beginning of January and lasts till the end of March. Fruit yielding takes place at the beginning of April and the plant remains in fruitfulness condition during the whole month, seed dissemination starts in the first decade of May and takes place till the end of month. From the first decade of June plant dries up and morphs into relaxation period. First part of May is the optimal time for *Galanthus*

woronowii Losinsk seed collection from natural habitat. Target genus phenophase change in 2016-2017 took place in approximately similar periods.

3.2 Characteristics of population dynamics of *Galanthus woronowii*

Losinsk: Percentage research on number and coverage of different species in *Galanthus woronowii Losinsk* population was conducted in 2016-2018 by means of Transect, Quadratic Net and Braun-Blanquet methods. We took 10m² (1m x 1m) for experiment on each object. In observation period there were 55-58 genus individuals in each square. Number of genus individuals increased for 5-8 times in 2016-2018. Coexisting species in population and their interaction frequency is indicated based on Braun-blanquet abundance-coverage scale (Table.8).

Table 8.

***Galanthus woronowii Losinsk* coexisting species according to Braun-Blanquet method**

Genus	Scale			
	vegetation	Flowering	Rapidity	The end of vegetation
<i>Galanthus woronowii Losinsk</i>	5	5	-	-
<i>Pteridium tauricum</i> (Presl.) Krecz.	-	-	3	5
<i>Ornithogalum 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. <i>vivipara</i> (Koel.) Arcang.	-	-	1	-
<i>Sambucus ebulus</i>	-	-	2	-
<i>Lysimachia japonica</i>	-	-	Γ	-
<i>Mnium stellar</i>	-	-	+	-
<i>Duchesnea indica</i> (Jacks.) Focke	-	-	1	-
<i>Corydalis caucasica</i> DC.	-	--	1	-
<i>Stellariamedia</i> (L.) Vill.		-	1	-

As the table #7 demonstrates, *Galanthus woronowii* Losinsk population is characterized by tight spreading fashion. During the fertility period 30-40% of the study area covers following species: *Ornitogalum woronowii* Krasch, *Dentaria quinquefolia* Bieb, *Pteridium tauricum* . 25-50% coverage is typical for 2 species: *Sambucus ebulus*, *Dentaria quinquefolia* Bieb, 5-25% coverage is typical for 4 species: *Duchesnea iaindica* (Andr.) Focke, *Corydalis solida*, *Stelaria media* (L.) Vill. *Poa bulbosa* L. ssp. *vivipara* (Koel.) Arcang. *Convolvulus arvensis* L and the rest genus coverage amounts only 1-01%.

3.3 *Galanthus woronowii* Losinsk reproduction peculiarities: Vegetative reproduction of *Galanthus woronowii* Losinsk in nature takes place by bulbs and seeds.

Seeds were taken from fruits in June and were seeded on Petri Dish, soil and containers. **Seed germination was started but terminated later on. Afterwards, we carried out stratification in the condenser, number of cropping up reached 52%. 4 years later, the plant has entered the generation phase. Seeds lose their ability to emerge after 3 months of storage.**

3.4 Determination of approximate IUCN conservation status of *Galanthus woronowii* Losinsk : The number of individuals in each quadrant in the study population for 2016-2018 was **90±5** in each quadrant. At the end of each year of observation, the number of idioms in each quadrant was increased by 10 ± 2 , which is in accordance with IUCN recommendations Lr Low Risk-Dependent on Conservation-CD

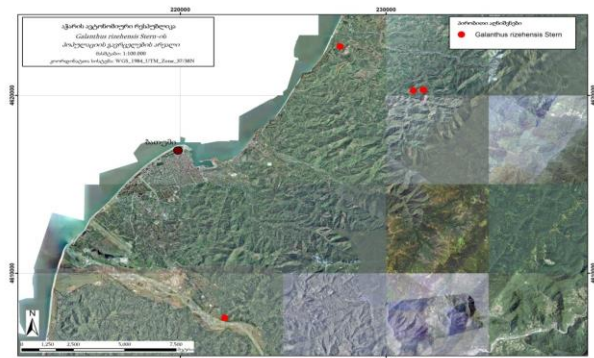
3.5 We have studied **Chemical consistence of *Galanthus woronowii* Losinsk soil** in spreading habitats, percentage consistence of PH, Nitrogen, Phosphorus and Potassium. In target habitat PH amounted 4,06 PH, organic sunstances amounted 2.73 %, Nitrogen 0,15 %, P_2O_5 -

100mln⁻¹, K₂O 25 mln.(GOST 26483-1985, GOST 26213-1991, GOST 26107-1984, GOST 26206-1991)

3.6 *Galanthus woronowii* Losinsk protection measurements: *Galanthus woronowii* Losinsk populations are preserved in Mtirala National Park, Machakhela National Park and Kintrich State Reserve. Georgia annually purchases *Galanthus woronowii* Losinsk bulbs and exports them through Turkey to Europe by state-licensed organizations. Therefore, new plant protection measures need to be developed. One way to protect the plant is to introduce it into culture and cultivate a plantation. By us in the village Chisuban, we have prepared 20-25 cm depth in mandarin plantations and planted bulbs at 5 cm depth, 20 cm between rows. 90% of the bulbs sprouted in the spring and vegetation began.

Chapter 4 .Spreading of *Galanthus rizehensis* Stern, bioecology, Population development dynamics, Reproduction.

4.1 *Galanthus rizehensis* Stern. Dissemination, bioecology *Galanthus rizehensis* Sternis spread in damp coast woods with high humidity, bright, woodside grit-stone habitats. *Galanthus rizehensis* Stern population is found with *Galanthus woronowii* Losinsk population and is restricted to small area. We found its populations in village Chaisubani, (GPS N 41°41'20.99 E 41°46'37.94 H 295), Kabandibi GPS N 41°42'35.86 E 41°43'40.54 H 57, Daba Chakvi (GPS N 41°35'12.33 E 41°53'26.33 H 169). Daba Chakvi is already well-known as the habitat for *Galanthus rizehensis* Stern but Kabandibi and Chaisubani were identified by us for the first time. (Map1)



Map 1. *Galanthus rizehensis Stern* spreading in Ajara

Table 9.

Galanthus rizehensis Stern phenological observation results in 2016-2018

The year of observation	Level from sea	area	Vegetation Beginning		flowering ending		Scattering of seeds		The end of vegetation		Fertility	
			beginning	ending	beginning	ending	beginning	ending	beginning	ending	beginning	ending
2016	251	Chaisubani	18.01 - 27.01	10.05 - 16.05	12.02 - 19.02	9.03- 15.03	15.03 - 25.03	—	—	18.01 - 27.01	10.05 - 16.05	12.02 - 19.02
	40	Chakvi	5.01- 11.01	20.04 - 29.04	5.02- 10.02	13.02 - 20.02	12.03 - 20.03	—	—	5.01- 11.01	20.04 - 29.04	5.02- 10.02
2017	251	Chaisubani	7.01 - 13.01	10.04 - 15.04	5.01- 20.01	20.01 - 5.02	15.02 - 21.02	—	—	7.01 - 13.01	10.04 - 15.04	5.01- 20.01
	40	Chakvi	2.01- 10.01	15.04 - 25.04	5.01- 20.01	20.01 - 5.02	15.02 - 21.02	—	—	2.01- 10.01	15.04 - 25.04	5.01- 20.01
2018	251	Chaisubani	5.01 - 12.01	25.04 - -1.05	15.01 - 31.01	20.01 - 25.01	10.02 - 25.02	—	—	5.01 - 12.01	25.04 - -1.05	15.01 - 31.01
	40	Chakvi	3.01- 12.01	15.04 - 27.04	15.01 - 31.01	18.01 - 25.01	6.02- 20.02	—	—	3.01- 12.01	15.04 - 27.04	15.01 - 31.01

Researches were conducted in 2016-2018, winter and spring of 2016 was characterized by cold and snowy weather, as for winter and spring of 2017-2018, it was characterized by snowless and warm weather, in these conditions, phenological phase change of *Galanthus rizehensis Stern* takes

place in the following way: In 2018, genus starts vegetation in the first decade of January and finishes in April. Flowering takes place in the third decade of January and lasts till the end of February. Fruit yielding starts at the beginning of March and plant remains in fruitfulness condition during the whole month, in the first part of April plant fruits become rotten and do not develop seeds. Plant finishes vegetation in May and bulbs morph into relaxation period. Phenophase change of target genus in 2016-17 took place in approximately one and the same periods.

4.2. Developmental dynamics of *Galanthus rizehensis Stern* populations

:We have conducted percentage research on number and coverage of different species of *Galanthus rizehensis Stern* population in 2016-2018 by means of Transect, Quadratic Net and Braun-Blanquet methods. We took 10m² (1mx1m) for experiment on each object. In the period of observation there were 45-52 genus individuals in each square. Genus individual number increased for 1-2 times in 2016-2018, so, no population growth took place at this time. Coexisting species in population and interaction frequency coefficient is indicated based on Braun-Blanquet abundance-coverage scale. (Table.-10)

Table 10.
Coexisting species in population of *G. rizehensis Stern* 2016-2018

Genus	Scale			
	vegetation	Flowering	fertility	The end of vegetation
<i>Galanthus rizehensis Stern.</i>	3	3	3	-
<i>Galanthus woronowii Losinsk</i>	1	1	1	+
<i>Ficaria popovii A. khokhr.</i>	1	1	1	-
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	1	1	1	5
<i>Dentaria quinquefolia M.Bieb</i>	-	+	+	-
<i>Sambucus ebulus L.</i>	-	-	+	+
<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>	+	+	+	-

<i>Urtica dioica</i> L.	-	+	+	+
<i>Sympytm ibericum</i> Stev.	-	+	+	+
<i>Duchesneaindica</i> (Jacks.)Focke	-	+	+	+
<i>Corydalis caucasica</i> DC.	-	+	+	-
<i>Arum albispathum</i> Steven ex Ledeb	-	+	+	+
<i>Ornitogalum woronowii</i> Krasch.	+	+	+	-
<i>Convolvulus arvensis</i> L	-	+	+	+
<i>Poa trivialis</i> L.	-	+	+	+

As table #10 demonstrates, *Galanthus rizehensis Stern* is characterized by shallow spreading fashion. It covers 30-40 % of spreading area. Which corresponds to the Brown-Blanket scale coefficient 3, *Galanthus woronowii Losinsk* and *Ficaria popoviiA. Khokhr* covers 23%, which corresponds to the Brown-Blanket scale coefficient 2, *Artemisia vulgaris* L. covers 2-4% during vegetation, flowering and fertility, after the vegetation covers 85-90% of the population. The other species : *Dentaria quinquefolia M.Bieb.*, *Sambucus ebulus L.*, *Ornitogalum woronowii* Krasch., *Dentaria quinquefolia Bieb.*, *Duchesnea indica* (Jacks.) Focke., *Stellaria media* (L.) Vill., *Corydalis caucasica* DC., *Arum albispathum* Steven ex Ledeb., *Poa trivialis* L., *Convolvulus arvensis* L cover 0,5-0,7% .

4.3 Determination of approximate IUCN conservation status of *Galanthus rizehensis Stern*: *Galanthus rizehensis Stern* number of individuals in each quadrant for 2016-2018 was 30 ± 5 units. At the end of each year of observation, the number of individuals in each quadrant increased by 5 ± 2 individuals, which is consistent with the IUCN recommendation on the status Lr low risk, depending on conservation-CD.

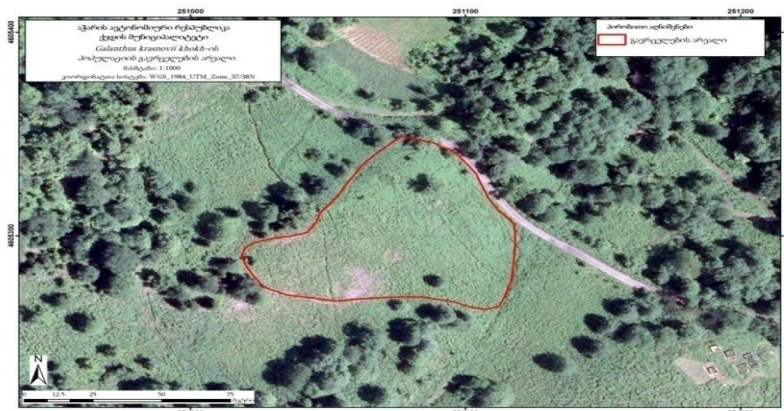
4.4 *Galanthus rizehensis Stern* reproduction peculiarities: Vegetative reproduction of *Galanthus rizehensis Stern* in nature takes place by bulbs and seeds. Due to Ajara climate, plant develops seedless fruits.

4.5 .We have studied Soil chemical consistence of *Galanthus rizehensis Stern* in its spreading habitat, in particular, percentage value of PH, organic substances, nitrogen, phosphorus and potassium. In target habitat PH amounted 3.83, organic substances amounted 4.45%, nitrogen 0.23 %, P_2O_5 - 490 mg l⁻¹, K_2O - 12. 25 mg l⁻¹. (GOST 26483-1985, GOST 26213-1991, GOST 26107-1984, GOST 26206-1991)

4.6 *Galanthus rizehensis Stern* protection measurements: We have studied 3 habitats of *Galanthus rizehensis Stern* 40m above the sea reaching the wood zone. Due to its excessive bulb collection and export, this population is under anthropogenic pressure. As *Galanthus rizehensis Stern* is found with *Galanthus woronowii Losinsk* its bulbs are collected in parallel with *Galanthus woronowii Losinsk* bulbs, resulting in extreme reduction of *Galanthus rizehensis Stern* spreading area.

Chapter 5 . Spreading of *Galanthus krasnovii Khokh* species, Bioecology and Reproduction.

Galanthus krasnovii Khokhr population grows in lower and middle zone of mountain, target population grows in lower and middle zone of mountain, grows, humus-rich, shadowed places, river gorges. We have studied one population in village Chalati, E 42°0'51.499, N 41°33'38, 740 m from sea level. (map-2)



map.2 distribution map of *G. krasnovii* khokh. In Chalati

The distribution habitat of *Galanthus krasnovii* Khokh is the highest among the studied species- 740 m. Absolute minimum temperature at the study site in the first decade of January 2016 was -4 -6, precipitation is 120 mm, The habitat of the study populations was covered with snow in January-February, Accordingly, the vegetation began only in early March and continued until the third decade of March, Flowering began in late March and continued for 1 month until the end of April, By the end of May, the study species have moved to the fertility phase, which continued for 1 month, From early June the fruits of *H. G.Krasnovii* Khokh are opened and the process of seed dispersal begins, which lasts for 2 weeks, From the second half of June the leaves turn yellow and dry, the plant shifts to a state of dryness. The temperature and precipitation patterns of 2017-18 did not differ significantly, Consequently the periods of the phenological phases of the *G. Krasnovii* khokh whale coincided. The species began vegetation in the second decade of February and continued until the third decade of March. From the beginning of April the species begins to fertilize, throughout April and May the plant is in the fertility phase, From the first decade of June the fruits begin to scatter

the seeds, which last until the end of June, From June to the third decade the leaves turn yellow and dry. The plant enters the flowering phase. Optimal time to collect *G.krasnovii* khokh seeds from Natural location is first and second decade of June.

5.2 *Galanthus krasnovii* Khokhr Population development dynamics :

Percentage research on number and coverage of different species in *Galanthus krasnovii* Khokh population was conducted in 2016-2018 by means of Transect, Quadratic Net and Braun-Blanquet methods. We took 10m² (1mx1m) for experiment on each object. In observation period there were 30-34 genus individuals in each square. Number of genus individuals increased for 4-6 times in 2016-2018. Coexisting species in population and their interaction frequency is indicated based on Braun-blanquet abundance-coverage scale(Table.11).

Table 11.

Galanthus krasnovii khokhr coexisting species according to Braun-Blanquet method

Genus	Types of popularity are covered by the Brown-Blanket coefficient.
<i>Galanthus Krasnovii Khokhr</i>	3
<i>Galanthus woronowii Losinsk</i>	3
<i>Pteridium tauricum</i> V.I. Krecz.	3
<i>Coridalis caucasica</i>	+
<i>Poa bulbosa</i> L. ssp.vivipara (Koel.)Arcang.	2
<i>Stelaria media</i>	3
<i>cardamine hirsute</i>	1
<i>alnus barbata</i> L	2
<i>Rubus fruticosus</i>	3

<i>Asplenium adiatum-nigrum</i>	+
<i>melandrium balance</i>	+
<i>Symphatum ibericum</i>	1
<i>hedera chelix L</i>	1

As the table # 11 demonstrates, *Galanthus krasnovii khokhr* population is not characterized by tight spreading fashion. 75% coverage is typical for 4 species: *Galanthus woronowii Losinsk*, *Pteridium tauricum*, *Stelaria media*, *Rubus fruticosus*. 25-50% coverage is typical for 2 species: *alnus barbata*, *Poa bulbosa L. ssp.vivipara (Koel.)Arcang.* the rest genus coverage amounts only 1-01%.

5.3 *Galanthus krasnovii Khokhr* eproduction peculiarities: *Galanthus krasnovii khokhr* vegetative reproduction of nature takes place by bulbs and seeds. Seed is easily dispersed and allows the plant to colonise new suitable habitat.

5.4 Chemical consistence of *Galanthus krasnovii Khokh* in spreading habitats : We have studied Chemical consistence of *Galanthus krasnovii khokh* soil in spreading habitats, percentage consistence of PH, Nitrogen, Phosphorus and Potassium. In target habitat PH amounted 4,15 PH, organic sunstances amounted 3.75 %, Nitrogen 0,20 %, P₂O₅ - 100mln⁻¹, K₂O was not detected .(GOST 26483-1985, GOST 26213-1991, GOST 26107-1984, GOST 26206-1991)

5.5 Determination of approximate IUCN conservation status of *Galanthus krasnovii Khokh*: In 2016-2018, the number of *Galanthus krasnovii khokh* individuals in each quadrant was 34 ± 5 units. At the end of each year of observation, the number of individuals in each quadrant was increased by 7 ± 2 individuals, which is in line with IUCN recommendations for low-risk status Lr, depending on conservation-CD

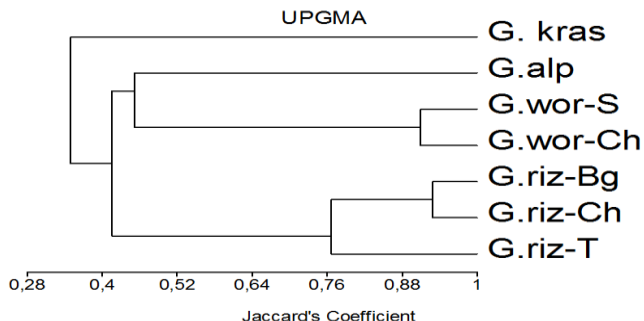
5.6 *Galanthus krasnovii* khokh protection measurements : We have studied one habitats of *Galanthus krasnovii khokh* 900 m above the sea reaching upper zone of the wood. Due to excessive production of genus bulbs they are under risk of extinction on natural habitat. We recommend to carry out conservation of natural habitat of above-named species to prevent reduction of their spreading areas.

5.7 . Genetic study results of target *Galanthus* L species : Due to the purpose of our dissertation, one of the main objectives of our study was to compare the four *Galanthus* species.: *G. rizehensis* Stern (spread across the Turkish territory) *G. krasnovii* Khokh , *G. alpinus* Sosn and *G. woronowii* Losinsk genome , by RAPD-PCR method.

A set of 10 RAPD- primers (Operon Technology) (OPB-1; 2; 4; 11; 12,;15; 16;17;18; 20) was tested on the DNA samples of four *Galanthus* species.: *G. rizehensis* (3 samples), *G. krasnovii* Khokh (1 sample), *G. alpinus* Sosn (1 sample) and *G. woronowii* Losinsk (2 samples).The different primers produce a number of bands ranging from 1 to 12. The size of all the amplified fragments is between 350 and 1500 bp.

Molecular phylogeny of *Galanthus* spp.

The dendrogram conducted for the 4 *Galanthus* L species wich studied via cluster analysis allowed us to visualize the relative position of each species within the species in the ecoregions studied (pic.7) The hierarchical classification of the RAPD molecular markers makes it possible to distinguish two large groups with a similarity index higher than 35 %



Pic.7 Dendrogram of RAPD markers based on the Jaccard similarity index of *Galanthus* sp.

Each cluster groups are genetically close populations. The first cluster is formed by the population of *Galanthus krasnovii khokhr*, while the second cluster comprises two subgroups; one is constituted by the populations *G. rizehensis Stern* (3 samples) with a similarity index of 73% whereas the other subgroup is represented by the populations *G. woronowii Losinsk* (2 samples) and *G. alpinus Sosn* (1 sample) with a similarity index of 44%. RAPD markers also revealed a 78% genetic similarity between the Georgian and Turkish populations of *Galanthus rizehensis Stern*, while *G. krasnovii khokh* had a low genetic similarity (35%) with other *Galanthus* L. species.

Chapter 6 . Phytochemical study of target *Galanthus* L species

Phytochemical study of target species led by Professor A. Kalandia has been carried out at Biochemistry laboratory of Batumi Shota Rustaveli State University. Two sub-groups of alkaloids (Graciline and Plicamine) have been found in *Galanthus* genus (Ünver, 2007). Alkaloid existence in *Galanthus* is still being studied by means of classical phytochemical approaches (G.I. Kaya, 2019:107). *Galanthus* genus is famous for alkaloid compounds and is the main examination object for

Pharmacological Research. Substance identification was carried out by substance mass free basis <https://metlin.scripps.edu, in comparison with reviewed literature data>. (L.Stanojevic,2018:6). Chemical study of plant diversity allows us to find relevant compound for species and apply it as one of the objective indicators of species detection.

Substance 1 $m/z = 288.03$ $[M + H]^+$ retention time on chromatogram is 2.188 minute (Picture 10), absorbance maximum on ultraviolet ray 214 and 288 nm is found in every species and as the basic component is in GW and GK. According to chromatographic characteristics, literature and mass basis showings, we have identified it as Epigalantamine ($C_{17}H_{21}NO_3$, MW = 287.36 g/mol) $C_{17}H_{21}NO_3$).

Substance 2 $m/z = 287.97$ $[M + H]^+$ retention time on chromatogram is 3.549 minute, absorbance maximum on ultraviolet ray 214 and 288 nm is found in every species (Pic.11), as the basic component is in GW and GK. According to chromatographic characteristics, literature and mass basis showings, we have identified it as Galantamine ($C_{17}H_{21}NO_3$, MW = 287.36 g/mol) $C_{17}H_{21}NO_3$).

Substance 3 $m/z = 274.06$ $[M + H]^+$ retention time on chromatogram is 2.681 minute, absorbance maximum on ultraviolet ray 211.3 and 288.4 nm is found as the basic component in every species apart from GR. According to chromatographic characteristics, literature and mass basis showings, we have identified it as O-Desmethyl-galantamine ($C_{16}H_{19}NO_3$, MW = 273.33 g/mol).

Substance 4 $m/z = 332.03$ $[M + 2Na - H]^+$ retention time on chromatogram is 5.8-6.3 minute, absorbance maximum on ultraviolet ray 211.3 and 289.7 nm is found in every species as the dominant component. As a result of charging, starting mass of Substance 4 attaches 2 cations of sodium and therefore, increases in weight. According to chromatographic

characteristics, literature and mass basis showings, we have identified it as Lycorine (C₁₆H₁₇NO₄, MW = 287.36 g/mol)

As a result of conducted biochemical studies, we can conclude that alkaloid galantamine and epigalantamine in 4 species of *Galanthus* have been found in relatively large amount *G.woronowii* Losinsk-19,2/137,60g/kg; O-Desmethyl-galantamine-*G.krasnovii* Khokh-78,12mg/kg, Lycorine-*G.alpinus* Sosn.- 548,05mg/kg .

Conclusions

1. The target species: *Cyclamen adzharicum* *pobed* is distributed from the level of the sea of 40-728 m, *Galanthus woronowii* Losinsk 10-1800 m, *G.alpinus* Sosn 187-1470 m, *G.rizhensis* Stern 40-251 m, *G.krasnovii* Khokh 740-1200 m.
2. In January-February 120-180 mm of atmospheric precipitation, with a rise of -4^o-6^o C and a height of 40 m above sea level, causes a late start of vegetation and flowering of all species for 5-15 days.
3. The target species: *Cyclamen adzharicum* is distributed from the level of the sea of 40-728 m, *Galanthus woronowii* 10-1800 m, *G.alpinus* 187-1470 m, *G.rizhensis* 40-251 m, *G.krasnovii* 740-1200 m.
4. In January-February 120-180 mm of atmospheric precipitation, with a rise of -4^o-6^o C and a height of 40 m above sea level, causes a late start of vegetation and flowering of all species for 5-15 days.
5. The study 2 species: *Cyclamen adzharicum* and *Galanthus woronowii* populations are preserved in Kintrich State Reserve, Mtirala and Machakhela National Parks, Species: *Galanthus alpinus*, *G.krasnovii* and *G.rizhensis* populations are not

distributed within any protected area. We recommend to carry out conservation of natural habitat of above-named species to prevent reduction of their spreading areas.

6. The study species: *Cyclamen adzharicum*, *Galanthus woronowii*, *Galanthus alpinus*, *G.krasnovii*, multiplies vegetationally underground and by seeds. The exception is *G.rizhensis*, which develops rotten fruits and do not develop seeds. In vitro (17-18 °C per petrium) *Cyclamen adzharicum* seed germination begins 35 days after sowing, 80% + 0.2% open. *Galanthus woronowii* *Galanthus alpinus*, *G.krasnovii* seeds germinate after 2 months, 70% germinate.
7. The highest pH (5.94-5) in the soil samples of the study species habitats was observed in the soil samples of *Cyclamen adzharicum*, *Galanthus rizehensis* Stern is typical for soils rich in high organic compounds, organic matter - 4.45%. Nitrogen content in soil habitat distribution of all species is almost the same (0.15-0.23%), no K₂O content was observed in soil samples of *Galanthus alpinus*, *G. Krasnovii*, *G. Woronowii*. The highest content of P₂O₅ 490 ml⁻¹ is due to the soil sample of *Galanthus rizehensis* Stern populations.
8. RAPD markers allowed us to identify a low genetic similarity (33%) between *Cyclamen azharicum* Pobed and *C. coum* Mill, while the three *Cyclayen adzharicum* populations had a 99% similarity.
9. RAPD markers also revealed a 78% genetic similarity between the Georgian and Turkish populations of *Galanthus rizehensis* Stern, while *G.krasnowii* khokh had a low genetic similarity (35%) with other *Galanthus* L species.
10. From the *Galanthus woronowii* resources survey, we found that this species is spread over 75 hectares in the territory of Kobuleti municipality, 195 hectares in Khelvachauri

municipality and 197 hectares in Keda municipality. The whole territory of Adjara covers 467 ha, which corresponds to 210150000 copies

11. As a result of Cyclamen bulb chemical study, we have identified 3 glycosides: Miribilin lactone- $m/z = 1243.22 [M + Na + H]$, C-yclacoumin- $m/z = 1099.20 [M + Na + H]$, Desglucocyclamin- $m/z = 1083.28 [M + H]$
12. We have studied phytochemical consistence of *Galanthus* L species. By means of HPLC-UV, IR and UPLC-PDA, MS methods we have identified 4 alkaloids: Epigalantaminem/ $m/z = 288.03 [M + H]$, Galantamine- $m/z = 287.97 [M + H]$, O-Desmethyl Galantamine - $m/z = 274.06 [M + H]^+$, Lycorine- $m/z = 332.03 [M + 2Na - H]$.

Works published in relation to the Dissertation Thesis:

- **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.
- 1. **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. IILMM-BSE Project ENPI Partner Georgia. International Association CIVITAS GEORGICA. Georgia 2015. Pp. 131-133.
- 2. 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
- 3. **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
4. **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
 5. **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

Participation in International ScientificConferences:

- **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 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. 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