

სსიპ 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)

სპეციალობა: ბიომრავალფეროვნება

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

ბსუ ბიოლოგიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი

ნათელა ვარშანიძე

ბსუ ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის მცენარეთა
დაავადებების მონიტორინგის, დიაგნოსტიკისა და მოლეკულური ბიოლოგიის
განყოფილების მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი **გალინა მეფარიშვილი**

ბათუმი

2020

მე ელზა მაკარაძე, როგორც წარდგენილი სადისერტაციო ნაშრომის “აჭარაში გავრცელებულ ყოჩივარდასა (*Cyclamen* L.) და თეთრყვავილას (*Galanthus* L.) პოპულაციების ბიოეკოლოგიური თავისებურებები “ ავტორი, ვაცხადებ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალებს, რომლებიც ნაშრომში არ არის მოხსენიებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად.

ელზა მაკარაძე

ე. მაკარაძე

შინაარსი

შესავალი: თემის აქტუალობა, მიზანი, ამოცანები ობიექტი და მეთოდოლოგია -----6

ლიტერატურული მიმოხილვა

თავი I. აჭარის ფიტოგეოგრაფიული რაიონის მოკლე ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება

1.1.ოროგრაფია-----14

1.2.რელიეფი-----15

1.3.ნიადაგები-----16

1.4.ჰავა-----17

1.5.ჰიდროგრაფია-----20

თავი 2.აჭარის მცენარეულობის მოკლე მიმოხილვა----- 22

თავი 3. გვარი ყოჩივარდას (*Cyclamen L*) და გვარ თეთრყვავილას (*Galanthus L*) სახეობრივი მრავალფეროვნება, გავრცელება, მნიშვნელობა

3.1. გვარი ყოჩივარდას სახეობრივი მრავალფეროვნება, გავრცელება, მნიშვნელობა ---26

3.2.გვარი თეთრყვავილას სახეობრივი მრავალფეროვნება, გავრცელება,მნიშვნელობა-28

ექსპერიმენტული ნაწილი

თავი 4. აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed.* მორფოლოგიური ნიშნები, გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების სიმჭიდროვე, რიცხოვნობა, IUCN სავარაუდო კონსერვაციული სტატუსი, *ex situ* კონსერვაცია, გენეტიკური და ფიტოქიმიური კვლევა

4.1 აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed.* მორფოლოგიური ნიშნები, გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების სიმჭიდროვე, რიცხოვნობა-----45

4.2 აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum pobed* IUCN სავარაუდო კონსერვაციული სტატუსის განსაზღვრა -----47

4.3 აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum pobed pobed ex situ* კონსერვაცია-----46

4.4სახეობების *Cyclamen adzharicum* და *Cyclamen coum* გენეტიკური კვლევის შედეგები-46

4.5 სახეობების <i>Cyclamen adzharicum poded</i> და <i>Cyclamen coum Mill</i> ფიტოქიმიური კვლევის შედეგები-----	50
თავი 5. გვარი თეთრყვავილას <i>Galanthus L</i> სახეობების გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება	
5.1 ალპური თეთრყვავილას <i>Galanthus alpinus Sosn.</i> გამრავლების თავისებურებანი-----	60
5.2 ალპური თეთრყვავილას <i>Galanthus alpinus Sosn</i> გავრცელების ჰაბიტატში ნიადაგის ქიმიური შემცველობა -----	60
5.3 ალპური თეთრყვავილას <i>Galanthus alpinus Sosn</i> დაცვის ღონისძიებები -----	61
თავი 6 ვორონოვის თეთრყვავილას <i>Galanthus woronowii Losinsk</i> გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება	
6.1 ვორონოვის თეთრყვავილას <i>Galanthus woronowii</i> -ის გავრცელება, ბიოეკოლოგია---	62
6.2 ვორონოვის თეთრყვავილას <i>Galanthus woronowii Losinsk</i> პოპულაციის დინამიკის თავისებურება -----	64
6.3 ვორონოვის თეთრყვავილას გამრავლების თავისებურებები-----	66
6.4 ვორონოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატში ნიადაგის ქიმიური შემცველობა -----	69
6.5 ვორონოვის თეთრყვავილას დაცვის ღონისძიებები-----	69
თავი 7. რიზეს თეთრყვავილას <i>Galanthus rizehensis Stern.</i> გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება	
7.1 რიზეს თეთრყვავილას <i>Galanthus rizehensis Stern.</i> გავრცელება, ბიოეკოლოგია-----	71
7.2 რიზეს თეთრყვავილას პოპულაციების განვითარების დინამიკა -----	73
7.3.რიზეს თეთრყვავილას <i>Galanthus rizehensis stern.</i> გამრავლების თავისებურებანი----	75

7.4 რიზეს თეთრყვავილას <i>Galanthus rizehensis stern</i> გავრცელების ჰაბიტატში ნიადაგის ქიმიური შემცველობა -----	75
7.5 რიზეს თეთრყვავილას დაცვის ღონისძიებები -----	75
თავი 8 კრასნოვის თეთრყვავილა <i>Galanthus krasnovii Khokhr</i> გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება	
8.1 კრასნოვის თეთრყვავილას <i>Galanthus krasnovii Khokhr</i> . გავრცელება, ბიოეკოლოგია--	77
8.2 კრასნოვის თეთრყვავილას <i>Galanthus krasnovii Khokhr</i> პოპულაციის განვითარების დინამიკა -----	78
8.3 კრასნოვის თეთრყვავილას <i>Galanthus krasnovii Khokhr</i> გამრავლების თავისებურებანი-	80
8.4 კრასნოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატში ნიადაგის ქიმიური შემცველობის ანალიზი -----	80
8.5 კრასნოვის თეთრყვავილას <i>Galanthus krasnovii Khokhr</i> დაცვის ღონისძიებები -----	80
8.6 <i>Galanthus</i> L სამიზნე სახეობების გენეტიკური კვლევა -----	81
8.7 <i>Galanthus</i> L-ის სახეობების მიახლოებითი IUSN სტატუსის განსაზღვრა-----	83
თავი 9 . თეთრყვავილას სახეობების ფიტოქიმიური კვლევა -----	85
დასკვნები -----	93
გამოყენებული ლიტერატურა-----	96

შესავალი

აჭარის ფლორისტული რაიონი მდებარეობს მსოფლიოში აღიარებული კავკასიის „ცხელი წერტილის“ დასავლეთ კავკასიონის კორიდორის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, რომელიც გამოირჩევა რელიქტური კოლხური ფლორის უნიკალური მრავალფეროვნებით. იგი მესამეული და მეოთხეული გამყინვარებების პერიოდში წარმოადგენდა სითბოს მოყვარული სახეობების თავშესაფარს. ამიტომ აჭარის ფლორა წარმოადგენს მდიდარი გენეტიკური რესურსების მუზეუმს, ენდემური, რელიქტური და იშვიათი სახეობებით, რომელთაგან ბევრი დაიკარგა ტყის რესურსის მოპოვების, ვაჭრობისა და მცენარეთა გადაჭარბებული რაოდენობით შეგროვების შედეგად. მცენარეთა რესურსების მოპოვების გადამეტებული რაოდენობა იწვევს ბიომრავალფეროვნების შემცირებას, შესაბამისად გადაშენების საფრთხის წინაშე აღმოჩნდა რელიქტური, ენდემური და იშვიათი სახეობების პოპულაციები. ზოგიერთი კომერციული ღირებულების მქონე სახეობა შეტანილია „გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ“ კონვენციის (<https://www.cites.org/>) დანართში.

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 (ბიწამე, 2001:2). ყოველწლიურად ხდება მათი მიწისქვეშა ნაწილების დამზადება და გატანა ევროპის ქვეყნებში, აღნიშნული გვარების სახეობები ჩართულია

ქვეყნის საშინაო სავაჭრო ქსელშიც, საგაზაზხოლო 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 (მემიამე, 2003:15). აღნიშნული სახეობა აჭარის მცენარეების სარკვევის მიხედვით (Дмитриева,1990:32) ითვლება *C. coum Kusn.*, *C. Coum var. ibericum Kusn.*-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.Koch) O.Schwarz* სინონიმს. რიზეს თეთრყვავილა *Galanthus rizehensis Stern*, <http://www.theplantlist.org> და <http://www.ipni.org> მიხედვით სინონიმია *Galanthus glaucescens Khokh.* აჭარის მცენარეების სარკვევის მიხედვით (Дмитриева, 1990:32), *Galanthus rizehensis Stern*, *Galanthus cilicicus* და *Galanthus glaucescens Khokhr*, სინონიმებია. ს. ჩერეპანოვის მიხედვით (Czerepanov,1995:52) *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 არელებში 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

თორყვავილას *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.rizehensis 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 განხორციელეთ ქობულეთის მუნიციპალიტის დაბა ჩაქვის, სოფლების: ჩაისუბნის, ხალას, გზისპირა ფერდობებზე, ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფლების: სარფის, კაპანდიბის, ერგეს გზისპირა და ტყისპირა ფერდობებზე, ქედის მუნიციპალიტეტის სოფ. პირველი მაისის გზისპირა ფერდობებზე, სოფ. ჭალათის მურყნარ ტყეში.

კვლევის პერიოდში გამოყენებული იქნა შემდეგი მეთოდები: საველე კვლევები განხორციელებული იქნა ტრადიციული მარშრუტული ექსპედიციის მეთოდით, საჰერბარიუმო მასალის შეგროვება და მისი კამერული დამუშავება მოხდა სკვორცოვის (Скворцов, 1977:35) მეთოდით. მცენარეების რკვევა-იდენტიფიკაცია განხორციელდა აჭარისა (Дмитриева, 1990:32), საქართველოს მცენარეთა სარკვევებისა (1964; 1969) და „საქართველოს ფლორის“ (1971-2016 ტ.I-XVI:13,14) დახმარებით; მცენარეებზე სისტემატიკური სტატუსი მინიჭებული იქნა ჩერეპანოვის (Czerepanov, 1995:52) და www.theplantlist.org სისტემატიკური ნომენკლატურების გამოყენებით და შეჯერებით. საკვლევი სახეობებზე ფენოლოგიური დაკვირვება განხორციელდა ბეიდემანის (Бейдеман 1974:24) მეთოდით. დაკვირვებას ვაწარმოებდით 5 დღეში ერთხელ, ვითვლიდით ვეგეტაციის, კოკრობის, ყვავილობის, ნაყოფმსხმოიარობის ხანგძლივობას. შედეგებს ვაანალიზებდი კლიმატურ პირობებთან კავშირში. პოპულაციების მრავალფეროვნების

კვლევა წარმოებული იქნა ბრაუნ-ბლანკეს, ტრანსექტის და კვადრატის მეთოდებით, (<http://serc.fiu.edu/seagrass/!CDreport/methodsbb.htm>). ტრანსექტი ესაა წრფივი ხაზი, რომელიც გაივლება მოცემულ ჰაბიტატში ფიქსირებული შუალედებით მცენარეთა თანასაზოგადოებების შესაწავლად. ტრანსექტის საშუალებით მცენარის გავრცელების სხვადასხვა არეალში მოხდა სხვადასხვა კვადრატში მცენარეთა სახეობების ცვალებადობის დადგენა, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეთა მრავალფეროვნების მონიტორინგისათვის. პოპულაციებში სახეობათა მრავალფეროვნების, სიმჭიდროვის, სიხშირე-დაფარულობის და რიცხოვნების დასადგენად გამოყენებული იქნა ბრაუნ-ბლანკეს სიუხვის შკალა, (<http://serc.fiu.edu/seagrass/!CDreport/methodsbb.htm>) შემდეგი სიმბოლიკით:

I- სახეობა ძალზე იშვიათია, საფარველი უმნიშვნელოა.

+ - სახეობა იშვიათია და აქვს მცირე პროექტული საფარველი.

1.-სახეობა არ არის იშვიათი, მაგრამ საფარველი მცირეა

2.-სახეობების რიცხვი მრავალია, პროექციული სიხშირე 5-25%

3.-სახეობების რიცხვი ხშირია, პროექციული სიხშირე 25-50%

4.-სახეობების რიცხვი ხშირია, პროექციული სიხშირე 50-75%

5.-სახეობების რიცხვი ხშირია, პროექციული სიხშირე 75% -100%

საკვლევი სახეობების სავარაუდო IUCN კონსერვაციული სტატუსის დადგენისათვის გამოყენებული იქნა მეისისა და ლენდის მიერ შემოთავაზებული მეთოდიკა (Mace,1991:80), ასევე გამოყენებული იქნა IUCN -ის მიერ რეკომენდირებული კრიტერიუმები და კატეგორიები (<https://www.iucnredlist.org>). საკვლევი სახეობების რესურსების დასადგენად გამოყენებული იქნა ბორისოვასა და შრეტერის მეთოდი (Борисова,1966:25). სახეობის სტატუსის განსაზღვრისათვის გამოყენებული იქნა გენეტიკური RAPD-PCR მეთოდი (Göğmen, 2012:65). ამ მეთოდის აღმოჩენა ბოლო 20 წლის მანძილზე. ყველაზე მნიშვნელოვანი მოვლენაა მოლეკულურ ბიოლოგიაში PCR.

RAPD (Random Amplification of Polymorphic DNA PCR) მეთოდი ანუ შემთხვევით ამპლიფიცირებული პოლიმორფული დნმ-ს პსრ ანალიზი, გამოიყენება მორფოლოგიურად მსგავსი ორგანიზმების განსასხვავებლად. მეთოდის პრინციპი ის

არის, რომ ნუკლეოტიდური თანმიმდევრობა შემთხვევითია და ნებისმიერ უბანს შეიძლება შეერწყას, ამის შედეგად ხდება რამდენიმე უბნის რეპლიკაცია (გაორმაგება). RAPD – PCR -ის დროს ხდება მრავალი პრაიმერის გამოცდა (Ridley, 1998:17-103) .

თუ სხვადასხვა სახეობის ნუკლეოტიდური თანმიმდევრობა იქნება ერთნაირი, მაშინ სახეობები იდენტურია გენეტიკური სტრუქტურით.

RAPD – PCR ანალიზის მეთოდი მოიცავს სამ ეტაპს:

1. სამიზნე ნიმუშიდან დნმ-ს გამოყოფა
2. დნმ-ს სპეციფიური ფრაგმენტების ამფლიპიკაცია
3. ამფლიპიცირებული პროდუქტების დეტექცია (გამოყოფა).

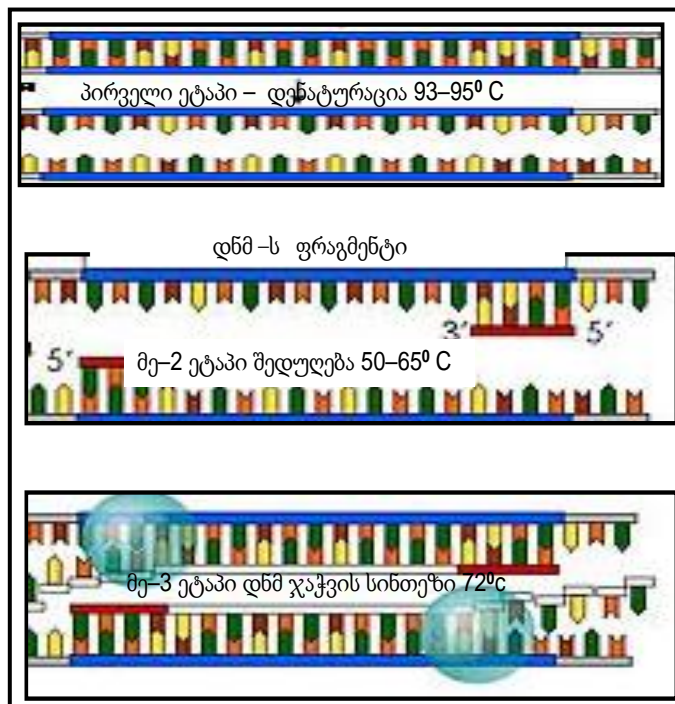
PCR-ის ნორმალური მსვლელობისათვის საჭიროა სხვადასხვა კომპონენტები და რეაქტივები:

- დნმ-ს ნიმუში, რომელსაც შეიცავს სამიზნე სახეობა;
- პრაიმერები, რომლებიც სამიზნე დნმ-ს ორივე 3' ბოლოს კომპლემენტარულნი არიან;
- თაგ-პოლიმერაზა, რომლის მოქმედების ოპტიმუმი 70 °-ია.
- დეზოქსირიბონუკლეოტიდები, დნმ-ს სამშენებლო ბლოკები, რომელთა მონაწილეობით დნმ-ს ჯაჭვში ხდება ახალი კომპლემენტალური ჯაჭვის აწყობა;
- ხსნადი ბუფერები, რომლებიც დნმ პოლიმერაზას ოპტიმალური მოქმედე-
- ბისათვის შესაბამის ქიმიურ გარემოს ქმნიან;
- ორვალენტური კათიონები;
- ერთვალენტური კათიონები. ძირითადად გამოიყენება p- იონი.

გამოიყენებოდა განსაზღვრული თანმიმდევრობის მქონე პრაიმერები. PCR-ს ჩატარდა პროგრამირებად ამფლიფიკატორში (Termosycker TECHNE TC-412), სადაც ტემპერატურული რეჟიმს გამოყენებული პრაიმერების და დნმ-ის სამიზნე უბნის სპეციფიკის მიხედვით ვირჩევდით.

დნმ-ს ამპლიფიკაციას (გამრავლება) საფუძვლად უდევს დნმ რეპლიკაციის ციკლების მრავალჯერადი გამეორება (10-60 ციკლი). თითოეული ციკლი შედგება სამი სტადიისაგან: დენატურაცია, შედუღება და გავრცობა (სურ 1)

1. დენატურაცია (გალღობა) გულისხმობს დნმ-ს დაშლას (დარღვევას), რაც მიმდინარეობს 95°C ტემპერატურაზე.
2. შედუღება გულისხმობს პრაიმერების შესადუღებლად (მისაერთებლად) დნმ-ს ჰომოლოგიურ უბნებთან საჭირო ტემპერატურის შემცირებას 45° - 65° ფარგლებში.



სურ.1 დნმ ამპლიფიკაციის სტადიები.

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 ულტრამალაი 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).

მეცნიერული სიახლე. პირველად მოხდა აჭარის ფლორისტულ რაიონში გავრცელებული 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, გავრცელების GPS კოორდინატების დადგენა და დარუკება GIS ფორმატში. ნიადაგში მჟავიანობის, აზოტის, ფოსფორის, კალიუმის და ორგანული ნაერთების საერთო რაოდენობის განსაზღვრა, რესურსების დადგენა, აჭარის ყოჩივარდას და რიზეს თეთრყვავილას სახეობის სტატუსის განსაზღვრა.

მატერიალურ- ტექნიკური ბაზა: სადისერტაციო ნაშრომი შესრულებულა ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტში, ამავე 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.

დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა. ნაშრომი მოიცავს კომპიუტერზე ნაბეჭდ 109 გვერდს. შედგება შესავლის, 9 თავის, 33 ქვეთავის, დასკვნების და 144 ლიტერატურის სიისაგან. ნაშრომს დართული აქვს 13 ცხრილი, 31 ფოტოსურათი, 3 რუქა.

ლიტერატურული მიმოხილვა

თავი 1 . აჭარის ფიტოგეოგრაფიული რაიონის მოკლე ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება

1.1 ოროგრაფია

აჭარა წარმოადგენს კავკასიის მთიან მხარეს მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობებით. იგი მდებარეობს საქართველოს სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში და ვრცელდება ჩრდილოეთის განედის $41^{\circ} 21'$ და აღმოსავლეთის გრძედის $41^{\circ} 33'$ და $42^{\circ} 35'$ შორის. სამი მხრიდან-ჩრდილოეთიდან, აღმოსავლეთიდან და სამხრეთიდან შემოფარგლულია მაღალი მთათა ქედებით, რომლებიც შედიან მცირე კავკასიონის აჭარა-თრიალეთის მთათა სისტემაში. აჭარა-გურიის ქედიდან მთა ხინოს მიდამოებში გამოდის ქობულეთ-ჩაქვის ქედი, რომელიც აჭარას გეოგრაფიულად ჰყოფს ორ ნაწილად: ზღვისპირა აჭარად და შიგამთიანი აჭარად, დასავლეთიდან იგი ღიაა და ემიჯნება შავ ზღვას. ზღვისპირა აჭარა თავისი ჰავით მსოფლიოს ნამდვილ სუბტროპიკულ რაიონებს წააგავს მთავარი კავკასიონის, მცირე კავკასიონის და მცირე აზიის მაღალი მთაგრეხილების შემდეგ ჰავაზე აქ ზეგავლენას ახდენს ზღვასთან ახლოს აღმართული აჭარა-გურიის, ჩაქვის და ქობულეთის ქედები, რომლებიც ხელს უწყობს ზღვიური ქარების გაბატონებას. ეს უკანასკნელი განაპირობებს ატმოსფერული ნალექების სიუხვეს და ჭარბტენიანობას, რითაც ზღვისპირა აჭარა მიეკუთვნება ზღვის სუბტროპიკული ჰავის მუდმივტენიან ოლქს .

ზღვისპირა დაბლობი და გორაკ-ბორცვები ზღვის დონიდან 600 მ-მდე მეტად თბილია. უყინვო პერიოდი ხშირად 300 დღეს გრძელდება. ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურა 5° -ზე ქვევით არასოდეს არ ეცემა. განუწყვეტელი სავეგეტაციო პერიოდი 10° -ზე მეტი საშუალო ტემპერატურით იწყება აპრილის პირველ დეკადაში და გრძელდება ოქტომბრის შუა რიცხვებამდე (მარუაშვილი, 1964:9).

1.2 რელიეფი და გეოლოგია

აჭარის გეოლოგიური აღნაგობა მრავალი მეცნიერის მიერ არის შესწავლილი, რომელთა მონაცემებით აჭარის ტერიტორია აგებულია მრავალფეროვანი, სხვადასხვა ასაკის ქანების კომპლექსებით, რომელთა შორისაც ძირითად როლს გეოლოგიურ აგებულებაში ცარცული და მესამეული დანალექი და ვულკანური ქანები ასრულებენ (ფალავანდიშვილი, 1987:21)

ნ. ცხოვრებაშვილი (Цховребашვილი, 1978:38) აღნიშნავს, რომ ზღვის-პირა აჭარისათვის ძირითადად დამახასიათებელია ზღვიური მეოთხეული ნაფენები. სუბტროპიკული ზონის წითელმიწური გამოფიტვის ქერქი, რომლის სისქეც 10-20 მ-ს აღწევს, წარმოადგენს თბილი და ნესტიანი ჰავის პირობებში ჩამოყალიბებულ ალუვიონს. ტენიანი სუბტროპიკული ზონის უდიდესი ნაწილი (ქობულეთის მუნიციპალიტეტი) გეოლოგიურად აგებულია ისევ ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებისა და მისი ღრმა გამოფიტვის ქერქისაგან შემდგარი ლატერიტული წარმონაქმნებით, მეოთხეული მდინარეული, ტბიურ-მდინარეული და სანაპირო ზღვიური ნალექებისაგან.

გეომორფოლოგიური აღნაგობის მიხედვით, აღნიშნული მონაკვეთი, ჩაქვის ქედის დადებითი ტექტონიკური მოძრაობის ტენდენციის მქონე კლდოვან შვერილს წარმოადგენს, რომლის სანაპირო ხაზთან, უშუალოდ მიბჯენილი ნაწილის ხვადასხვა კუთხით დახრილი კალთებით და ალაგ-ალაგ აბრაზიული წარმოშობის ვერტიკალური ფლატეებით ეშვება ზღვისკენ. რომლის სანაპირო ხაზთან, უშუალოდ მიბჯენილი ნაწილის ხვადასხვა კუთხით დახრილი კალთებით და ალაგ-ალაგ აბრაზიული სანაპირო სამ უბანზე ტიპური აბრაზიული ნაპირია განვითარებული, რომელსაც გავრცელების დიდ ნაწილზე არ გააჩნია პლაჟის ზოლი. სანაპიროს ამ უბანზე ტიპური აბრაზიული ნაპირია განვითარებული, რომელსაც გავრცელების დიდ ნაწილზე არ გააჩნია პლაჟის ზოლი. აქ მხოლოდ ალაგ-ალაგ შეზენეილ ნაპირთან აღინიშნება აბრაზიული ფლატეების ძირზე მიბჯენილი პლაჟის უმნიშვნელო ფრაგმენტები. ბოტანიკური ბაღის მიერ დაკავებული ტერიტორიის დარჩენილი ნაწილი – ტიპური,

დაბალი მთაგორიანი რელიეფის განვითარებით ხასიათდება, რომელიც ზედაპირული წყლების ხაზობრივი და გვერდითი ეროზიით არის წარმოქმნი. ეროზიული რელიეფი ძირითადად წარმოდგენილია ციცაბო კალთებიანი ხევებით, ლარტაფებით და მათ შორის მდებარე, ხშირ შემთხვევაში მომრგვალებული ზედაპირის მქონე, დაბალი სერებით და გორაკ-ბორცვებით. ეროზიული ჩაჭრის სიღრმე ზოგან 15-20 მეტრს აღემატება.

1.3. ნიადაგები

აჭარის შავი ზღვისპირეთის ნიადაგების თავისებურებებმა დიდი ხნის წინათ მიიქცია ნიადაგმცოდნეთა ყურადღება. ჯერ კიდევ გასული საუკუნის ბოლოს გამოჩნდა პირველი ნაშრომები აჭარის ნიადაგების შესახებ. აჭარის ნიადაგების გეოგრაფიული განაწილებისა და ვერტიკალური ზონალობის პირველი სქემა მოგვცა პროფ. ვ. დოკუჩაევმა. აჭარის ნიადაგების კლასიფიკაციას ეხებიან ასევე მ.საბაშვილი (საბაშვილი,1965:19).

მ. საბაშვილის მიხედვით ზღვისპირა აჭარაში გავრცელებულია:

1. დაბლობის ჭაობიანი და ალუვიური ნიადაგები;
2. გორაკ-ბორცვიანი მთისწინეთის წითელმიწა ნიადაგები;

ჭაობის ტიპის ნიადაგებს შედარებით მცირე ფართობები უჭირავთ. კერძოდ, ეს ნიადაგები გვხვდება ქობულეთისა და კახაბრის დაბლობებზე.

სხვადასხვა მექანიკური წარმოშობის ალუვიური ნიადაგები გვხვდება ზღვისპირა ზოლში, სოფ. გონიოდან მდ. ჩოლოქამდე, განსაკუთრებით მდ. ჭოროხის დელტაში. აქაური ნიადაგები შეიცავენ დიდი რაოდენობით ჰუმუსსა და აზოტს, რაც აიხსნება ნიადაგწარმოქმნის ხანგრძლივ პროცესებზე ტყის მცენარეულობის გავლენით.

გორაკ-ბორცვიან ზონაში გავრცელებულია წითელმიწა ნიადაგი, რომლის გენეზისი და სხვა თავისებურებები გაშუქებულია შ.ფალავანდიშვილი (ფალავანდიშვილი,1987:21), ზ. მანველიძე, გ. ლეონიძე (მანველიძე,1988:11), თ. ურუშაძე და სხვათა შრომებში.

წითელმიწა საფარი რელიქტური წარმონაქმნია. მისი გენეზისი დაკავშირებულია მესამეული პერიოდის თბილი ჰავისა და უხვი ნალექიანობის პირობებში მიმდინარე ინტენსიური გამოფიტვის (ლატერიტიზაციის) პროცესებთან.

წითელმიწა ნიადაგები აჭარაში ვრცელდება ზღვისპირა ზონაში, თითქმის 400-500 მ სიმაღლემდე ზღვის დონიდან. ეს ნიადაგები მდიდარია ალუმინისა და რკინის ჟანგის ჰიდრატებით, რაც იწვევს მოწითალო-ნარინჯ ფერს და განაპირობებს მის ფიზიკურ-ქიმიურ თვისებებს. გამოფიტვის ქერქის სიღრმე აღწევს 10-12 მეტრს.

რელიეფის თავისებურებების მიხედვით წითელმიწა ნიადაგები შეიძლება იყოს: მცირე სიმძლავრის-ნაკლებად განვითარებული, საშუალო სიმძლავრისა და მძლავრი.

გორაკ-ბორცვიანების ზედა ნაწილი და მთისწინები ხასიათდება წითელმიწიდან ყომრალისაკენ გარდამავალი ყვითელმიწა-ყომრალი ნიადაგებით

დამრეც ფერდობებსა და მოსწორებულ ადგილებზე ნიადაგი შედარებით მძლავრია, უფრო დახრილ ფერდობებზე კი ხირხატიანი, ჩამორეცხილი და თხელ ფენად აკრავს დედაქანს.

1.4. ჰავა

აჭარის, როგორც რთული ოროგრაფიული აღნაგობის მქონე მხარის, კლიმატური პირობები ხასიათდება ტემპერატურული რეჟიმის, დანესტიანების, ამინდის ტიპებისა თუ მეტეოროლოგიური მაჩვენებლების მრავალფეროვნებით.

აჭარა შედის დასავლეთ საქართველოს კლიმატურ რაიონში. მიუხედავად იმისა, რომ აჭარა სუბტროპიკული ზონის უკიდურეს ჩრდილოეთ საზღვარზე მდებარეობს, თავისი ჰავით იგი ძალიან ჰგავს აღმოსავლეთ აზიისა და ხმელთაშუაზღვის ნამდვილ სუბტროპიკულ ოლქებს ნოტიო სუბტროპიკული ჰავა უფრო უკეთაა გამოხატული აჭარის შავიზღვის სანაპიროზე. მათაა ქედები, რომლებითაც აჭარა შემოფარგლულია სამი მხრიდან, ხოლო მეორე მხრივ ზღვა, განაპირობებენ ზღვიური ქარების გაბატონებას, ატმოსფერული ნალექების სიუხვეს და ჭარბტენიანობას, რითაც ზღვისპირა აჭარა მიეკუთვნება ზღვის სუბტროპიკული ჰავის მუდმივ ტენიან ოლქს. შავი ზღვა არბილებს სანაპირო ზოლის ჰავას ამცირებს ტემპერატურის რხევას, ადიდებას

და ტენიანობის ხარისხს და გადაანაცვლებს საშუალო თვიურ ტემპერატურათა წლიურ მაქსიმუმებსა და მინიმუმებს უფრო მოგვიანებული ვადებისაკენ, ზღვიდან დაშორებულ რაიონებთან შედარებით

ბოლო-50 წლის მონაცემების მიხედვით, აჭარის ზღვისპირეთში ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა $13^{\circ}-15^{\circ}\text{C}$, ყველაზე ცივი თვის ჰაერის საშუალო ტემპერატურაა $5,9^{\circ}-7,5^{\circ}$. აბსოლუტური ტემპერატურა ძალზე იშვიათად ეცემა -8° -მდე. ყველაზე თბილი თვის (ივლის-აგვისტო) საშუალო ტემპერატურაა $+22^{\circ}-+23^{\circ}$, მაქსიმალური ტემპერატურა აღწევს 39° . შავი ზღვის ძლიერი ზეგავლენის გამო სეზონური ცვლა შეუმჩნევლად მიმდინარეობს. მიუხედავად იმისა, რომ მზის ინტენსიური რადიაცია მარტში იწყება, ზღვა გვიან თბება და გაზაფხული ძალაში შედის მხოლოდ აპრილის შუა რიცხვებიდან. სამაგიეროდ ზაფხულში გამთბარი ზღვა დიდხანს ინარჩუნებს მაღალ ტემპერატურას და შემოდგომის პირველი თვე საკმაოდ თბილია. შემოდგომის შუა პერიოდი $4^{\circ}-5^{\circ}$ -ით უფრო თბილია ვიდრე გაზაფხულისა. (Mgeladze 2018). მრავალი მეცნიერის მიერ აჭარის კლიმატური „სიმდიდრე“ ხასიათდება გრილი ზაფხულითა და თბილი ზამთარით (ბატონიშვილი, 1944:1).

ტენიანი კლიმატი შედარებით ცივი ზამთრითა და ხანგრძლივი გრილი ზაფხულით; დამახასიათებელია აჭარა-გურიის ქედის დასავლეთი ნაწილის მთის შუა სარტყლისათვის. მეტეოროლოგიური ელემენტების ცვლილებების ანალიზმა აჩვენა, რომ ზღვის დონიდან 200 მ სიმაღლემდე მდებარე სანაპირო ზოლში ჰაერის საშუალო მრავალწლიური ტემპერატურა უმნიშვნელო კლების ტენდენციას ($0,3^{\circ}\text{C}$) ამჟღავნებს, რაც ძირითადად ზამთრის სეზონის ხარჯზე ხდება ($-0,6^{\circ}\text{C}$). ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი მხოლოდ ზაფხულშია მომატებული ($0,9^{\circ}\text{C}$), დანარჩენ სეზონებზე კი ეს პარამეტრი მცირდება, განსაკუთრებით გაზაფხულზე ($-2,4^{\circ}\text{C}$). საყურადღებოა ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმის დაცემა ზაფხულის სეზონზე ($-0,6^{\circ}\text{C}$), დათბობა ზაფხულში ($+1,7^{\circ}\text{C}$) და შემოდგომაზე ($+1^{\circ}\text{C}$) ატმოსფერული ნალექების მცირე მატებას უჩვენებს ($+44$ მმ), რაც ძირითადად გაზაფხულის ხარჯზე მოდის ($+34$ მმ). დაკვირვების ბოლო 25-წლიან პერიოდში ქარის

საშუალო წლიური სიჩქარე 0,3 მ/წმ-ით არის შემცირებული. ეს პარამეტრი, გაზაფხულის გარდა, დანარჩენ სეზონებზე კლებას უჩვენებს (ყველაზე მეტად ზამთარში-0,7მ/წმ). ამავე პერიოდში, შემცირების ტენდენციით ხასიათდება ქარის წლიური მაქსიმალური სიჩქარეც (-4მ/წმ), იგი ყველაზე მეტად შემოდგომაზე (-7მ/წმ)-ით იკლებს.

აჭარა გამოირჩევა არა მარტო უხვი ნალექიანობით, არამედ მაღალი ტენიანობითაც. ყველაზე მაღალი ტენიანობით ხასიათდება ზღვისპირა ზონა, სადაც ჰაერის საშუალო ტენიანობა 80-87%-ია. სიმაღლის მატებასთან ერთად ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობაც მცირდება. შეფარდებითი სინოტივის წლიური მსვლელობა იმეორებს ტემპერატურის მსვლელობას - მინიმუმი ზამთრობითაა, მაქსიმუმი - ზაფხულობით (მარუაშვილი, 1964:9). ზემოაღნიშნულის მიხედვით, აჭარაში კლიმატური ზონალურობა შემდეგნაირად გამოისახება:

შიგამთიანი აჭარა

1. ხმელთაშუაზღვისპირეთის ტიპის სუბტროპიკული კლიმატი ზომიერად ცივი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით; დამახასიათებელია მდ. აჭარისწყლის ხეობისათვის 500-600 მ-მდე ზღვის დონიდან.
2. ზომიერად ტენიანი კლიმატი ცივი ზამთრითა და ხანგრძლივი გრილი ზაფხულით; დამახასიათებელია აჭარა-გურიის, შავშეთის და არსიანის ქედების მთის შუა სარტყლებისათვის.
3. ზომიერად ტენიანი კლიმატი ცივი ზამთრითა და ხანმოკლე გრილი ზაფხულით, დამახასიათებელი – მაღალმთის სუბალპური და ალპური სარტყლებისთვის

ზღვისპირა აჭარა

1. ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატი შედარებით თბილი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით; დამახასიათებელია დაბლობის ზონისათვის.
2. ტენიანი კლიმატი ზომიერად ცივი ზამთრითა და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით; დამახასიათებელია ზღვისკენ მიქცეული ფერდობებისა და მაღალი წყალგამყოფებისათვის.

3. ტენიანი კლიმატი შედარებით ცივი ზამთრითა და ხანგრძლივი გრილი ზაფხულით; დამახასიათებელია აჭარა-გურიის ქედის დასავლეთი ნაწილის მთის შუა სარტყლისთვის

1.5. ჰიდროგრაფია: აჭარის ჰიდროგრაფიული ქსელი ძალიან რთულია. იგი ხასიათდება მდინარეთა ხშირი ქსელით, მრავალი წყაროთი და მცირე ტბებით. მდინარეთაგან მხოლოდ ერთი - ქვაბლიანი, რომელიც სათავეს იღებს არსიანის ქედის ჩრდ. ფერდობზე, განეკუთვნება კასპიის ზღვის აუზს, დანარჩენები კი უერთდებიან შავ ზღვას (ცხრ.№1). როგორც №1 ცხრილიდან ჩანს, ყველაზე უხვწყლიანი მდინარეა ჭოროხი, რომელიც სათავეს იღებს თურქეთში და ჭრის ჩვენი ქვეყნის სახელმწიფო საზღვარს სოფ. კირნათთან. აჭარის ფარგლებში მისი სიგრძე 21 კმ-ია. აჭარაში მას აქვს რამდენიმე შენაკადი, რომელთა შორის მნიშვნელოვანია მდ. აჭარისწყალი და მდ. მაჭახელასწყალი.

ცხრილი №1

აჭარის შავი ზღვის აუზის ძირითადი მდინარეების ზოგიერთი მახასიათებელი

სახელწოდება	აუზის ფართობი	კმ მდინარის სიგრძე კმ	სათავეს სიმაღლე ზღ.დ. მ შესართ	სიმაღლე ზღ.დ. მ	საშ. ვარდნა 1 კმ-ზე
მაჭახელასწყალი	358	39	2080	44	52.2
ჭოროხი	22130	22130	438	00	6.2
აჭარისწყალი	1540	90	2379	36	26.0
ჭვანა	188	25	2006	331	67.0
მერისი	134	12	1058	194	72.0
ყოროლისწყალი	52	10	299	0,0	29.9
ჩაქვისწყალი	176	21	548	0,0	26,0
კინტრიში	334	49	2198	0,0	44.8
დეხვა	41	18	1158	0,0	64,3

ყველაზე დიდი მდინარე, ჭოროხის შემდეგ, არის აჭარისწყალი, რომელიც სათავეს იღებს არსიანის ქედის დასავლეთ ფერდობზე, მოედინება ძალიან ღრმა და დაკლანკილ ხეობაში დასავლეთის და სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით და სოფ. აჭარისწყალთან ერთვის მდ. ჭოროხს. აჭარისწყლის ხეობა სამი მხრიდან გარშემორტყმულია მაღალი ქედებით, სამხრეთით - შავშეთის, აღმოსავლეთით - არსიანის და ჩრდილოეთით - აჭარა-გურიისა და ჩაქვის ქედებით. მდ. აჭარისწყლის შენაკადები ღრმად იჭრებიან მთის მასივებში და აჭარისწყლის აუზს ყოფენ მრავალ ოროგრაფიულ ერთეულად. მარჯვენა შენაკადებიდან აღსანიშნავია მდ. ჭვანისწყალი და მდ. ღორჯომულა, ხოლო მარცხენა შენაკადებიდან - მდინარეები: სხალთისწყალი, ჩირუხისწყალი და აკავრეთა. ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი მდინარე და მათი აუზები ტერიტორიულად მიეკუთვნება შიგამთიან აჭარას. ზღვისპირა ნაწილში ყველაზე დიდ მდინარედ ითვლება კინტრიში, რომელიც სათავეს იღებს აჭარა-გურიის ქედზე მთა ხინოსთან და ერთვის შავ ზღვას. ქვემო წელში მას აქვს ორი დიდი შენაკადი: მარცხენა - კინკიშა და მარჯვენა - აჭყვა. აჭარის სხვა მდინარეები - ჩაქვისწყალი და ყოროლისწყალი - სათავეს იღებენ ქობულეთ-ჩაქვის ქედიდან, აქვთ დამოუკიდებელი სისტემა და ჩაედინებიან შავ ზღვაში. გვხვდება აგრეთვე მცირე მდინარეები, რომელთაც ასევე, დამოუკიდებელი სისტემები გააჩნიათ. ესენია: ჩოლოქი, დეხვა, ოჩხამური, მეჯინისწყალი და სხვა. ყველა ეს მდინარე მთის მდინარეს განეკუთვნება მკვეთრი წყალვარდნილობით და მცირედ დამუშავებული სანაპირო ფერდობებით.

თავი 2. აჭარის მცენარეულობის მოკლე მიმოხილვა

აჭარის ფლორის შესწავლა კავკასიის, კერძოდ, კოლხეთის მცენარეთა სამყაროს შესწავლასთანაა დაკავშირებული. საქართველოს ფლორის შესახებ ცნობები ჯერ კიდევ შუა საუკუნეების დროინდელ ნაშრომებში მოიპოვება. XVIII საუკუნეში იზრდება რა მკვლევართა დაინტერესება კავკასიისადი, ყურადღების ცენტრში კოლხეთის ბუნებაც ექცევა. XIX საუკუნეში აჭარის ფლორის შესახებ მონაცემები კავკასიის ფლორის მკვლევართა ნაშრომებშია ასახული. (გაგნიძე, 2000 :3-4)

XX საუკუნის პირველ ათწლებლებში აჭარის მცენარეთა სამყაროს ცალკეული საკითხისადმი მნიშვნელოვანი გამოკვლევებია მიძღვნილი. მიუხედავად ამისა, გასული ასწლეულის პირველ ნახევარში აჭარის მდიდარ და უნიკალურ ფლორაზე სპეციალური გამოკვლევა არ მოგვეპოვება (Zazanashvili, 1995:128) ამდგარი მონაცემები პირველად საქართველოს ფლორის ინვენტარიზაციისადმი მიძღვნილ გამოკვლევებში იყო მოცემული (Манджавидзе, 1982:34) რომელიც „საქართველოს ფლორის“ პირველ რეატიონიან გამოცემაშია (1941-1952). დღეისათვის აჭარის ფლორის შემადგენლობაში ჭურჭლოვანი მცენარეების 1900-მდე სახეობაა აღრიცხული. მათ შორის ლიკოპოდიუმების 6 სახეობა, შვიტების 6 სახეობა, გვიმრების 50 სახეობა, შიშველთესლოვნების - 8 სახეობა, ფარულთესლოვნების - 1828 სახეობა (ორლებნიანნი - 1486, ერთლებნიანნი - 332). ყველა სახეობა 742 გვარში და 159 ოჯახში ერთიანდება.

აჭარის მცენარეთა სამყარო სასიცოცხლო ფორმათა დიდი მრავალფეროვნების ხასიათდება (Manvelidze, 2010:88). მათგან აღსანიშნავია მერქნიან მცენარეთა სიმრავლე: ხე (63), ბუჩქი (99), ლიანა (16), სულ 178 სახეობა მთელი ფლორის 10%-ზე მეტი. მერქნიანების 52 სახეობა მარადმწვანეა, 126 ფოთოლმცვენი. სამხრეთ კოლხეთის (აჭარის) ბუნებრივმა პირობებმა მრავალწლოვან ბალახოვან მარადმწვანე სახეობების სიმრავლეს განაპირობა.

აჭარის ფლორის მრავალფეროვნება სახეობების არეალთა ტიპების მიხედვითაც გამოიხატება: ჰოლარქტიკის და პალეარქტიკის სახეობების გვერდით(რომლებიც დომინირებენ ზრვისპირადაბლობების-ქობულეთის ბალახოვან-სფაგნიუმთან და არსიანის ქედის მაღალმთის ჭაობების იშვიათი ფიტოცენოზების შემადგენლობაში) გვხვდება რელიქტური-კოლხური, ხმელთაშუა ზღვისპირეთის(უმთავრესად ზღვისპირა ქვიშიანებზე და აჭარისწყლის ხეობის შუა ნაწილში), წინააზიური, კავკასიური, სტეპის და უდაბნოს სახეობებიც კი .

თითოეული ფლორის სიმდიდრე და მრავალფეროვნება ენდემური სახეობის სიმრავლით განისაზღვრება (Memiadze 2004:91)აჭარის ფლორის 218 სახეობა ენდემურია, რაც მთელი ფლორის შემადგენლობის 11,8%-ს შეადგენს, მათ შორის 72 სახეობამდე კავკასიის ენდემია. 23- სახეობამდე საქართველოს.78 სახეობამდე კოლხეთის,30 სახეობამდე აჭარა-ლაზეთის და 13 სახეობა აჭარის ენდემია. განსაკუთრებით აღსანიშნავია გვარობრივი ენდემიზმი კავკასიის და კოლხეთის ენდემური გვარები: *Agasyllis*, *Kemulariella*, *Gadelia*, *Paederotella* .

აჭარის ფლორის სისტემატიკური სტრუქტურის თავისებურება გვიჩვენებს, რომ იგი ხმელთაშუა ზღვურ-ექვსინიურ-სამხრეთევროპულია. მის შემადგენლობაში ჭარბობს ხმელთაშუაზღვისპირეთის და სამხრეთ ევროპის მთიანი ნაწილის ოჯახები და გვარები (Колаковский, 1958:33)

ფლორის სისტემატური სტრუქტურის ანალიზი ითვალისწინებს ოჯახების და გვარების სახეობათა რაოდენობის შეფარდების დადგენას (Долуханов,1942-1980:29-30). აღიარებული კანონზომიერების თანახმად,ზომიერი სარტყელის ცალკეული ოლქის ფლორაში პირველი 10-15 „წამყვანი“ (მრავალრიცხოვანი) ოჯახები მთლიანი ფლორის ნახევარს მოიცავს (ნახუცრიშვილი,2000:18) აჭარის ფლორაში სახეობათა რაოდენობით შემდეგი 10 წამყვანი ოჯახი გამოირჩევა:*Compositae* 212 სახეობა,*Gramineae* -159, *Legurninosae*-126,*Scrophulariaceae*-81,*Umbeliferae*-76,*Rosaceae*-74,*Cypraceae*-72,*Cruciferae*-66, *Labiatae* –62, *Caryophyllaceae*- 59.

აჭარის ფლორა მრავალფეროვან ბუნებრივ ეკოსისტემებს ქმნის, რაც ფოტოცენოზებში გაბატონებული რელიქტური და ენდემური სახეობების სიმრავლითაა განპირობებული (Doluchanov, 1971:60) ფიტოცენოზთა მრავალფეროვნებას აჭარის (სამხრეთ კოლხეთის) ტერიტორიის ლანდშაფტურ-ბიოტოპოლოგიური ნაირგვარობა განსაზღვრავს (Хохряков 1991:37).

აჭარა პალეარქტიკაში უდიდესი და მდიდარი რეფუგიუმის-კოლხეთის სამხრეთი ნაწილია, რომლის ფლორისათვის დამახასიათებელია მესამეული რელიქტური სახეობების მრავალფეროვნება; შქერი (*Rhododendron ponticum*) სმირნოვის და უნგერნის როდოდენდრონები (*Rhododendron smirnowii*, *Rh. Ungernii*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), ურთხელი (*Taxus baccata*), კეთილსშობილი დაფნა (*Laurus nobilis*), ბზა (*Buxus colchica*), ეპიგეა (*Epigae gaultherioides*), ლაფანი (*Pterocaria pterocarpa*).

აჭარის წლის ხეობის სამხრეთის ფერდობებზე, მეზოფილურ წიფლნარ-წაბლნარების და ნაძვნერ-სოჭნარების გარემოცვაში პატარა კუნძულებითაა მოქცეული მუხნარ-ფიჭვნარები. ისინი ძველი ხმელთაშუაზღვისპირეთის ენდემური სახეობებით: *Notholae namaranthae*, *Linaria adzarica*, *Anemone caucasica*, *Cytis sushirsutus*, *Amaracus rotundifollus*, *Campanula ponticada* და სხვა. მდიდარი რელიქტური ფლოროცენოტური კომპლექსებია.

შიგამთიანი აჭარის მთის შუა სარტყელში, მდინარე ჩირუხის წყლის (მართის) ხეობის სამხრეთის ფერდობის მშრალ ჰაბიტატებზე უძველესი რელიქტური სახეობა *Ostria carpinifolia*, უხრავიანებს ქმნის (Голицын 1935:26). ეს უნიკალური ფლორისტული კომპლექსი კოლხეთში მხოლოდ აქ გვხვდება. აჭარის სუბალპური სარტყლის მრავალფეროვან ეკოსისტემაში მაღალბალახულობის ფლოროცენოტური კომპლექსის შექმნაში მრავალი ენდემური სახეობა: *Ligustrum album*, *Angelica adzharica*, *Heracleum grossheimii*, *Grossheimi apolyphylla*, *Symphytum asperum*, *Cephalia gigantean*, *Knautia involucrate*, *Lotus caucasicus* და სხვა მონაწილეობს.

აჭარა, როგორც კოლხეთის ნაწილი, ითვლება ერთ-ერთ ტენიან ოლქად. მისი ზღვის სანაპირო ზოლში ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 3000 მმ-ს აღწევს. სწორედ, ნალექების ასეთი სიუხვე და შესაბამისად, მაღალი სინოტივე განაპირობებს ზღვისპირა ზოლის მდიდარ და მრავალფეროვან მცენარეულობას (Манджавидзе, 1982:34), (მანველიძე 2003:10), რომელიც წარმოდგენილია, როგორც ადგილობრივი ფლორის, ასევე ეგზოტური და ადვენტური სახეობებით. თუმცა, სულ რაღაც 30-40 კმ-ის მოშორებით, მდ. აჭარისწყლის ხეობაში სრულიად განსხვავებული სურათი იშლება: ჰავის სიმშრალე იწვევს ძლიერ ქსეროფიტიზაციას (Хохряков, 1991:37). რთული მთა-გორიანი რელიეფი და, შესაბამისად, მრავალფეროვანი კლიმატური და ნიადაგობრივი პირობები განაპირობებენ მცენარეულობის ვერტიკალურ სარტყლიანობას. მცენარეულობა რამდენიმე საფეხურითაა წარმოდგენილი:

1. ზღვის სანაპირო ზონა

1.1 ზღვისპირა დაბლობის მცენარეულობა 0-დან 15-25 მ-მდე ზ.დ.

- ა. სანაპირო ქვიშნარების მცენარეულობა;
- ბ. ჭაობების და გუბურების მცენარეულობა

2. ტყის მცენარეულობა 15-25 -დან 2100 მ-მდე ზ.დ.

- ა. შერეული კოლხური ტყე 15-25 მ-დან 250-500 მ- მდე ზ.დ.
- ბ. წაბლის ტყეები 500-დან 1000-1100მ-მდე ზ.დ.
- გ. წიფლის ტყეები 1100-დან 2000-2100 მ-მდე ზ.დ.

3. სუბალპური სარტყელი 2000–2100მ-დან 2400 მ-მდე ზ.დ.

- ა. სუბალპური ტყეები 2000-დან 2250 მ-მდე ზ. დ.
- ბ. სუბალპური ბუჩქნარები-2100-დან 2350 მ-მდე ზ. დ.
- გ. სუბალპური მდელოები 2200-დან 2400 მ-მდე ზ. დ.

4. ალპური სარტყლის მცენარეულობა 2400 -დან 2700 მ-მდე ზ.დ.

- ა. დაბლარი ბუჩქნარები - მთელ სარტყელში;
- ბ. ხალიანი მდელოები - მთელ სარტყელში;
- გ. ქვანაშალის მცენარეულობა - მთელ სარტყელში

თავი 3. გვარი ყოჩივარდას (*Cyclamen L*) და გვარი თეთრყვავილას (*Galanthus L*)

სახეობრივი მრავალფეროვნება, გავრცელება, მნიშვნელობა

3.1. გვარი ყოჩივარდას (*Cyclamen L.*) სახეობრივი მრავალფეროვნება, გავრცელება, მნიშვნელობა

გვარი ყოჩივარდა *Cyclamen L.* ოჯახი ფურისულასებრთა (*Primulaceae Vent.*) 55 სახეობას აერთიანებს, რომლებიც იზრდებიან ხმელთაშუა, კასპიისა და შავი ზღვების აუზების ქვეყნებში (Czerepanov, 1995, ტაბატაძე, 2006:20)). ყოჩივარდას სამშობლოდ მცირე აზიასა და საბერძნეთს თვლიან, რომლებიც უმთავრესად ხმელთაშუაზღვეთის, კოლხეთ-ჭანეთის, წინა აზიის მთებთან არიან დაკავშირებული (Makaradze, 2017-2019:81-84). საქართველოში გავრცელებულია ყოჩივარდას 5 სახეობა: *Cyclamen colchicum* (Albov) Albov [*C. europaeum L. var. colchicum* Albov; *C. vernalis Sweet var. abchasicum* (Medw. & Kusn.) Menits.] 2. *Cyclamen vernalis Sweet* [*C. coum* Mill. Subsp. *Caucasicum* (C. Koch) O. Schwarz p.p.] 3. *Cyclamen coum* Mill. 4. *Cyclamen adzharicum* Pobed. [*C. coum* Mill. Subsp. *Caucasicum* (C. Koch) O. Schwarz p.p.] 5. *Cyclamen abchasicum* (Medw. ex Kusn.) Kolak. [*C. coum* Mill. var. *abchasicum* Medw. ex Kusn.; *C. coum* Mill. subsp. *caucasicum* (C. Koch) O. Schwarz. სახელწოდება *Cyclamen* ბერძნული წარმოშობისაა, „Cyclos“ მრგვალს ნიშნავს და მცენარეს მრგვალი ტუბერების გამო ეწოდა. ყოჩივარდას სახეობები მრავალწლოვანი ტუბერიანი ბალახოვანი მცენარეებია, მომრგვალო ან კვერცხისებური ფოთლებით, მარტოული ყვავილებით. ყვავილში 5 ნაკვთიანი ჯამია, 5 გვირგვინის ფურცელი, 5 მტვრიანა, ერთი ბუტკო. მტვრიანები გვირგვინის მიღშია ჩამალული (Yesson, 2006:126), მტვრიანათა ძაფები მოკლეა, სამტვრე პარკები მსხვილი, გარედან ბეწვით დაფარული. მტვრის მარცვალი სფეროსებრია, 21-23 მიკრონი დიამეტრის, ზედაპირი წვრილი-ბადისებრია. ნასკვი ზედაა, ერთბუდიანი, სვეტი გრძელი, ძაფისებრი, დინგის წვერი წაკვეთილია ან ოდნავ გაფართოებული, ზოგჯერ მოკლეწვეტიანი. ნაყოფი სფეროსებრი, იშვიათად კვერცხისებრი ერთბუდიანი, მრავალთესლიანი კოლოფია, რომელიც იხსნება გარეთ გადაღუნული საგდულებით. ყოჩივარდას სახეობები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან ყვავილის ფერით, გვირგვინის

ზომით, ყვავილობისა და ნაყოფობის პერიოდებით. (Tyuvetskaya,2013:114) არჩევენ თეთრ, ყვითელ, ვარდისფერ, წითელ და მუქ წითელყვავილა ყოჩივარდებს, რომელთა უმეტესობა თებერვალ-მარტში ყვავილობს და მაის-ივნისში ნაყოფმსხმოიარობს. გავრცელებულნი არიან დაბლობებიდან ალპურ მდელოებამდე. ყოჩივარდას სახეობები შხამიანი და დეკორატიული მცენარეებია (ტაბატაძე, 2006:20). საქართველოში გავრცელებული სახეობები იზრდებიან რცხილნარ და მუხნარი ტყის ღია ფერდობებზე, მთის ქვედა და შუა სარტყელში, ტყეებსა და ბუჩქნარებში (Zarnov, 2013:130), ისინი ეფემეროიდებს წარმოადგენენ, ზაფხულში მიწისზედა ნაწილი ხმება, შემოდგომაზე, როდესაც სხვა მცენარეებისათვის ვეგეტაცია წყდება, ყოჩივარდები ფოთლებს და კოკრებს ივითარებენ, ჯერ ფოთლები ვითარდებიან, შემდეგ იწყება კოკრობა და ყვავილობა (Compton,2004:51) ეს ყოჩივარდებისათვის დამახასიათებელი თავისებურებაა. მრავლდებიან როგორც თესლებით, ისე ვეგეტაციურად შვილეული ტუბერაკებით (Mazouz,2013:89).

Cyclamen coum Mill. ტუბერიანი მრავალწოვანი ბალახოვანი მცენარეა. სახელწოდება წარმოსდგება სამხრეთ-აღმოსავლეთ თურქეთის ძველი პროვინციის სახელწოდებისაგან „koa“, სადაც პირველად მოხდა მისი აღწერა (Grozeva,2016:69; Curuk,20152016:48-49) გავრცელებულია თურქეთში, ბულგარეთში, კავკასიასა და ყირიმში (Ozbucak,2017:96) მრგვალი ან თირკმლისებურია, მუქი მწვანე, ვერცხლისფერი ლაქებით, კიდეებში გლუვად დაკბილული. (Jeradat,2017:74). ყვავილი მარტოულია, გრძელყუნწიანი, ვარდისფერი, ერთ მცენარეზე ვითარდება 3-5 ყვავილი. ყვავილობს იანვარ-თებერვალში, ნაყოფები მწიფდება აპრილ-მაისში. ეფემეროიდული ბუნების სახეობაა, მისი სასიცოცხლო ციკლი გრძელდება 5 თვის განმავლობაში. Vakhrusheva ,2009:117)

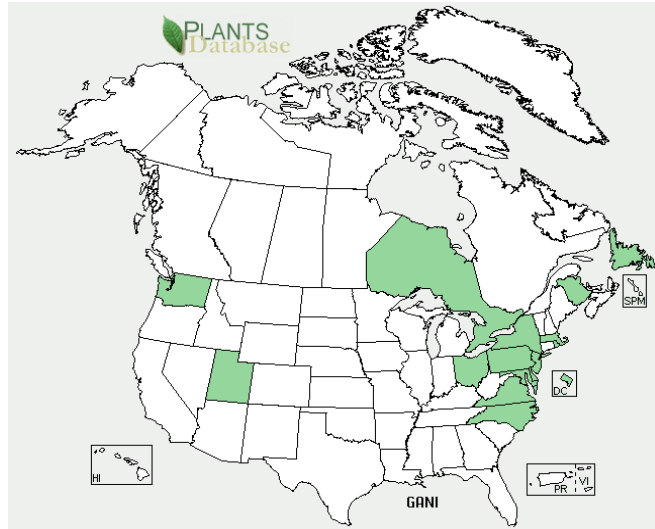
მნიშვნელობა: ყოჩივარდას გვარის ყველა სახეობა მაღალდეკორატიულია, ასევე ახასიათებთ სამკურნალო თვისებები (Turan, 2019:115) ტუბერი შეიცავს საპონინ ციკლამენინს და გლიკოზიდ საპონინ-ციკლამირეტინს. ხალხურ მედიცინაში გამოიყენება ღვიძლის და გინეკოლოგიური დაავადებისას, ნევრალგიის, ფრონტიტის და

ჰაიმორიტის, საჭმლის მონელების მოშლის, გაზების დაგროვებით გამოწვეული ჭვალეების და რევმატული ტკივილების შემთხვევებში. ნედლი ფესურის წყალზე ნაყენს ყურში იწვეთებენ ქრონიკული გამონადენების დროს. სისტემატიური თავის ტკივილების დროს ცხვირის ნესტოებში იწვეთებენ ტუბერისაგან გამოწურულ თბილ წვენს. ამზადებენ ფესურის ნაყენს წყალზე, რისთვისაც 1 სუფრის კოვზი წვრილად დაჭრილი ტუბერს ასხამენ 2 ჭიქა წყალს და ღებულობენ ჩაის კოვზით 3-ჯერ დღეში, ასევე ამზადებენ სპირტიან ნაყენს (1გ ნედლეული 10გ 70 °სპირტზე), ღებულობენ 30-40 წვეთს დღეში 2-3-ჯერ. ტუბერი ყველა ცხოველს წამლავს გარდა ღორისა, გამხმარი სრულიად უვნებელია, შეიძლება საკვებად გამოყენება.

3.2. გვარი თეთრყვავილას (*Galanthus* L) სახეობრივი მრავალფეროვნება, გავრცელება, მნიშვნელობა

გვარი თეთრყვავილა (*Galanthus* L), გაერთიანებულია ამარილისისებრთა Amaryllidaceae ოჯახში. გვარის სახელი წარმოსდგება ბერძნული სიტყვისაგან Gala -ნიშნავს რძეს, ხოლო Anthos ყვავილს (Willis, 1988:123) თეთრყვავილას სახეობები 15-30სმ სმ. სიმაღლის მრავალწლოვანი, ბოლქვიანი მცენარეებია. აქვთ ორი, ხაზური ფოთოლი და ერთი საყვავილე ღერო, რომელზეც ერთი თავჩაქინდრული თეთრი ყვავილი ვითარდება, ყვავილის ყვავილსაფარი მარტივია, გვირგვინნაირი, 6 წვერიანი, ორ წრედ განლაგებული, გარეთა წრის სამი ფოთოლი უფრო დიდი ზომისაა, ოვალური ან კვერცხისებრი, შიგნითა წრის 3 ფოთოლი მოკლეა და სწორმდგომი, თავმოკვეთილი, წვერზე უვითარდება მწვანე ლაქები. სამტვრე პარკი მოყვანილობით შუბისებრია და მოკლე ძაფზე ზის. მტვრიანა 6, მტვრის მარცვალი დისტალურად ერთ ღარიანია, ნავისებრი, ღარი გრძელია, ფართო გამსხვილებული კიდევით, ეგზინის სკულპტურა წვრილბორცვოვანია, ბუტკო ერთია, მომრგვალო ქვედა ნასკვით. წვრილი სვეტით და მთლიანი მახვილი დინგით. ნაყოფი კოლოფია (Davis,1982-1999:55-57). თესლი სფეროსებრია ან მოგრძო, თეთრი დანამატი (Newton,2013:94) დანამატი მდიდარია ცხიმოვანი მჟავებით, იგი იზიდავს მწერებს, განსაკუთრებით ჭიანჭველებს, რომლებიც

ავრცელებენ მათ. თეთრყვავილას გვარში გაერთიანებულია 20 სახეობა, *Galanthus angustifolius* Koss – კავკასია, *Galanthus cilicicus* Baker – თურქეთი, *Galanthus elwesii* Hook.f. – საბერძნეთი, ბალკანეთი, უკრაინა, თურქეთი, *Galanthus fosteri* Baker – თურქეთი, სირია, იორდანია, *Galanthus gracilis* Celak. – საბერძნეთი. ბალკანეთი, უკრაინა, თურქეთი, *Galanthus ikariae* Baker – ანდორას კუნძულები, *Galanthus koenianus* Lobin – თურქეთი, *Galanthus krasnovii* Khokhr. – თურქეთი, საქართველო, *Galanthus lagodechianus* Kem.-Nath. – საქართველო, *Galanthus nivalis* L. – ჩრდილოეთი და ცენტრალური ევროპა, *Galanthus panjutinii* Zubov and Davis – კავკასია, *Galanthus peshmenii* Davis, Brickell – ჩრდილოეთი თურქეთი, საბერძნეთი, *Galanthus platyphyllus* Traub, Moldenke – კავკასია, *Galanthus plicatus* M.Bieb. – კავკასია, თურქეთი, უკრაინა, ყირიმი, *Galanthus reginae-olgae* Orph. – საბერძნეთი, სიცილია, ბალკანეთი, *Galanthus rizehensis* Stern – თურქეთი, საქართველო, *Galanthus transcausicus* Fomin – ირანი, კავკასია, *Galanthus trojanus* Davis et Özhatay – თურქეთი, *Galanthus woronowii* Losinsk. – საქართველო, თურქეთი, *Galanthus alpinus* Sosn. – თურქეთი, კავკასია (სურ.2) . მათ შორის 18 სახეობა გავრცელებულია მცირე აზიაში, ცენტრალურ და სამხრეთ ევროპაში (Ramazan, 2019:100) კავკასიაში იზრდება 11 სახეობა, საქართველოში - 10 სახეობა. ისინი მთის ქვედა სარტყლის ტყეებში, ტყისპირებზე, ფერდობებზე და მდელოებზე ხარობენ. გვარის ზოგიერთ წარმომადგენელს ემუქრება გადაშენება, ზოგიერთ ქვეყანაში ხდება მისი ბოლქვებისა და ფოთლების უკანონო შეგროვება რაც საფრთხეს უქმნის მის გავრცელებას ველურ ჰაბიტატებში. CITES ნებართვის გარეშე იკრძალება მცენარის ბოლქვების შეგროვება კომერციული მიზნებისათვის. გვარის სახეობები ექვემდებარება კულტივაციას. ევროპაში არსებობს 500-ზე მეტი ჰიბრიდული ჯიში, რომლებიც განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან ყვავილის ზომით, ფორმით და ყვავილობის პერიოდის ხანგრძლივობით.



სურ.2 გვარ *Galanthus*-ის გავრცელების არეალი

საქართველოში თეთრყვავილას გვარის 10 სახეობაა გავრცელებული.

1.*Galanthus schaoricus* Kem.-Nath, 2. *Galanthus angustifolius* Koss., 3. *Galanthus woronowii* . Losink., 4.*Galanthus caucasicus*.,5. *Galanthus lagodechianus*., 6. *Galanthus Kemulariae*., 7.*Galanthus rizehensis*., 8.*Galanthus Krasnovii*, 9.*Galanthus platyphyllus*, 10.*Galanthus ketzkovei* . მათ შორის 4 სახეობა, კერძოდ *Galanthus kemulariae* ქართლის ენდემია, *Galanthus lagodechianus* და *G. Angustifolius* კავკასიის ენდემია. ხოლო *Galanthus krasnovii* აჭარის ენდემია (Makaradze,2016:82).

შაორის თეთრყვავილა *Galanthus schaoricus* Kem.-Nath. აღწერილია რაჭიდან ნიკორწმინდის და ხარისთვალს შორის. იზრდება ძელქვისა და იმერული მუხისაგან შექმნილ ტყეებში, ბუჩქნარში კირქვიან ეკოტოპებზე, ალვიურ ნიადაგებზე ზღვის დონიდან 100-450 მ-დან 1600 მ სიმაღლემდე. უკიდურეს საფრთხეშია, პოპულაციების გავრცელება შეზღუდულია.

წვრილფოთოლა თეთრყვავილა *Galanthus angustifolius* Koss. =G. nivalis. 7–15 სმ.სიმაღლის მცენარეა. ფოთლები დაფარულია თეთრი ნაფიფქით. ყვავილობს იანვარ-აპრილში. ნაყოფები მწიფდება მაის-ივნისში. ნაყოფი მოგრძო სამბუდიანი კოლოფია ყავისფერი თესლებით. აღწერილია ცენტრალური კავკასიონიდან და ყაბარდოდან. იზრდება

ფართოფოთლოვანი ტყის სარტყელში მუხნარ-რცხილნარ და რცხილნარ-წიფლნარი ტყის პირებში, ლორღიან ნაშალებზე ზღვის დონიდან 900-1100 მ სიმაღლეზე. ცენტრალური და აღმოსავლეთ კავკასიონის ენდემია.

ვორონოვის თეთრყვავილა *Galanthus woronowii* Losink., 10-30 სმ.სიმაღლის მცენარეა. ბოლქვების დიამეტრი 3-5სმ-ია. ისინი თეთრი ფერისაა; მათი ზედაპირი დაფარულია მოყვითალო-მოწაბლისფრო ქერქლით და ხშირად გარემოცულია მცირე ზომის, ე.წ. შვილეული ბოლქვაკებით. ნაყოფი სამბუდიანი კოლოფია, რომელიც სამი საგდულით იხსნება. თესლის სიგრძე 3 მილიმეტრია; ხასიათდება არასწორი, ოდნავ წახნაგოვანი, განიერ-ელიფსური ან სფეროსებური ფორმებით, მუქი ყავისფერი შეფერილობით და თეთრი დანამატით. ყვავილობს ადრეულ გაზაფხულზე (თებერვალსა და მარტში). *Galanthus woronowii* Losink. იზრდება მთის ქვედა სარტყლის ფართოფოთლოვანი ტყეების ნაპირებზე, ბუჩქებში. მაგრამ გვხვდება კრასნოდარის ოლქშიც. კავკასიის თეთრყვავილა *Galanthus caucasicus* 7-15 სმ სიმაღლის ბალახოვანი მცენარეა, ფოთლებს უვითარდება ნაცრისფერ-თეთრი ნაფიფქი. საქართველოს სხვადასხვა კუთხეში სხვადასხვა სახელწოდებითაა ცნობილი (ტყის ნიორა, მთის ნიორა, ყვავილნიორა და მწვადინელა). ყვავილობს იანვარში, უვითარდება ერთი თავჩაქინდრული თეთრი ყვავილი. მცენარე გაზაფხულზევე ასწრებს დაყვავილებას, ნაყოფმსხმოიარობას, თესლის მომწიფებას, ზაფხულის დასაწყისში მისი მიწისზედა ნაწილები ხმება, მიწაში მხოლოდ ბოლქვები რჩება. იზრდება ფოთლოვან ტყეებში. კავკასიის ენდემია. ლაგოდეხის თეთრყვავილა *Galanthus lagodechianus*, 10-25 სმ სიმაღლის მცენარეა, ფოთლები მწვანეა, ვიწრო, ღეროზე მოკლე, ბლაგვი ბოლოთი. ნაყოფობის შემდეგ ფოთლები და ღერო ერთნაირი სიგრძისაა. ყვავილები 30-40 მმ სიგრძისაა, გვირგვინის გარეთა წრის ფურცლები ღრმად წვერზე ჩაზნექილია, მოგრძო კვერცხისებრი, ძირსკენ თანდათან შევიწროებული. შიგნითა წრის ფურცლები ფართო სოლისებრია. მწვანე ლაქა ფართო თირკმლისებრია. სამტვრეები სადგისისებრია. ნაყოფი მოგრძოა ან თითქმის მომგრვალო. გავრველებულია აღმოსავლეთ საქართველოში, კერძოდ ლაგოდეხში. იზრდება ძირითადად მთის ქვედა, შუა და ზედა სარტყლის

შერეულ ფართოფოთლოვანი ტყეებში რცხილის, წიფლის, მუხის, თელის, ჯაგრცხილას, თხილის, ზღმარტლის, დიდგულას, ანწლის, მაყვლის, სუროს მონაწილეობით, ასევე სუბალპურ სარტყელის მაღალბალახეულობაში ზ. დ. 450-2200 მ სიმაღლეზე. ლაგოდების თეთრყვავილა პირველად აღწერა ქართველმა ბოტანიკოსმა კემულარია-ნათაძემ 1947 წელს. სახელწოდება *lagodechianus* ეწოდება „ლაგოდები“-სგან. ყვავილობს იანვარ აპრილში. ნაყოფმსხმოიარობ მაისში. გავრცელებულია ლოპოტის ხეობაში, ლაგოდების ნაკრძალში, ლაგოდებ-იორის ხეობაში, სიღნაღში, დედოფლისწყაროს მიდამოებში. ნაწილობრივ დაცულია ლაგოდების ნაკრძალში. კავკასიის ენდემია. კემულარიას თეთრყვავილა *Galanthus kemulariae*: ფოთლები მუქი მწვანეა, ბრტყელი და მოკლე ბლაგვი ბოლოთი. ყვავილობის დროს ღეროზე ოდნავ მოკლე, შემდეგში მისი ზომის ან ოდნავ მოკლე. ყვავილები 20 მმ-მდე სიგრძისაა, გვირგვინის გარეთა წრის ფურცლები უკუკვერცხისებრია ჩაზნექილი, ფუძესთან თანდათანობით შევიწროებული და მოკლე ფრჩხილით დაბოლოებული; შიგნითა ფურცლები მოგრძო-უკუკვერცხისებრია. ნაყოფი მომრგვალოა კოლოფია. საქართველოში აღწერილია საგურამოს ქედიდან ზედაზნის მონასტრის მიდამოებამდე. იზრდება მთის შუა სარტყელში წიფლნარ ტყეებში ზ. დ. 1300-1400 მ სიმაღლეზე. საქართველოს ენდემია. მისი გავრცელება დაკავშირებულია საგურამოს ქედის სისტემასთან. უკიდურეს საფრთხის წინაშეა.

რიზეს თეთრყვავილა *Galanthus rizehensis*. :ფოთლები ვიწრო ხაზურია, მუქი მწვანე, პრიალა ან მქრქალი, ბრტყელი, ბლაგწვერიანი და ბოლოწვეტიანი, ფოთლები მქრქალია, არამკვეთრი ნაფიფქით, ცვილისებური ნაფიფქი მცენარეს ემჩნევა კარგად ყვავილობამდე და ყვავილობის დროს, შემდეგ სრულიად ქრება. ფოთლები ვიწრო 0,5-0,8 სმ სიგანის ,დაყვავილების შემდეგ გრძელდება, 1 სმ-მდე სიგანეს და 20-25 სმ-მდე სიგრძის აღწევს, ღეროზე მოკლეა, ზედა ნაწილში გადახრილი. ყვავილები 25-30 მმ-მდე სიგრძის, ყვავილსაფრის გარეთა ფოთლები მოგრძო-უკუკვერცხისებრია; შიგნითა მოგრძო, წვერსი ამოკვეთილი. მწვანე ლაქა ფართო თირკმლისებრია.სამტვრეები წამახვილებულია. ნაყოფი მოგრძოა, გურზისებრი. ბოლქვები 1,5 -2 სმ სიგრძისაა.

აღწერილია მცირე აზიიდან ტრაპიზონამდე. იზრდება ზღვისპირიდან მთის შუა სარტყლამდე ზღვ. დ. 1200- მ სიმაღლეზე წიფლნარ- რცხილნარ ტყეებში ტუნგის, ზამბუკის ციტრუსების პლანტაციებში, საკარმიდამო ნაკვეთებზე ხშირად *G.woronowii* ერთად. გავრცელებულია ბათუმის ბოტანიკურ ბაღსა და ჩაქვს შორის , ხუცუბანში და ხალა- ჩაქვისწყალთან. საერთო გავრცელება ჩრდილო- აღმოსავლეთ ანატოლიიდან რიზე- სამსუნამდე. ენათესავება აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვისა და ანატოლიის სახეობებს *Galanthus elwesii Hook* -სა და *G .Baker*-ს.

კრასნოვის თეთრყვავილა *Galanthus Krasnovii Khokhr*. სახეობა პირველად აღწერა რუსმა ბოტანიკოსმა ხოხრიაკოვმა 1963 წელს და მეცნიერ ანდრეი კრასნოვის პატივსაცემად უწოდა კრასნოვის თეთრყვავილა. კრასნოვის თეთრყვავილა 15-25სმ. სიმაღლის მრავალწლიანი ბალახოვანი მცენარეა. ფოთლები ღია მწვანეა, პრიალა, ფართო ოვალური, ძირში თანდათანობით შევიწროებული, ბოლოვდება ჩაჩით. გვირგვინის გარეთა წრის ფოთლები კვერცხისებურია, ვიწრო გრძელი ფრჩხილით. შიგნითა წრის ფურცლები ლანცეტაა, წვერზე ამოკვეთილი, ბოლოსაკენ წაწვეტებული ან ბლაგვი, მწვანე ლაქა სამკუთხა ნალისებრია ან შუბისებრი. ყვავილები 25-30 მმ სიგრძისაა. გვხვდება აჭარის ფლორისტულ რაიონში, ჩრდილო-აღმოსავლეთ თურქეთში, მცირე აზიაში, ჩრდილო-აღმოსავლეთ ანატოლიაში, ართვინში. სადაც ცნობილია სახეობის მხოლოდ ათამდე ადგილსამყოფელი. იზრდება შერეულ ფოთლოვან ტყეების ნაპირებზე, რომლის შექმნაში მონაწილეობს კავკასიური რცხილა, აღმოსავლური ნაძვი, წაბლი, კუნელი, შინდი, ისლი და ხარიძირა. *G. krasnovii* იშვიათი სახეობაა. 1990 წელს ბრიტანეთში დანერგეს კულტურაში. აჭარაში გავრცელებულია მდინარეების აჭარისწყლის, ჩაქვისწყლის, კინტრიშის ხეობებში, ხალასა და ჩაქვისთავს შორის. სისტემაში დგას განცალკევებულად. უკიდურეს საფრთხეშია რადგან მისი ბოლქვები გამოიყენება კომერციული მიზნებისათვის. მაღალდეკორატიული სახეობაა.

პლატიფილის თეთრყვავილა *Galanthus platyphyllus*. 15-30 სმ. სიმაღლის მრავალწლიანი ბალახოვანი მცენარეა. ფოთლები ფართო მოგრძო ლანცეტაა, მუქი მწვანე, პრიალა, წვერზე ვიწრო წვეტიანი ჩაჩით, ყუნწი შევიწროებულია. ყვავილები 18-27 მმ სიგრძისაა.

ყვავილსაფრის გარეთა ფოთლები მოგრძო კვერცხისებრია, ფართო და მოკლე ფრჩხილით, მახვილი წვეტით, შიგნითა ფოთლები სამჯერ მოკლეა გარეთა წრის ფოთლებზე, ოდნავ ამოკვეთილი ან თითქმის სწორად გადაჭრილი. მწვანე ლაქა არა აქვს ან თუ აქვს ბუნდოვანია. სამტვრეები ბლაგვია, ნაყოფი მომრგვალო კოლოფია. იზრდება კავკასიის მაღალ მთიანეთში. ყვავილობას იწყებს როგორც კი თოვლი დნობას დაიწყებს. ბოლქვიც განსხვავდება სხვა თეთრყვავილას სახეობებისგან, უფრო წაგრძელებულია და წააგავს ნარგიზისებრთა ოჯახის წარმომადგენლებს. კავკასიის ენდემია.

კეცხოველის თეთრყვავილა *Galanthus ketzkovellii kem.* ფოთლები მუქი მწვანეა, მრქრქალი, ბრტყელი, ბოლოწაწვეტილი ან ბლაგვი 0,6- 0,8 სმ სიგანის, ღეროზე გრძელი ან მისი ტოლი, დაყვავილების შემდეგ 20-30 სმ სიგრძის და 1- 1,5 სმ სიგანის; საყვავილე ღერო სუსტია, წვრილი, ფოთლებზე მოკლე. ყვავილები პატარა ზომისაა 10-20 მმ-მდე სიგრძის; ყვავილსაფრის გარეთა ფოთლები მოგრძო-კვერცხისებრია; შიგნითა გარეთაზე მოკლე სოლისებრი. მწვანე ლაქა ნახევარსფერულ-თირკმლისებრია, სამტვრეები სადგისისებრია. ნაყოფები მომრგვალო- კვერცხისებრია, ბოლქვები პატარა ზომისაა 1- 1,5 სმ სიგრძის და მრავალი ერთად შეჯგუფული ამიტომ იზრდება ჯგუფ-ჯგუფად. აღწერილია აღმოსავლეთ საქართველოდან - კახეთიდან და მთა ქოჩალ-დადიდან. იზრდება მთის ზედა, სუბალპურ და ალპურ სარტყელში მდელოებზე, ფართოფოთლოვანი ტყის ეკოსისტემებში, მაღალბალახეულობაში. საქართველოს ენდემია. დაცულია ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალში.

მნიშვნელობა-თეთრყვავილას სახეობები მაღალდეკორატიული და სამკურნალო მცენარეებია. სამკურნალო ნედლეულს წარმოადგენს ბოლქვები, რომლებსაც ამზადებენ მცენარის დაყვავილების შემდეგ შემოდგომაზე. სამკურნალოდ იყენებენ ფოთლებსაც. თეთრყვავილას სახეობებს შორის სამკურნალო თვისებებით ცნობილია ვორონოვის თეთრყვავილა, რომლის ბოლქვი შეიცავს 0,5-1,5% ფენანტრიდინის ჯგუფის ალკალოიდებს. ალკალოიდებს შორის დომინანტია გალანთამინი, რომელიც ალკალოიდების ჯამური რაოდენობის დაახლოებით 50%-ს შეადგენს. გარდა

გალანთამინისა, ბოლქვები შეიცავს აგრეთვე ალკალოიდებს: გალანთამიდინს, გალანთინს, გლიკოზიდებს, ლიქორინს, ლორწოს, მთრთილავ ნივთიერებებს, სახამებელს. გალანთამინი ამცირებს ქოლინესთერაზის ფერმენტის აქტივობას, ხელს უწყობს ნერწყვის გამოყოფის, აძლიერებს ჩონჩხის მუსკულატურას, ადადგენს დარღვეულ ნერვულ-კუნთურ გამტარუნარიანობას, ამაღლებს ნაწლავის გლუვი კუნთების ტონუსს, ავიწროებს თვალის გუგებს, ადაგზნებს სუნთქვით ფუნქციას, მნიშვნელოვნად დაბლა სწევს სისხლის წნევას, აფერხებს ადრენალინის სეკრეციას, სამედიცინო პრაქტიკაში გალანთამინს იყენებენ გადატანილი პოლიომიელიტის ნარჩენი მოვლენების, მიასთენიისა და მიოპათიის, პოლინევრიტებისა და რადიკულიტების, ნერვული სისტემის ტრავმული დაზიანებების სამკურნალოდ. გალანთამინი ხელს უწყობს დაზიანებული კუნთების მოძრაობის აღდგენას, აუმჯობესებს მოძრაობით ფუნქციას.

ექსპერიმენტული ნაწილი

თავი 4. აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum Pobed.* მორფოლოგიური ნიშნები, გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების სიმჭიდროვე, რიცხოვნობა, IUCN სავარაუდო კონსერვაციული სტატუსი, *ex situ* კონსერვაცია, გენეტიკური და ფიტოქიმიური კვლევა

4.1. აჭარის ყოჩივარდას მორფოლოგიური ნიშნები, გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების სიმჭიდროვე, რიცხოვნობა

აჭარის ყოჩივარდა 10-20 სმ. სიმაღლის მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. ღერო წარმოდგენილია 3-10 სმ. დიამეტრის მქონე მომრგვალო-ბრტყელი ტუბერის სახით, ტუბერის ქვედა ნაწილიდან ვითარდება ფუნჯა ფესთა სისტემა. ტუბერი მორფოლოგიურად წარმოადგენს გამსხვილებული ლეზნისქვეშა მუხლს (სურ.4). ფოთლების განვითარება ხდება ტუბერის წვერზე განვითარებული კვირტებისაგან. გრძელყუნწიანი ფოთლები შეკრებილია ტუბერის ყელის ირგვლივ როზეტის სახით. ფოთლის ყუნწების სიგრძე 3-10სმ-ია. ფოთლის ფირფიტა მომრგვალო-თირკმლისებურია, 5სმ. სიგრძის და 5-8სმ. სიგანის. ფოთლის ფირფიტის ზედაპირი მომწვანო-მოლურჯო-ვერცხლისფერად არის მოხატული, ფოთლის ქვედა ნაწილი მუქი წითელია, კარგად გამოხატული თათისებრ რთული ძარღვებით. ფოთლის კიდეები სუსტად არის დაკბილული ბლაგვი მომრგვალო კბილებით. ყვავილი აქტინომორფულია, 5-15სმ. სიგრძის ყუნწით (სურ.3) ყვავილის ყუნწები ვითარდებიან ფოთლის ილიებიდან. ჯამი და გვირგვინი 5 წევრიანია, ჯამის ფოთოლაკები შეზრდილია, სიგრძით 5მმ, სიგანით 1მმ. ჯამის ნაკვთები ლანცეტაა, მახვილწვერიანი, მოწითალო, მიტკეცილი ბეწვებით მოფენილი. გვირგვინის ფურცლები შეზრდილია 1მმ. სიგრძის მოკლე მილით. გვირგვინის ფურცლები უკან ირიბად არის გადახრილი. გვირგვინს ფუძესთან უვითარდება მრავალი იასამნისფერი და 2 თეთრი წერტილი. ფოთლის და ყვავილის ყუნწები შებუსუსულია მოკლე, ხშირი ბუსუსებით. გვირგვინი 14-15 მმ სიგრძისაა, გადანალუნის ნაკვთები თითქმის მომგვალეებულა. სამტვრე ძაფები მოკლეა 1 მმ სიგრძის, ძირთან გაფართოებული, სამტვრე პარკები 5 მმ სიგრძისაა, ღია

ყვითელი ფერის, ლანცეტა, ნასკვი ზედაა, მოგრძო-ელიფსური, სვეტი მოკლეა, დინგის ზედაპირი ბრტყელია. ნაყოფი სფერული კოლოფია, იხსნება 5-7 საგდულით. ნაყოფის ყუნწი გრძელია. თესლების მომწიფების პერიოდში ყუნწი სპირალურად ეხვევა და ნაყოფი ნიადაგის ზედაპირზე ფოთლების ქვეშ თავსდება. თესლები მუქი ყავისფერია. თითოეულ მცენარეზე 5-7 ყვავილი ვითარდება. სახეობა აჭარის ვიწრო ლოკალური ენდემია, მისი არეალი აშკარად მცირდება გადაჭარბებული მოპოვების გამო. ადგილობრივი მოსახლეობა ყვავილებს და ფოთლებს აგროვებს და ყიდის თაიგულებად საგაზაფხულო დღესასწაულების პერიოდში, ერთი წლის გამავლობაში ყოჩივარდას 10-12 ათასი ყვავილის გაყიდვა ხდება თაიგულების სახით, რაც საფრთხეს უქმნის მის პოპულაციებს. სახეობას გააჩნია თეორიული მნიშვნელობაც. მისი, როგორც ენდემის შესწავლას შესწავლა მნიშვნელობა აქვს აჭარის ფლორის ევოლუციის გზების დადგენისათვის.



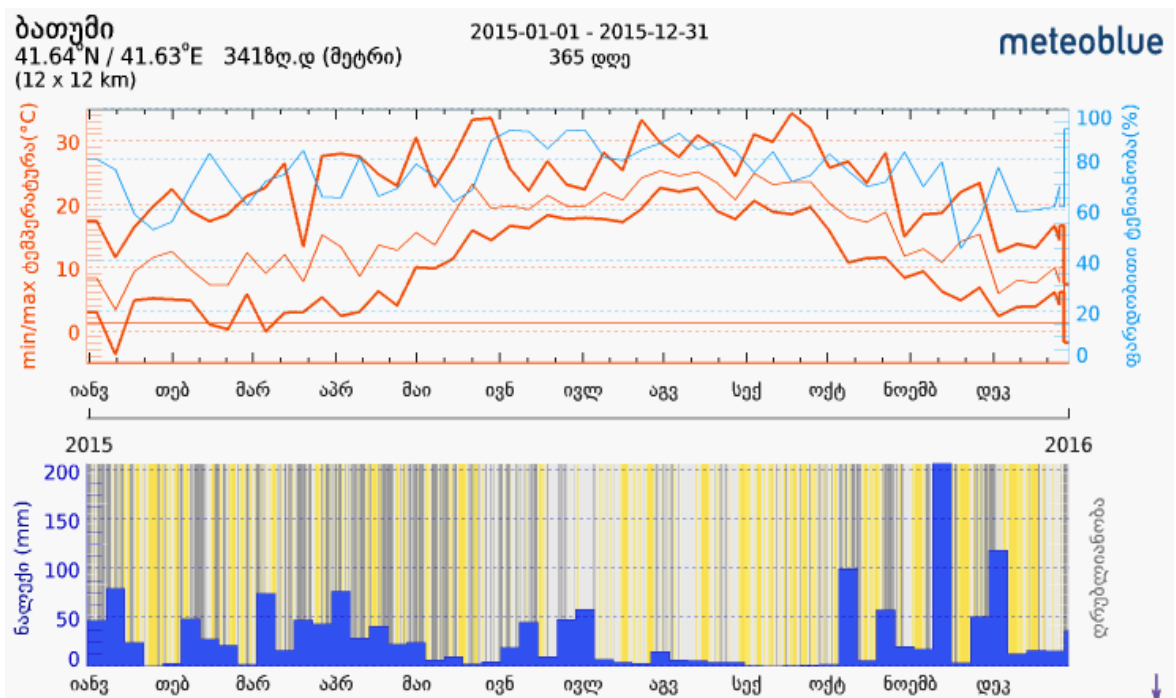
სურ.3 *Cyclamen adzharicum* Pobed აჭარის ყოჩივარდა,სოფელი ხალა



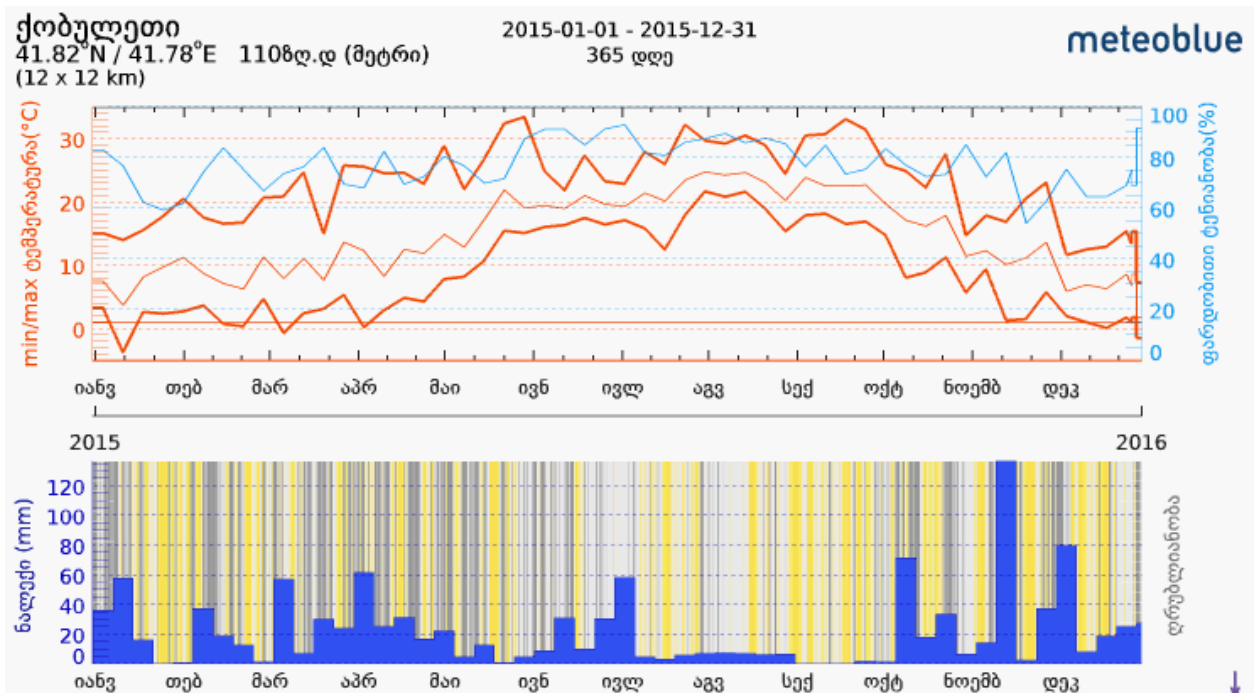
სურ. 4. აჭარის ყოჩივარდას ბოლქვები

იზრდება მთის ქვედა სარტყელის ტყეებში, ფერდობებზე, ბუჩქნარებში. გავრცელებულია შერეულ ფართეფოთლოვან ტყეებში კერძოდ რცხილნარებში, რცხილნარ-წაბლნარებში, რცხილნარ-მუხნარებში, წაბლნარებში, წაბლნარ-ფიჭვნარებში, მუხნარ-ფიჭვნარებში, სადაც იზრდება ტყის პირებზე, ბუჩქნარებში, ტენიანი ფერდობებზე, კლდეებზე, ქვა-ღორღნარებზე. ადგილსამყოფელია ჩაისუბანი, ბობოყვათი, დაგვა, ერგე, გონიო, სარფი, მახო, ხელვაჩაური, კაპანდიბი, აჭარისწყალი, კიბე, მახუნცეთი, მწვანე კონცხი, ციხისძირი, ჩაქვი, ქედა, შუახევი, ხულო სოფ. ალმემდე. ზ.დ.40-728მ-ის ფარგლებში. GPS კოორდინატები: ჩაისუბანი ზ. დ. 44მ. N 41°42'26.38E 41°46'53.6 , ბობოყვათი ზ. დ.46 მ. N 41°45'894' E 041°48'125', ერგე ზ;დ.61 მ. N 41°34'9.49E 41°40'39.88, დაგვა ზ.დ.64 მ. N 41°45'691' E 041°48'457., ციხისძირი ზ.დ. 65 მ. N 41°46'2.98 E 41°45'13.22, ხალა ზ.დ.100 მ N 41°42'24.13E 41°47'44.69., მახუნცეთი ზ.დ.174 მ. N41°34'20.88E 41°52'2.58., ხობნა ზ.დ.174 მ, N 41°35'11.18E 41°53'25.18, დაბა შუახევი ზ.დ.228 მ. N 41°37'2 E 41°58'19.79., ჩაქვისთავი ზ.დ. 308 მ. N 41°40'40.75 E 41°52'8.57., კუჭულა ზ.დ.361 მ N 41°35'18.64 E 41°57'12.29., მერისი ზ.დ.489 მ. N 41°34'45.75 E 41°59'31.43., ალმე ზ.დ.728 მ N 41°37.695'E 042°17.838. (Makaradze,2019:86)

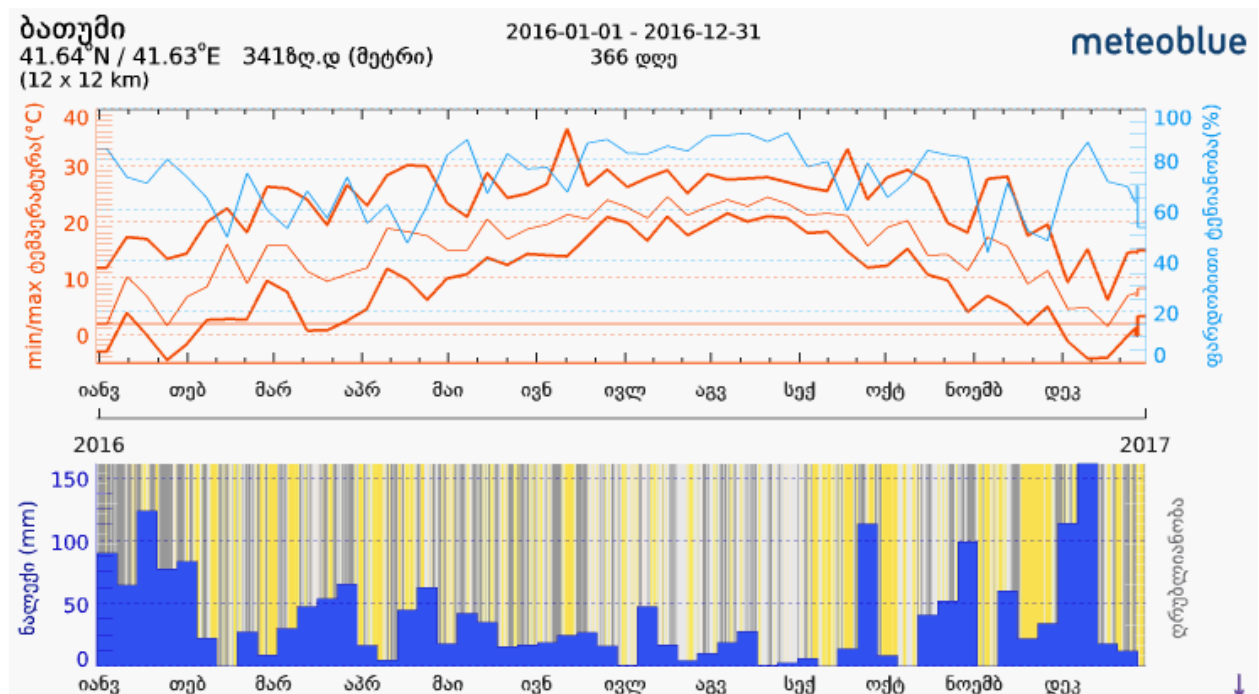
აჭარის ყოჩივარდას სეზონური განვითარების რითმზე გარემო პირობების ზეგავლენის შესასწავლად 2016-2018 წლებში ფენოლოგიურ დაკვირვებებისთვის შევარჩიეთ პოპულაციები სოფ. ხალაში ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობზე, ზ. დ. 100მ. სიმაღლეზე GPS N 41°42'24.13 E 41°47'44.69 და სოფ. ერგეში ზ.დ .61მ. სიმაღლეზე GPS N 41°34'9.49 E 41°40'39.88, სამხრეთ-დასავლეთ ექსპოზიციის ფერდობზე. დაკვირვების შედეგები მოყვანილია ცხრილში 2. როგორც ცხრილიდან 2.-დან ჩანს, სოფ. ერგის პირობებში ზ.დ.61მ.სიმაღლეზე ყოჩივარდა ვეგეტაციას 5-10 დღით ადრე იწყებს, ვიდრე სოფ. ხალის პირობებში ზ. დ. 100მ. სიმაღლეზე.



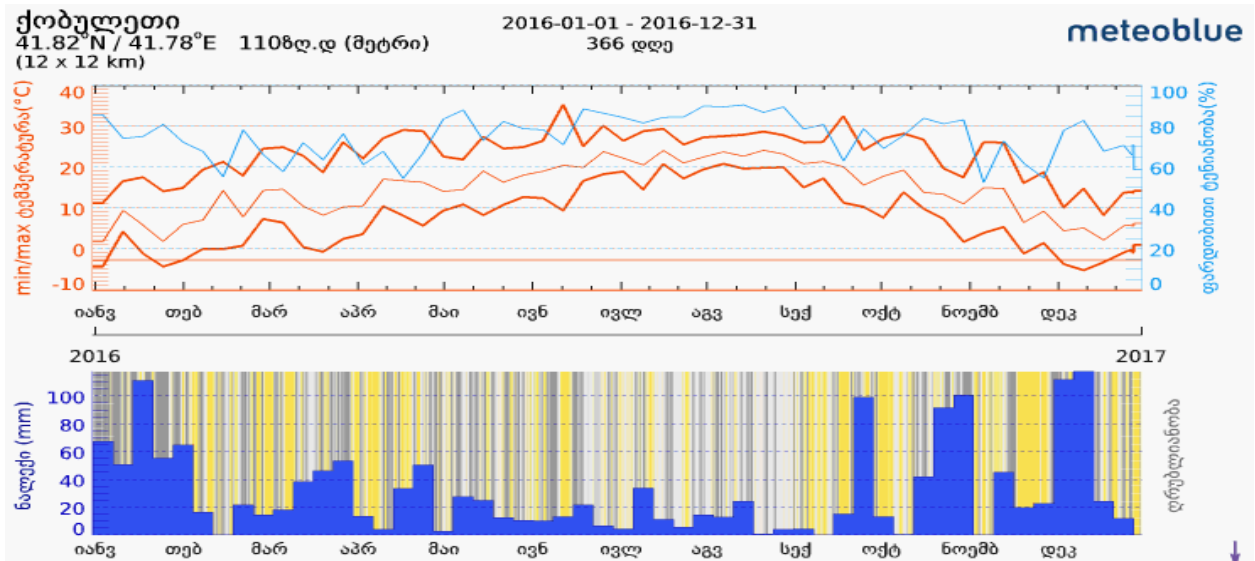
სურ. 5 მეტეოროლოგიური მონაცემები ბათუმის მიმდებარე ტერიტორიაზე (2015 წ. ს)



სურ.6 მეტეოროლოგიური მონაცემები ქობულეთის ტერიტორიაზე (2015 წ)



სურ 7. მეტეოროლოგიური მონაცემები ბათუმის მიმდებარე ტერიტორიაზე (2016წ)



სურ.8 მეტეოროლოგიური მონაცემები ქობულეთის ტერიტორიაზე (2016წ)

Meteoblue-ეს არის მეტეოროლოგიური სერვისი, რომელიც შეიქმნა ბაზელის უნივერსიტეტში, შვეიცარია, აშშ-ს ოკეანეების და ატმოსფერული ეროვნული ადმინისტრაციისა და გარემოს პროგნოზირების ეროვნულ ცენტრებთან თანამშრომლობით. Meteoblue იყო მსოფლიოში პირველი ამინდის სერვისია, რომელმაც გრაფიკული შინაარსით ამინდის პროგნოზი შემოგვთავაზა დედამიწაზე ნებისმიერი თვითნებურად არჩეული ადგილისთვის.

საკვლევ 2016-2018 წწ-ს შორის, შედარებით ცივი და უხვნალექიანი იყო 2016 წელის ზამთარი და გაზაფხული, ხოლო 2017-2018 წელის ზამთარი და გაზაფხული თბილი კლიმატით გამოირჩეოდა(სურ7;8). 2016 წელს საკვლევ ობიექტებზე იანვრის I დეკადაში ტემპერატურის აბსოლიტურმა მინიმუმმა $-4-7^{\circ}\text{C}$ შეადგინა, თოვლის საფარმა 50-60სმ, 2017-2018 წწ იანვარ-თებერვლის საშუალო ტემპერატურა $+6+8^{\circ}\text{C}$ შეადგენდა, მარტ-აპრილის $+12+15^{\circ}\text{C}$, მაის-ივნისის $+16+20^{\circ}\text{C}$, ნალექების რაოდენობა 60-80მმ-ს გამოირჩეოდა. სწორედ ამ პერიოდში ხდება აჭარული ყოჩოვარდას ფენოლოგიური ფაზების ცვლა.

წარმოებული გამოკვლევების მიხედვით აჭარის ყოჩივარდას ვეგეტაცია იწყება ნოემბრის ბოლო დეკადაში და მთავრდება იანვრის მესამე დეკადაში. ყვავილობა მიმდინარეობს იანვრის მეორე დეკადიდან მარტის ბოლომდე. აპრილის დასაწყისიდან სახეობა იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, მთელი აპრილის განმავლობაში მცენარე ნაყოფობის ფაზაშია, მაისის პირველი დეკადიდან ნაყოფები იწყებენ თესლების გაბნევას, რომელიც მაისის მეორე დეკადის ბოლომდე გრძელდება. მაისის მესამე დეკადიდან ივნისის შუა რიცხვებამდე მცენარე ხმება და გადადის სვენების მდგომარეობაში.

ცხრილი 2.

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

დაკვირვების წელი	სიმაღლე ზ. დ. მ	დაკვირვების ადგილი	ვეგეტაცია		ყვავილობა		ნაყოფმსხმოიარობა		თესლების მომწიფება /გაბნევა		ყლორტის ჩახმობა	
			დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2016	100	სოფ.ხ ალა	25.11	5.01	10.01	20.03	5.04	31.04	1.05	15.05	25.05	15.06
	61	სოფ. ერგე	20.11	25.12	5.01	25.03	1.04	25.04	30.04	15.05	30.05	10.06
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

2017	100	სოფ.ხ ალა	25.11	2.01	17.01	20.03	10.04	25.04	5.05	20.05	25.05. 04	10.0 6
	61	სოფ. ერგე	20.11	25.12	17.01	25.03	15.04	15.04	25.0 4	20.05	30.05	15.0 6
2018	100	სოფ.ხ ალა	25.11	27.01	5.01	29.03	1.04	5.05	5.05	20.05	30.05	10.0 6
	61	სოფ.ე რგე	10.11 5.11	17.01	23.12	28.03	30.03	1.05	10.0 5	15.05	20.05	5.06

4.2 აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum pobed* პოპულაციის რიცხოვნობა, სიმჭიდროვე

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 გვექონდა 50 კვადრატი ზომით 1მx1მ. დაკვირვების 2016-2018 წლებში საკვლევი ობიექტზე თითოეულ კვადრატში ყოჩივარდას ინდივიდთა რაოდენობა შეადგენდა 45 ± 3 ცალს. ასევე საინტერესოა, ისიც, რომ სამივე ობიექტზე ყოჩივარდას პოპულაციაში იზრდება დაახლოებით ერთი და იგივე სახეობები (ცხრ. 3) კერძოდ-ხალას პოპულაციისაგან განსხვავებით სოფ ერგეს პოპულაციაში გავრცელებულია *Hedera colchica* L, სარფის პოპულაციაში *Helleborus caucasicus*. რაც შეიძლება გათვალისწინებული იქნას მათი კულტურაში დანერგვის დროს.

Cyclamen adzharicum pobed-ის პოპულაციაში თანმხლები სახეობები

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

4.3. 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 (Vleehouwers,1995:121) თესლები, რომლებიც ჩვენს მიერ აღებული იქნა ნაყოფებიდან გამოზნევისთანავე (სურ.9)



სურ. 9 *Cyclamen adzharicum Pobed* აჭარის ყოჩივარდას ნაყოფი,სოფელი ხალა

12 სთ-ის განმავლობაში მოთავსდა კალიუმის პერმანგანატის 0,1%-იან ხსნარში,შემდეგ გადავიტანეთ პეტრის ჯამზე და მოთავსდა თერმოსტატში $10-12^{\circ}C$ -ზე ,თესლებმა გალივება დაიწყო 45 დღის შემდეგ,თესლების აღმოცენების რიცხვმა შეადგინა 50%. გალივდა 40% და აღმონაცენი 4 წლის შემდეგ შევიდა გენერაციულ ფაზაში.

ნიადაგის ანალიზი: გამოვიკვლიეთ *Cyclamen adzharicum Pobed*-ის გავრცელების ჰაბიტატებში ნიადაგის შემადგენლობა, კერძოდ: pH-ის, ორგანული ნივთიერებების, აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის შემცველობა. საკვლევი სახეობის შესასწავლ ყველა ჰაბიტატში pH-მა შეადგენა 5,94-5 ერთეული, ორგანული ნივთიერებების საერთო შემცველობა 4,07- 3,02, აზოტი 0,22-0,18, P₂O₅ - 119-321, K₂O -ს არსებობა არ დაფიქსირდა. (გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991, გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991

4.4 აჭარის ყოჩივარდას *Cyclamen adzharicum pobed ex situ* კონსერვაცია

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

4.5 სახეობების *Cyclamen adzharicum* და *Cyclamen coum* გენეტიკური კვლევის შედეგები

სადისერტაციო თემის მიზნიდან გამომდინარე ჩვენი კვლევის ერთ-ერთ მთავარ ამოცანას წარმოადგენდა აჭარის ენდემის *Cyclamen adzharicum Pobed* სხვადასხვა - ციხისძირის, ხალას და ჩაისუბნის (ცხრ.4) პოპულაციიდან აღებული ინდივიდის და თურქეთის ტერიტორიაზე გავრცელებულ *Cyclamen coum Mill* შედარებითი გენეტიკური პოლიმორფიზმის გამოვლენა RAPD- PCR მეთოდით.

ინფორმაცია ნიმუშების აღების შესახებ

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

გენომური დნმ-ის იზოლაცია

გენომური დნმ-ის იზოლაციისათვის ფოთლებიდან და ტუბერებიდან გამოიყენება GF-1 DNA საექსტრაქციო ნაკრები (Vivantis Technologies Sdn. Bhd., Malaysia), რომელიც გამოიყენება გენური დნმ-ის სწრაფად და ეფექტურად გასუფთავებისათვის მცენარის ქსოვილებისგან დამატებითი ორგანული გამხსნელების გარეშე. პროტოკოლის თანახმად ხდება 25მგ. ქსოვილის ჰომოგენიზაცია (Catana,2013:50). შემდეგი ეტაპია ქსოვილის ლიზისი 280µl PL ბუფერის დამატებით ნიმუშზე. ვარტექსის დახმარებით 30 სეკ.-ის განმავლობაში ხდება ნელი შერევა და მიიღება ჰომოგენური ხსნარი, რომელსაც ემატება 20µl პროტეინაზა K და ხდება შენჯღრევა მაშინვე. შემდეგ სატესტო ტუბებს ვათავსებთ 65° C 1-2 სთ-ის განმავლობაში წყლის აბაზანაზე. ამ დროის განმავლობაში ხდება რამდენჯერმე შენჯღრევა, რათა მოხდეს ნიმუშის სრულყოფილის დაშლა. ინკუბაციის შემდეგ ვახდენთ ცენტრიფუგირებას 14,000-16,000 ბრუნზე 5წთ.-ის განმავლობაში. სუპერნატანტი გადაგვაქვს ახალ სინჯარაში, რომელსაც ვუმატებთ 640µl PB ბუფერს და ვურევთ , დარჩენილი ქსოვილის სრული ჰომოგენიზაციისათვის, ვახდენთ ინკუბაციას 10წთ. 65° C -ზე. შემდეგ ემატება 200 µl ეთანოლი ხდება შერევა ნელა და დაუყოვნებლად. შემდეგ ნიმუშის 650µl გადაგვაქვს ახალ ფილტრიან ტუბში და ვახდენთ ცენტრიფუგირებას 10,000 ბრუნზე 1წთ. ეს საფეხური უნდა გავიმეოროთ

სითხის დარჩენის შემთხვევაში ფილტრის ზემოთ. შემდეგ ხდება ფილტრის ჩარეცხვა 650µl ჩამრეცხი ბუფერის დამატებით და ცენტრიფუგირება 10,000 x ბრუნნი 1წთ. საბოლოოდ ხდება დნმ-ის შეგროვება ახალ მინი ტუბებში 50 -100µl დამლექი ბუფერის დამატებით, რომელსაც ვაყოვნებთ ფილტრზე 2წთ და შემდეგ ვახდენთ ცენტრიფუგირებას 10,000 x ბრუნნი 1წთ. მიღებული დნმ ინახება 4° C ან -20° C -ზე.

დაგეგმილ კვლევაში RAPD-PCR მეთოდით გამოყენებული იქნა 18 ათ ფუძიანი პრაიმერი (Operon Technology). რომელიც შერჩეული იქნა შემდეგი ლიტერატურული წყაროს საფუძველზე (Göğmen, 2012: 65) (ცხრილი 5).

PCR რეაქციისათვის გამოყენებულ იქნა მზა მიქსი. ამპლიფიკაცია მიმდინარეობდა TERMO 412 თერმო ციკლერში. 25 µl მოცულობის ყოველი ნიმუშისათვის საჭირო იყო 20 - 40 ng/µl დნა, 2.5 mM MgCl₂, and 0.2 mM თითოეული dNTP, 1 µM პრაიმერი, 0.2 U ტაქ DNA პოლიმერაზა, PCR ბუფერი და სტერილური დისტირებული წყალი.

ცხრილი 5.

კვლევაში გამოყენებული პრაიმერები

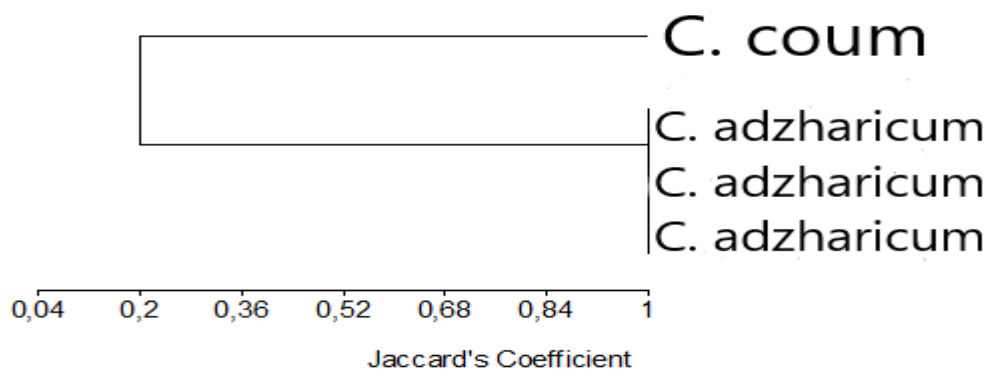
#	პრაიმერის სახელი	თანმიმდევრობა 5'...3'	#	პრაიმერის სახელი	თანმიმდევრობა 5'... 3'
1	OPA-2	TGCCGAGCTG	10	OPI-2	GGAGGAGAGG
2	OPB-4	GGACTGGAGT	11	OPI-7	CAGCGACAAG
3	OPC-9	CTCACCGTCC	12	OPJ-2	CCCGTTGGGA
4	OPE-2	GGTGCGGGAA	13	OPK-6	CACCTTTCCC
5	OPF-1	ACGGATCCTG	14	OPK-7	AGCGAGCAAG
6	OPF-10	GGAAGCTTGG	15	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

ამპლიფიკაციის პროგრამა: საწყისი დენატურაცია 3 წთ. 94° C -ზე, პროგრამა 45 ციკლიანია. დენატურაცია მიმდინარეობს 95° C 1წთ, გავრცობა 32-37° C 1 წთ. და გაგრძელება 2 წთ 72° C და საბოლოო საფეხური 72° C. ამპლიფიცირებული პროდუქტის

ვიზუალიზაცია ხდება ელექტროფორეზის დახმარებით 1.5% აგაროზის გელზე 0.8 ეთიდიუმ ბრომიდის დამატებით. დნმ-ის ფრაგმენტების სანახავად გამოიყენება ხელსაწყო Gel documentation System. ამპლიფიცირებული პროდუქტების მოლეკულური ზომა განისაზღვრება 100 bp Plus Blue დნმ მარკერით.

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 (სურ. 10).



სურ.10 დენდროგრამა UPGMA diagram based on Jaccard's Coefficient of

დენდროგრამის ანალიზმა გვიჩვენა, რომ გაანალიზებული გენოტიპები ორ კლასტერად გაიყო (Makaradze,2019:83) პირველში გაერთიანებული იყო *C. adzharcicum*-ის სამი პოპულაცია, ხოლო *C. coum* - მეორე კლასტერს განეკუთვნებოდა.

დენდროგრამიდან ნათლად ჩანს *C. adzhharicum pobed*-ის სახეობის პოპულაციებს შორის შიგა ვარიაციურობის ნულოვანი ხარისხი, რაც, თავის მხრივ, ნიშნავს, რომ ამ სამ პოპულაციას შორის არ არსებობს გენეტიკური პოლიმორფიზმი. თუმცა, *C. adzhharicum pobed* -სა და *C. coum Mill* -ს სახეობებს შორის არსებობს საკმაოდ დაბალი, მხოლოდ 23 %-ით მსგავსება.

4.6 სახეობების *Cyclamen adzhharicum pobed* და *Cyclamen coum Mill* ფიტოქიმიური კვლევის შედეგები

Cyclamen adzhharicum pobed, *Cyclamen coum Mill* და *Cyclamen colchicum* (Albov) Correvon სხვასადებვა ნაწილებზე: ფოთლებზე, ყვავილებზე და ტუბერებზე ფიტოქიმიური კვლევა ჩატარდა ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტთან არსებულ დასავლეთ საქართველოს რეგიონულ ქრომატოგრაფიულ ცენტრში, პროფესორ ა. კალანდიას ხელმძღვანელობით.

ციკლამენის ჯგუფის ნაერთების იდენტიფიკაციისათვის გამოყენებული იქნა ულტრა მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფირება (Waters Acuity UPLC-PDA, MS) ქრომატოგრაფიული სვეტი Symmetry C18, 3,5 μ m 4,6 x 75 მმ, მობილური ფაზა: A – 0,2 % ჭიანჭველმჟავა, B – მეთანოლი და C – აცეტონიტრილი. დეტექტირება სკანირებით 200-400 ნმ-ზე, გამხსნელის სიჩქარე 0,4 ml min⁻¹, სვეტის ტემპერატურა 30 °C, MS-scan 40-1250 da, Probe 600 °C, Positive 0,8 kV, Capillary 1,5 kV, CV -40, PDA scan 195-400nm. ქრომატოგრაფიულ დაყოფამდე განხორციელდა ნიმუშის გასუფთავება - ანალიზისათვის ხელშემშლელი კომპონენტების მოცილება მყარ ფაზოვანი ექსტრაქციით - waters SeppakVac (SPE – Solid -Phase Extraction). კერძოდ, საწყის ეტაპზე განხორციელდა სორბენტის კონდიცირება, წინასწარი აქტივაცია 5 მლ მეთანოლით. შემდეგ სორბენტის გაწონასწორება 5 მლ წყლით (ნიმუშის მეტად ეფექტური დატანისათვის). წინასწარ გააქტიურებულ და გაწონასწორებულ კატრიჯზე მოვახდინეთ ნიმუშის დატანა აზოტის არეში. სორბენტზე დარჩენილი არასასურველი კომპონენტების მოცილება ვახდენდით წყლით. ექსტრაქციის ფინალურ

სტადიაზე საანალიზო ნივთიერების ელუირება განხორციელდა მეთანოლით. ელუირებული ფრაქციის დაკონცენტრირების შემდეგ მიღებული მშრალი ნაშთი გავხსენით ქრომატოგრაფირებისათვის განკუთვნილ მობილურ ფაზაში და გაიფილტრა 0,45 μ m ფილტრში.

ნივთიერებათა იდენტიფიკაციას ვახდენდით ნივთიერებათა მასის <https://metlin.scripps.edu> თავისუფალი ბაზის საშუალებით, ასევე რეცენზირებული ლიტერატურული გამოცემების მონაცემების შედარებით (Stanojević,2015:111; Dusen,2016:63;Bokov,2020:46).

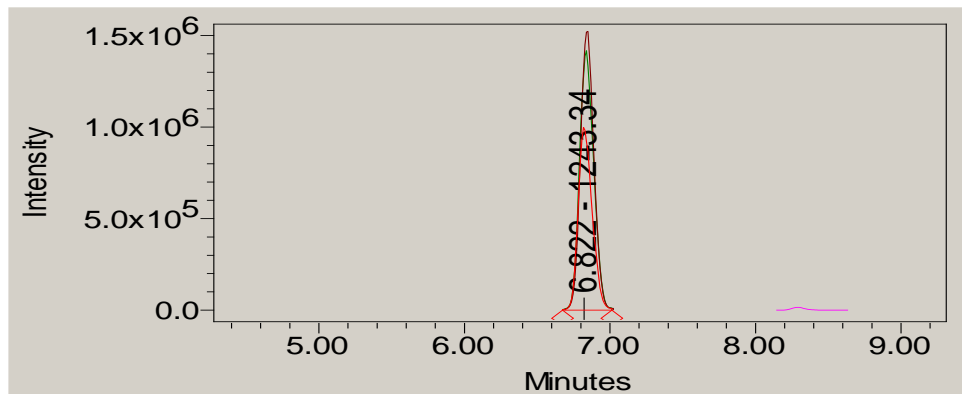
ნიმუშის მომზადება ქრომატოგრაფირებისათვის - საანალიზოდ აღებულ იქნა ყოჩივარდას ბოლქვები, კერძოდ *Cyclamen adzharicum Pobed*, *Cyclamen coun Mill* და *Cyclamen colchicum* (Albov) Correvon .ყოჩივარდას ბოლქვების გასუფთავებისა და გარსის მოცილების შემდეგ დაქუცმაცებული ნიმუშის ექსტრაქციას ვახორციელებდით 70% მეთანოლით. ექსტრაქცია განხორციელდა ჯერადად ,3 ეტაპად (Hilal ,2010:72).

ანალიზი ჩატარდა UPLC Acquity (WatersCorp., Milford, MA, USA) (MS დეტექტორებით). მობილური ფაზა A 0.1% ჭიანჭველ მჟავა წყალში და 0.1% ჭიანჭველ მჟავა ACN-ში (B), სვეტი C18 5 μ m 3.9 \times 150 mm (WatersCorp., Milford, MA, USA) ხსნარის მიწოდების სიჩქარე 0.4 mL/min. ინჟექტირება 1 ან 2 μ L, ტემპერატურა 30°C და ელუირება გრადიენტში, %B (0, 20), (1, 30), (15, 53), (15.2, 100), (17, 100) სვეტის გაწონასწორება 3-5 min. საპონინების იონიზაცია ხდებოდა დადებითი ან უარყოფითი რეჟიმით (Ghezala,2010:66). მას დეტექტორი დაკავშირებულია აზოტის გენერატორთან, ნიმუშის გაცხელება 600 °C. ნიმუშის მომზადება მიღებული ექსტრაქტების გაერთიანების შემდეგ მოვახდინეთ დაკონცენტრირება ვაკუუმის პირობებში, მშრალი ნაშთი გავხსენით ქრომატოგრაფირებისათვის განკუთვნილ მობილურ ფაზაში და ვაკონცენტრირეთ C18 კარტრიჯში და მიღებული და გაიფილტრა 0,45 μ m ფილტრში.

გამოყენებული იქნა წონითი მეთოდი, რისთვისაც 20-20 გ დაქუცმაცებულ ნედლეულს ათავსებენ კოლბში, ასხამენ 40 მლ მეთანოლს, აყოვნებენ 24 სთ-ს. შემდეგ წვლილავენ უკუმაცივრით ცხელი წყლის აბაზანაზე სამჯერადად მუდმივი მორევის

პირობებში. მიღებულ გამონაწვლილებს აშრობენ წინასწარ აწონილ ფაიფურის ფიალაზე მუდმივ წონამდე. მიღებული შედეგების მიხედვით ითვლება ექსტრაქტის გამოსავლიანობა როგორც ნედლი ტუბერებიდან, ისე მშრალ მასალაზე გადაანგარიშებით. საპონინების ჯამიდან ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებული იქნა 3 ნივთიერება.

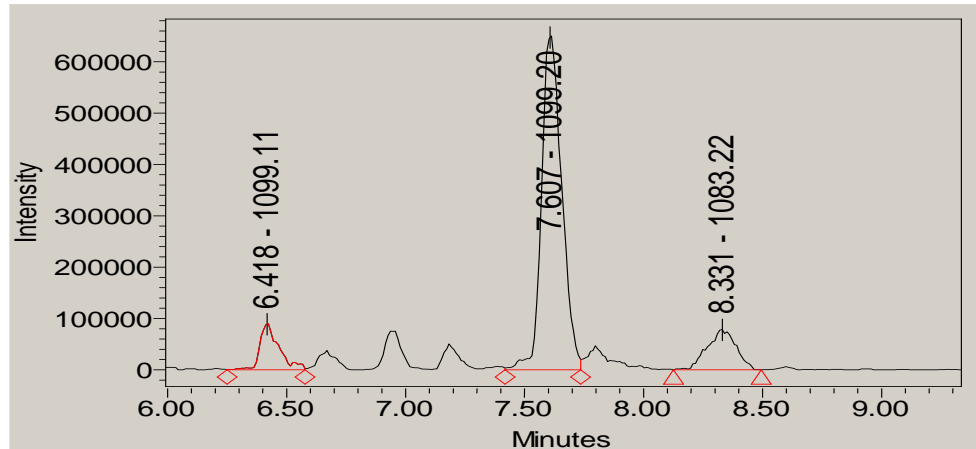
ნივთიერება 1 $m/z = 1243.22 [M + Na + H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 6.821-6.835 წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაისფერ სხივზე 221 ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში. ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც მირიბილინის ლაქტონი Mirabilinlactone (Positive FABMS: $m/z = 1243 [M + Na]$). (სურ.11)



სურ.11 მირიბილინის ლაქტონი UPLC-MS სპექტრი

რაოდენობრივი თვალსაზრისით **ნივთიერება 1** სხვადასხვა სახეობაში თითქმის ერთნაირადაა წარმოდგენილი. *Cyclamen coum*-ში ის ყველაზე მეტია (24,51მგ/კგ).

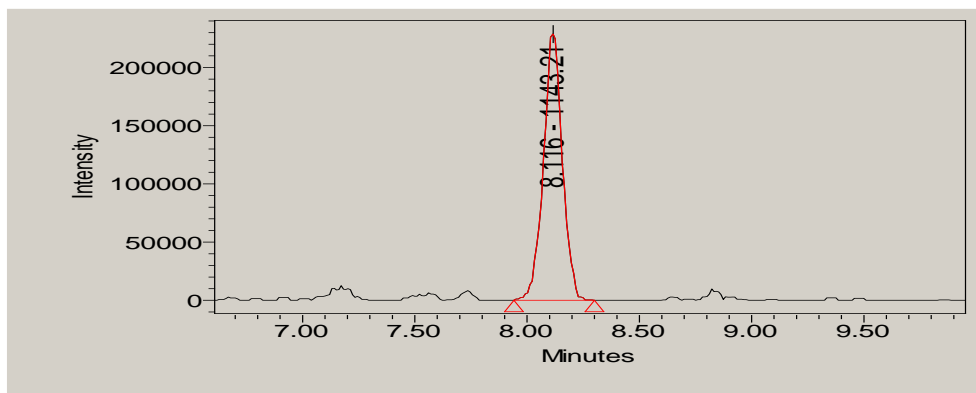
ნივთიერება 2 $m/z = 1099.20[M + Na + H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 7.596-7.607 წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაისფერ სხივზე 214.9ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც Cyclacoumin, Positive FABMS: $m/z = 1099[M + Na]$. (სურ12)



სურ.12 ციკლაქოუმინი UPLC-MS სპექტრი

რაოდენობრივი თვალსაზრისით ნივთიერება 2 სხვადასხვა სახეობაში არათანაბრადაა განაწილებული. *Cyclamen coum* -ში ის ყველაზე მეტია (40,04მგ/კგ). *Cyclamen adzharicum* -ში (11,08მგ/კგ) და - *Cyclamen colchicum*-ში (9,04მგ/კგ) ნაკლებია ვიდრე *Cyclamen coum* -ში.

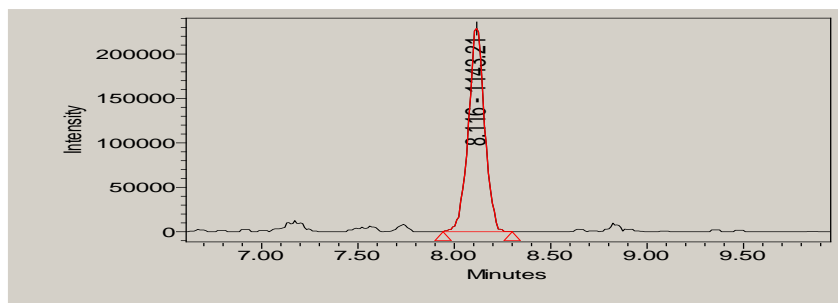
ნივთიერება 3 $m/z = 1083.28[M + H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 8.346-8.365წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 221 და 295,2 ნმ-ია. ფიქსირდება ყველა სახეობაში როგორც ძირითადი კომპონენტი. ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც დესგლუკოციკლამენი Desglucocyclamin 1 (2 Positive FABMS: $m/z = 1083 [M + Na]$) .(სურ.13)



სურ.13 დესგლუკოციკლამენი

რაოდენობრივი თვალსაზრისით ნივთიერება 3 სხვადასხვა სახეობაში თითქმის თანაბრადაა განაწილებული და ის დომინანტ ნაერთს წარმოადგენს. *Cyclamen coum* -ში ის ყველაზე მეტია (503,27მგ/კგ). *Cyclamen adzharicum* -ში -ში (455,79მგ/კგ) და *Cyclamen colchicum* -ში (429,68მგ/კგ) .აღსანიშნავია, რომ ციკლამენის ლიოფილურად გამშრალ პრეპარატში მხოლოდ ნივთიერება 4 ფიქსირდება.

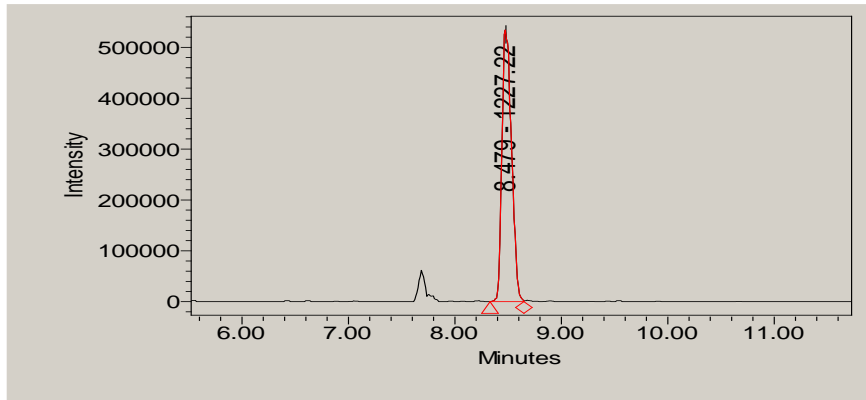
ნივთიერება 4 $m/z = 1143.21[M + H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 8.106-8.116წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 221 ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში. ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ არაა იდენტიფიცირებული (სურ.14)



სურ. 14 ყოჩივარდას ბოლქვის UPLC-MS სპექტრი

რაოდენობრივი თვალსაზრისით ნივთიერება 4 სხვადასხვა სახეობაში არათანაბრადაა განაწილებული. *Cyclamen coum* -ში ის ყველაზე მეტია (14,00მგ/კგ). *Cyclamen adzharicum* -ში (8,90მგ/კგ) და *Cyclamen colchicum*-ში -ში (5,96მგ/კგ) ნაკლებია ვიდრე *Cyclamen coum* -ში

ნივთიერება 5 $m/z = 1227.22[M + Na]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 8.479-8.365 წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 221 ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში როგორც ძირითადი კომპონენტი. ამ ეტაპზე იდენტიფიცირებული არაა (სურ.15)



სურ. 15 ყოჩივარდას ბოლქვის UPLC-MS სპექტრი

რაოდენობრივი თვალსაზრისით ნივთიერება 5 სხვადასხვა სახეობაში არათანაბრადაა განაწილებული. ესეც დომინანტი ნაერთია. *Cyclamen coum* -ში ის ყველაზე ნაკლებია (97,21მგ/კგ). *Cyclamen adzharicum* -ში (150.65მგ/კგ) და *Cyclamen colchicum* -ში (150,84მგ/კგ) ერთნაირი რაოდენობითაა წარმოდგენილი.

თავი 5 . გვარი თეთრყვავილას *Galanthus* L სახეობების გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება

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

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



რუკა . 1 ალპური თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატი ,სოფელი პირველი მაისი დაკვირვების შედეგები მოყვანილია ცხრილში 6.

ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus* Sosn ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები
2016-2018 წ

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

საკვლევ 2016-2018 წწ-ში სოფ. პირველი მაისის ტერიტორიაზე მხოლოდ 2016 წლის იანვრის I და II დეკადაში აღინიშნებოდა 30-40მმ თოვლის საფარი და -8-10°C ტემპერატურა, რამაც გამოიწვია საკვლევ სახეობის ვეგეტაციის 1 თვით გვიან დაწყება, ვიდრე 2017-2018 წწ-ში, 2017 და 2018 წწ-ში ნოემბერ-იანვრის საშუალო ტემპერატურა +7+10°C ფარგლებში მერყეობდა, ნალექების რაოდენობა 30-50მმ, თოვლის საფარის გარეშე, ამ პირობებში ალპური თეთრყვავილას ფენოლოგიური ფაზების ცვლა შემდეგმართად მიმდინარეობდა: ვეგეტაცია დაიწყო დეკემბრის ბოლო დეკადაში და დაასრულა იანვრის მესამე დეკადაში. ყვავილობა იწყება იანვრის ბოლოს და გრძელდება მარტის ბოლომდე ტემპერატურის 11-14°C პირობებში. აპრილის

დასაწყისიდან სახეობა იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, მთელი აპრილის და მაისის განმავლობაში მცენარე ნაყოფობის ფაზაშია, ივნისის პირველი დეკადიდან ნაყოფები იწყებენ თესლების გაზნევას, რომელიც ივნისისშუა რიცხვებამდე გრძელდება. ივნისისბოლოდან მცენარე ხმება და გადადის სვენების მდგომარეობაში. ბუნებრივი ადგილსამყოფელიდან ალპური თეთრყვავილას თესლების შეგროვებისათვის ოპტიმალური დროა ივნისის მეორე ნახევარი. ალპური თეთრყვავილასპოპულაციაში სხვადასხვა სახეობების რიცხოვნობისდა დაფარულობის პროცენტული კვლევაგანვახორციელეთ 2016-2018წწ-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.7).

ცხრილი 7.

ალპური თეთრყვავილას პოპულაციაში თანმხლები სახეობები ბრაუნ-ბლანკეს მიხედვით

სახეობა	პოპულაციაში სახეობების დაფარულობის კოეფიციენტი ბრაუნ-ბლანკეს მიხედვით.
1	2
<i>Cyclamen adzharicum pobed</i>	1
<i>Poa bulbosa L</i>	1
<i>Symphatum ibericum</i> <i>Stev, S. grandiflorum auct.</i>	1
<i>Doronicum orientale Hoffn</i>	+

1	2
<i>Dentaria quinquefolia</i> Bieb	1
<i>Vinca minor</i>	+
<i>Stellaria media</i> (L) Vill	+
<i>Primula sibthorpii</i> Hoffm.	+
<i>Aristolochia pontica</i> Lam	1
<i>Viola arvensis</i> Murray	+
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	+
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	+
<i>Smilax excelsa</i> L	+
<i>Hedera helix</i> L.	+
<i>Melandrium balansae</i> Boiss.	+
<i>Rubus fruticosus</i> auct. [L.]	Γ
<i>Hedera colchica</i> (K.Koch) K.Koch	Γ
<i>Sambucus ebulus</i> L	Γ
<i>Sedum caucasicum</i> (Grossh.) Boriss.	Γ
<i>Pteris cretica</i> L.	Γ

ცხრილი 6 -დან ჩანს ალპური თეთრყვავილას პოპულაცია სახეობათა მეჩხერი გავრცელებით გამოირჩევა. დაფარულობის 25-50%-ით გამოირჩევა 4 სახეობა: *Galanthus alpinus* 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.

5.2 ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus* Sosn. გამრავლების თავისებურებანი: ალპური თეთრყვავილა ბუნებაში მრავლდება ვეგეტაციურად შვილეული ბოლქვებით და თესლებით (J.Rosemary,2015) თესლები ჩვენს მიერ აღებული იქნა ნაყოფებიდან გამოზნევისთანავე ივლისის დასაწყისში (სურ16) , თესლები 12სთ-ის განმავლობაში მოვათავსეთ კალიუმის პერმანგანატის0,1%-იანხსნარში,მოვათავსეთპეტრის ჯამზე და შევდგით თერმოსტატში 10-12°C-ზე თვის შემდეგ გალივდა თესლების 60%, თესლები შევინახეთ 6 თვის განმავლობაში. გალივდა ჩათესილი თესლების 40%. შენახვის შედეგად თესლების აღმოცენების უნარი 20%-ით მცირდება.



სურ. 16 *Galanthus alpinus* Sosn ალპური თეთრყვავილა,სოფელი პირველი მაისი

5.3 ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus* Sosn გავრცელების ჰაბიტატში ნიადაგის ქიმიური შემცველობის ანალიზი

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

5.4 ალპური თეთრყვავილას *Galanthus alpinus* Sosn დაცვის ღონისძიებები: ალპური თეთრყვავილა 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 აღკვეთილად ან აუცილებლობას წარმოადგენს რეგიონულ დონეზე დაცული სტატუსის მინიჭება

თავი 6. ვორონოის თეთრყვავილას *Galanthus woronowii* Losinsk გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება

6.1 ვორონოის თეთრყვავილას *Galanthus woronowii* Losinsk გავრცელება, ბიოეკოლოგია

ვორონოვის თეთრყვავილა *Galanthus woronowii Losinsk* აქარის ფლორისტულ რაიონში საკვლევსახეობებს შორის ყველაზე ფართე გავრცელების არეალით ხასიათდება. იზრდება მთის ქვედა და შუა სარტყელში შერეულ თერმოფილურ, მეზოფილური ტყეების, კერძოდ რცხილნარების, წიფლნარების, წიფლნარ-რცხილნარების, მურყნარების, წაბლნარების, მუხნარ--რცხილნარების, მუხნარ-ფიჭვნარების ნაპირებზე, ტყის ფერდობებზე, ტყის ფანჯრებში, ბუჩქნარებში, ნესტიან, დაჩრდილული ადგილებში. ზოგიერთი პოპულაციის GPS კოორდინატებია: ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფლებში- ჩაისუბანში N 41°41'20.61, E 41°46'33.67; სოფ. ციხისძირში N 41°45'52.79, E 41°45'16.68; ჩაქვში N 41°42'35.86, E 41°43'40.54; სოფ. ბობოყვათში N 41°45.894, E 41°48'125', სოფ. ჭახათში N 41°48'8.65, E 41°56'26.13 სოფ. სახალვაშოში N 41°41'21.41, E 41°43'33.17; სოფ. ჩაქვისთავიში N 41°40'29.99, E 41°52'32.13, ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფლებში: ერგეში N 41°34'9.49, E 41°40'39.88; მახინჯაურში N 41°41'21.56, E 41°42'54.93; კვარიათში N 41°33'8.16, E 41°33'52.49, სარფში. N 41°31'18.03 E 41°32'59.14. სახეობის ზრდა-განვითარების დინამიკაზე დაკვირვება ვაწარმოეთ ქობულეთის მუნიციპალიტეტის სოფ. ჩაისუბანში ზ.დ. 305 მ.-ზე N 41°41'20.61, E 41°46'33.67, ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობზე და ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის სოფ. სარფში, ზღვისკენ მიმართულ სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობზე, ზ.დ. 61 მ.-ზე. N 41°31'18.03 E 41°32'59.14. დაკვირვების შედეგები მოყვანილია ცხრილში 8. შედეგები განვიხილეთ ნალექების რაოდენობის და ტემპერატურული რეჟიმის გათვალისწინებით.

ცხრილი 8.

ვორონოვის თეთრყვავილას *Galanthus woronowii Losinsk* ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები 2016-2018 წ

დაკვირვების წელი	სიმაღლე ზ.დ.მ	დაკვირვების ადგილი	ვეგეტაცია		ყვავილობა		ნაყოფმს ხმოიარობა		თესლების გაბნევა		ყლორტის ჩახმოება	
			დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება
2016	305	სოფ.ჩაი სუბანი	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.ჩაი სუბანი	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.ჩაი სუბანი	20.12	15.01	25.01	20.03	27.03	20.04	1.05	25.05	1.06	10.06
	61	სოფ.სარფი	10.12-	5.01	10.01	15.03	10.03	28.03	25.04	10.05	20-04	15.05

საკვლევ 2016-2018 წწ-ში ტემპერატურის მკვეთრი ვარდნა საკვლევ ობიექტზე 6⁰-8 C დაფიქსირდა მხოლოდ 2016 წლის იანვრის პირველ დეკადაში, რამაც ზეგავლენა მოახდინა საკვლევ სახეობის გავნითარების ფაზების მიმდინარეობებზე. როგორც ცხრილი 6.-დან ჩანს ვორონოვის 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 საკვლევი სახეობის ფენოფაზების ცვლა დაახლოებით ერთნაირ პერიოდებში მიმდინარეობდა.

6.2 ვორონოის თეთრყვავილას *Galanthus woronowii* Losinsk პოპულაციის დინამიკის თავისებურება

ვეგეტაციის და ყვავილობის პერიოდში ვორონოვის თეთრყვავილა მთლიანად ფარავდა საკვლევ ფართობს, ნაყოფმსხმოიარობის დასაწყისიდან პოპულაციაში ვეგეტაციას იწყებდა სახეობები, რომელთა სია და დაფარულობის კოეფიციენტი მოცემულია ცხრილში 9. ნაყოფმსხმოიარობის დასრულების შემდეგ საკვლევ ფართობს მთლიანად ფარავდა ეწრის გვიძრა.

ცხრილი 9.

ვორონოვის თეთრყვავილას პოპულაციაში გავრცელებული სახეობების დაფარულობის კოეფიციენტი.

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

ცხრილი 9- დან ჩანს, ვორონოვის თეთრყვავილა საკვლევ პოპულაციაში ვეგეტაციის და ყვავილობის პერიოდში მთლიანად ფარავს ფართობს, ხოლო ნაყოფმსხმოიარობის პერიოდში საკვლევი პოპულაციის ფართობის 30-40%-ს ფარავს სახეობები: *Ornitogalum woronowii* Krasch, *Pteridiumtauricum*, 10-15%-ს ფარავს სახეობები: *Sambucusebulus*, *DentariaquinquefoliaBieb*, 1-5% -ს ფარავს სახეობები: *Duchesneaiaindica* (Jacks.) *Focke*, *CorydaliscaucasicaDC.*, *Stellaria media (L) Vill.* *Poa bulbosa L. ssp.vivipara*

(Koel.)*Arcang. Convolvulus arvensis* L, დანარჩენი სახეობების დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებელი-0,1-1%-ია.

6.3 ვორონოვის თეთრყვავილას გამრავლების თავისებურებები

ვორონოვის თეთრყვავილა ბუნებაში მრავლდება შვილეული ბოლქვებით და თესლის საშუალებით. ერთი ბოლქვისაგან მიიღება 2 ან 3 შვილეული ბოლქვი (სურ .17)



სურ.17 *Galanthus woronowii* Losinsk-ის ბოლქვი, სოფელი ერგე

თესლის აღება და შენახვის პირობები ადრე გაზაფხულზე მოყვავილე *Galanthus L-* ის სახეობებში ჯერ კიდევ ბოლომდე არ არის შესწავლილი. თესლის გაღივებისათვის მნიშვნელობა ენიჭება ტემპერატურასა და სინათლეს .მცენარეთა უმეტესობა წარმოქმნის თესლს,(სურ.19) რომელიც ბუნებაში გაიზნევა და გადადის მოსვენების მდგომარეობაში (Baskin, 2001:42).თესლის მოსვენებითი მდგომარეობა ხელს უწყობს თესლს გაღივდეს საჭირო პირობების დადგომისთანავე (Vleeshouwers, 1995:121),ზომიერი სარტყლის

მცენარეები, რომლებიც ყვავის ადრე გაზაფხულზე, თესლი საჭიროებს სტრატეგიკაციას, რათა არ მოხდეს ჩანასახის აღმოცენების რღვევა (Mondoni *et al.*, 2009:92). საკვლევი სახეობების თესლი შეგროვდა მაის-ივნისის თვეში. 100 ცალი თესლი, წონით 5.5 გ, თესლი დავთესეთ პეტრის ჯამზე 1% გამოხდილ წყლის აგარიან საკვებ არეზე (10 მმ დიამეტრი) , რაც თავიდან გვაცილებს დიდი ხნის დაკვირვების განმავლობაში არ მოხდეს თესლებს შორის სოკოს გავრცელება (Newton *et al.*, 2013:94). პეტრის ჯამი მოთავსებულ იქნა სუფთა პლასტმასის ჩანთებში (Fisher Scientific UK Ltd, Loughborough, Leicestershire, UK) გრილ ინკუბატორებში (LMS Ltd, Sevenoaks, Kent) სხვადასხვა ტემპერატურაზე, რომლებიც უზრუნველყოფილია 30-W თეთრი ფლუორესცენტური ნათებით. გაღივების პროცესი მიმდინარეობდა შედარებით ბნელ ოთახის პირობებში 15-20 W გრილი თეთრი ფლუორესცენტური ნათებით. თესლის შესანახად ვიხელმძღვანელებთ Roal Botanical Gardens (<http://data.kew.org/sid/storage.html>) -ის სახელმძღვანელოთი თანდათან 20 დღის შემდეგ ვახდენდი იმ თესლების აღებას, რომელიც არ გაიჯირჯვა. თესლი დავთესეთ 5 იანვარს, პირველი გაღივებული თესლი დაფიქსირდა 14 აპრილს, ანუ 71 კალენდარული დღის შემდეგ. დიდ ხნიანმა დაკვირვებამ ცხადი გახად, რომ *Galanthus woronowii* Losinsk-ის თესლების უმრავლესობამ გაღივდა.



სურ.18 ვორონოვის თეთრყვავილას თესლის აღება, სოფელი სარფი

მნიშვნელობა: თეთრყვავილას სახეობები მაღალი დეკორატიული ღირსებით გამოირჩევიან. უცხოეთში სულ უფრო იზრდება მოთხოვნა ამ მცენარის ბოლქვებზე. ჰოლანდიაში დამკვიდრებული ტრადიციით, ქოთანში ჩარგულ თეთრყვავილას იანვარში ერთმანეთს ჩუქნიან, მარადიული ახალგაზრდობის ნიშნად. ევროპაში თეთრყვავილამ ფურორი მოახდინა (Grey-Wilson, 2002:67). მისი თაიგულები გამოაქვთ გასაყიდად. გარდა დეკორატიული თვისებებისა თეთრყვავილას სახეობები ძვირფას სამკურნალო მცენარეებსაც წარმოადგენენ (Varshnidze, 2018:120).



სურ.19 ვორონოვის თეთრყვავილას თესლი , სოფელი ერგე

თეთრყვავილას სახეობების ბოლქვები შეიცავს ალკალოიდ გალანთამინს, სამედიცინო პრაქტიკაში გალანთამინს იყენებენ გადატანილი პოლიომიელიტის ნარჩენი მოვლენების, მياسთენიისა და მოჰათიის, პოლინევრიტებისა და რადიკულიტების, ნერვული სისტემის ტრავმული დაზიანებების სამკურნალოდ (Sharma,2019:109) იგი ამცირებს ქოლინესთერაზის ფერმენტის აქტივობას, ადადგენს დარღვეულ ნერვულ-კუნთურ გამტარუნარიანობას, ამადლებს ნაწლავის გლუვი კუნთების ტონუსს, ავიწროებს თვალის გუგებს, ადაგზნებს სუნთქვით ფუნქციას, მნიშვნელოვნად სწევს დაბლა სისხლის წნევას, აფერხებს ადრენალინის სეკრეციას. ნაკლებ ტოქსიკურია (Maznev, 2018:90)

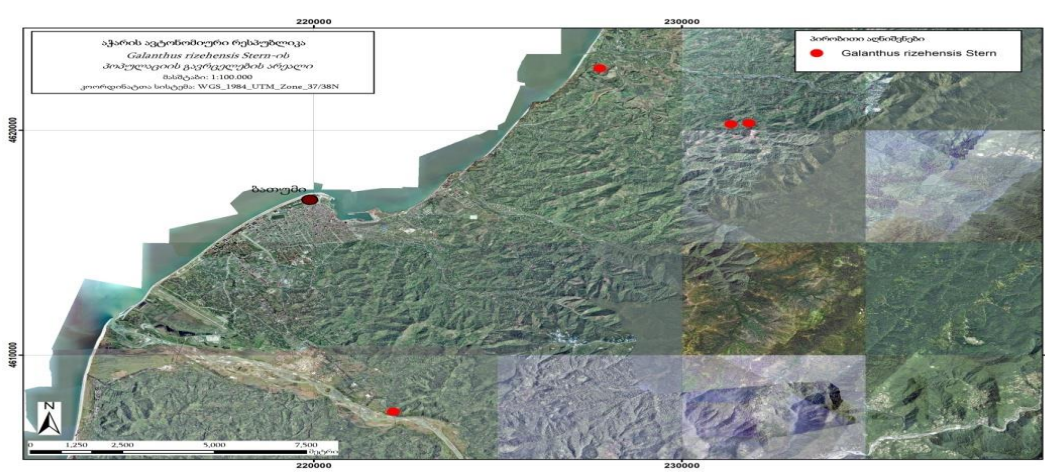
6.4 ვორონოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატში ნიადაგის ქიმიური შემცველობა საკვლევ ორივე ჰაბიტატში pH შეადგენს 4,06 ერთეულს, ორგანული ნივთიერებები 2.73 %-ს, აზოტი 0,15 %-ს, P_2O_5 - 100 მლნ $^{-1}$ -ს, K_2O -ს 25 მლნ $^{-1}$.(გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991,გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991)

6.5 ვორონოვის თეთრყვავილას დაცვის ღონისძიებები: ვორონოვის თეთრყვავილას პოპულაციები დაცულია მტირალას ეროვნულ პარკში, მაჭახელას ეროვნულ პარკში და

კონტრიშის 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 7 . რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis* Stern. გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება

7.1 რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis* Stern. გავრცელება, ბიოეკოლოგია რიზეს თეთრყვავილა *Galanthus rizehensis* Stern აჭარა-ლაზეთის ენდემია, აღნიშნული სახეობა აჭარის ფლორისტულ რაიონში მზარდთეთრყვავილასსახეობებს შორის გავრცელების ყველაზე ვიწრო არეალით გამოირჩევა. ა. დმიტრევა აჭარის მცენარეების სარკვევში (Дмитриева ,1990:32) 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 მცირე რიცხოვანი პოპულაცია მხოლოდ დაბა ჩაქვში ბოტანიკური ბაღის შესასვლელთან არსებულ ციტრუსების პლანტაციაშია შებარჩუნებული GPS N 41°35'12.33 E 41°53'26.33 H 169, დანარჩენ ადგილსამყოფელებში სახეობა გამქრალია,(რუკა 2) ჩვენს მიერ აღმოჩენილი იქნა რიზეს თეთრყვავილას ახალი ადგილსამყოფელი სოფ. ჩაისუბანში (GPS N 41°41'20.99 E 41°46'37.94 H 295 და სოფ. კაპანდიში GPS N 41°35'12.33 E 41°53'26.33 ,სადაც ის ვრცელდება მცირე არეალში.



რუკა 2.რიზეს თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატები აჭარაში

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 ჩაქვი N 41°35'12.33 E 41°53'26.33 H 169. კვლევის შედეგები მოყვანილია ცხრილ № 10. შედეგები განვიხილეთ ნალექების რაოდენობის და ტემპერატურული რეჟიმის გათვალისწინებით.

ცხრილი 10

რიზეს თეთრყვავილაზე *Galanthus rizhensis* Stern ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობა 2016-2018წწ-ში

დაკვირვების წელი	სიმაღლე ზ.დ.მ	დაკვირვების ადგილი	ვეგეტაცია		ყვავილობა		ნაყოფმსხმოიარობა		თესლები ს გაბნევა		ყლორტის ჩახმობა	
			დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	ჩამოცენა	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	დაბა ჩაქვი	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	დაბა ჩაქვი	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	დაბა ჩაქვი	25.12	10.01	20.01	28.02	5.03	20.03	-	-	15.04	5.05

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

7.2 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 თოთოეულ კვადრატში რიზეს თეთრყვავილას ინდივიდთა რაოდენობა შეადგენდა 45 ± 5 ცალს, პოპულაციაში მზარდი სახეობების ჩამონათვალი და დაფარულობის კოეფიციენტი მითითებულია ცხრილში 11 **ცხრილი 11.**

რიზეს თეთრყვავილას პოპულაციის განვითარების დინამიკა

სახეობა	დაფარულობის კოეფიციენტი			
	ვეგეტაციის პერიოდი	ყვავილობის პერიოდი	ნაყოფობის პერიოდი	ჩახმობის პერიოდი
1	2	3	4	5
<i>Galanthus woronowii Losinsk</i>	1	1	1	+
<i>Ficaria popoviiA. khokhr.</i>	1	1	1	-

1	2	3	4	5
<i>Dentaria quinquefolia M.Bieb</i>	-	+	+	-
<i>Sambucu sebulus L.</i>	-	-	+	+
<i>Stellaria media (L.) Vill.</i>	+	+	+	-
<i>Urtica dioica L.</i>	-	+	+	+
<i>Symphytum ibericum var. abchasicum Gviniasc hvili</i>	-	+	+	+
<i>Duchesnea indica (Jacks.) Focke</i>	-	+	+	+
<i>Corydalis caucasica DC.</i>	-	+	+	-
<i>Arum albispalum Steven ex Ledeb</i>	-	+	+	+
<i>Ornitogalum woronowii Krasch.</i>	+	+	+	-
<i>Convolvulus arvensis L</i>	-	+	+	+
<i>Poa trivialis L.</i>	-	+	+	+

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

7.3 რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis stern.* გამრავლების თავისებურებანი აჭარის პირობებში *Galanthus rizehensis stern* ივითარებს უთესლო ნაყოფებს,(სურ.20) ამდენად სახეობის გამრავლება ბუნებაში მხოლოდ ვეგეტაციურად ხდება -შვილეული ბოლქვებით.



სურ.20 *Galanthus rizehensis Stern*-ის უთესლო ნაყოფები,დაბა ჩაქვი

7.4 რიზეს თეთრყვავილას *Galanthus rizehensis stern* გავრცელების ჰაბიტატში ნიადაგის ქიმიური შემცველობა- 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 ერთეულს, ორგანული ნივთიერებები 4.45%-ს, აზოტი 0,23 %-ს, P₂O₅ - 490 მლნ⁻¹-ს, K₂O 12. 25 მლნ⁻¹-ს.(გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991,გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991).

7.5 რიზეს თეთრყვავილას დაცვის ღონისძიებები: დისერტაციის მიზნებიდან გამომდინარე შესწავლილი იქნა რიზეს თეთრყვავილას 3 ჰაბიტატი ,რომელიც ზ.დ 40 მ-დან ტყის სარტყლამდე აღწევს (სურ.21).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.



სურ. 21 *Galanthus rizehensis* Stern რიზეს თეთრყვავილა, სოფელი კაპანდიბი

თავი 8.კრასნოვის თეთრყვავილა *Galanthus krasnovii Khokhr* გავრცელება, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების განვითარების დინამიკა, გამრავლება

8.1 კრასნოვის თეთრყვავილას *Galanthus krasnovii Khokhr*. გავრცელება, ბიოეკოლოგია. კრასნოვის თეთრყვავილა *Galanthus krasnovii Khokhr*. აჭარა-ლაზეთის ენდემია. საკვლევო პოპულაცია მდებარეობდა ქედის მუნიციპალიტეტის სოფ. ქალათში, ზ.დ.740მ.ზე.GPSN 41°33'38.144E 42°0'51.499. (სურ.4). ჰუმუსით მდიდარ მურყნარ ტყეში მაცვლის ქვეტყით. აღნიშნულ ტერიტორიაზე სახეობას უჭირავს 13ა. ფართობი (რუკა 3).



რუკა 3. კრასნოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატი, სოფელი ნამონასტრევი

კრასნოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატი საკვლევ სახეობებს შორის ყველაზე მაღალია ზ.დ. 740მ. საკვლევ 2016 წელს იანვრის პირველ დეკადაში საკვლევ ობიექტზე ტემპერატურის აბსოლიტურმა მინიმუმმა შეადგინა -4° - -6° , საკვლევო 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 საკვლევო სახეობები გადავიდნენ ნაყოფობის ფაზაში, ნაყოფობის ფაზა გაგრძელდა ასევე 1 თვე, ივნისის დასაწყისიდან

კრასნოვის თეთრყვავილას ნაყოფები იხსნება და იწყება თესლების გაბნევის პროცესი, რომელიც გრძელდება 2 კვირის განმავლობაში. ივნისის მეორე ნახევრიდან ფოთლები ყვითლდება და ხმება, მცენარე გადადის სვენების მდგომარეობა. 2017-18წწ-ში ტემპერატურული რეჟიმით და ნალექების რაოდენობით ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებოდა, შესაბამისად კრასნოვის თეთრყვავილას ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობის პერიოდებიც ერთმანეთს დაემთხვა, სახეობამ ვეგეტაცია დაიწყო თებერვლის მეორე დეკადაში და გაგრძელდა მარტის მესამე დეკადამდე. აპრილის დასაწყისიდან სახეობა იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, მთელი აპრილის და მაისის განმავლობაში მცენარე ნაყოფობის ფაზაშია, ივნისის პირველი დეკადიდან ნაყოფები იწყებენ თესლების გაბნევას, რომელიც ივნისის ბოლომდე გრძელდება. ივნისისმესამე დეკადიდან ფოთლები ყვითლდება და ხმება. მცენარე გადადის მოსვენების ფაზაში. ბუნებრივი ადგილსამყოფელიდან კრასნოვის თეთრყვავილას თესლების შეგროვებისათვის ოპტილალური დროა ივნისის პირველი და მეორე დეკადა.

კრასნოვის თეთრყვავილას პოპულაციაში სხვადასხვა სახეობების თანაარსებობის და 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 30-39 ინდივიდს. 2016-2018 წლებში ინდივიდთა რიცხვი იზრდებოდა 6 ± 2 ეგზემპლარით, რის გამოც პოპულაციის ზრდა უმნიშვნელოდ მიმდინარეობდა. კვლევის შედეგები მოყვანილია(ცხრ.11).

8.2 კრასნოვის თეთრყვავილას *Galanthus krasnovii* Khokhr პოპულაციის განვითარების დინამიკა კრასნოვის თეთრყვავილას პოპულაციაში სხვადასხვა სახეობების თანაარსებობის და დაფარულობის პროცენტული კვლევა განვახორციელეთ 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.12).

ცხრილი 12.

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

სახეობა	პოპულაციაში სახეობების დაფარულობის კოეფიციენტი
<i>Galanthus Krasnovii Khokhr</i>	3
<i>Galanthus woronowii Losinsk</i>	3
<i>Pteridium tauricum V.I. Krecz.</i>	3
<i>Corydalis caucasica DC.</i>	+
<i>Poa bulbosa L. ssp.vivipara (Koel.)Arcang.</i>	2
<i>Stellaria media (L) Vill.</i>	3
<i>Cardamine hirsuta L.</i>	1
<i>Alnus barbata C.A.Mey.</i>	2
<i>Rubus fruticosus L.</i>	3
<i>Asplenium adiatum-nigrum L.</i>	+
<i>Melandrium balansae Boiss.</i>	+
<i>Symphytum ibericum var. abchasicum Gviniashvili</i>	1
<i>Hedera helix L.</i>	1

ცხრილი 12-დან ჩანს კრასნოვის თეთრყვავილას პოპულაცია სახეობათა მეჩხერი გავრცელებით გამოირჩევა. დაფარულობის 50 %-ით გამოირჩევა 4 სახეობა: *Galanthus woronowii*, *Pteridium tauricum*, *Stellaria media*, *Rubus fruticosus*. ხოლო დაფარულობის 25%-ს

იჭერს ოთხი სახეობები : *Alnus barbata*, *Poa bulbosa* L. ssp. *vivipara* (Koel.) Arcang. დანარჩენი სახეობების დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებელი 1%-ია.

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

8.4 კრასნოვის თეთრყვავილას გავრცელების ჰაბიტატში ნიადაგის ქიმიური შემცველობის ანალიზი

შესწავლილია საკვლევი სახეობის გავრცელების ჰაბიტატში ნიადაგის შემცველობა ,რის შედეგადაც დადგინდა ,რომ საკვლევ ჰაბიტატში pH -მა შეადგენდა 4.15 ერთეული, ორგანული ნივთიერებებმა 3.75%, აზოტი 0,20 %, P₂O₅ - 20 მლნ⁻¹, K₂O - არ დაფიქსირდა .(გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991,გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991)

8.5 კრასნოვის თეთრყვავილას *Galanthus krasnovii* Khokhr დაცვის ღონისძიებები: აჭარის ფლორის მრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის მეტად მნიშვნელოვანია კრასნოვის თეთრყვავილას გავრცელების არეალის- ჭალათის ჰაბიტატის აღკვეთილად გამოყოფა (სურ 22)



სურ.22 კრასნოვის თეთრყვავილა *Galanthus krasnovii* Khokhr ,სოფელი ნამონასტრევი

8.6 *Galanthus* L სამიზნე სახეობების გენეტიკური კვლევა : დისერტაციის მიზნიდან გამომდინარე, კვლევის ერთ-ერთი მთავარი მიზანი იყო თეთრყვავილას ოთხი სახეობის შედარება RAPD-PCR მეთოდის გამოყენებით :*G. rizehensis* Stern (გავრცელებულია თურქეთის ტერიტორიაზე) *G. krasnovii* Khokh , *G. alpinus* Sosn და *G. woronowii* Losinsk (სურ.23)



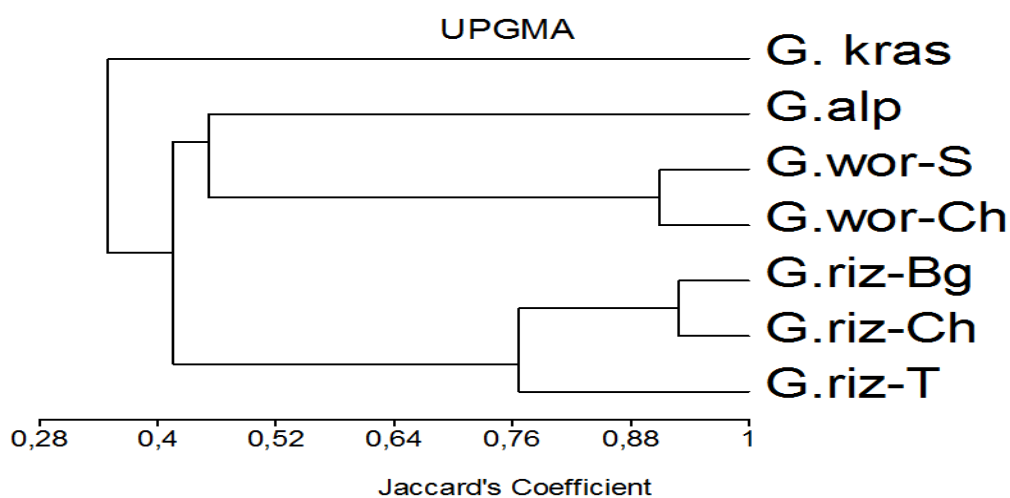
სურ.23 სხვადასხვა პოპულაციაში აღებული *Galanthus L*-ის ბოლქვები გენეტიკური ანალიზისათვის

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.

ინფორმაცია ნიმუშების აღების შესახებ

#	სახეობები	ნიმუშების შეგროვების ადგილი	თარიღი
1	<i>Galanthus krasnovii</i> Khokh	სოფ.ჭალათი.ქედა	მარტი.2019
2	<i>Galanthus alpines</i> Sosn	სოფ.პირველი მაისი,ქედა	მარტი.2019
3	<i>Galanthus woronowii</i> Losinsk	სოფ.ჩაისუბანი,ქობულეთი	მარტი.2019
4	<i>Galanthus woronowii</i> Losinsk	სოფ. სარფი	აპრილი.2019
5	<i>Galanthus rizehensis</i> Stern	ბოტანიკური ბაღის მიმდებარე ტერიტორია	მარტი.2019
6	<i>Galanthus rizehensis</i> Stern	სოფ.ჩაისუბანი,ქობულეთი	აპრილი,2019
7	<i>Galanthus rizehensis</i> Stern	ართვინი ,თურქეთი	მარტი,2018

***Galanthus L* -ის საკვლევი სახეობების მოლეკულური შესწავლა:** დენდროგრამაზე ჩანს (სურ.23) თეთრყვავილას საკვლევი სახეობების იერარქიული კლასტერული ანალიზი (UPGMA) (არაშეწონილი წყვილის დაჯგუფების მეთოდის საშუალო არითმეტიკულის გამოყენებით) და დენდროგრამა, ნათესაური კავშირი გენომური კლასტერების გამოყენებით. გამოიყო ორი დიდი კლასტერული ჯგუფი , რომელთა შორის მსგავსების ინდექსი 35 % (სურ 24).



სურ. 24 *Galanthus L* -ის სახეობების UPGMA დენდროგრამა

თითოეულ კლასტერში მოცემულია გენეტიკურად ახლოს მყოფი სახეობა. პირველი კლასტერში მოთავსდა *Galanthus krasnovii khokhr*, მეორე კლასტერი მოიცავს ორ ქვეჯგუფს: ერთი მათგანის შემადგენლობაში შედის *G. rizehensis Stern* (3 ნიმუში) მსგავსების 73% ინდექსით, ხოლო დანარჩენი ქვეჯგუფები წარმოდგენილია *G. woronowii Losinsk* (2 ნიმუში) და *G. alpinus Sosn* (1 ნიმუში) მსგავსების 44 %-იანი ინდექსით.

UPGMA
Jaccard's Coefficient

Similarity matrix

	G.riz-T	G.riz-Ch	G.riz-Bg	G.wor-Ch	G.wor-S	G.alp	G. kras
G.riz-T	1,000						
G.riz-Ch	0,800	1,000					
G.riz-Bg	0,733	0,929	1,000				
G.wor-Ch	0,438	0,412	0,353	1,000			
G.wor-S	0,500	0,471	0,412	0,909	1,000		
G.alp	0,471	0,368	0,316	0,467	0,438	1,000	
G. kras	0,444	0,421	0,368	0,211	0,263	0,389	1,000
	G.riz-T	G.riz-Ch	G.riz-Bg	G.wor-Ch	G.wor-S	G.alp	G. kras

სურ. 25 *Galanthus L*-ის სახეობების მსგავსების მატრიცა

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.

8.7 თეთრყვავილას *Galanthus L* -ის IUCN მიახლოებითი კონსერვაციული სტატუსის განსაზღვრა

Galanthus Krasnovii Khokhr- 2016-2018წწ-ში საკვლევ პოპულაციებში კრასნოვის თეთრყვავილას ინდივიდთა რაოდენობა თითოეულ კვადრატში შეადგენდა 36 ± 5 ცალს. დაკვირვების ყოველი წლის ბოლოს თითოეულ კვადრატში იდივიდთა რაოდენობა 7 ± 2 ინდივიდით იზრდებოდა.

Galanthus rizehensis Stern -2016-2018წწ-ში საკვლევ პოპულაციებში რიზეს თეთრყვავილას ინდივიდთა რაოდენობა თითოეულ კვადრატში შეადგენდა 30 ± 5 ცალს. დაკვირვების ყოველი წლის ბოლოს თითოეულ კვადრატში იდივიდთა რაოდენობა 5 ± 2

Galanthus alpinus Sosn - 2016-2018წწ-ში საკვლევ პოპულაციებში ალპური თეთრყვავილას ინდივიდთა რაოდენობა თითოეულ კვადრატში შეადგენდა 38 ± 5 ცალს. დაკვირვების ყოველი წლის ბოლოს თითოეულ კვადრატში იდივიდთა რაოდენობა 5 ± 1 ინდივიდით იზრდებოდა.

Galanthus woronowii Losinsk -2016-2018 წწ-ში საკვლევ პოპულაციებში ვორონოვის თეთრყვავილას ინდივიდთა რაოდენობა თითოეულ კვადრატში შეადგენდა 90 ± 5 ცალს.(სურ.18) დაკვირვების ყოველი წლის ბოლოს თითოეულ კვადრატში იდივიდთა რაოდენობა 10 ± 2 ინდივიდით იზრდებოდა.

თითოეული სახეობის ინდივიდთა ზრდის მაჩვენებელი შეესაბამება სტატუსს Lr დაბალი რისკი-დამოკიდებულია კონსერვაციაზე-CD, IUCN რეკომენდაციებით.

თავი 9. თეთრყვავილას 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, 2007:116). დღემდე ალკალოიდების არსებობა თეთრყვავილას გვარში ისწავლება კლასიკური ფიტოქიმიური მიდგომებით. (Kaya,2019:77). თეთრყვავილას გვარი მდიდარია ალკალოიდური ნაერთებით და დიდია ამ გვარის მიმართ ფარმაკოლოგიური კვლევების ინტერესი (Gusseem,2019:70; Bokov,2016:45). ნივთიერებათა იდენტიფიკაციას ვახდენდით ნივთიერებათა მასის <https://metlin.scripps.edu> თავისუფალი ბაზის საშუალებით, ასევე რეცენზირებული ლიტერატურული გამოცემების მონაცემების შედარებით (Stanojevic,2018:111). მცენარეთა ნაირსახეობათა ქიმიური კვლევა იძლევა საშუალებას აღმოვაჩინოთ სახეობისათვის დამახასიათებელი ნაერთი და ის გამოყენებული იქნას, როგორც სახეობის იდენტიფიკაციის ერთერთი ობიექტური მაჩვენებელი (Pauli,2012:97).

ოჯახი Amaryllidaceae არის ერთ ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი ალკალოიდ შემცველი მცენარეთა ოჯახი (Zhong, 2005:131). იგი მოიცავს დაახლოებით 1100 მრავალწლოვან ბალახეულ სახეობას რომელიც 85 გვარში ნაწილდება და გავრცელებულია მთელ ტროპიკულ, თბილი და ზომიერი კლიმატურ რეგიონებში (Willis, 1990:123). მცენარეების მიერ წარმოებული კონკრეტული ალკალოიდები მნიშვნელოვან ყურადღებას იპყრობს მათი ფარმაკოლოგიური თვისებების გამო (Kurkin,2015:78). ერთი მათგანი, გალათამინი, არის აცეტილქოლოლინისტემჟავას ხანგრძლივი მოქმედების, შერჩევითი, შექცევადი და კონკურენტული ინჰიბიტორი (Thomsen et al.,1998:113), რომელიც ბაზარზე ჰიდრობრომიდის მარილის სახითაა ცნობილი. ფარმაკოლოგიურ ბაზარზე გვხვდება Nivalin® რომელიც გამოიყენება ალცჰეიმერის დაავადების დროს, პოლიომიელიტის და სხვა ნევროლოგიური დაავადებების სამკურნალოდ (Heinrich,2004:71). მას შემდეგ, რაც 1955 წელს

პროსკურიანა აღმოაჩინა *Galanthus woronowii Losinsk*-იდან მიღებული (Proskurina et al., 1955:98), გალანთამინის ფარმაკოლოგიური თვისებები, იგი მალე ყურადღების ცენტრში მოექცა ფარმაცევტული ინდუსტრიის მიერ (Berkov et al., 2009:44).

გვარი *Galanthus*-ი 11 სახეობაში აღმოჩენილია გალანთამინი . მიუხედავად იმისა, რომ გვარის მხოლოდ ნაწილობრივ შესწავლა მოხდა, ფიტოქიმიურმა კვლევებმა გამოავლინა ალკალოიდური სტრუქტურების განსაკუთრებული მრავალფეროვნება, რომელთა უმეტესობის ბიოაქტიურობა შესასწავლია (Park,2011:127) . ფიტოქიმიური კვლევების შედეგად, 500-მდე ალკალოიდი არის იზოლირებული გვარი *Galanthus*-ის სახეობებიდან (Zhong, 2005:131). ოჯახი Amaryllidaceae- ის ალკალოიდები გაერთიანებულია 9 ქვეჯგუფში, ესენია : lycorine, crinine, haemanthamine, narciclasine, galanthamine, tazettine, homolycorine, montanine და მათ დიდი პერსპექტიულობით გამოიყენებენ კვებისა და ჯანმრთელობის თვალსაზრისით (Bastida,2006:43). თეთრყვავილას გვარში აღმოჩენილია ალკალოიდების ორი ქვეჯგუფი graciline და plicamine.გვარის ალკალოიდური კვლევა დაიწყო გასული საუკუნის 50-იან წლებში. ორი ალკალოიდი galanthine (Proskurina, 1953:98) და galanthamine (Proskurina, 1955:99), გამოყოფილი იქნა *G. woronowii*-ის სახეობიდან. დღემდე ალკალოიდების არსებობა თეთრყვავილას გვარში ისწავლება კლასიკური ფიტოქიმიური მიდგომებით. ლიტერატურული მიმოხილვა მიუთითებს იმაზე, რომ თეთრყვავილას გვარი მდიდარია ალკალოიდური ნაერთებით და დიდია ამ გვარის მიმართ ფარმაკოლოგიური კვლევების ინტერესი.

ალკალოიდების, კერძოდ გალანთამინის ჯგუფის ნაერთების იდენტიფიკაციისათვის გამოყენებული იქნა ულტრამაღალი ეფექტური (წნევის) სითხური ქრომატოგრაფირება (Waters Acuity UPLC-PDA, MS) ქრომატოგრაფიული სვეტი Symmetry C18, 3,5 µm 4,6 x 75 მმ, მობილური ფაზისათვის: A - აცეტონიტრილი და B - ძმარმჟავა ამონიუმი (5 მმოლი/ლ, pH = 6,8) გამოყენებული იქნა ხაზობრივი გრადიენტი. ელუირების საწყის ეტაპზე აცეტონიტრილის კონცენტრაცია იყო 15 % და 85 % ძმარმჟავა ამონიუმი 4 წუთის განმავლობაში, შემდეგ 25% აცეტონიტრილი და 75 % ძმარმჟავა ამონიუმი. დეტექტირება

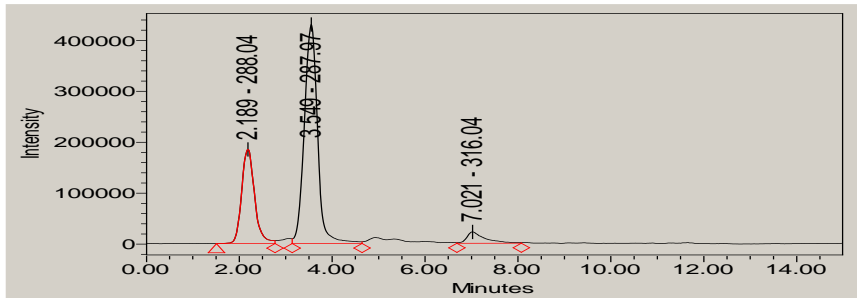
280 და 310 ნმ-ზე, სიჩქარე 1 ml min⁻¹, სვეტის ტემპერატურა 30 °C, MS- scan 40-1200 da, Probe 600 °C, Positive 0,8 kV, Capillary 1,5 kV, CV -40, PDA scan 50-1200 nm.

ნივთიერებათა იდენტიფიკაციას ვახდენდით ნივთიერებათა მასის <https://metlin.scripps.edu> თავისუფალი ბაზის საშუალებით, ასევე რეცენზირებული ლიტერატურული გამოცემების მონაცემების შედარებით (Malkov, 2007:87).

ნიმუშის მომზადება ქრომატოგრაფირებისათვის: საანალიზოდ აღებულ იქნა თეთრყვავილას, კერძოდ *Galanthus woronowii*, *Galanthus rizehensis*, *Galanthus alpinus*- და *Galanthus krasnovii*-ის ბოლქვები. ექსტრაქცია ხორციელდებოდა 2 % მარილმჟავას ხსნარით 5 საათის განმავლობაში ულტრაბგერით აბაზანაში, 40 °C ტემპერატურის პირობებში. ექსტრაქტის გაფილტვრის შემდეგ ფილტრატი შეტუტიანებულ იქნა 26 % ამონიუმის ხსნარით. შემდეგ ეტაპზე მოხდა ექსტრაქტის ცენტრიფუგირება 5000 ბრუნ/წთ-ში სიჩქარით 10 წუთის განმავლობაში. ექსტრაქტის და ცენტრიფუგირების შემდეგ ალკალოიდების გამოწვლილვა განხორციელდა ქლოროფორმით 3 ჯერ, გამყოფი ძაბრის გამოყენებით. ალკალოიდური მასის მისაღებად ქლოროფორმიანი ფრაქციის გადადენა განხორციელდა ვაკუუმის პირობებში. მიღებული კონცენტრირებული მასა გახსნილ იქნა მობილურ ფაზაში (0,1 % ჭიანჭველმჟავას ხსნარი) და ქრომატოგრაფირებისათვის გაიფილტრა 0,45 μ მფილტრში (Kaya, 2014:77).

ჩვენი კვლევების შედეგად თეთრყვავილას გვარში აღმოჩენილია შემდეგი ნივთიერებები:

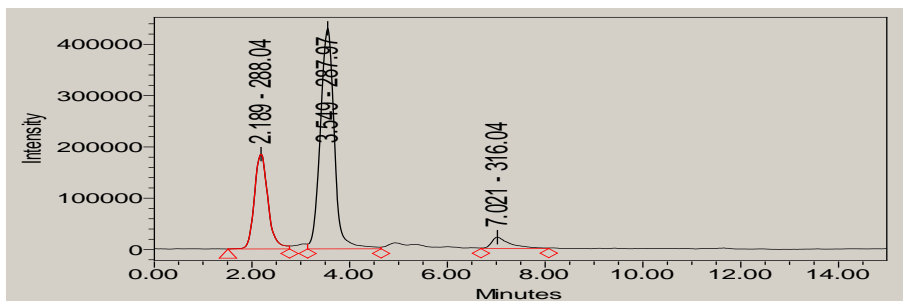
ნივთიერება 1 m/z = 288.03 [M + H]⁺ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 2.188 წთ-ია, (სურ. 26) შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 214 და 288 ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში ფიქსირდება, როგორც ძირითადი კომპონენტი GW, სა და GK-შია. ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც ეპიგალანტამინი (Epigalantamine (C₁₇H₂₁NO₃, MW = 287.36 g/mol) C₁₇H₂₁NO₃).



სურ.26 ეპიგალანტამინი UPLC-MS სპექტრი

რაოდენობრივი თვალსაზრისით ეპიგალანტამინი სხვადასხვა სახეობაში განსხვავებულადაა (ალკალოიდების სტანდარტული ნაერთების არ ქონის გამო მათი რაოდენობების გადაანგარიშება მოხდა სტანდარტული კოფეინის მიხედვით აგებული საყალიბო მრუდებით). ყველაზე მეტი ის *Galanthus woronowii*-შია (19,2მგ/კგ), შედარებით ნაკლებია *Galanthus krasnovii*-ში (7,6მგ/კგ), ხოლო *Galanthus alpinus*-ში თითქმის 10-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე *Galanthus woronowii* (2,12 მგ/კგ), განსაკუთრებით მცირე რაოდენობით ეს ნაერთი წარმოდგენილია *Galanthus rizehensis*-ში (1,36 მგ/კგ).

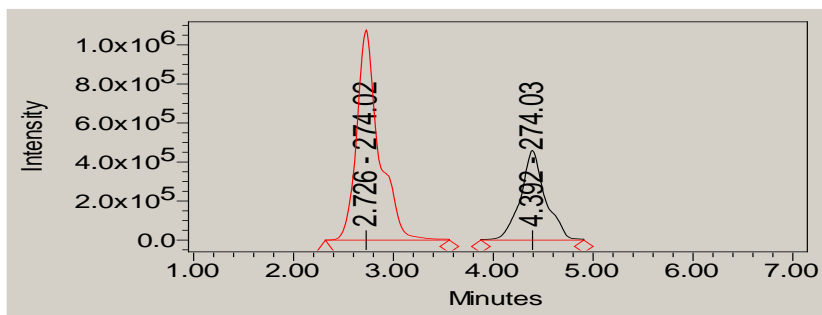
ნივთიერება 2 $m/z = 287.97$ $[M + H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 3.549წთ-ია, შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 214 და 288 ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში,(სურ.27) როგორც ძირითადი კომპონენტი გალანტუს GW-სა და GK-შია. ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც გალანტამინი (Galantamine ($C_{17}H_{21}NO_3$, MW = 287.36 g/mol) $C_{17}H_{21}NO_3$).



სურ 27. გალანტამინი UPLC-MS სპექტრი

რაოდენობრივი თვალსაზრისით მსგავსი სიტუაციაა გალანტამინის შემთხვევაშიც. სხვადასხვა სახეობაში განსხვავებულადაა. ყველაზე მეტი ის *Galanthus woronowii*-შია (137,6მგ/კგ), შედარებით ნაკლებია *Galanthus krasnovii*-ში (17,6მგ/კგ), მნიშვნელოვნად ნაკლებია *Galanthus rizehensis*-ში (4,8 მგ/კგ), ხოლო *Galanthus alpinus* -ში თითქმის 50-ჯერ ნაკლებია (1,72 მგ/კგ), ვიდრე *Galanthus woronowii* -ში არის.

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

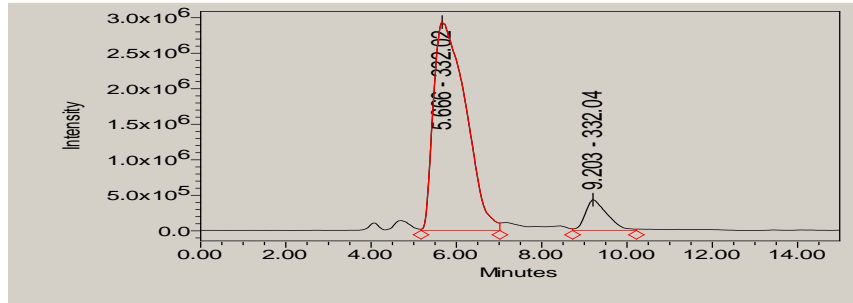


სურ.28 O-დესმეთილ-გალანტამინი UPLC-MS სპექტრი

რაოდენობრივი თვალსაზრისით O-დესმეთილ-გალანტამინის სხვადასხვა სახეობაში განსხვავებულადაა წარმოდგენილი. ყველაზე მეტი ის *Galanthus woronowii*-შია (78,12მგ/კგ), შედარებით ნაკლებია *Galanthus krasnovii*-ში (44,57მგ/კგ), მნიშვნელოვნად ნაკლებია (7-ჯერ) *Galanthus alpinus*-ში (11,39 მგ/კგ), ხოლო *Galanthus rizehensis*-ში 30-ჯერ ნაკლებია (2,28 მგ/კგ), ვიდრე *Galanthus woronowii*-ში არის.

ნივთიერება 4 $m/z = 332.03$ $[M+2Na-H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 5.8-6,3 წთ-ია, (სურ.) შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 211,3 და 289,7 ნმ-ია.ფიქსირდება ყველა სახეობაში როგორც დომინანტი კომპონენტი.ნივთიერება 4-ის საწყისი მასა

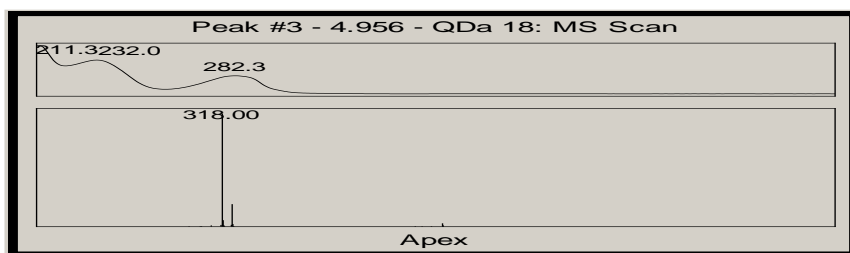
დამუხტვის შედეგად იერთებს ნატრიუმის 2 კათიონს და შესაბამისად მასაში მატულობს. ქრომატოგრაფიული მახასიათებლებით, ლიტერატურული და მასათა ბაზის მონაცემების ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც ლიკორინი (Lycorine C₁₆H₁₇NO₄, MW = 287.36 g/mol)



სურ.29 ლიკორინი UPLC-MS სპექტრი

რაოდენობრივი თვალსაზრისით ლიკორინი სხვადასხვა სახეობაში განსხვავებულადაა წარმოდგენილი. ყველაზე მეტი ის *Galanthus alpinus*-შია (548,05მგ/კგ), შედარებით ნაკლებია *Galanthus krasnovii*-ში (318,33 მგ/კგ), ნაკლებია *Galanthus woronovii*-ში (113,72 მგ/კგ), ხოლო *Galanthus rizhensis*-ში 7-ჯერ ნაკლებია (65,6 მგ/კგ), ვიდრე *Galanthus alpinus*-ში არის.

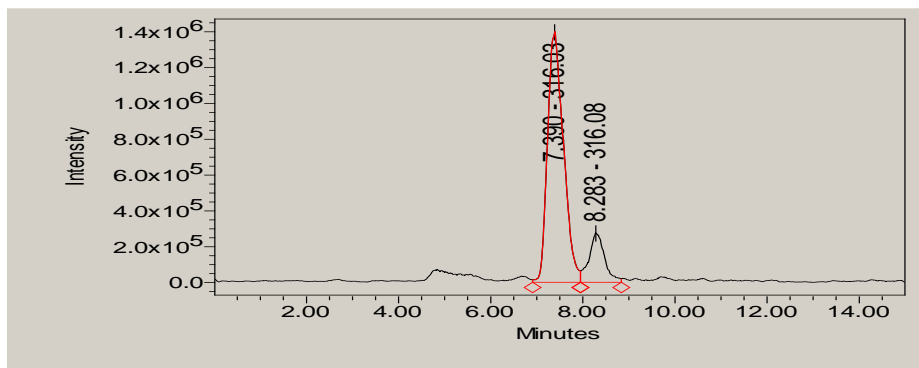
ნივთიერება 5 m/z =318.03 [M-H]⁺ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 4.956წთ-ია, (სურ.30) შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 232.0 და 282.3 ნმ ფიქსირდება ყველა სახეობაში, გარდა *G.alpinus Sosen* -სა, როგორც ძირითადი კომპონენტი. კვლევის ამ ეტაპზე ის იდენტიფიცირებული არაა (სურ.32)



სურ.30 ალპური თეთრყვავილას ბოლქვის UPLC-MS სპექტრი

რაოდენობრივი თვალსაზრისით ნივთიერება 5 სხვადასხვა სახეობაში განსხვავებულადაა წარმოდგენილი. *Galanthus alpinus*-ში მისი იდენტიფიკაცია ვერ შევძელით. *Galanthus woronowii*-ში (194,84მგ/კგ), ხოლო *Galanthus krasnovii* -ში 4-ჯერ ნაკლებია (46,26მგ/კგ), ხოლო *Galanthus rizhensis*-ში 10-ჯერ ნაკლებია (15,25 გ/კგ) ვიდრე *Galanthus Woronowii*-ში არის.

ნივთიერება 6 $m/z = 316.03$ $[M-H]^+$ ქრომატოგრამაზე შეკავების დრო 7.276 წთ-ია, (სურ.31) შთანთქმის მაქსიმუმი ულტრაიისფერ სხივზე 270.6 და 303.2 ნმ-ია. ფიქსირდება ყველა სახეობაში, როგორც ძირითადი კომპონენტი. კვლევის ამ ეტაპზე ის იდენტიფიცირებული არაა.



სურ.31 თეთრყვავილას UPLC-MS სპექტრი

რაოდენობრივი თვალსაზრისით ნივთიერება 6 სხვადასხვა სახეობაში განსხვავებულადაა წარმოდგენილი. *Galanthus alpinus* -ში ის ყველაზე მეტია (206,6 მგ/კგ). *Galanthus krasnovii*-ში (190,05 მგ/კგ), *Galanthus woronowii*-ში 3-ჯერ ნაკლებია (69,8 მგ/კგ), ვიდრე *Galanthus alpinus*-ია, ხოლო *Galanthus rizhensis*-ში თითქმის 5-ჯერ ნაკლებია (22,02 მგ/კგ).

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-დესმეთილ გალანთამინი -*G.krasnovii* Khokh-
78,12მგ/კგ, ხოლო ლიკორინი- *G.alpinus* Sosn.- 548,05 მგ/კგ .ნივთურებათა მწირი
რაოდენობა ფიქსირდებოდა *Galanthus rizhensis*-ში

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საკვლევი სახეობები: *Cyclamen adzharicum* გავრცელებულია ზ.დ. 40-728 მ, *Galanthus woronowii* 10-1800 მ, *G.alpinus* 187-1470 მ, *G.rizhensis* 40-251 მ, *G.krasnovii* 740-1200 მ-ის ფარგლებში.
2. იანვარ-თებერვალში ატმოსფერული ნალექების 120-180 მმ რაოდენობა, ტემპერატურის $-4-6^{\circ}\text{C}$ და ზ.დ სიმაღლის 40 მ-ით მატება იწვევს საკვლევი ყველა სახეობის ვეგეტაციისა და ყვავილობის 5-15 დღით გვიან დაწყებას.
3. საკვლევ სახეობებს შორის ყველაზე მჭიდრო პოპულაციას ქმნის *Galanthus woronowii* დაფარულობის კოეფიციენტი 5. სახეობების *Cyclamen adzharicum*, *Galanthus alpinus*, *G.krasnovii*, *G.rizhensis* პოპულაციებში საკვლევი სახეობების ფართობის დაფარულობის კოეფიციენტი 3.
4. წარმოებული კვლევებით ყველა საკვლევი სახეობის სავარაუდო კონსერვაციული სტატუსი IUCN კრიტერიუმებზე დაყრდნობით 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.rizhensis*, რომელიც ივითარებს უთესლო ნაყოფებს. და მრავლდება ვეგეტატიურად, შვილეული ბოლქვებით. ლაბორატორიულ პირობებში (პეტრის ჯამზე $17-18^{\circ}\text{C}$) *Cyclamen adzharicum* თესლის გაღივება იწყება დათესვიდან 35 დღის შემდეგ, ღივდება $80\%+_{0,2}$. *Galanthus woronowii*, *Galanthus alpinus*, *G.krasnovii* თესლები ღივდება 2 თვის შემდეგ, ღივდება 70%.
6. საკვლევი 2 სახეობის: *Cyclamen adzharicum* და *Galanthus woronowii* პოპულაციები დაცულია კინტრიშის სახელმწიფო ნაკრძალში, მტირალასა და

მაჭახელას ეროვნულ პარკებში, სახეობების: *Galanthus alpinus*, *G. krasnovii* და *G. rizehensis* 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 adzhharicum*-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 adzhharicum* 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.

ბიბლიოგრაფია

1. **ბატონიშვილი 1944:** ბატონიშვილი ვ., აღწერა სამეფოისი საქართველოსი. თბილისი. განათლება, 1944. 315 გვ.
2. **ბიწაძე...2001:** ბიწაძე მ., რუხაძე, ა. გადაშენების პირას მყოფი ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ კონვენციის"(CITES) დანართებში შეტანილი საქართველოს ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობები. თბილისი. 2001
3. **გაგნიძე 2000:** გაგნიძე რ., საქართველოს ფლორის მრავალფეროვნება. საქართველოს ბიოლოგიური და ლანდშაფტური მრავალფეროვნება. თბილისი 2000. გვ. 21-32
4. **გაგნიძე... 2000:** გაგნიძე რ., დავითაძე მ., ადგილობრივი ფლორა, აჭარა, ბათუმი, 2000. გვ 271
5. **კეცხოველი 1960:** კეცხოველი ნ., საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა. 1960. 441 გვ.
6. **ლეონიძე 1994:** ლეონიძე გ., ტყის მცენარეულობის გავლენა აჭარის ძირითად ნიადაგებზე, სადისერტაციო მაცნე სოფლ. მეურნ. მეცნ. კანდ. სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად, თბილისი., 1994.
7. **მაკარაძე... 2015:** მაკარაძე ე., ვარშანიძე ნ., აჭარა-თურქეთის ტრანსსასაზღვრო ზოლის იშვიათი და ქროზადი სახეობები. შავი ზღვის მდინარის აუზების მოდელირების ინსტიტუტები, საერთაშორისო ასოციაცია CIVITAS GEORGICA, ბათუმი .2015
8. **მაკარაძე... 2016:** მაკარაძე ე., ვარშანიძე ნ. ,აჭარის გორაკ-ბორცვებზე გავრცელებული ადრე გაზაფხულზე მოყვავილე იშვიათი და ქროზადი სახეობები.ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის 80 წლის იუბილესადმი მიძღვნილი სტუდენტთა საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია,ბათუმი 2016
9. **მარუაშვილი 1964:** მარუაშვილი ლ., საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია, თბილისი, 1964.
10. **მანველიძე ...2003:** მანველიძე ზ., მემიაძე ნ., ვარშანიძე ნ., აჭარის ველური ფლორის დეკორატიული ღირებულებების მქონე სახეობები, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ბათუმის ბოტანიკური ბაღის "მოამბე", ტ. 32. 2003.

11. **მანველიძე ... 1988:** მანველიძე ზ., ლეონიძე გ. წითელმიწა ნიადაგების ფიზიკური თვისებების შესწავლა მცენარეული საფარის ცვალებადობასთან დაკავშირებით, საქართველოს ბოტანიკური ბაღების მეორე ახალგაზრდული რესპუბლიკური სესიის თეზისები, თბილისი., 1988.
12. **მემიაძე 1971:** მემიაძე ვ. „კინტრიშის ხეობის ფლორა და მცენარეულობა“, ბათუმი. 1971.
13. **მაყაშვილი ...1941:** მაყაშვილი ა., სოსნოვსკი დ., საქართველოს ფლორა, თბ., 1941. 22.
14. **მაყაშვილი 1971:** მაყაშვილი ა., საქართველოს ფლორა, პირველი ტომი, თბ., 1971.
15. **მემიაძე ...2003:** მემიაძე ნ., მანველიძე ზ, ვარშანიძე ნ. ზღვისპირა აჭარის ველური ფლორის იშვიათი და ქრობადი სახეობები. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ბათუმის ბოტანიკური ბაღის “მოამბე” ტომი 32, გვ 5. 2003.
16. **მემიაძე 2004:** მემიაძე ნ., აჭარა-ლაზეთის ენდემების ბოტანიკურ-გეოგრაფიული მიმოხილვა. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 169, #2, 2004. გვ. 341-343.
17. **ნახუცრიშვილი 1971:** ნახუცრიშვილი გ: ცენტრალური კავკასიონის მაღალმთის ბალახოვანი მცენარეების და ფიტოცენოზების ეკოლოგია, თბ., 1971.
18. **ნახუცრიშვილი 2000:** ნახუცრიშვილი გ., საქართველოს ძირითადი ბიომები // საქართველოს ბიოლოგიური და ლანდშაფტური მრავალფეროვნება, თბილისი , 2000.
19. **საბაშვილი 1965:** საბაშვილი მ. საქართველოს ნიადაგები. თბილისი: მეცნიერება, 1965. 552 გვ.
20. **ტაბატაძე 2006:** ტაბატაძე ბ., „*Cyclamen adzharicum Pobed.* – აჭარული ყოჩივარდას ტრიტერპენული გლიკოზიდების შესწავლა “ თბილისი 2006
21. **ფალავანდიშვილი 1987:** ფალავანდიშვილი შ. აჭარის წითელმიწა ნიადაგები და მათი აგროსაწარმოო გამოყენება. ბათუმი: საბჭოთა აჭარა, 1987. 104 გვ.
22. **ჯოხაძე 1992:** ჯოხაძე დ., „მოლეკულური გენეტიკის შესავალი“, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემია, გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი. 1992
23. **საქართველო 1964:** საქართველოს მცენარეების სარკვევი. თბილისი, “მეცნიერება”, 1964-69; ტ-I-II 458 გვ. 508
24. **Бейдеман 1954:** Бейдеман И. Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. Изд. АН СССР. Москва-Ленинград. 1954. 157с.

25. **Борисова...1966:** Борисова Н. А., Шретер А. И. К методике учета и картирования ресурсов лекарственных растений. Растительные ресурсы. Т. II. вып. 2. 1966. Наука. М.- Л. С. 271-277.
26. **Голицын 1935:** Голицын С.В. Опыт ботанико-географического картирования югозапад-ного Закавказья с дендрологической точки зрения. тр.Воронежского государственного университета, Ботанический отдел, т.VII, Воронеж. 1935.
27. **Гроссгейм 1948:** Гроссгейм А.А. О новом геоботаническом районировании Кавказа. Ботанический журнал, том 33, №6, 1948-а. стр. 619-621.
28. **Дорохов ...1997:** Дорохов Д.Б., Клоке Э., „ Быстрая и экономичная технология RAPD анализа растительных геномов „ Генетика“ Т.3. №4. Издательство „Наука,“ Москва. 1997
29. **Долуханов...1942:** Долуханов А., Сахокиа М., Харадзе А., К вопросу о высоко-горных растительных поясах Кавказа, Тр. Тбил. бот. ин-та., т. VIII. 1942.
30. **Долуханов 1980:** Долуханов А.Г Колхидский подлесок. „Мецниереба~, 1980. 261 стр
31. **Дмитриева 1959:** Дмитриева А., определить растения Аджарии,Тиф., 1959.
32. **Дмитриева 1990:** Дмитриева А.А. Определитель растений Аджарии. Тбилиси, „Мецниереба, т.1,II 1990.
33. **Колаковский 1958:** Колаковский А., „Ботанико-географическое районирование Колхиды“, Тр. Сухумского бот. Сада“, вып. XI., 1958.
34. **Манджавидзе 1982:** Манджавидзе Д., Реликтовые леса Аджарии и их народно - хозяйствен-ное значение, Тбилиси, „Мецниереба”, 1982. 262 стр.
35. **Скворцов 1977:** Скворцов А., Гербагий, М. Наука, 1977.
36. **Сихарулидзе...2008:** Сихарулидзе З.В., Цецхладзе Ц.М.,” Мучнистая роса ячменя в Грузии”. Информационно-рекламный научно-практический журнал по сельскому-хозяйству „Агромеридиан“ 4 (10). Издательство „Полиграфсервис“, Алматы .2008
37. **Хохряков 1991:** Хохряков А., „Эволюция Биоморф Растений“ Академия Наук СССР., Издательство Наука москва., 1991.
38. **Цховребашвили 1978:** Цховребашвили Н. Геоморфология Аджаро-Триалетского крутогорья. Тбилиси. часть№1. 1978. 294 стр.

39. **Постнова 2009:** Постнова Е. Л., „Иследование внутривидового поли-морфизма штаммов *Ganoderma lucidum* „ Автореферат. Москва 2009
40. **Akita ...2011:** Akita Y, Kitamura S, Hase Y, Narumi I, Ishizaka H, Kondo E, *et al.* Isolation and characterization of the fragrant *cyclamen* O-methyltransferase involved in flower coloration. *Planta*. 2011;234(6):1127-36.
41. **Assyov ...2012:** Assyov B., Petrova, A. (eds), *Conspectus of the Bulgarian vascular flora. Distribution maps and floristic elements, 4* (In Bulgarian). BBF, Sofia 2012.
42. **Baskin ...2001:** Baskin CC, Baskin JM. 2001. *Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination*. London: Academic Press.
43. **Bastida ...2006:** Bastida, J.; Lavilla, R.; Viladomat, F.. Chemical and biological aspects of Narcissus alkaloids. In *The Alkaloids*, Vol. 63, Cordell, G.A. (Ed.), Elsevier Scientific, Amsterdam, pp. 87–179. 2006
44. **Berkov ...2009:** Berkov, S.; Georgieva, L.; Kondakova, V.; Atanassov, A.; Viladomat, F.; Bastida, J.; Codina, C.. Plant sources of galanthamine: phytochemical and biotechnological aspects. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*. 23, 1170-1176, .2009
45. **Bokov ...2016:** Bokov D.O, Samylina I.A, and Nikolov S.D. Amaryllidaceae alkaloids GC/MS analysis in *Galanthus woronowii* and *Galanthus nivalis* of Russian origin. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences* · ISSN: 0975-8585, pp.1625-1629, January
46. **Bokov ...2020:** Bokov DO, Krasikova MK, Sergunova EV, Bobkova NV, Kovaleva TY, Bondar AA, Marakhova AI, Morokhina SL, Krasnyuk I, Moiseev DV *Pharmacognostic, Phytochemical and Ethnopharmacological Potential of *Cyclamen coum* Mill.* *Pharmacogn J.* 2020; 12(1):204-212, DOI : 10.5530/pj.2020.12.31
47. **Brown ...1991:** Brown, J. K. M., Jørgensen J. H., „ A catalogue of mildew resistance genes in European barley varieties“. *Integrated Control of Cereal Mildews: Virulence Patterns and Their Change*. Risø National Laboratory, Roskilde, Denmark. 1991.

48. **Curuk ...2015:** Curuk P, Sogut Z, Bozdogan E, Izgu I, Sevindik B, Tagipur EM, *et al.* Morphological characterization of *Cyclamen sp.* grown naturally in Turkey: Part I. *S Afr J Bot.* 2015;100:7-15.
49. **Curuk ...2016:** Curuk P., Sogut, Z., Izgu, T., Sevindik, B., Tagipur, E.M., Teixeira da Silva, J.A., Serce, S., Solmaz, I., Kacar, Y.A., Mendi, N.Y.Y. 2. Morphological characterization of *Cyclamen sp.* grown naturally in Turkey: Part II. *Acta Sci. Pol. HortorumCultus*, 15(5), 205–224.2016
50. **Catană ...2013:** Catană, R., Mitoi, M., Ion, R. The RAPD techniques used to assess the genetic diversity in *Drabadorneri*, a critically endangered plants species. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 4, 164-169.doi: 10.4236/abb.2013.42024. 2013
51. **Compton ...2004:** Compton, J.A., Clennett, J.C.B., Culham, A. . Nomenclature in the dock. Verclassification leads to instability: a case study in the horticulturally important genus *Cyclamen* (Myrsinaceae). *Bot. J. Linn. Soc.*, 146, 339–349.2004
52. **Czerepanov 1995:** Czerepanov S.K. Vascular plants of Russia and Adjacent stases (the former USSR) Cambridge University press. 1995.
53. **CYCLAMEN 2018:** CYCLAMEN (*Cyclamen purpurascens Mill.*) TUBERS,University of Niš, Faculty of Technology, Leskovac, Serbia ((ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER) UDC 582.689.1:66.061.34:543.5 doi:10.5937/savteh1801005S),2018
54. **David ...1990:** David B. Neale Claire G Williams. Conifer wood quality and marker-aided selection: a case study. *Canadian Journal of Forest Research*, 1990
55. **Davis.... 1982:** Davis P.H. Flora of Turkey. vol I-IX. Edinburg. 1965-1982.
56. **Davis ...1989:** Davis, A.P., Grimshaw, J.A. (Eds.), *Monograph of Cultivated Galanthus*. The Griffin Press, Maidenhead, pp. 9–63.
57. **Davis.... 1999:** Davis, A.P. *The Genus Galanthus*. A Botanical Magazine Monograph. Timber Press, Portland published in association with the Royal Botanic Gardens, Kew 1999
58. **Davis ...2001 :** Davis, A.P. The genus *Galanthus* – snowdrops in the wild. In: Bishop, M, 2001
59. **Dolidze ...2017:** Dolidze K, Diasamidze I , Chitanava J, Varshanidze N, Turmanidze N, Makaradze E, Bolkvadze G. A Preliminary Review of Endemic Plants *in Situ* Conserved of Adjara Protected Areas in Georgia. *International Journal of Environmental Sciences*. India,2017

60. **DOLUCHANOV ...1971:** DOLUCHANOV A., MIKELADZE I., Flora von Georgien 1: 34. – Tbilisi, Metsniereba., Ingeorgischer Sprache., 1971.
61. **Deragon...1992:** Deragon, J-M., Landry, B. . RAPD and other PCR-based analyses of plant genomes using DNA extracted from small leaf disks. PCR Methods and Applications.1992
62. **Dugar...2011:** Dugar, Yu., Popov, V. RAPD analysis of Ukrainian red clover (*Trifolium pratense* L.) cultivars of different ecology-geographical origin. Vestnik Khar'kovskogo natsional'nogo universiteta imeni V.N. Karazina. Seriya: biologiya. 13 (947), 81-86.2011
63. **Dusen ...2016:** Dusen S., Cigdem Aydin , Hesna Yaka Gul, Cennet Ozay, Olcay Dusen, Ramazan Mammadov- IN VITRO CYTOTOXIC ACTIVITIES OF *CYCLAMEN* L. (PRIMULACEAE) ETHANOL EXTRACTS FROM TURKEY Volume 25 – No. 12a, pages 6224-6228
64. **Flora 1985:** Flora of Georgia, Families Pyrolaceae -Verbenaceae [in Russian], 2nd Ed., Nauka, Tbilisi, 90–96. 1985
65. **GÖÇMEN ...2012:** GÖÇMEN T., VARDARELİ, N., DOĞAÇ, E., MAMMADOV, R., TAŞKIN, V. (2013). Genetic diversity of natural *Cyclamen alpinum* populations. Turk J Biol, 36 (2012) 413-422. © TÜBİTAK. doi:10.3906/biy-1111-9
66. **Ghezala ...2010:** Ghezala Mihci-Gaidi, Suheyla Ozbey, Ilkay Orhan, Bilge Sener, Tomofumi Miyamoto, Jean-François Mirjolet, Olivier Duchamp, Anne-Claire Mitaine-Offer, Marie-Aleth Lacaille-Dubois- Triterpene Saponins from *Cyclamen trocopteranthum*, Planta Medica · May 2010 DOI: 10.1055/s-0029-1240727 ·
67. **Grey-Wilson 2002:** Grey-Wilson, C. *Cyclamen: A guide for gardeners, horticulturists and botanists*. Batsford, London, UK. 2002.
68. **Grozeva ...2015:** Grozeva N., Todorova M., Gerdzhikova M., Panayotova G., Dohchev D, Tsutsov K., Studies On *Cyclamen* Coum In Sinite Kamani Natural Park, Bulgaria. 2nd International Symposium for Agriculture and Food, 7 - 9 October 2015, Ohrid, Macedonia.2015
69. **GROZEVA ...2016:** GROZEVA N, GERDZHIKOVA M , PANAYOTOVA G, TODOROVA M . OPPORTUNITIES FOR EX-SITU CONSERVATION OF *CYCLAMEN* COUM *MILL.* IN SINITE

KAMANI NATURAL PARK, EASTERN BALKAN RANGE, Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LX, BULGARIA 2016

70. **Gussem ...2019:** Gussem E ,Kourosch Abbaspour Tehrani, Wouter A. Herrebout,Patrick Bultinck,and Johannessen C. Comparative Study of the Vibrational Optical Activity Techniques in Structure Elucidation: The Case of Galantamine. ACS Omega ,14133-14139 Antwerp, Belgium,2019 .
71. **Heinrich ...2004:** Heinrich, M.; Teoh, H.L. Galanthamine from snowdrop-the development of a modern drug against Alzheimer's disease from local Caucasian knowledge. Journal of Ethnopharmacology 92, 147–162.2004
72. **Hilal 2010:** Images for ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF SAPONINS FROM CYCLAMEN hederifolium ALTUNKEYIK, **Hilal M.** Sc. Thesis, Chemistry Department Supervisor: Assoc.Ast. Prof. Dr. Tamer KARAYILDIRIM July 2010, 45 pages
73. **IUCN 2006:** Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 6.2. www.redlist.org/info/categories_criteria.html 2006
74. **Jaradat ...2017:** Jaradat N.A. , Al-Masri M , Hussen F , Naser Zaid A , Iyad Ali , Ala Tammam ,Mostafa Odeh D, Hussein Shakarneh O, Areej Rajabi . Preliminary Phytochemical and Biological Screening of *Cyclamen coum* a Member of Palestinian Flora (Pharmaceutical Sciences,, 231-237)An-Najah National University, Nablus,2017
75. **KACHARAVA ...1982:** KACHARAVA W., KETSKHOVELI N., KURASHVILI B., MARUASHVILI L., Red Data Book of the Georgian SSR: 77. – Tbilisi., 1982.
76. **Kaffke 2000:** Kaffke et all., Ispaniii the world ferst percolation bog. 2000.
77. **KAYA ...2014:** KAYA Gulen Irem, CICEK POLAT Derya, EMIR Ahmet, BOZKURT SARIKAYA Buket, Mustafa Ali ONUR, Nehir UNVER SOMER, Quantitative Determination of Galanthamine and Lycorine in Galantheselwesii by HPLC-DAD Ege University, Faculty of Pharmacy, Department of Pharmacognosy,107-112,2014, 35100 Bornova-Izmir, TURKEY

78. **Kurkin 2015:** Kurkin VA. Pharmacognosy as a methodological basis of evidence-based herbal medicine. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.*;5(2):592-7. 2015
79. **Luchkina 2010:** Luchkina MA., Comparative analysis ontogenesis peculiarities *Cyclamen coum* Mill. And *Cyclamen kuznetzovii* Kotov et Czernov. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Biologiya* .16(2):46-512010
80. **Mace ...1991:** Mace. G.M. , and Lande R., 1991.Assessing extinction threats: toward re-evaluation of IUCN threatened species categories. *Conserv.Bio.* 5.2:148-157.
81. **Makaradze....2017:** Makaradze E., Diversity of Genus *Cyclamen* in Georgia. The 3rd International Symposium on EuroAsian Biodiversity, Minsk,Belarus, <http://aves.istanbul.edu.tr/YayinGoster.aspx?ID=42057&NO=28> . 2017
82. **Makaradze...2016:** Makaradze E., Diversity of Genus *Galanthus* in Georgia. The 2nd International Symposium on EuroAsian Biodiversity,Turkey 2016
83. **Makaradze...2019:** Makaradze E., Meparishvil G, Varshanidze N, Diasamidze I, Dolidz K, Jakeli E, Zarnadz N .RAPD-ANALYSIS OF CYCLAMEN SPP. GENOME POLYMORPHISM, PRAGUE ,MARCH 20-22, pp 949-953 2019
84. **Makaradze ...2019:** Makaradze E., Varshanidze N, Diasamidze I, Dolidze K, Turmanidze N, Eteri Jakeli · Species bioecology and growth development of genus *Cyclamen adzharicum* in the South Colchis. *India.*2019
85. **Makaradze ...2019:** Makaradze E., Varshanidze N. , Meparishvili G. , Diasamidze I., Shainidze G., Species bioecology and growth developmet of genus *Galanthus* in the South Colchis. *International Journal of Life Sciences,India* 2019
86. **Makaradze ...2019:** Makaradze E.,Varshanidze N. , Diasamidze I.,Turmanidze N., Dolidze K. ,Species bioecology and growth developmet of *Cyclamen adzharicum pobed* in the South Colchis. *International Journal of Life Sciences,India* 2019
87. **Malková ...2007:** Malková Jana, Nobilis Milan, Zbyněk Svoboda, Miroslav Lísa, Michal Holčapek, Jaroslav Kvetina, Jiří Klimeš, Vladimír Palička, High-performance liquid chromatographic method with UV photodiode-array, fluorescence and mass spectrometric

detection for simultaneous determination of galantamine and its phase I metabolites in biological samples, Journal of chromatography. B, Analytical technologies in the biomedical and life sciences, DOI:10.1016/j.jchromb. 2007.03.025 Czech Republic

88. **Manvelidze...2010:** Manvelidze, Z., Memiadze, N., Kharazishvili, D., Varshanidze N. Diversity of floral area of Adjara. (List of wild grown plants species). Annalis of Agrarian science, 8 (2), 93-164.2010
89. **Mazouz ...2013:** Mazouz W, Djeddi S. A Biological Overview on the Genus *Cyclamen*. European Journal of Scientific Research. 2013;110(1):7-22.
90. **Maznev 2018:** Maznev N. Highly effective medicinal plants. Great Encyclopedia. - Litres, 2018.
91. **Memiadze 2004:** Memiadze, N., Botanical and geographical survey of the endemics of Ajara-Lazeti flora. Bull. Georg. Acad. Sci. 169 (2), 341-343.2004
92. **Mondoni ...2009:** Mondoni A, Probert R, Rossi G, Hay F. Habitat- related germination behaviour and emergence phenology in the woodland geophyte *Anemone ranunculoides* L. (Ranunculaceae) from northern Italy. *Seed Science Research* 19: 137–144.2009
93. **Mucina...1993:** Mucina, L., Grabherr, G. & Ellmauer, T. (eds) Die Pflanzengesellschaften Österreichs. 1993.
94. **Newton ...2013:** Newton RJ, Hay FR, Ellis RH. Seed development and maturation in early spring-flowering *Galanthus nivalis* and *Narcissus pseudonarcissus* continues post-shedding with little evidence of maturation in planta. *Annals of Botany* 111: 945–955. 2013
95. **Nigmatullina ...2018:** Nigmatullina N.V., Kuluev A.R., Kuluev B.R. Molecular markers used to determine the genetic diversity and species identification of wild plants. *Biomics*. 10(3). P. 290-318. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2018-39.2018
96. **Ozbucak ...2017:** Ozbucak TB, Polat G, Akcin OE, Kutbay HG. The Effects of Elevation on the Morpho-Anatomical and Ecological Traits in *Cyclamen coum subsp. coum* Mill. Populations in the Central Black Sea Region of Turkey in Contrasting Habitats. *Pol J Ecol*. 65(2):211-26.2017

97. **Pauli ...2012:** Pauli, GF, Godecke T, Jaki BU, Lankin DC. Quantitative ¹H NMR. Development and potential of an analytical method: an update. J Nat Prod.75(4):834-51.2012
98. **Proskurina ...1953:** Proskurina, N.; Ordzhonikidze, S. Alkaloids of *Galanthus woronovii*. Structure of galanthine. Dokladi Akademii Nauk SSSR. 90, 565-567 .1953
99. **Proskurina ...1955:** Proskurina, N.; Yakovleva, A.; Ordzhonikidze, S. Alkaloids of *Galanthus woronovii* III. Structure of galanthamine. Zhurnal Obshchei Khimii 25, 1035-1039.1955
100. **Ramazan ...2019:** Ramazan E. , Nusret GENÇa , Mahfuz ELMASTAŞb , Özgür EMİNAĞAOĞLU-Turkish Journal of Biodiversity, Botanical Garden Application and Research Center of Artvin Coruh University. e-ISSN:2667-4386,2019
101. **Ramakrishna ...1998:** Ramakrishna V.S. Nirogi, Vishwottam N. Kandikere, Koteshwara Mudigonda, Santosh Maurya-Quantitative Determination of Galantamine in Human Plasma by Sensitive Liquid Chromatography–Tandem Mass Spectrometry Using Loratadine as an Internal Standard . Biopharmaceutical Research, Suven Life Sciences Ltd, Serene Chambers, Road # 7, Banjara Hills, Hyderabad 500034, Journal of Chromatographic Science, Vol. 45, February 2007,pp 97-103 India
102. **Ridley 1998:** Ridley A.M., „ Genomic Fingerprinting by Application of rep-PCR. Molecular Bacteriology”. Protocols and Clinical Applications. Totowa: Humana Press.1998
103. **ROSEMARY ...2015:** ROSEMARY J. NEWTON, FIONA R. HAY , RICHARD H . Ecophysiology of seed dormancy and the control of germination in early spring-flowering *Galanthus nivalis* and *Narcissus pseudonarcissus* (Amaryllidaceae). Botanical Journal of the Linnean Society, 2015, 177, 246–262.
104. **Savelkoul ...1999:** Savelkoul P.H., Aarts H.J., De Haas J., Dijkshoorn L., Duim B., Otsen M., et al., „Amplified-Fragment Length Polymorphism Analysis: the State of an Art. J Clin Microbiol 1999.

105. Saboora ...2016: Saboora A, Seyedeh-Toktam Sajjadi, Parisa Mohammadi, Zahra Fallahi. Antibacterial activity of different composition of aglycone and glycosidic saponins from tuber of *Cyclamen coum* Mille. DOI: 10.18869/acadpub.cmm.2.2.7 ISBN: 2423-3439.2016
106. Sajjadi ...2016: Sajjadi S., Saboora A., Mohammadi P Comparison of aglycon and glycosidic saponin extracts of *Cyclamen coum* tuber against *Candida* spp (Department of Plant Sciences, Faculty of Biological Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran) Published by Mazandaran University of Medical Sciences on behalf of Iranian Society of Medical Mycology and Invasive Fungi Research Center, 2016
107. Sefa ...2019: Sefa G., Burhan Öztürk- Some Phenological and Morphological Properties of Snowdrop (*Galanthus woronowii*) Grown Naturally in Piraziz District of Giresun Province. International congress of the Turkish journal of Agriculture, Food science and Technology, Turkey 286-289, 2019
108. Semerdjieva ...2019: Semerdjieva I, Boryana Sidjimova, Elina Yankova-Tsvetkova, Milena Kostova, Valtcho D. Zheljazkov d- Agricultural University, Plovdiv, Bulgaria, 2019
109. Sharma ...2019: Sharma P, Manish Kumar Tripathi, Sushant Kumar Shrivastava- Cholinesterase as a Target for Drug Development in Alzheimer's Disease pp 257-286, New Delhi, India 2019
110. Spiridonova 2015: Spiridonova GYa. Alphabet of flowers or German-Russian etymological dictionary of names of flowers. Izhevsk: Udmurt University; 2015.
111. Stanojević ...2018: Stanojević Ljiljana, Dragan Cvetković, Saša Savić, Sanja Petrović, Milorad Cakić, BIOACTIVE COMPOUNDS AND MINERAL COMPOSITION OF THE AQUEOUS EXTRACT FROM WILD. Jan 2018 DOI: 10.5937/savteh 1801005S ISBN: 2406-2979
112. Swaminathan ...1993: Swaminathan B., Matar G.M., Molecular Typing Methods. Diagnostic Molecular Microbiology. Principles and Applications". Washington: ASM Press. 1993.
113. Thomsen ...1998: Thomsen, T.; Bickel, U.; Fischer, J.; Kewitz, H. Stereoselectivity of cholinesterase inhibition by galanthamine and tolerance in humans. European Journal of Clinical Pharmacology 39, 603-605. 1998

114. **Tyuvetskaya 2013:** Tyuvetskaya MA. The rhythm of seasonal development (growth) of *Cyclamen L. (Primulaceae)* species in conditions of green-house culture. Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series. 2013;118(1):61-72.
115. **Turan ...2019:** Turan Z., Eylem Tokler, Mehtap Omac Sonmez, Fatma Kutla- Plant use as a traditional method by women against vaginal discharge in western Anatolia, Turkey: A qualitative research. Journal of Herbal Medicine Volumes 17–18. Turkey 2019
116. **Ünver...2007:** Ünver, N. ,New skeletons and new concepts in Amaryllidaceae alkaloids. Phytochemical Reviews 6, 125–135 .2007
117. **Vakhrusheva ...2009:** Vakhrusheva LP, Yena AV, Boldyrev EV. *Cyclamen coum* in the Crimea: evaluation of species morphological criteria and age stages. Optimization and Protection of Ecosystems. 2009;20:74-81.
118. **Varshanidze ...2015:** Varshanidze N. Dolidze K, Turmanidze N, zarnadze N. Chitanava J. (Protected species of adjarian flora. Proceedings ICAE International Conference "Applied Ecology: Problems, Innovations" . Tbilisi, ISBN 978-9941-0-7644-2; 250-254. 2015.
119. **Varshanidze ...2013:** Varshanidze, N., Jakeli, E., Turmanidze, N. (2013). Wild medical plants diversity in Adjara National Parks. International Caucasian forestry Symposium. Artvin. Turkey. <https://ekonferans.artvin.edu.tr/index.php/ICFS/ICFS/paper/view/343>
120. **Varshanidze ...2018:** Varshanidze, N., Turmanidze, N., Dolidze, K., Zarnadze, N., Diasamidze,I., Epitashvili, T., Katcharava, T. Biodiversity of Medicinal Plants Containing Essential Oil and Their Spreading in Adjara. Universal Journal of Agricultural Research 6(3), 99-104. DOI: 10.13189/ujar.2018.060301. 2018
121. **Vleeshouwers ...1995:** Vleeshouwers LM, Bouwmeester HJ, Karssen CM.. Redefining seed dormancy: an attempt to integrate physiology and ecology. *Journal of Ecology* **83**: 1031–1037. 1995
122. **Weising ...2005:** Weising, K., Nybom, H., Wolff, K., Kahl, G. Fingerprinting in Plants: Principle, Methods, and Applications. <https://doi.org/10.1201/9781420040043> CRC Press. Boca Raton, FL, USA. 2005

123. **Willis 1988:** Willis, J.C. Amaryllidaceae. In: Shaw, A.H.K. (Ed.), A Dictionary of the Flowering Plants & Ferns, 8th edn. Cambridge University Press, Cambridge. 1988
124. **William ...1990:** Williams J., Kubelik, A.R., Livak, K.J. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucl. Acid Res. 18: 6531-6535. 1990
125. **World 2018:** World Checklist of Selected Plant Families, 2018. Kew Garden. <https://wmsp.science.kew.org> . Accessed 15 December 2018
126. **Yesson ...2006:** Yesson, C., Culham, A. A phyloclimatic study of *Cyclamen*. BMC Evol. Biol., 6, 72. 2006.
127. **Yoo-Sin 2011:** Yoo-Sin Park, Shin-Hee Kim, Sang-Yeon Kim, Youn-Hee Kim, Min-Ho Lee, Seok-Chul Yang, Leslie M. Shaw , Ju-Seop Kang- Quantification of Galantamine in Human Plasma by Validated Liquid Chromatography– Tandem Mass Spectrometry using Glimepride as an Internal Standard: Application to Bioavailability Studies in 32 Healthy Korean Subjects. Journal of Chromatographic Science 2012;50:803–809 doi:10.1093/chromsci/bms074, Published by Oxford University Press, 2011
128. **Zazanashvili ...1995:** Zazanashvili N., Gagnidze R., Nakhutsrishvili G., High Mountain Vegetation on the new vegetation map of Georgia, Journ. of vegetation Science, 1995.
129. **Zazanashvili ...2000:** Zazanashvili N., Gagnidze R., Nakhutsrishvili G., Main types of vegetation zonation on the mountain of the Caucasus, Proceeding IAYS Symposium, Uppsala, 2000.
130. **Zernov...2013:** Zernov, A., Tyuvetskaya M. Taxonomy and nomenclature of the caucasian *Cyclamen* L. species. Byulleten' Moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskoy, izdatel'stvo Izd-vo Mosk. un-ta (M.). 118 (3), 28-36. 2013
131. **Zhong 2005:** Zhong, J. Amaryllidaceae and Scellium alkaloids. Natural Products Reports 22, 111-126. 2005.
132. <https://www.cites.org>
133. <http://fitopedia.com.ua/lechenie-paporotniki.html>
134. <https://www.iucnredlist.org>
135. <https://metlin.scripps.edu>

136. <https://www.gbif.org>
137. <https://flowermeanings.org/snowdrop-flower-meaning>
138. <https://www.redlandsdailyfacts.com/2015/12/14/use-cyclamen-blooms-for-holiday-color>
139. <http://dogalhayat.org/property/cyclamen-coum>
140. <https://www.ipni.org/>
141. <https://www.catalogueoflife.org/>
142. <http://serc.fiu.edu/seagrashttp://data.kew.org/sid/>
143. <s!/CDreport/methodsbb.htm>
144. <https://www.meteoblue.com/>