

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



მედეა ბერიძე

ჭოროხის დელტის ფლორა და მცენარეულობა

(წარდგენილი ბიოლოგიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად)
სპეციალობა: მცენარეთა ბიომრავალფეროვნება

ა ნ ო ტ ა ც ი ა

ბათუმი-2021

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

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

ნათელა ვარშანიძე

ბიოლოგიის დოქტორი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოც. პროფესორი.

გალინა მეფარიშვილი

ბიოლოგიის დოქტორი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების მეცნიერ თანამშრომელი.

უცხოელი შემფასებელი:

ოზგურ ემინამაოღლუ

ჩორუჰის უნივერსიტეტი, ართვინი
სატყეო ფაკულტეტი, სატყეო მეურნეობის
დეპარტამენტი სატყეო ბოტანიკის
განყოფილების ხელმძღვანელი.

შემფასებლები:

ნინო მემიაძე

ბიოლოგიის დოქტორი, ა(ა)იპ ბათუმის
ბოტანიკური ბაღის ადგილობრივი
ფლორის და კონსერვაციის განყოფილების
უფროსი.

მარინა ნაგერვაძე

ბიოლოგიის დოქტორი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი.

დავით ხარაზიშვილი

ბიოლოგიის დოქტორი, ა(ა)იპ ბათუმის
ბოტანიკური ბაღის დირექტორის
მოადგილე.

სადისერტაციო ნაშრომის დაცვა შედგება - 28/06/2021 წლის 13:00 სთ-ზე, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს სხდომაზე. მისამართი: ბათუმი, ნინოშვილის ქ №35, უნივერსიტეტის მეორე კორპუსი, მესამე სართული, აუდიტორია №328. დისერტაციის გაცნობა შეიძლება ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკაში და ვებ-გვერდზე www.bsu.edu.ge. სადისერტაციო საბჭოს სწავლული მდივანი, ასოცირებული პროფესორი:

ნანა ზარნაძე.

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება შესავალი

აჭარის ფლორისტული რაიონი მდებარეობს მსოფლიოში აღიარებული კავკასიის „ცხელი წერტილის“ დასავლეთ კავკასიონის კორიდორის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, რომელიც გამოირჩევა რელიქტური კოლხური ფლორის უნიკალური მრავალფეროვნებით. კავკასიის ეკორეგიონი ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) მიერ შეტანილია მსოფლიო იმ 36 ცხელ წერტილთა ნუსხაში, რომლებიც ხასიათდებიან ყველაზე დიდი ბიოლოგიური მრავალფეროვნებითა და საფრთხეში მყოფი ხმელეთის ეკოსისტემების სიუხვით. ამავე დროს გეოგრაფიული მდებარეობით, ეს ტერიტორია შედის მსოფლიოში აღიარებულ 200 ეკორეგიონს შორის, რომელიც ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF 1997) მიერაა გამოყოფილი ისეთ კრიტერიუმებზე დაყრდნობით, როგორიცაა: ენდემიზმის დონე, ტაქსონომიური უნიკალობა, ევოლუციური პროცესები, სახეობრივი მრავალფეროვნება და ფლორისა და ფაუნის ისტორიული განვითარების თავისებურებები, მცენარეულობის ტიპების მრავალფეროვნება და ბიომების იშვიათობა გლობალურ დონეზე. სწორედ სახეობათა სიუხვის, ენდემიზმის მაჩვენებლის, ტაქსონომიური უნიკალობის, წარმოშობის თავისებურებების და ჰაბიტატის იშვიათობის მიხედვითაა აჭარის ფლორისტული რაიონი გამორჩეული კავკასიის ეკორეგიონის მცირე კავკასიონის სამხრეთ-დასავლეთ კორიდორში.

თემის აქტუალობა. აჭარის ფლორისტულ რაიონში ყველაზე დიდ ანთროპოგენულ წნეხს განიცდის ჭოროხის დელტის ტერიტორია, რომელიც წარმოადგენს საქართველო-თურქეთის ტრანსსასაზღვრო ზონის ნაწილს და მოიცავს ტერიტორიას საქართველო-თურქეთის სახელმწიფო საზღვრიდან მდ. ყოროლისწყლის შესართავამდე. (<http://aves.biodiversity->

georgia.net/spa-n-15) აღნიშნულ ტერიტორიაზე აქტიურად მიმდინარეობს ურბანული პროცესები: სასტუმროთა კომპლექსების, დასასვენებელი და გასართობი ადგილების, საცხოვრებელი სახლების, სავაჭრო ცენტრების, მდინარეთა ნაპირების და გზების კეთილმოწყობა, რაც იწვევს მცენარეთა არელების და დაჯგუფებების რღვევა-ფრაგმენტაციას, ლანდშაფტების დეგრადაციას, რის შედეგადაც ბევრი სახეობა ამოვარდა თავისი ბუნებრივი არეალიდან და გაქრა, ბევრ ენდემურ და რელიქტურ სახეობას არეალი შეუმცირდა და გადაშენების საფრთხე დაემუქრა, აბორიგენული მცენარეების ადგილი დაიჭირა გზადმოყოლილმა, ადვენტურმა და ინვაზიურმა სახეობებმა, პირველადი ცენოზები შეიცვალა მეორადით. აქედან გამომდინარე ჭოროხის დელტის ფლორის და მცენარეულობის მრავალფეროვნების, სისტემატიკური სტრუქტურის, ენდემური, რელიქტური, გადაშენებული, გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობების მრავალფეროვნების გამოვლენა და შესწავლა ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემაა.

კვლევის მიზანი და ამოცანები: საველე კვლევები განხორციელებული იქნა 2016-2019 წლებში. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა **ჭოროხის დელტის ფლორისა და მცენარეულობის შესწავლა.**

კვლევის მიზნის მისაღწევად დასახული იქნა შემდეგი ამოცანები:

- ჭოროხის დელტის ფლორის და მცენარეულობის მრავალფეროვნების და სისტემატიკური სტრუქტურის შესწავლა, ფლორის კონსპექტის შედგენა.
- ჭოროხის დელტის ჰაბიტატების შესწავლა.
- ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებული ენდემური სახეობების შესწავლა.

- ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებული ადვენტური, ინტროდუცირებული, დეკორატიული და სამკურნალო ღირებულებების მქონე სახეობების გამოვლენა.
- ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებული გადაშენებული და გადაშენების საფრთხეში მყოფი სახეობების მრავალფეროვნების შესწავლა.
- ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებული გაურკვეველი ტაქსონომიური სტატუსის მქონე სახეობების გამოვლენა, მათი მორფოლოგიური ნიშნების, სეზონური განვითარების დინამიკის, პოპულაციების მრავალფეროვნების, გლობალური პოზიციონირების სისტემის GPS კოორდინატების, ნიადაგის შემცველობის, ფიტოქიმიური შემადგენლობის, გაურკვეველი ტაქსონომიური სტატუსის მქონე სახეობების დნმ-ების შედარება RAPD-PCR მეთოდით და კლასტერული დენდროგრამის აგება.

მეცნიერული სიახლე:

პირველად შესწავლილი იქნა:

- ჭოროხის დელტის ფლორის და მცენარეულობის სისტემატიკური სტრუქტურა, შედგენილი იქნა ფლორის კონსპექტი;
- შედარებული იქნა: აჭარის ჩაწყობილა ბაიას *Ficaria popovii* A. Khokhr და ჩვეულებრივი ჩაწყობილა ბაიას *Ficaria calthifolia* Rechb., კავკასიური ხარისძირას *Helleborus caucasicus* A. Br და აფხაზური ხარისძირას *Helleborus. Abchasicus* A. Br. დნმ-ები RAPD - PCR მეთოდით.
- აჭარის ჩაწყობილა ბაიას *Ficaria popovii* A. Khokhr და კავკასიური ხარისძირას *Helleborus caucasicus* A. Br გავრცელების ზოგიერთ ჰაბიტატში ნიადაგის შემცველობა, მიწისზედა და მიწისქვეშა ნაწილების ფიტოქიმიური კვლევა.

კვლევის ობიექტი და მეთოდები

კვლევის ობიექტი. კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა ჭოროხის დელტის და მიმდებარე ფერდობების ფლორა და მცენარეულობა.

კვლევის მეთოდები. საველე კვლევები განხორციელებული იქნა ტრადიციული მარშრუტული ექსპედიციის მეთოდით, საჭერბარიუმო მასალის შეგროვება და კამერული დამუშავება წარმოებული იქნა სკვორცოვის (Скворцов, 1977:51) მეთოდით;

მცენარეთა სახეობების რკვევა-იდენტიფიკაცია განხორციელებული იქნა აჭარის (Дмитриева, 1990:44), საქართველოს მცენარეთა სარკვევებისა (1964:23, 1969:24), „საქართველოს ფლორის“ (1971-2016 ტ. I-XVI:25) და ბოტანიკური ლექსიკონის დახმარებით (მაცაშვილი, 1991:19);

სახეობებზე სისტემატიკური სტატუსი მინიჭებული იქნა POWO (<http://www.plantsoftheworldonline.org/>) (2019), The Plant List (www.theplantlist.org.) (2013), WFO (<http://www.worldfloraonline.org/>) (2018) და Catalogue of life (<https://www.catalogueoflife.org/>) (2020) სისტემატიკური ნომენკლატურების გამოყენებით და შეჯერებით.

საკვლევ სახეობებზე ფენოლოგიური დაკვირვება განხორციელებული იქნა ბეიდემანის (Бейдеман 1954:32) მეთოდით. დაკვირვება ხდებოდა 10 დღეში ერთხელ, შედეგები გაანალიზებული იქნა კლიმატურ პირობებთან კავშირში.

პოპულაციების მრავალფეროვნების კვლევა განხორციელებული იქნა ბრაუნ-ბლანკეს, ტრანსექტის და კვადრატის მეთოდებით, ([http://serc.fiu.edu/seagrass/!](http://serc.fiu.edu/seagrass/)). ტრანსექტი ეს არის წრფივი ხაზი, რომელიც გაივლება მოცემულ ჰაბიტატში ფიქსირებული შუალედებით მცენარეთა თანასაზოგადოებების შესასწავლად, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს მცენარეთა მრავალფეროვნების მონიტორინგისათვის.

საკვლევი სახეობების დნმ-ები შედარებული იქნა RAPD-PCR მეთოდით (William, 1990:69). ამ მეთოდის აღმოჩენა ბოლო 20

წლის მანძილზე ყველაზე მნიშვნელოვანი მოვლენაა მოლეკულურ ბიოლოგიაში (PCR).

საკვლევი სახეობების გავრცელების არელების დასაზუსტებლად გამოყენებული იქნა გლობალური პოზიციონირების სისტემის GPS მონაცემები;

საკვლევი სახეობების გავრცელების არეალში ნიადაგის მჟავიანობა, აზოტის, ფოსფორის, კალიუმისა და ორგანული ნერთების საერთო რაოდენობა განსაზღვრული იქნა სტანდარტული მეთოდით (გოსტ 26483-1985, გოსტ 26213-1991, გოსტ 26107-1984, გოსტ 26206-1991). საერთო აზოტის განსაზღვრისათვის გამოყენებული იქნა გოსტ. 26107-91 მეთოდი (Methods for determination of total nitrogen, Moskow, 2019); ფოსფორის და კალიუმის მოძრავი ნაწილაკები განისაზღვრა ონიანის მეთოდით, მოდიფიკაცია ციანოს მიერ, გოსტ. 26206-91 (Phosphorus and potassium by Oniani method modified by CINAQ, 2013, Moskow). ფოსფორის განსაზღვრა მოვახდინეთ ფოტოელექტროკოლორიმეტრის საშუალებით 710ნმ ტალღის სიგრძეზე; კალიუმი განსაზღვრული იქნა ატომურ-ადსორბციული სპექტრომეტრომეტრის საშუალებით; ჰუმუსი და pH განისაზღვრა ექსპრეს მეთოდით.

საკვლევი სახეობების ფიტოქიმიური შემადგენლობის შესწავლისათვის გამოყენებული იქნა მაღალეფექტური სითხური მასსპექტრალური ქრომატოგრაფიის (UPLC) მეთოდი - (Waters, UPLC Acquity, QDa Detectore). ნერთთა დასაყოფად გამოყენებული იყო ქრომატოგრაფიული სვეტი Acquity UPLC BEN C18, 1.7m. მეთოდი საშუალებას იძლევა ერთდროულად ჩატარდეს რამდენიმე ნერთის კვლევა, მათი იდენტიფიკაციის სარწმუნოება გაცილებით მაღალია. დგინდება როგორც ნერთის ქრომატოგრაფიული მახასიათებლები ასევე სპექტრალური და მასსპექტრალური მახასიათებლები (<https://metlin.scripps.edu>) თავისუფალი ბაზის საშუალებით, ასევე რეცენზირებული ლიტერატურული

გამოცემების მონაცემებთან შედარებით (Stanojevic, 2018:66). საკალიბო მრუდის ასაგებად გამოყენებული იქნა UPLC-MS სისტემის (ESI) ცალკეული ნაერთისათვის წარმოქმნილი პიკის ფართობები.

მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა: სადისერტაციო ნაშრომი შესრულებულია ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტში. გენეტიკური კვლევა განხორციელდა ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის მცენარეთა დაავადებების მონიტორინგის, დიაგნოსტიკისა და მოლეკულური ბიოლოგიის განყოფილებაში. ნიადაგის კვლევა ჩატარდა აჭარის ა.რ. სოფლის მეურნეობის სამინისტრო სსიპ ლაბორატორიულ კვლევით ცენტრში. საკვლევი სახეობების ფიტოქიმიური კვლევა ჩატარდა დასავლეთ საქართველოს რეგიონულ ქრომატოგრაფიულ ცენტრში.

კვლევის შედეგების აპრობაცია: კვლევის შედეგები განხილული იქნა ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტის სხდომებზე კოლოკვიუმი 1 და კოლოკვიუმი 2 სახით 2016-2019 წლებში. ნაშრომმა 04/02/2021 წელს აპრობაცია გაიარა ბიოლოგიის დეპარტამენტის სხდომაზე (ოქმი N5).

დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა. სადისერტაციო ნაშრომი მოიცავს კომპიუტერზე აკრეფილ 111 გვერდს და შედგება შესავლის, ლიტერატურული მიმოხილვის, ექსპერიმენტული კვლევის შედეგების, დასკვნების, გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხისაგან. ნაშრომში წარმოდგენილია: 6 თავი, 14 ქვეთავი, 14 ცხრილი და 26 გრაფიკულ მასალა (დიაგრამა 1, რუკა 1 და 24 სურათი). ბიბლიოგრაფიაში წარმოდგენილია 84 დასახელების ქართველი და უცხოელი მეცნიერების ნაშრომები.

ლიტერატურული მიმოხილვა

დისერტაციის პირველ თავში წარმოდგენილია აჭარის ფიზიკურ-გეოგრაფიული და კლიმატური პირობების დახასიათება. მეორე თავში წარმოდგენილია ზღვისპირა აჭარის ფლორის მრავალფეროვნება და სისტემატიკური სტრუქტურა.

ექსპერიმენტული ნაწილი

თავი 3. ჭოროხის დელტის ფლორის და მცენარეულობის მრავალფეროვნება

3.1 ჭოროხის დელტის ფლორის სისტემატიკური სტრუქტურა

ჭოროხის დელტა მდებარეობს საქართველოს უკიდურეს სამხრეთ დასავლეთ ნაწილში, მისი ფართობი 85 კმ²-ია, მოიცავს ტერიტორიას საქართველო-თურქეთის სახელმწიფო საზღვრიდან მდ. ყოროლისწყლის შესართავამდე. (<https://rec-caucasus.org/wp-content/uploads/2020/08/1557341331.pdf>)

ჭოროხის დელტის სანაპირო ზოლი წარმოდგენილია სხვადასხვა სიგანის ქვიშა-კენჭოვანი პლაჟებით. ეს უკანასკნელი თანამედროვე და ძველი ზვინულებისაგან შედგება და აჭარის ზღვისპირეთის მნიშვნელოვან გეომორფოლოგიურ ელემენტს წარმოადგენს. მხოლოდ ალაგ-ალაგ, ლოკალური უბნების სახით გვხვდება კლდოვანი ვერტიკალური ფლატეებით წარმოდგენილი ნაპირები, რომელთა გასწვრივაც პლაჟები არ არის განვითარებული, ასეთია საქართველო-თურქეთის საზღვრის ჩრდილოეთით მდებარე კალენდერეს კონცხის სანაპირო უბანი.

ჭოროხის დელტის ფლორა წარმოდგენილია ზღვისპირა ქვიშნარების, სილნარების, დაბლობების, ტბორების, გზისპირების, გზისპირა ფერდობების და ბუჩქნარების მცენარეულობით.

ადამიანის საქმიანობამ არსებითი ცვლილებები შეიტანა ჭოროხის დელტის ფლორისა და მცენარეულობის მრავალფეროვნებაში, გაიზარდა ინტროდუცირებული, ადვენტური და ინვაზიური სახეობების ხვედრითი წილი. გზისპირა ფერდობებზე გაბატონდა აღმოსავლეთაზიური წარმოშობის ინვაზიური მერქიანი ლიანა - პუერარია (*Pueraria hirsuta* (Thunb.) C.K.), რომელმაც ალაგ-ალაგ სახე შეუცვალა გზისპირა ფერდობებს, ხოლო დაბლობებზე და ფერდობებზე ფეხი მოიკიდა ამერიკული წარმოშობის ინვაზიურმა სახეობა - ცრუაკაციამ (*Robinia pseudoacacia* L.).

ჭოროხის დელტის ფლორა 298 სახეობით არის წარმოდგენილი, რომლებიც 73 ოჯახსა და 185 გვარში ერთიანდებიან.

გვიმრების განყოფილება წარმოდგენილია 19 სახეობით, შვიტების განყოფილება - 3 სახეობით, შიშველთესლოვნები - 2 სახეობით, ყვავილოვანი მცენარეები 274 სახეობით, მათ შორის ერთლებნიანები წარმოდგენილია - 47 სახეობით, ორლებნიანები - 227 სახეობით.

სახეობების სიმდიდრით გამორჩეული ოჯახებია: *Asteraceae* - 34, *Fabaceae* - 29, *Poaceae* - 19, *Brassicaceae* - 17, *Lamiaceae* - 13, *Rosaceae* - 10, *Apiaceae* - 8, *Euphorbiaceae* - 8, *Ranunculaceae* - 8, *Cyperaceae* - 7, *Polygonaceae* - 7, *Polypodiaceae* - 7, *Aspleniaceae* - 6, *Plantaginaceae* - 6, *Amaranthaceae* - 5, *Araliaceae* - 5, *Geraniaceae* - 5, *Amaryllidaceae* - 4, *Betulaceae* - 4, *Boraginaceae* - 4, *Caryophyllaceae* - 4, *Convolvulaceae* - 4, *Pteridaceae* - 4, *Scrophulariaceae* - 4.

სახეობათა სიმრავლით გამორჩეული გვარებია: *Euphorbia* - 8, 6-6 სახეობა - *Ranunculus*, *Trifolium*, 5-5 სახეობა - *Geranium*, *Lepidium*, *Polygonum*, *Rubus*, 4-4 სახეობა - *Asplenium*, *Cardamine*, *Cirsium*, *Cyperus*, *Poa*, *Veronica*, 3-3 სახეობა - *Digitalis*, *Dryopteris*, *Equisetum*, *Erigeron*, *Eucalyptus*, *Galium*, *Hydrocotyle*, *Hypericum*, *Juncus*, *Lamium*, *Lathyrus*, *Lotus*, *Medicago*, *Senecio*, *Verbascum*, *Vicia*, დანარჩენი გვარები 1 და 2 სახეობითაა წარმოდგენილი.

ბალახოვნები წარმოდგენილია 236 სახეობით, მათ შორის ერთწლოვანია - 82, მრავალწლოვანი - 139 სახეობა. მერქნიანები წარმოდგენილია 48 სახეობით: მათ შორის ხე 20, ბუჩქია 22, ლიანაა 6 სახეობა.

3.2. ჭოროხის დელტის ჰაბიტატები

ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე წარმოდგენილია შემდეგი ჰაბიტატები: ქვიშნარები, სილნარები, ჭაობები, ტბორები, დაბლობები, გზისპირები, გზისპირა ფერდობები და ბუჩქნარები.

ზღვისპირა ქვიშნარის მცენარეულობის შემადგენლობაში მონაწილეობას ღებულობს 16 სახეობა, აქ გვხვდება დაჯგუფება გლერტიანი (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). გლერტიანი ცენოზის შემადგენლობაში გავრცელებულია შემდეგი სახეობები: *Imperata cylindrical* (L.) P. Beauv, *Carex colchica* J.Gay, ბოლქვიანი თივაქასრა - *Poa bulbosa* L., სამყურა - *Trifolium tumens* Steven ex M.Bieb., თერო - *Lathyrus tuberosus* L., ზღვისპირის რძიანა - *Euphorbia paralias* L., შებუსული რძიანა *Euphorbia hirsuta* L. (*Euphorbia pubescens* Vahl), ქაცვი-*Hippophae rhamnoides* L., სამკურნალო მატრიკარია - *Matricaria chamomilla* L., ნაცარა - *Filago eriocephala* Guss. და სხვა.

ზღვისპირა სილნარის ჰაბიტატებში გავრცელებულია 53 სახეობა, მათ შორის აღსანიშნავია: თეთრი სამყურა - *Trifolium arvense* L., ანატოლიური მაცვალი - *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex hausskn. (*R. sanctus* Schreb.) ქაცვი - *Hippophae rhamnoides* L. ლანცეტაფოთოლა მრავალძარღვა - *Plantago lanceolata* L., დიდი მრავალძარღვა - *Plantago major* L., თავნასკვა ჩალა - *Cyperus longus* subsp. *badius* (Desf.) Bonnier & Layens, მინდვრის შვიტა - *Equisetum arvense* L., გიგანტური შვიტა - *Equisetum ramossianum* Dasf. (*E. giganteum* L.), ზღვისპირის ნარი - *Eryngium maritimum* L., კოლხური თავკომბალა - *Echinops colchicus* D.SoSn. (*Echinops ossicus* K.Koch), *Erigeron crispus*. Pourr. (*E. bonariensis* L.),

Arabidopsis thaliana (L) Heynh., წიწმატი - *Lepidium coronopus* (L.) Al-Shehbaz *Coronopus procumbens* Gilib. და სხვა.

ზღვისპირა ჭაობი, რომელიც მდებარეობს ჭოროხის შესართავთან და გონიოს ციხის მიმდებარედ წარმოდგენილია 17 სახეობით. აღნიშნულ ჭაობებში გავრცელებულია ლელიანი და ლაქაშიანი დაჯგუფებები, რომლის შექმნაშიც მონაწილეობას ღებულობს სახეობები: ლელი - *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud., ლაქაში - *Typha angustifolia* L., ისარა - *Sagittaria trifolia* L., წყლის მრავალმარღვა - *Alisma plantago-aquatica* L., კოლხური თავნასკვა - *Cyperus colchicus* K.Koch., ჭილი - *Juncus bufonius* L., *Juncus articulatus* L., ელოდეა - *Elodea canadensis* Michx., წყლის ზამბახი - *Iris pseudacorus* L., *Lemna minor* L. ხოლო ჭაობის მიმდებარედ გავრცელებულია: ცხრატყავა - *Lonicera japonica* Thunb, ჭილი - *Juncus effusus* L., ნიახურა - *Ranunculus repens* L., ლემა - *Datura stramonium* L. და სხვა.

გონიოს ციხის მიმდებარედ არსებულ ჭაობში იზრდებოდა განსხვავებულსპორიანი რელიქტური გვიმრა ოთხფოთოლა მარსილია - *Marsilea quadrifolia* L., რომელიც შეტანილია IUCN საერთაშორისო წითელი ნუსხაში სტატუსით - საჭიროებს ზრუნვას (LC). აღნიშნული ჰაბიტატი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით დააბინძურა 2015 წელს განთავსებულმა დროებითმა სავაჭრო ცენტრმა, რომელიც 3 წლის შემდეგ დაიხურა, მაგრამ აღნიშნული სახეობა უკანასნელი 5 წლის განმავლობაში ჭაობში ჩვენს მიერ არ იქნა დაფიქსირებული.

ტბორის ჰაბიტატში გავრცელებულია 4 სახეობა: ლელი - *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud., წყლის ზამბახი - *Iris pseudoacorus* L. კოლხური წყლის კაკალი - *Trapa colchica* Albov *Trapa natans* L., და ელოდეა - *Elodea canadensis* Michx.

დაბლობის ჰაბიტატში გავრცელებულია 84 სახეობა: შალაფა - *Sorghum halepense* (L.) Pers., ჩვეულებრივი თივაქასრა - *Poa trivialis* L., ერთწლოვანი თივაქასრა - *Poa annua* L., მწყერფეხა -

Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler., *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muhl., ჭილი - *Juncus effusus* L., ია - *Viola alba* Besser., *Commelina communis* L., *Microstegium imberbe* (Nees ex Steud.) Tzvelev. *M. vimineum* (Trin.) A.Camus. *Solanum nigrum* L., *Datura stramonium* L. *Ranunculus bulbosus* L., *Ranunculus ficaria* subsp. *calthifolius* (Rchb.) Arcang. (*Ficaria calthifolia* Rchb.), *Ranunculus repens* L. და სხვა.

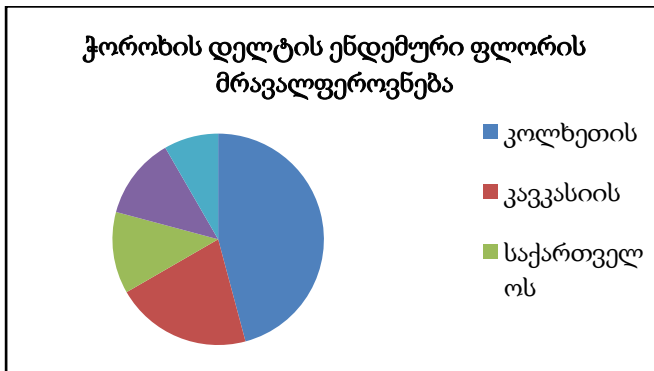
გზისპირის ჰაბიტატში გავრცელებულია 41 სახეობა, მათ შორის აღსანიშნავია: ქაცვი - *Hippophae rhamnoides* L., მაცვალი - *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex hausskn. (*R. sanctus* Schreb.), ცხრატყავა - *Lonicera japonica* Thunb, ლემა - *Datura stramonium* L., კანადური ერიგერონი - *Erigeron canadensis* L., მაღალი შვიტა - *Equisetum majus* Schinz. Thell. *Equisetum telmateia* Ehrh., ძეწა - *Salix babylonica* L., *Salix caprea* L., ძალმაყვალა - *Rubus caesius* L., *Rubus hirtus* Waldst.& Kit., მარწყვაბალახი - *Potentilla reptans* L., *Potentilla indica* (Andrews) Th. Wolf (*Duchesnea indica* (Andrews) Teschem.), მარწყვი - *Fragaria vesca* var. *chiloensis* L. *F. chiloensis* (L.) Mill., ლანცეტა მრავალძარღვა - *Plantago lanceolata* L., მრავალძარღვა - *Plantago major* L.

გზისპირა ფერდობების ჰაბიტატებში გავრცელებულია 77 სახეობა, ამ ჰაბიტატში გავრცელებულია სახეობები: მურყანი - *Alnus barbata* C.A.Mey. *Alnus glutinosa* subsp. *Barbata* (C.A.Mey.) Yalt., ტირიფი - *Salix caprea* L. ჩვეულებრივი ჯონჯოლი - *Staphylea pinnata* L., შინდანწლა - *Cornus sanguinea* subsp. *Australis* (C.A.Mey.) Jav., ლაფანი - *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Delchev. *Pterocarya fraxinifolia* (Poir.) Spach., პირწმინდა - *Ajuga reptans* L., გველის სურო - *Vinca major* L., *Vinca minor* L., ტაბელა - *Pteris cretica* L., *Pteris vittata* L., კავკასიური ხარისძირა - *Helleborus caucasicus* A.Braun (*H. orientalis* Lam.), ოთხფურცელა მარწყვა ბალახი - *Potentilla reptans* L., ეკალიჭი - *Smilax excelsa* Duhamel (*Sm. aspera* L.).

ბუჩქნარის ჰაბიტატში გავრცელებულია 6 სახეობა, აღნიშნული ჰაბიტატი მდებარეობს სარფის მიმდებარე ფერდობზე, სადაც გავრცელებულია სახეობები: პონტური შქერი - *Rhododendron ponticum* L., იელი - *Rhododendron luteum* Sweet., სამხრეთის აკაკი - *Celtis australis* L., ჯაგრცხილა - *Carpinus orientalis* Mill., ჭანჭყატი - *Europaeus leiophloeus* Steven შინდანწლა - *Cornus sanguine subsp. Australis* (C.A.Mey.)Jav, წყავი - *Prunus laurocerasus* L. (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.), კატაბარდა - *Clematis vitalba* L.

3.3. ჭოროხის დელტის ენდემური სახეობები

ჭოროხის დელტის ენდემური ფლორის მრავალფეროვნება წარმოდგენილია 24 სახეობითაა წარმოდგენილი, რომლებიც გაერთიანებულია 18 ოჯახში და 20 გვარში, მათ შორის კოლხეთის ენდემია - 11 სახეობა, კავკასიის ენდემია - 5 სახეობა, საქართველოს ენდემია - 3 სახეობა, აჭარის ვიწრო ლოკალური ენდემია - 3 სახეობა, აჭარა-ლაზეთის ენდემია - 2 სახეობა.



დიაგრამა 1. ჭოროხის დელტის ენდემური სახეობების მრავალფეროვნება

კოლხეთის ენდემებია: ლეღვი- *Ficus colchica* Grossh., კოლხური სურო- *Hedera colchica* (k.Koch) k.Koch., ჯანური ზამბახი- *Iris lazica* Albov., კოლხური წყლის კაკალი- *Trapa colchica* Albo. *Trapa natans* L. ჩადუნა- *Dryopteris alexeenkoana* Fomin. (*D. dilatata* (Hoffm.) A.Gray), ხევსურის დიცი- *Heracleum sosnovskyi* Manden., თავკომბლა- *Echinops colchicus* D. SoSn. (*Echinops ossicus* K.Koch), კესანე- *Myosotis lazica* Popov., ჭანჭყატი - *Euonymus leiophloeus* Steven., ჩაწყობილა ზაია - *Ranunculus ficaria* subsp. *calthifolius* (Rchb.) Arcang. (*Ficaria calthifolia* Rchb.), ია- *Viola alba* Besser.

კავკასიის ენდემური სახეობებია: ანგელოზა- *Angelica pachyptera* Avé-Lall.- კავკასიური ხარისძირა - *Helleborus caucasicus* A. Br. *Helleborus orientalis* Lam., კურდღლისფრჩხილა- *Lotus caucasicus* Kuprian. (*L.corniculatus* subsp. *corniculatus*), ხახია- *Pachyphragma macrophyllum* (Hoffm.) N.Busch., ლამქარა- *Symphytum caucasicum* M.Bieb.

საქართველოს ენდემური სახეობებია: ვორონოვის თეთრყვავილა- *Galanthus woronowii* Losinsk., ლამქარა- *Symphytum ibericum* Steven., ქერიფქლა- *Verbascum sessiliflorum* Murb.

აჭარის ენდემური სახეობებია: მაყვალი- *Rubus adzharicus* sanadze., ჩაწყობილა ზაია- *Ranunculus kochii* Ledeb. (*F. popovii* Khokhr.), ჩადუნა- *Dryopteris kemulariae* Mikheladze. (*D. remota* (Döll) Druce).

აჭარა-ლაზეთის ენდემური სახეობებია: ყოჩივარდა- *Cyclamen adzharicum* pobed. (*Cyclamen coum* Mill.), რიზეს თეთრყვავილა- *Galanthus rizehensis* Stern.

3.4. ჭოროხის დელტის ადვენტური სახეობები

ჭოროხის დელტის ადვენტური ფლორა წარმოდგენილია 41 სახეობით, რომლებიც გავრცელებულია გზისპირა ფერდობებზე და დაბლობებზე, რუდერალურ, რუდერალურ-სეგეტალურ და სეგეტალურ მცენარეულობაში. ისინი ძირითადად კოსმოპოლიტური, ან ფართო არეალის, გარემოსადმი მაღალი რეაქციის ნორმის მქონე სახეობებია.

ადვენტურ სახეობებს მიეკუთვნება:

ოჯახი *Araliaceae* - *Hydrocotyle ramiflora* Maxim.,
Hydrocotyle ranunculoides L.f., *Hydrocotyle vulgaris* L.;

ოჯახი *Asteraceae* - *Ambrosia artemisiifolia* L. - ამბროზია (ინვაზიური), *Artemisia vulgaris* L. - მამულა, *Erigeron annuus* (L.) Pers. - ერიგერონი, *Erigeron canadensis* L. - ცხენისკუდა, *Erigeron crispus* Pourr. (*E. bonariensis* L.)- ერიგერონი, *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav. (*G. ciliata* S.F. Blake) - გალინზოგა, *Galinsoga parviflora* Cav. - გალინზოგა;

ოჯახი *Caprifoliaceae* - *Lonicera japonica* Thunb. - იაპონური ცხრატყავა;

ოჯახი *Caryophyllaceae* - *Stellaria media* (L.) Vill. (*Alsina media* (L.) Dostal, comb.inval.) - ჟუნჟრუკი;

ოჯახი *Commelinaceae* - *Commelina communis* L. - ტყის ჭორტანა;

ოჯახი *Convolvulaceae* - *Cuscuta australis* R.Br. - ავსტრალიური აბრეშუმა;

ოჯახი *Fabaceae* - *Acacia dealbata* Link - ლეგა აკაცია, *Acacia melanoxylon* R.Br. - მერქანშავი აკაცია, *Galega officinalis* L. - ჩიტისთავა, *Gleditsia triacanthos* L. - სამეკალა გლედიზია, *Robinia pseudoacacia* L. - ცრუაკაცია, *Pueraria hirsuta* Thunb. C.K.Schneid. (*P. montana* var. *lobata* (Willd.) Maesen & S.M.Almeida ex Sanjappa & Predeep) - შებუსული პუერარია, *Trifolium ambiguum* M.

Bieb. (*Amoria ambigua* (Bieb.) Sojak) - ცხვრის სამყურა,
Trifolium scabrum L. - სამყურა;

ოჯახი *Hydrocharitaceae* - *Elodea canadensis* Michx. - კანადური
ელოდეა;

ოჯახი *Juglandaceae* - *Carya cordiformis* (Wangenh.) K.Koch -
კარეა;

ოჯახი *Juncaceae* - *Juncus articulatus* L. - ჭილი, *Juncus bufonius* L.
- ჭილი, *Juncus effusus* L. - ჭილი;

ოჯახი *Lamiaceae* - *Lamium purpureum* L. - ზებრისკონკა, *Perilla*
ocimoides var. *crispa* (Thunb.) Benth. (*P.*
frutescens var. *crispa* (Thunb.) H.Deane) - ზეთის პერილა, *Perilla*
nankinensis (Lour). Decne. (*P. frutescens* var. *crispa* (Thunb.) H.Deane) -
წითელი ჯინჯარი;

ოჯახი *Polygonaceae* - *Polygonum aviculare* L. - ჩვეულებრივი
მატიტელა, *Polygonum hidropiper* Neck. (*Persicaria hydropiper* (L.)
Delarb.) - წალიკა, *Polygonum thunbergii*. Siebold & Zucc. (*Persicaria*
thunbergii (Siebold & Zucc.) H.Gross) - ტუმბერგის მატიტელა;

ოჯახი *Polypodiaceae* - *Polypodium australe* Fee, (*P.*
cambricum L.) - კილამურა, კლდის ძირტკბილა;

ოჯახი *Pteridaceae* - *Adiantum cuneatum* Langsd. & Fisch. (*A.*
raddianum C.Presl) - ვენერას თმა, *Pteris vittata* L. - ტაბელა;

ოჯახი *Rosaceae* - *Potentilla indica* (Andrews) Th.Wolf
(*Duchesnea indica* (Andrews) Teschem.) - ინდური მარწყვბაღახა,
Rubus anatolicus (Focke) Focke ex hausskn. (*R. sanctus* Schreb.) -
ანატოლიური მაცვალი;

ოჯახი *Simaroubaceae* - *Brucea javanica* (L.) Merr. (*Rhus javanica*
L.) - თუთუბო.

Poa annua L. - ერთწლოვანი თივაქასრა.

3.5. ჭოროხის დელტის ინტროდუცირებული სახეობები

ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებულია 5 ინტროდუცირებული სახეობა.

ჭოროხის დელტის ინტროდუცირებული სახეობებია:

ოჯახი *Cupressaceae* - *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L.f.) D. Don.

ოჯახი *Myrtaceae* - *Eucalyptus cinerea* subsp. *victoriensis* Rule & N.G. Walsh (*E. cinerea* F. Muell. ex Benth.), *Eucalyptus globulus* Labill., *Eucalyptus viminalis* Labill.;

ოჯახი *Pinaceae* - *Cedrus deodara* (Roxb. ex D. Don) G. Don.;

3.6. ჭოროხის დელტის გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობები

ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებულია გადაშენების საფრთხეში მყოფი 19 სახეობა. მათ შორის საქართველოს წითელ ნუსხაში (2006) შეტანილია 4 სახეობა: სამხრეთის აკაკი - *Celtis australis* L. სტატუსი - მოწყვლადი (VU), ჩვეულებრივი წაბლი - *Castanea sativa* Mill. - სტატუსი - მოწყვლადი (VU), დაფნა - *Laurus nobilis* L. - სტატუსი - მოწყვლადი (VU), თელა - *Ulmus glabra* Huds. სტატუსი - მოწყვლადი (VU);

IUCN საერთაშორისო წითელი ნუსხაში შეტანილია 9 სახეობა: კოლხური წყლის კაკალი - *Trapa colchica* Alb. სტატუსი - კრიტიკულ საფრთხეში მყოფი (CR); ჩალაყვავილა - *Butomus umbellatus* L. - სტატუსი - საჭიროებს ზრუნვას (LC), ოთხფოთლა მარსილია - *Marsilea quadrifolia* L. სტატუსი - საჭიროებს ზრუნვას (LC), ლეღვი - *Ficus carica* L. (*Ficus colchica* Grossh.) სტატუსი - საჭიროებს ზრუნვას (LC), ყაყაჩურა - *Glaucium flavum* Crantz სტატუსი - საჭიროებს ზრუნვას (LC), ვენერას თმა - *Adiantum capillus-veneris* L. სტატუსი - საჭიროებს ზრუნვას (LC), ცხენისკბილა - *Leucjum aestivum* L. სტატუსი - საჭიროებს ზრუნვას

(LC), ზღვისპირის სატაცური - *Asparagus litoralis* Stev. სტატუსი - არასრული მონაცემების მქონე (DD), სამკურნალო სატაცური - *Asparagus officinalis* L. სტატუსი - საჭიროებს ზრუნვას (LC).

საქართველოს წითელ წიგნში შეტანილია 3 სახეობა: ქაცვი - *Hippophae rhamnoides* L., ჩვეულებრივი ჯონჯოლი - *Staphylea pinnata* L., თელა - *Ulmus glabra* Huds.

გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ კონვენციის (CITES) დანართებში შეტანილია 3 სახეობა: ყოჩივარდა - *Cyclamen adzharicum* Pobed., რიზეს თეთრყვავილა - *Galanthus rizehensis* Stern, ვორონოვის თეთრყვავილა - *Galanthus woronowii* Losinsk.

3.7.ჭოროხის დელტის დეკორატიული ღირებულების მქონე სახეობები

ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებულ სახეობებს შორის დეკორატიული ღირებულებით გამოირჩევა 44 სახეობა, რომელთაგან 16 სახეობა ჩართულია ქვეყნის საშინაო სავაჭრო ქსელში. ეს სახეობებია: კავკასიის ხარისპირა *Helleborus caucasicus* A.Br. *Helleborus orientalis* Lam., ხახია *Pachyphragma macrophyllum* (Hoffm.)N. Busch, სიბტორფის ფურისულა *Primula sibtorpii* Hoffmanns, ცხენისკბილა *Leucojum aestivum* L., მთის ჩადუნა *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, ხოლო 2 სახეობა აჭარის ყოჩივარდა *Cyclamen adzharicum* Pobed და ვორონოვის თეთრყვავილა *Galanthus woronowii* Losinsk. ჩართულია ქვეყნის საგარეო სავაჭრო ქსელში.

3.8.ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებული სამკურნალო სახეობები

ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებული სახეობებიდან 108 სახეობა სამკურნალო თვისებებით გამოირჩევა (ვარშანიძე 2013:13,2014:14) მათ შორის:

1. თირკმლისა და შარდის ბუშტის დაავადებების სამკურნალოდ გამოიყენება 4 სახეობა: შვიტა-*Equisetum arvense* L., შვიტა-*Equisetum majus* Dars. Schinz & Thell. *E. telmateia* Ehrh., წალიკა-*Polygonum hidropiper* Neck. (*Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre), პუერარია - *Pueraria hirsuta* Thunb. C.K.Schneid. (*P. montana* - var. *lobata* (Willd.) Maesen & S.M.Almeida ex Sanjappa & Predeep).

2. შაქრიანი დიაბეტის სამკურნალოდ გამოიყენება 1 სახეობა: ხბოშუბლა-*Galega officinalis* L.

3. შარდმდენი და სისხლის გამწმენდია 4 სახეობა: გლერტა-*Cynodon dactylon* (L.) Pers., ბაია-*Ranunculus bulbosus* L., ჩაწყობილა ბაია-*Ranunculus ficaria* subsp. *calthifolius* (Rchb.) Arcang. (*Ficaria calthifolia* Rchb.), ჩაწყობილა ბაია-*Ranunculus kochii* Ledeb. (*F. popovii* Khokhr.).

4. გულ-სისხლმარღოვან დაავადებათა წინააღმდეგ გამოიყენება 6 სახეობა: გლედიჩია-*Gleditsia triacanthos* L., კავკასიური ხარისძირა-*Helleborus caucasicus* A. Braun (*H. orientalis* Lam.), ტყის პიტნა-*Mentha longifolia* (L.) Huds., ღვედკეცი-*Periploca graeca* L., შქერი-*Rhododendron ponticum* L. მაწაქი-*Sophora alopecuroides* L.

5. ნერვული დაავადებების წინააღმდეგ გამოიყენება 1 სახეობა: ბარამბო-*Melissa officinalis* L.

6. მეხსიერების და ყურადღების კონცენტრაციის გასაძლიერებლად გამოიყენება 1 სახეობა: ჩვეულებრივი ჯონჯოლი-*Staphylea pinnata* L.

7. სასუნთქი გზების დაავადებათა წინააღმდეგ გამოიყენება 16 სახეობა: ჰიმალაური კედარი-*Cedrus deodara* (Roxb. ex D. Don) G. Don., მინდვრის ნარი-*Cirsium arvense* (L.) Scop., ყოჩივარდა-*Cyclamen adzharicum* pobed. (*Cyclamen coum* Mill.), ლემა-*Datura stramonium* L., კოლხური სურო-*Hedera colchica* (k. Koch) k. Koch., ჩვეულებრივი სურო-*Hedera helix* L., ყაყაჩურა-*Glaucium flavum* Crantz., ოშოშა-*Glechoma hederacea* L. (G. borealis Salisb.), ტაბელა-*Pteris cretica* L., ფურისულა-*Primula sibthorpii* Hoffmanns. (*P. vulgaris* Huds. *P. acaulis* (L.) Hill), დიდგულა-*Sambucus nigra* L., ღორღორა-*Sisymbrium officinale* (L) Scop., ბურტყლა სამყურა-*Trifolium arvense* L., ვირისტერფა-*Tussilago farfara* L., ქერიფქლა-*Verbascum gnaphalodes* M. Bieb., ყანის ოა-*Viola arvensis* Murray.

8. გასტრიტებისა და წყლულების სამკურნალოდ გამოიყენება 10 სახეობა: ფარსმანდუკი-*Achillea filipendula* Lam., წიწმატურა-*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., მარწყვი-*Fragaria vesca* var. *chiloensis* L. *F. chiloensis* (L.) Mill., სამკურნალო კორობელა-*Hypericum androsaemum* L., კრაზანა-*Hypericum perforatum* L., კრაზანა-*Hypericum xylosteifolium* (spach) Robson., მატრიკარია-*Matricaria chamomilla* L., ლანცეტა მრავალმარღვა-*Plantago lanceolata* L., დიდი მრავალმარღვა-*Plantago major* L.

9. კუჭ-ნაწლავის ანთების (აშლილობის) წინააღმდეგ გამოიყენება 5 სახეობა: ჩვეულებრივი მურყანი-*Alnus barbata* C.A. Mey. (*A. glutinosa* subsp. *barbata* (C.A. Mey.) Yalt.), ჩვეულებრივი წაბლი-*Castanea sativa* Mill., ნარცეცხლა-*Centaurea iberica* Trevir. ex Spreng., ქაცვი-*Hippophae rhamnoides* L., ძეძვი-*Paliurus spina-christi* Mill.

10. შეკრულობის და ჰემაროის სამკურნალოდ გამოიყენება 8 სახეობა: აჭარის მაცვალი-*Rubus adzharicus sanadze*, მაცვალი-*Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex hausskn. (*R. sanctus* Schreb.), მაცვალი-*Rubus hirtus* Waldst. & Kit., მაცვალი-*Rubus serpens* Weihe ex Lej. &

Courtois., ჩვეულებრივი ღოღო *Rumex crispus* L., თავგისარა-
Ruscus ponticus Woronow (*R. aculeatus* L.), მდგნალი-*Salix caprea* L.,
ბურბუშელა-*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.,

11. მადისაღმძვრელად გამოიყენება 2 სახეობა: უჯანგარი-
Artemisia annua L., ვარდკაჭაჭა-*Cichorium inthybus* L.

12. ნაწლავის პარაზიტების წინააღმდეგ გამოიყენება 9
სახეობა: ღანძილი-*Allium ursinum* L., ჩადუნა-*Athyrium
acrostichoideum* Bory (*A. filix femina* subsp. *Filix-femina*), ჩადუნა-
Dryopteris alexeenkoana Fomin, (*D. dilatata* (Hoffm.) A.Gray), მთის
ჩადუნა-*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., ჩადუნა-
Dryopteris kemulariae Mikheladze (*D. remota* (Döll) Druce), მექსიკური
ჩაი-*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants, კილამურა,
კლდის ძირტკბილა-*Polypodium australe* Fee, (*P. cambricum* L.)
კილამურა-*Polypodium vulgare* L., ქერის გვიძრა-*Pteridium tauricum*
(C.Presl) V.I.Krecz. exGrossh. (*P. aquilinum* (L.) Kuhn).

13. ღვიძლისა და ნაღვლის ბუშტის დაავადებათა წინააღმდეგ
გამოიყენება 3 სახეობა: ავსტრალიური აბრეშუმა-*Cuscuta
australis* R.Br., ხურხუმა - *Salsola tragus* L., ანწლი-*Sambucus ebulus* L.

14. ვიტამინების შემცველია 5 სახეობა: მარიამსხალა-
Aegopodium podagraria L., მამულა-*Artemisia vulgaris* L., დიდი
ხვართელა-*Calystegia sepium* (L.) R.Br., ძალღმაცვალა-
Rubus caesius L., ასკილი-*Rosa canina* L.

15. ეთერზეთების შემცველია 2 სახეობ: ანისული-
Pimpinella tripartita Kalen. (*Scrithacola kurramensis* (Kitam.) Alava),
ტყის ქონდარი-*Satureja laxiflora* K.Koch.

16. ფურუნკულების (ძირმაგარების), მუწუკების, ალერგიის,
ჩირქოვანი ჭრილობების, დამწვრობების წინააღმდეგ გამოიყენება
3 სახეობა: ორკბილა-*Bidens tripartita* L., კატაბარდა-*Clematis vitalba*
L., ყვითელი ძიძო - *Melilotus officinalis* (L.) Lam.

17. სპაზმოლიტიკური და ტკივილგამაყუჩებელი თვისებების
მქონეა 5 სახეობა: გვიძრუჭა-*Asplenium nigrum* Lam. (*A. adiantum-*

nigrum L.), სატაცური-*Asparagus litoralis* Stev., რიზეს თეთრყვავილა-*Galanthus rizehensis* Stern., ვორონოვის თეთრყვავილა-*Galanthus woronowii* Losinsk., ცხენისკბილა-*Leucojum aestivum* L.

18. ჰიპერტონული დაავადების სამკურნალოდ გამოიყენება 2 სახეობა: გველის სურო-*Vinca major* L., გველის სურო-*Vinca minor* L.

19. სისხლდენის წინააღმდეგ გამოიყენება 3 სახეობა: ცხენისკუდა-*Erigeron canadensis* L., ჯინჭრის დედა-*Lamium album* L., ბოსტნის წალიკა-*Persicaria persicaria* L. (*P. maculosa* Gray).

20. შაქრიანი დიაბეტის სამკურნალოდ გამოიყენება 1 სახეობა: დაფნა-*Laurus nobilis* L.

21. ხორცმეტების, მეჭეჭების წინააღმდეგ გამოიყენება 1 სახეობა: ჭილი-*Juncus bufonius* L.

22. ავთვისებიანი სიმსივნეების სამკურნალოდ გამოიყენება 1 სახეობა: ქრისტესისხლა-*Chelidonium majus* L.

23. თმის ცვენის წინააღმდეგ გამოიყენება 3 სახეობა: ვენერას თმა-*Adiantum capillus-veneris* L., მამასწარა-*Asplenium trichomanes* Thunb. (*A. incisum* Thunb.), ჯინჭარი-*Urtica dioica* L. (*U. dioica* subsp. *gansuensis* C.J.Chen).

24. ღრძილების ანთების წინააღმდეგ გამოიყენება 2 სახეობა: თავნასკვა ჩალა-*Cyperus longus* subsp. *badius* (Desf.) Bonnier & Layens., თუთუბო-*Rhus coriaria* L.,

25. თრომბის წინააღმდეგ გამოიყენება 1 სახეობა: პონტოური თხილი-*Corylus avellana* L. (*C. avellana* var. *pontica* (K.Koch) H.J.P.Winkl.).

26. სიმსუქნის თავიდან ასაცილებლად, მადის დასაქვეითებლად და მარილების ცვლის საწინააღმდეგოდ გამოიყენება 1 სახეობა: ჩვეულებრივი მატიტელა-*Polygonum aviculare* L.

27. ანტიბიოტიკების წარმომქმნელია 1 სახეობა: ეკლის ხე, ცრუაკაცია-*Robinia pseudoacacia* L.

28. მჟავების შემცველია 1 სახეობა: კოკომჟავა-*Rumex acetoselloides* Baill. *R. acetosella* subsp. *acetoselloides* (Balansa) Den Nijs.

29. ბრონხიტისა და ხველის სამკურნალოდ გამოიყენება 4 სახეობა: უჭურველი- *Asplenium ruta-muraria* L., ხახია-*Pachyphragma macrophyllum* (Hoffm.) N.Busch, ბუერა - *Petasites petasites* H.K. arst. (*P. albus* (L.) Gaertn.), მსუქანა-*Sedum hispanicum* L.

30. რეგენერაციის სტიმულაციის და კრილოზების, მოტეხილობების შეხორცებისას გამოიყენება 2 სახეობა: დათვიმხალა-*Prenanthes petiolata* (K.Koch) Sennikov (*Cicerbita pontica* (Boiss.) Grossh.), ლაშქარა-*Symphytum ibericum* Steven.

3.9. ჭოროხის დელტის მცენარეულობა

ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გვხვდება მცენარეულობის 2 დაჯგუფება: ქაცვიანი და მურყნარი. ორივე დაჯგუფება გვხვდება ჭოროხის შესართავის ტერიტორიაზე. ქაცვიანის დაჯგუფებაში პირველ იარუსს ქმნის ქაცვი *Hippophae rhamnoides* L., მურყანი *Alnus barbata* C.A.Mey. (*A. glutinosa* subsp. *barbata* (C.A.Mey.) Yalt.) და კოლხური ლეღვი *Ficus colchica* Grossh., ძეწა *Salix caprea* L. მეორე იარუსს ქმნის მაყვლის სახეობები *Rubus adzharicus sanadze*, *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex hausskn. (*R. sanctus Schreb.*) *Rubus caesius* L., *Rubus hirtus* Waldst.&Kit., *Rubus serpens* Weihe ex Lej. & Courtois. მაყვალსა და ქაცვზე შემოხვეულია ლიანა მცენარეები იაპონური ცხრატყავა - *Lonicera japonica* Thunb., და ჯიქა - *Lonicera caprifolium* L. (*L. etrusca Santi*). მეორე დაჯგუფება, რომელიც გვხვდება ქაცვიანის დაჯგუფებისაგან აღმოსავლეთით წარმოადგენს მურყნარი. აღნიშნულ დაჯგუფებაში პირველ იარუსს ქმნის მურყანი -, ხოლო მეორე იარუსს ქმნის ბუჩქები: მაყვლის სახეობები: *Rubus adzharicus sanadze*, *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex hausskn. (*R. sanctus Schreb.*) *Rubus caesius* L., *Rubus hirtus* Waldst.& Kit., *Rubus serpens* Weihe ex

Lej. & Courtois., ძეძვი *Paliurus spina-christi* Mill., სამხრეთის აკაკი *Celtis australis* L., ჯაგრცხილა *Carpinus orientalis* Mill., ხოლო ბალახოვანი სახეობებიდან - *Carex colchica* J.Gay, ბოლქვიანი თივაქასრა - *Poa bulbosa* L., სამყურა - *Trifolium tumens* Steven ex M.Bieb., თერო - *Lathyrus tuberosus* L., ზღვისპირის რძიანა - *Euphorbia paralias* L., შებუსული რძიანა - *Euphorbia hirsuta* L. (*Euphorbia pubescens* Vahl), ნაცარა - *Filago eriocephala* Guss., *Glaucium flavum* Crantz., *Polygonum aviculare* L., *Polygonum hidropiper* Neck. (*Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre), *Polygonum litorale* Meissn (*P. arenastrum* Boreau), და სხვა.

3.10. გაურკვეველი ტაქსონომიური სტატუსის მქონე სახეობები

ჭოროხის დელტის და მიმდებარე ფერდობების ფლორის შესწავლის პროცესში გამოიკვეთა 2 სახეობის სტატუსის დაზუსტების აუცილებლობა, ეს სახეობებია: აჭარის ჩაწყობილა ბაია *Ficaria popovii* Khokhr. და კავკასიური ხარისძირა *Helleborus caucasicus* A.Br.

1969 წელს აჭარის ფლორის მკვლევარი ა. ხობრიაკოვი (Хохряков 1991:53) სტატიაში „Новый вид чистяка из западного закавказья“ მითითებებს აჭარის ფლორისტულ რაიონში გავრცელებული ახალი ენდემური სახეობის აჭარის ჩაწყობილა ბაიას *Ficaria adzharica* kem-nat. არსებობაზე. ეს სახეობა პირველად აღწერილი იქნა გროსჰეიმის მიერ 1939 წელს, რომელსაც ბოტანიკოსებმა პოპოვმა და კემულარია-ნათამემ უწოდეს *Ficaria adzharica* kem-nat. აღნიშნული ინფორმაცია არ გამოქვეყნებულა. ბოტანიკოსმა ა. ხობრიაკოვმა პოპოვის დამსახურების გამო ამ სახეობას შეუცვალა სახელწოდება და უწოდა *Ficaria popovii* Khokhr. აჭარის მცენარეების სარკვევში (Дмитриева, 1990:44), მითითებულია რომ სახეობა *Ficaria popovii* Khokhr. არის აჭარის ვიწრო ლოკალური ენდემი, მაგრამ არ არის აღწერილი გამოკვეთილი განმასხვავებელი

ნიშნები *Ficaria calthifolia*-საგან. *Ficaria calthifolia* Rchb-ს ახასიათებს ფესვთანური ხერხკბილა ფოთლები, რომლებიც ერთმანეთთან გარკვეული მანძილით არიან დაშორებული. ფოთლის ილლიიდან გამოდის შეფოთილი ღერო, რომელიც ერთი ყვავილით ბოლოვდება. სახეობისათვის დამახასიათებელია მთავარი ძარღვის გასწვრივ მუქი შავი ხაზის და ფოთლის ფირფიტის კიდეებზე ზოგჯერ ღია წერტილების განვითარება, ასევე ფოთლის ილლიებში ტუბერაკების განვითარებაც. აჭარის ფლორისტულ რაიონში გავრცელებული ჩაწყობილა ბაიას ფოთლების ფორმით და ტუბერაკების არსებობით გავს გაზაფხულისას, მაგრამ მისგან განსხვავდება მოკლე ღეროთი, ფოთლის ყუნწების ერთმანეთთან მიჯრით და საყვავილე ღეროზე ფოთლების მცირე რიცხვით, ასევე ამ სახეობის ფოთლის კიდეები არ არის ხერხკბილა. ასევე მას უვითარდება ტუბერაკები არამარტო ფოთლის ილლიებში, არამედ ღეროზეც, ხოლო შავი ლაქა ვითარდება არამარტო მთავარი ძარღვის, არამედ გვერდითი ძარღვის გასწვრივაც.

ნომენკლატურული ნუსხის www.the-plant-list.org*2013 მიხედვით *Ficaria popovii* Khokhr. დამოუკიდებელი სახეობაა, ხოლო *Ficaria calthifolia* სინონიმია *Ficaria verna* subsp. *calthifolia* (Rchb.)Nyman, უახლესი ნომენკლატურული ნუსხის (www.catalogueoflife.org)(2020) მიხედვით კი *Ficaria popovii* Khokhr. სინონიმია *Ficaria ficariiformis* (Rouy & Foucaud) A. W. Hill/, ხოლო ნომენკლატურული ნუსხა POWO-ს (plantsoftheworldonline) მიხედვით *Ficaria popovii* Khokhr. სინონიმია *Ranunculus kochii* Ledeb., და *Ficaria calthifolia* Rchb. სინონიმია *Ranunculus ficaria* subsp. *calthifolius* (Rchb.) Arcang.-ის.

კავკასიის ენდემური სახეობა კავკასიური ხარისძირა *Helleborus caucasicus* A.Br, აჭარის მცენარეების სარკვევის მიხედვით (Дмитриева, 1990:44) სინონიმია აღმოსავლური ხარისძირას *Helleborus orientalis* Lam., ხოლო ნომენკლატურული ნუსხა www.the-plant-list.org* 2013-ის მიხედვით ორივე სახეობა

დამოუკიდებლად არსებობს, ნომენკლატურული ნუსხების www.catalogueoflife.org.(2020) და POWO-ს (plantsoftheworldonline) მიხედვით *Helleborus caucasicus* A.Br სინონიმია *Helleborus orientalis* subsp. Orientalis., ასევე სახეობა *Helleborus abchasicus* A.Braun სინონიმია *Helleborus orientalis* Lam., ხოლო www.catalogueoflife.org. (2020)-ის მიხედვით *Helleborus orientalis* subsp. *abchasicus* (A. Braun) B. Mathew.

შემდგომი კვლევისათვის სწორედ ეს 2 ენდემური სახეობის *Ficaria popovii* Khokhr. და *Helleborus caucasicus* A.Br ბიოეკოლოგია, პოპულაციების მრავალფეროვნება, გენეტიკური და ფიტოქიმიური შესწავლა წარმოადგენდა კვლევის მიზანს.

თავი 4. აჭარის ჩაწყობილა ბაიას *Ficaria popovii* Khokhr. და კავკასიური ხარისპირას *Helleborus caucasicus* A.Braun მორფოლოგიური ნიშნები, ბიოეკოლოგია, პოპულაციების მრავალფეროვნება

4.1 აჭარის ჩაწყობილა ბაიას *Ficaria popovii* Khokhr. და კავკასიური ხარისპირას *Helleborus caucasicus* A.Braun მორფოლოგიური ნიშნები

აჭარის ჩაწყობილა ბაია - *Ficaria popovii* Khokhr.

მორფოლოგიური ნიშნები: 10-20 სმ. სიმაღლის მრავალწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა, ფესვთანურ-როზეტად შეკრებილი, გრძელყუნწიანი, განვითარების დასაწყისში თირკმლისებური, ხოლო შემდეგ მომრგვალო კვერცხისებური, ყუნწთან სამკუთხად ამოკვეთილი ფოთლებით, რომელსაც შუა და გვერდითი ძარღვის გასწვრივ ზოლად უვითარდება შავი ლაქები, ფოთლის ფირფიტის სიგრძე 2,5-6 სმ-ია, სიგანე - 5 სმ. მცენარის

დამატებითი და გვერდითი ფესვები თითისტარისებურად არის გამსხვილებული (ტუბერაკები), მათში გროვდება სამარაგო ნივთიერებები. ღერო 2 სმ სიგრძისაა და დატოტვილია, თითოეული ტოტის წვერში თითო ყვავილი ვითარდება, საყვავილე ღეროზე ვითარდება 1, 2 ან 3 ფოთოლი. ყვავილები აქტინომორფულია, ყვითელი, 3 – 3,5 სმ დიამეტრის. ჯამის ფოთოლაკები 3 ყვითელი ფოთოლაკისაგან შედგება, გვირგვინი 8-10 კაშკაშა, ყვითელი ფურცლითაა წარმოდგენილი, ფუძესთან სანექტრე ფოსოთი, დაყვავილების შემდეგ ვითარდება თესლურებისაგან შეკრებილი რთული ნაყოფი, დიამეტრით 1-2 სმ. სახეობისათვის დამახასიათებელია მხოლოდ ყვავილის განვითარების შემდეგ ტუბერაკების განვითარება ფოთლის ყუნწის უბეებში და ღეროზეც. მცენარისათვის დამახასიათებელია ყვავილების დახურვის მოვლენა წვიმიან ამინდში, ასევე დილით და საღამოთი, ხოლო დამტვერვის დასრულების შემდეგ ყვავილი წვიმაშიც ღიაა.

გავრცელება: სახეობა გავრცელებულია ზღვისპირა დაბლობებიდან მთის შუა სარტყლამდე, სადაც იზრდება: გზისპირა დაბლობებზე, ფერდობებზე, ბოსტნებში, ბაღებში, თხრილებში, ხშირად ქმნის რაყებს.



სურათი 1. აჭარის ჩაწყობილა ბაია - *Ficaria popovii* Khokhr.

კავკასიური ხარისძირა - *Helleborus caucasicus* A.Braun.

მორფოლოგიური ნიშნები: კავკასიური ხარისძირა მრავალწლოვანი, მარადმწვანე, ფესურიანი 30-50 სმ. სიმაღლის ბალახოვანი მცენარეა. ფესურა ხშირად დატოტვილია, ღერო სუსტად შეფოთილი, ფესვთანური ფოთლები თათისებურ რთულია, გრძელი ყუნწით, ტყავისებური, ხეშეში, შიშველი, გაყოფილია თათისებრ ფართოლანცეტა ან ფართო ელიფსურ ნაკვეთბად, ფუძესთან სოლისებრ შევიწროებულია, კიდეები

მსხვილ და ორმაგხერხებილა. ყვავილის ყუნწები მოკლეა 2-3 მმ სიგრძის, ყვავილები აქტინომორფულია, 5-8 სმ დიამეტრის, ყვავილსაფარი მარტივია, ჯამისებური, შედგება 5 ოვალურ-კვერცხისებური თეთრი ან ღია ყვითელი ფოთოლაკებისაგან, რომელთა სიგრძე 2-4 სმ-ია, სიგარე 2,5 სმ-ია, ყვავილსაფარის შიგნით განლაგებულია პატარა ზომის ძაბრისებური, 12-15 სმ სიგრძის სანექტრები, მტვრიანების რიცხვი სამოცამდეა. მტვრის მარცვლები სფეროსებრია, სამღარიანი. ყვავილის ცენტრში 5-7 ბუტკოა, რომლებიც ქმნიან აპოკარპულ გინეცეუმს. ნასკვს უვითარდება გრძელი სვეტი. ნაყოფი გაბერილი ფოთლურაა 1,5-2,5 სმ სიგრძის და 1 სმ სიგანის. თესლები შავი ფერისაა, ელიფსური. ყვავილობს იანვარ-მარტში. ნაყოფი მწიფდება აპრილი-ივნისი.



სურათი 2. კავკასიური ხარბიძრა *Helleborus caucasicus* A. Br

გავრცელებულია ზღვისპირა ფერდობებიდან მთის შუა სარტყლამდე, ტყისპირებზე, კლდეებზე, გზების გასწვრივ, ბუჩქნარებში, გვხვდება ერთეულებად და ჯგუფებად, იშვიათად ქმნის რაყებს.

4.2 აჭარის ჩაწყოზილა ზაიას *Ficaria popovii* Khokhr. და კავკასიური ხარისპირას *Helleborus caucasicus* A.Braun ბიოეკოლოგია

აჭარის ჩაწყოზილა ზაიას სეზონური განვითარების რითმის შესასწავლად 2016-2019 წლებში ფენოლოგიური დაკვირვება ვაწარმოეთ ჭოროხის დელტის გზისპირა ფერდობზე ს. სარფში ზ.დ. 39მ (41°52'1.53° N, 41.54'9.59° E) სიმაღლეზე, ასევე კალენდერეს გზისპირა ფერდობზე ზ.დ. 63მ. სიმაღლეზე (41°52'3.62° N, 41°55'0.34°E, 41°52'8.93°N, 41°54'9.96°E, 41°52'2.47°N, 41°55'3.47°E) და მდ. ჭოროხის დელტაზე ზ.დ.-დან 25 მ. სიმაღლეზე (41°31'5.99° N, 41.32'9.27° E). მიღებული შედეგები გავაანალიზეთ გარემო პირობებთან კავშირში, კერძოდ, გამოვიყენეთ Meteoblue-ს მონაცემები (www.meteoblue.com).

2016-2019 წწ-ს შორის, შედარებით ცივი და უხვნალექიანი იყო 2016 წლის და 2019 წლის ზამთარი და გაზაფხული, ხოლო 2017-2018 წლის ზამთარი და გაზაფხული თბილი კლიმატით გამოირჩეოდა. 2016 წელს საკვლევ ობიექტებზე იანვრის I დეკადაში ტემპერატურის აბსოლიტურმა მინიმუმმა -4 -10°C შეადგინა, ხოლო მაქსიმალური ტემპერატურა დაფიქსირდა 35°C ივლისში, თოვლის საფარი იყო 15-25სმ, ნალექების მაქსიმალური მაჩვენებელი იყო დეკემბრის და იანვრის მეორე დეკადაში.

2017 წლის ზამთარი 2016 წელთან შედარებით თბილი იყო, იანვარ-თებერვლის საშუალო ტემპერატურა +6 +8°C შეადგენდა, მარტ-აპრილში +12 +15°C, მაის-ივნისში +16 +20°C, ნალექების რაოდენობა 60-80მმ. მინიმალური ტემპერატურა დაფიქსირდა -5°C

თებერვლის მეორე დეკადაში, მაღალი ტემპერატურით გამოირჩეოდა ივლისი-აგვისტოს თვე 35-40°C.

2018 წელს შემოდგომა და ზამთარიც ყველაზე თბილი იყო 2016-2019 წლებს შორის, მაქსიმალური ტემპერატურა დაფიქსირდა სექტემბრის მეორე დეკადაში 38°C, უფრო ნალექიანი აღმოჩნდა გაზაფხული.

2019 წელი შედარებით თბილი გაზაფხულით გამოირჩეოდა, მინიმალური ტემპერატურა დაფიქსირდა იანვარში -8°C, ხოლო მაქსიმალური კი მაისის ბოლოს +37°C, ნალექებით გამოირჩეოდა მარტი და ივლისი.

ცხრილი 1. ჩაწყობილა ზაიას *Ficaria popovii* Khokhr. ვენოლოგიური დაკვირვების შედეგები 2016-2019 წწ.

დაკვირვების წელი	სიმაღლე ზ. მ	დაკვირვების ადგილი	ვეგეტაცი		ყვავილობა		ნაყოფმსხ მოიარობა		თესლის მომწიფება/გაზნევა		ჩახმობა	
			დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება
2016	25 მ	გონიო	22/12	02/01	15/01	18/02	10/03	30/03	12/04	28/04	08/05	17/05
2017	25 მ	გონიო	28/11	25/12	15/01	15/02	02/03	20/03	30/03	20/04	05/05	08/05
2018	25 მ	გონიო	25/11	23/12	03/01	24/02	01/03	18/03	25/03	25/04	01/05	15/05
2019	25 მ	გონიო	29/11	26/12	10/01	15/02	12/03	29/03	16/04	01/05	03/05	12/05

2016-2019 წწ-ში ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე მეტეოროლოგიური მონაცემების მიხედვით 2016 წლის იანვრის I და II დეკადაში აღინიშნებოდა 30-40სმ თოვლის საფარი და -2 -4°C ტემპერატურა, რამაც გამოიწვია *Ficaria popovii* Khokhr.-ის ვეგეტაციის 1 თვით გვიან დაწყება, ვიდრე 2017-2018 და 2019 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 აჭარის ჩაწყობილა ბაიას ფენოლოგიური ფაზების ცვლა შემდეგმართად მიმდინარეობდა: ვეგეტაცია დაიწყო ნოემბრის ბოლო დეკადაში და დაასრულა დეკემბრის მესამე დეკადაში. ყვავილობა იწყება იანვრის მეორე დეკადაში და გრძელდება თებერვლის ბოლომდე ტემპერატურის 11-14°C პირობებში. მარტის დასაწყისიდან სახეობა იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, მთელი მარტის განმავლობაში მცენარე ნაყოფობის ფაზაშია, აპრილის პირველი დეკადიდან ნაყოფები იწყებენ თესლების გაბნევას, რომელიც მაისის მეორე დეკადამდე გრძელდება. მაისის ბოლოდან მცენარე ხმება და გადადის სვენების მდგომარეობაში.

ცხრილი 2. კავკასიური ხარისძირას *Helleborus caucasicus* A.Br. ფენოლოგიური დაკვირვების შედეგები 2016-2019 წწ.

დაკვირვების წელი	სამაღლე ზ. დ. მ	დაკვირვების ადგილი	ვეგეტაცია		ყვავილობა		ნაყოფმსხმ ოიარობა		თესლის მოშწიფება/ გაბნევა		ჩახმ ობა	
			დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება	დაწყება	დამთავრება
20 16	68 მ	სარფი	მარადმწვანეა, ვეგეტაციის განახლება 25/10	15/ 12	27/ 12	20/ 04	07/ 03	25/ 03	17/ 04	30/ 04	18/ 05	15/ 06

20 17	მ მ	სარფი	მარადმწვანე, ვეგეტაციის განახლება 20/10	10/ 12	20/ 12	16/ 04	02/ 03	23/ 03	10/ 04	25/ 04	10/ 05	08/ 06
20 18	მ მ	სარფი	მარადმწვანე, ვეგეტაციის განახლება 29/10	05/ 12	15/ 12	05/ 04	25/ 02	16/ 03	05/ 04	15/ 04	02/ 05	04/ 06
20 19	მ მ	სარფი	მარადმწვანე, ვეგეტაციის განახლება 28/10	08/ 12	24/ 12	10/ 04	26/ 02	18/ 04	09/ 04	17/ 04	06/ 05	05/ 06

როგორც ცხრილი 2.-დან ჩანს კავკასიური ხარისძირა ახალი ფოთლების განვითარებას იწყებს ოქტომბრის ბოლო დეკადაში და მთავრდება დეკემბრის მესამე დეკადაში. ყვავილობა მიმდინარეობს დეკემბრის ბოლოდან აპრილის დასაწყისამდე. მარტის დასაწყისიდან სახეობა იწყებს ნაყოფმსხმოიარობას, მთელი მარტის განმავლობაში მცენარე ნაყოფობის ფაზაშია, აპრილის პირველი დეკადიდან ნაყოფები იწყებენ თესლების გაბნევას, რომელიც მაისის დასაწყისამდე გრძელდება. მცენარეზე რჩება ყვავილი ჯამის ფოთოლაკებით, რომელიც მცენარეს ანიჭებს დეკორატიულ იერს.

4.3 აჭარის ჩაწყობილა ზაიას *Ficaria popovii* Khokhr. და კავკასიური ხარისძირას *Helleborus caucasicus* A.Braun პოპულაციების მრავალფეროვნება

ჩაწყობილა ზაიას *Ficaria popovii* Khokhr. და კავკასიური ხარისძირას *Helleborus caucasicus* A.Braun პოპულაციებში სხვადასხვა სახეობების რიცხოვნობის და დაფარულობის კოეფიციენტის შესასწავლად განვახორციელეთ კვლევა ტრანსექტის, კვადრატის და ბრაუნ-ბლაკეს მეთოდით. თითოეულ

ობიექტზე ექსპერიმენტისთვის აღებული გვერდი 50 კვადრატი ზომით 1მx1მ. კვლევის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 3.

ცხრილი 3. ჩაწყობილა ბაიას *Ficaria popovii* Khokhr. პოპულაციაში თანმხლები სახეობები ბრაუნ-ბლანკეს მიხედვით

ჟორიხის დელტის დაბლობი	პოპულაციაში სახეობების დაფარულობის კოეფიციენტი ბრაუნ-ბლანკეს მიხედვით.
<i>Ficaria popovii</i> Khokhr.	4
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1
<i>Lamium purpureum</i> L.	+
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.(<i>Alsina media</i> (L.) Dostal, comb.invalid.)	+
<i>Rubus caesius</i> L.	+
<i>Solanum nigrum</i> L.	+
<i>Trifolium pratense</i> L.	+
<i>Trifolium arvense</i> L.	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	+
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch.	+
<i>Pteridium tauricum</i> (C.Presl) V.I.Krecz. ex Grossh. <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	+
<i>Bellis perrenis</i> L.	-
<i>Lamium album</i> L.	-
<i>Fragaria vesca</i> var. <i>chiloensis</i> L. <i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Mill.	Γ
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	Γ
<i>Urtica dioica</i> L. <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>gansuensis</i> C.J.Chen	Γ

როგორც ცხრილი 3.-დან ჩანს ჩაწყობილა ბაიას პოპულაციებში დაფარულობის 50-75%-ით გამოირჩევა სახეობა: *Ficaria popovii* Khokhr. დაფარულობის მცირე საფარველით ხასიათდება 10 სახეობა: *Artemisia vulgaris* L., *Lamium purpureum* L., *Stellaria media* (L.) Vill. (*Alsina media* (L.) Dostal, comb.invalid.),

Rubus caesius L., *Solanum nigrum* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium arvense* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Pteridium tauricum* (C.Presl) V.I.Krecz. ex Grossh. დანარჩენი სახეობების დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებელი 1-01%-ია.

აღსანიშნავია, რომ 2016-2019 წლის მონაცემებით ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე თებერვალ-მარტში ჩაწყობილა ზაიას (*Ficaria popovii* Khokhr.) პოპულაციაში ფონურ სახეობას წარმოადგენს *Ficaria popovii* Khokhr. ამ სახეობის მიერ დაკავებული ფართობები იზრდება, რადგან ჩაწყობილა ზაია ინტენსიურად მრავლდება ვეგეტატიურად ტუბერაკებით, დაყვავილების შემდეგ ნაყოფობის პერიოდში პოპულაციას ერევა ადვენტური სახეობები: მამულა (*Artemisia vulgaris* L.), ჟუნჭრუკი (*Stelaria media* (L.) Vill. (*Alsina media* (L.), წითელი ჭინჭრის დედა *Lamium purpureum* L. ისინი ზღუდავენ სხვა სახეობათა ფესვთა სისტემის განვითარებას და აღნიშნულ პოპულაციაში იჭერენ გაბატონებულ მდგომარეობას, ხოლო ჩაწყობილა ზაია, როგორც ეფემეროიდული ბუნების სახეობა, გადადის სვენების მდგომარეობაში, არსებული ტერიტორია წარმოადგენდა ყოფილ სამხედრო პოლიგონს, სადაც 2018-2019 წწ. დაიწყო განადმვითი სამუშაოები, რის გამოც ზოგიერთი პოპულაცია განადგურდა.

ცხრილი 4. კავკასიური ხარისძირას - *Helleborus caucasicus* A.Braun

პოპულაციის თანმხლები სახეობები ზრაუნ-ბლანკეს მიხედვით

ჭოროხის დელტის გზისპირა ფერდობი	პოპულაციაში სახეობების დაფარულობის კოეფიციენტი ზრაუნ-ბლანკეს მიხედვით.
<i>Helleborus caucasicus</i> A.Braun	3
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1
<i>Primula sibthorpii</i> Hoffmanns. <i>P. acaulis</i> (L.) Hill	1
<i>Trachistemon orientalis</i> (L)	1
<i>Symphytum ibericum</i> Steven	1
<i>Ficaria popovii</i> . Khokhr. <u><i>Ranunculus kochii</i> Ledeb.</u>	1
<i>Potentilla indica</i> (Andrews) Th. Wolf	+
<i>Dentaria quinquefolia</i> M. Bieb.	+

<i>Cardamine quinquefolia</i> (M.Bieb.) Schmalh.	
<i>Poa bulbosa</i> L. ssp. <i>vivipara</i> (Koel.) Arcang.	+
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (<i>Asplenium scolopendrium</i> L.)	+
<i>Fragaria vesca</i> L. var. <i>chiloensis</i> L.	+
<i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Mill.	
<i>Dryopteris filix-mas</i> . (L.) Schott.	+
<i>Pteris cretica</i> L.	+
<i>Microstegium imberbe</i> (Nees ex Steud.) Tzvelev	+
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus	
<i>Cicerbita pontica</i> Boiss, Grossh.	+
<i>Prenanthes petiolata</i> (K. Koch) Sennikov	
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus	+
<i>Commelina communis</i> L.	+
<i>Hedera colchica</i> (k.Koch) k.Koch.	+
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (<i>Alsinula media</i> (L.) Dostal, comb. invalid.)	+
<i>Lamium album</i> L.	+
<i>Cyclamen adzharicum</i> Pobed. (<i>Cyclamen coum</i> Mill.)	+
<i>Urtica dioica</i> L. <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>gansuensis</i> C.J. Chen	-
<i>Vinca minor</i> L.	Γ
<i>Asplenium nigrum</i> L.	Γ
<i>Smilax excelsa</i> DuRoi <i>Smilax aspera</i> L.	Γ
<i>Trifolium repens</i> L.	Γ
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Γ
<i>Pteridium tauricum</i> (C. Presl) V.I. Krecz. ex Grossh.	Γ
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	

როგორც ცხრილი 4.-დან ჩანს კავკასიური ხარისძირას პოპულაცია სახეობათა მრავალფეროვნებით გამოირჩევა. დაფარულობის 25-50%-ით გამოირჩევა სახეობა: *Helleborus caucasicus* A. Braun, მცირე დაფარულობის ხარისხით 5 სახეობა: *Artemisia vulgaris* L., *Primula sibthorpii* Hoffmanns. *P. acaulis* (L.) Hill), *Trachistemon orientalis* (L.), *Symphytum ibericum* Steven და *Ficaria popovii*. Khokhr. *Ranunculus kochii* Ledeb. დანარჩენი სახეობების დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებელი 1-01%-ია.

კავკასიური ხარისძირა *Helleborus caucasicus* A. Braun ჭოროხის დელტის გზისპირა ფერდობის პოპულაციაში ყვავილობის ბოლოს მარტ-აპრილში აღმოცენებას იწყებენ ადვენტური სახეობები: გველის მარწყვი *Potentilla indica* (Andrews)

Th.Wolf ჟუნჟრუკი, მამულა, ქართული ლაშქარა, ანწლი. იშვიათად გვხვდებიან: ირმის ენა, ჭინჭრის დედა, ეწრის გვიმრა, გველის სურო და სხვა.

ჩვენს მიერ წარმოებული გამოკვლევებით *Helleborus caucasicus* A.Braun-ს პოპულაციები მცირდება, ვინაიდან ხდება მისი ყვავილების გაყიდვა იანვრიდან მარტის ჩათვლით ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ, რომელსაც ღებავენ კიდევ ერთი წლის განმავლობაში კავკასიური ხარისპირას *Helleborus caucasicus* A.Braun 1200-მდე თაიგული იყიდება, რაც საფრთხეს უქმნის სახეობის არსებობას ბუნებაში. სოფ. სარფში მიმდინარე მშენებლობებისა და გზების სარემონტო სამუშაოების გამო, მცენარის პოპულაციების უმეტესი ნაწილი განადგურდა.

4.4 კავკასიური ხარისპირას *Helleborus caucasicus* A.Braun

ჰაბიტატის ნიადაგის ანალიზი

კავკასიური ხარისპირა *Helleborus caucasicus* A.Braun ზამთარ-ადრე გაზაფხულზე მოყვავილე დეკორატიული და სამკურნალო მცენარეა, ამასთანავე სახეობა ა. დიმიტრიევას მონაცემებით გადაშენების საფრთხის წინაშეა, შესაბამისად მცენარის პოპულაციების დასაცავად აუცილებელი ხდება მცენარის კულტურაში დანერგვის პირობების შესწავლა. კულტურაში დანერგვისათვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის შემცველობის ანალიზს, რადგან ნიადაგში ელემენტების არსებობა აუცილებელია მცენარეთა მეტაბოლიზმისა და სრული სასიცოცხლო ციკლის მიმდინარეობისთვის. აქედან გამომდინარე გამოვიკვლიეთ კავკასიური ხარისპირას გავრცელების ჰაბიტატში, კერძოდ, ჭოროხის დელტის გზისპირა ფერდობზე ნიადაგის ქიმიური შემცველობა, კერძოდ: pH-ის, ორგანული ნივთიერებების, აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის პროცენტული შემცველობა.

ნიადაგის ანალიზის კვლევამ აჩვენა, რომ *Helleborus caucasicus* A. Br.-ის პოპულაციებში pH შეადგენს 5,0 pH ერთეულს, ორგანული ნივთიერებების საერთო რაოდენობა 3,20%, აზოტი 0,18%, P₂O₅ - 19 მლნ⁻¹, K₂O-ს არსებობა არ დაფიქსირდა.

თავი 5. აჭარის ჩაწობილა ზაიას *Ficaria popovii* Khokhr. და კავკასიური ხარისძირას *Helleborus caucasicus* A.Braun ფიტოქიმიური კვლევის შედეგები

დღემდე არ განხორციელებულა აჭარის ფლორისტულ რაიონში გავრცელებული კავკასიური ხარისძირას და აჭარის ჩაწობილა ზაიას მიწისზედა და მიწისქვეშა ნაწილების ფიტოქიმიური კვლევა.

ხარისძირა ქიმიური ნაერთების მნიშვნელოვანი წყაროა, დიდი სამედიცინო პოტენციალით, რადგან შეიცავს სამედიცინო თვალსაზრისით მნიშვნელოვან ნაერთებს: ალკალოიდებს, საგულე გლიკოზიდებს, საპონინებს, კუმარინებს, ფლავონოიდური გლიკოზიდებს, ვიტამინებს: C, D, E. (ვარშანიძე 2013:13), რომლებიც გამოიყენებიან მედიცინაში: ცენტრალური ნერვული სისტემის, კუჭ-ნაწლავის, ანტიბიოსიზური და გულ-სისხლძარღვოვანი დაავადებების სამკურნალოდ.

აჭარის ჩაწობილა ზაიას *Ficaria popovii* A. Khokhr. ტუბერების და ფოთლების ნახარშები გამოიყენება შარდმდენ, სისხლის გამწმენდ და ჭრილობების შემახორცებელ საშუალებებად, ასევე ფოთლებისაგან ამზადებენ სალათებს, რომლებიც წმენდენ სისხლს პათოგენური მიკრობებისაგან.

UPLC-MS/MS-ის გამოყენებით მცენარე *Ficaria popovii* A. Khokhr. ექსტრაქტში იდენტიფიცირებული იქნა 4 ფლავონოიდი და 2 საპონინი. კერძოდ, ფოთლებში იდენტიფიცირებულია 2 ნივთიერება (კვერცეტინ-3-O-რუთინოზიდი და კემფეროლი 3-O-β-

D- (6"- α -L-რამნოპირანოზიდი)-გლუკოპირანოზიდი) (quercetin 3-O-rutinoside and kaempferol 3-O- β -D- (6"- α -L-rhamnopyranosyl) - glucopyranoside), ხოლო ტუბერებში 4 ფლავონოიდი ((კვერცეტინ-3-O-რუთინოზიდი, კემფეროლ-3-O- β -D- (6"- α -L-რამნოპირანოზიდი)-გლუკოპირანოზიდი, ლუტეოლინ-8-C- β -D გლუკოპირანოზიდი და აპიგენინი 8-C- β -D გლუკოპირანოზიდი)) (quercetin 3-O-rutinoside, kaempferol 3-O- β -D- (6"- α -L-rhamnopyranosyl) - glucopyranoside, luteolin 8-C- β -D glucopyranoside and apigenin 8-C- β -D-glucopyranoside). საპონინებიდან ტუბერებში გვხვდება 28-გლუკოზილოლინური მჟავა 3-არაბინოზიდი და 28-[გლუკოზილ-(1->6)-გლუკოზილი] ოლინური მჟავა 3-არაბინოზიდი (3-arabinoside, 28- [Glucosyl- (1-> 6) - glucosyl] oleanolic acid 3-arabinoside).

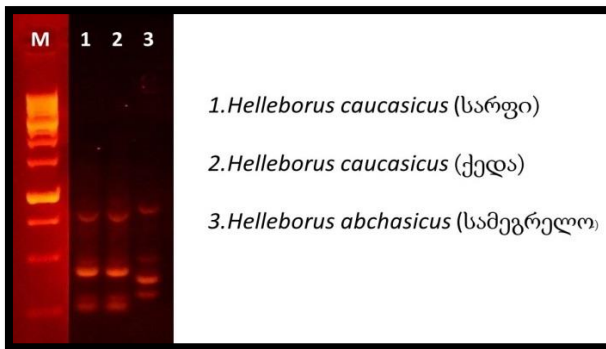
UPLC-MS/MS-ის გამოყენებით მცენარე *Helleborus caucasicus* A. Br. და *Helleborus abchasicus* A. Br. იდენტიფიცირებული იქნა სტეროიდული შემადგენლობა. კერძოდ, იდენტიფიცირებული იქნა 4 ნივთიერება, რომელთაგან ფოთლებში გვხვდება 2-ეკდისტერონი და ფუროსტანოლი (Ecdysterone, Furostan), ხოლო ფესურებში 4-ეკდისტერონი, ფუროსტანოლი, ბუფადიენოლიდი და ჰელებრიგენინი-D-გლუკოზიდი (20-Hydroxyecdysone (Ecdysterone), Bufadienolide, Furostan, Hellebrigenin-D-glucose). მიღებული შედეგების საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ *Helleborus caucasicus* A. Br. და *Helleborus abchasicus* A. Br. ფოთლებისა და ფესურების სტეროიდული შემადგენლობა მსგავსია. ამრიგად სამი სტეროიდული გლიკოზიდი იზოლირებული იქნა *Helleborus caucasicus* A. Br.-სა და *Helleborus abchasicus* A. Br.-ის MeOH ექსტრაქტი: ჰელებრიგენინი-D-გლუკოზიდი $C_{30}H_{42}O_{11}$, 20-ჰიდროქსიეკდიზონი (ეკდისტერონი) $C_{27}H_{44}O_7$ და ჰიდროქსიეკდიზონი-3 გლუკოზიდი (Hellebrigenin-D-glucose, 20-Hydroxyecdysone and Hydroxyecdysone-3 glucoside).

**თავი 6. *Heleborus caucasicus* A. Br. და *Helleborus. Abchasicus* A. Br.,
Ficaria popovii A. Khokhr. და *Ficaria calthifolia* Rchb. გენეტიკური
კვლევის შედეგები**

სადისერტაციო თემის მიზნიდან გამომდინარე კვლევის ერთ-ერთ მთავარ ამოცანას წარმოადგენდა *Helleborus caucasicus* A. Br. 2 სხვადასხვა პოპულაციიდან (ქედა, სარფი) და *Helleborus abchasicus* A. Br. სამეგრელოს (ხოზი) პოპულაციიდან, ასევე *Ficaria popovii* A. Khokhr.-ის 2 სხვადასხვა პოპულაციიდან (ანგისა, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი) და *Ficaria calthifolia* Rchb. 4 სხვადასხვა პოპულაციიდან (ანგისა, სარფი, ხაშური, ციხისძირი) აღებული ინდივიდების შედარებითი გენეტიკური ანალიზი პოლიმორფიზმის გამოვლენისათვის RAPD- PCR მეთოდით.

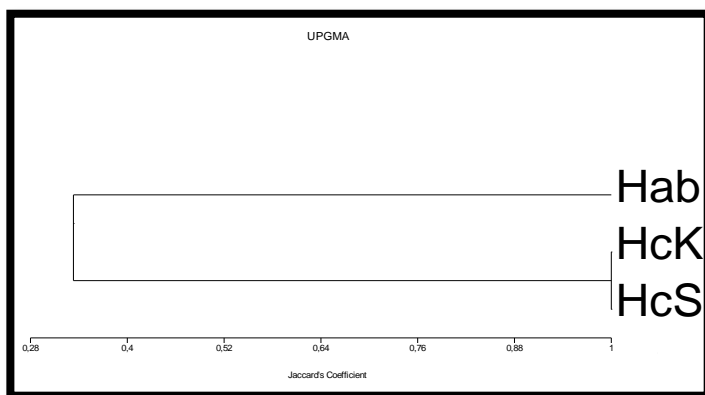
კვლევაში გამოყენებული იქნა 18 ათფუძიანი პრაიმერი (Operon Technology).

Helleborus caucasicus A. Br. და *Helleborus abchasicus* A. Br. დნმ-ების შედარების შედეგად გამოვლინდა 100-დან 500-მდე ნწ. სიგრძის 37 (ბენდი, რომელიც მივიღეთ ანალიზის პრაიმერების გამოყენების დროს) RAPD - მარკერი.



სურათი 3. RAPD-PCR-ით მიღებული დნმ-ის ფრაგმენტების ელექტროფორეგრამა OPB-4 პრაიმერის გამოყენებით *Helleborus caucasicus* A. Br. და *Helleborus abchasicus* A. Br.

შესასწავლი სახეობების პოლიმორფიზმის ხარისხის რაოდენობრივი შეფასებისათვის მიღებული შედეგები წარმოდგენილი იქნა ბინარული ნიშანთვისებების მატრიცის სახით, სადაც კომპონენტის არსებობა აღნიშნულია, როგორც „1“, ხოლო არარსებობა - „0“. ამ მატრიცისა და ჟაკარდის (Jaccard) კოეფიციენტის გამოყენებით გამოთვლილი იქნა სახეობათა შორის მსგავსების მატრიცა, ხოლო მასზე დაყრდნობით ჩატარებული იქნა იერარქიული კლასტერული ანალიზი (UPGMA) და აგებული იქნა დენდროგრამა (არამეწონილი წყვილების დაჯგუფების მეთოდი საშუალო არითმეტიკულის გამოყენებით) (სურათი 4). რომელიც გამოხატავს გენეტიკური მსგავსების ხარისხს სხვადასხვა RAPD-PCR პროფილებს შორის.

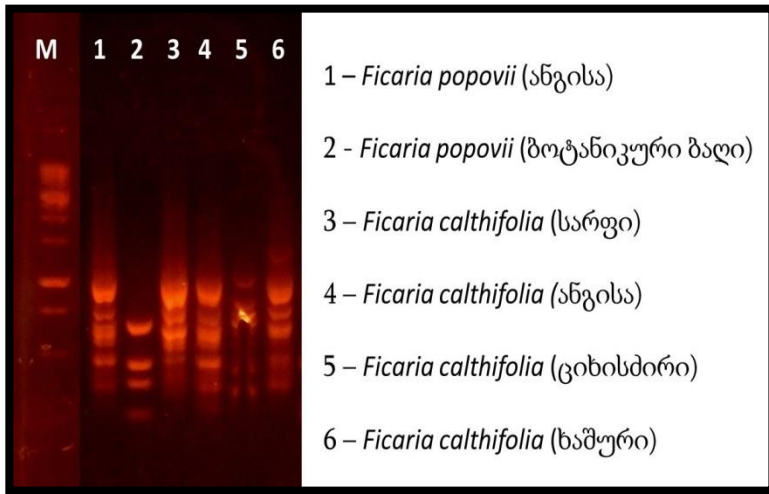


სურათი 4. *Helleborus caucasicus* A. Br. და *Helleborus abchasicus* A. Br. UPGMA დენდროგრამა

დენდროგრამის ანალიზმა გვიჩვენა, რომ გაანალიზებული გენოტიპები ორ კლასტერად გაიყო. პირველ კლასტერში გაერთიანდა *Helleborus caucasicus* A. Br.-ის ორი პოპულაცია, ხოლო მეორე კლასტერში *Helleborus abchasicus* A. Br. სამეგრელოს პოპულაცია. დენდროგრამიდან ნათლად ჩანს, რომ *Helleborus*

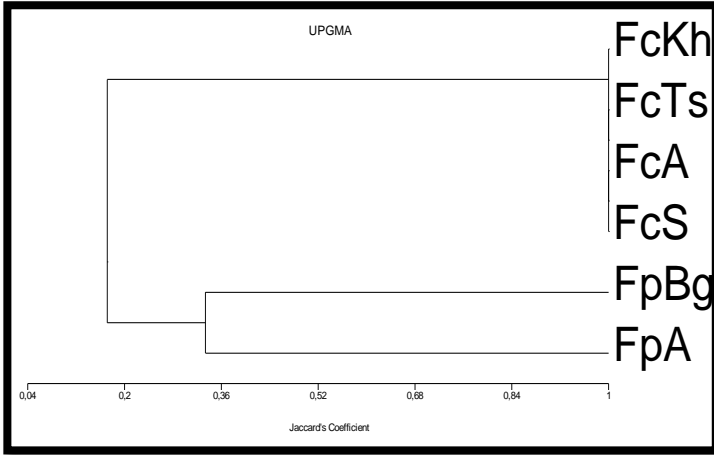
caucasicus A. Br.-ის სახეობის პოპულაციებს შორის არსებობს შიგა ვარიანტულურობის ნულოვანი ხარისხი. ე.ი. ამ ორ პოპულაციას შორის არ არსებობს გენეტიკური პოლიმორფიზმი, მაგრამ *Helleborus caucasicus* A. Br. და *Helleborus abchasicus* A. Br. სახეობების დნმ-ებს შორის არსებობს საკმაოდ დაბალი - 30%-იანი მსგავსება.

Ficaria calthifolia Rchb. და *Ficaria popovii* A. Khokhr. დნმ-ებზე ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად გამოვლინდა 50-1000-მდე ნწ. სიგრძის 55 (ბენდი, რომელიც მივიღეთ ანალიზის პრაიმერების გამოყენების დროს) RAPD-მარკერი.



სურათი 5. RAPD-PCR-ით მიღებული დნმ-ის ფრაგმენტების ელექტროფორეგრამა OPC-9 პრაიმერის გამოყენებით *Ficaria calthifolia* Rchb. და *Ficaria popovii* A. Khokhr.

იერარქიული კლასტერული ანალიზის საფუძველზე აგებული იქნა დენდროგრამა სურათი 6.



**სურათი 6. *Ficaria calthifolia* Rchb. და *Ficaria popovii* A. Khokhr
UPGMA დენდროგრამა**

დენდროგრამიდან (სურ. 6.) ჩანს, რომ *Ficaria popovii* A. Khokhr. 2 პოპულაციიდან (ბოტანიკური ბაღი, ანგისა) აღებული ინდივიდების დნმ-ებს შორის არსებობს 52%-იანი მსგავსება, ხოლო *Ficaria calthifolia* Rchb.-ს 4 პოპულაციას (ხაშური, ციხისძირი, ანგისა, სარფი) შორის მსგავსება 95%-ია, ხოლო *Ficaria popovii* A. Khokhr.-სა და *Ficaria calthifolia* Rchb.-ს დნმ-ებს შორის მსგავსება 33%-ია.

დასკვნები

1. ჭოროხის დელტის ფლორა 298 სახეობით არის წარმოდგენილი, რომლებიც გაერთიანებულია 73 ოჯახსა და 185 გვარში;

2. გვიმრების განყოფილება წარმოდგენილია 19 სახეობით, შვიტების განყოფილება - 3 სახეობით, შიმველთესლოვნები - 2 სახეობით, ყვავილოვანი მცენარეები 274 სახეობით, მათ შორის ერთლებნიანები წარმოდგენილია - 47 სახეობით, ორლებნიანები - 227 სახეობით.

3. სახეობების სიმდიდრით გამორჩეული ოჯახებია: *Asteraceae* - 34, *Fabaceae* - 29, *Poaceae* - 19, *Brassicaceae* - 17, *Lamiaceae* - 13, *Rosaceae* - 10, *Apiaceae* - 8, *Euphorbiaceae* - 8, *Ranunculaceae* - 8, *Cyperaceae* - 7, *Polygonaceae* - 7, *Polypodiaceae* - 7, *Aspleniaceae* - 6, *Plantaginaceae* - 6, *Amaranthaceae* - 5, *Araliaceae* - 5, *Geraniaceae* - 5, *Amaryllidaceae* - 4, *Betulaceae* - 4, *Boraginaceae* - 4, *Caryophyllaceae* - 4, *Convolvulaceae* - 4, *Pteridaceae* - 4, *Scrophulariaceae* - 4.

4. სახეობათა სიმრავლით გამორჩეული გვარებია: *Euphorbia* - 8, 6-6 სახეობა - *Ranunculus*, *Trifolium*, 5-5 სახეობა - *Geranium*, *Lepidium*, *Polygonum*, *Rubus*, 4-4 სახეობა - *Asplenium*, *Cardamine*, *Cirsium*, *Cyperus*, *Poa*, *Veronica*, 3-3 სახეობა - *Digitaria*, *Dryopteris*, *Equisetum*, *Erigeron*, *Eucalyptus*, *Galium*, *Hydrocotyle*, *Hypericum*, *Juncus*, *Lamium*, *Lathyrus*, *Lotus*, *Medicago*, *Senecio*, *Verbascum*, *Vicia*.

5. ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე წარმოდგენილია შემდეგი ჰაბიტატები: ქვიშნარები, სილნარები, ჭაობები, ტბორები, დაბლობები, გზისპირები, გზისპირა ფერდობები და ბუჩქნარები.

6. ჭოროხის დელტის ენდემური ფლორის მრავალფეროვნება წარმოდგენილია 24 სახეობით, რომლებიც გაერთიანებულია 18 ოჯახში და 20 გვარში, მათ შორის კოლხეთის ენდემია - 11 სახეობა, კავკასიის ენდემია - 5 სახეობა, საქართველოს ენდემია - 3 სახეობა,

აჭარის ვიწრო ლოკალური ენდემია - 3 სახეობა, აჭარა-ლაზეთის ენდემია - 2 სახეობა.

7. ჭოროხის დელტის ადვენტური ფლორა წარმოდგენილია 41 სახეობით.

8. ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებულია 5 ინტროდუცირებული სახეობა.

9. ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებულია გადაშენების საფრთხეში მყოფი 19 სახეობა, მათ შორის 4 სახეობა შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში, IUCN საერთაშორისო წითელი ნუსხაში - 9 სახეობა, საქართველოს წითელ წიგნში - 3 სახეობა.

10. ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გავრცელებულია 44 დეკორატიული და 108 სამკურნალო სახეობა.

11. ჭოროხის დელტის ტერიტორიაზე გვხვდება მცენარეულობის 2 დაჯგუფება: ქაცვიანი და მურყნარი.

12. ტემპერატურის -2 -4°C და 30-40სმ თოვლის საფარი საკვლევი სახეობების ყვავილობის ფაზის ერთი თვის დაგვიანებით დაწყებას იწვევს.

13. ჭოროხის დელტის პოპულაციაში *Ficaria popovii* Khokhr.-ის დაფარულობის კოეფიციენტია ბრაუნ-ბლანკეს სკალით -4-ია, ხოლო *Helleborus caucasicus* A.Braun დაფარულობის კოეფიციენტია ბრაუნ-ბლანკეს სკალით შეესაბამება - 3-ს.

14. *Ficaria popovii* A. Khokhr. ტუბერების ექსტრაქტში იდენტიფიცირებული იქნა 4 ფლავონოიდი ((კვერცეტინ-3-O-რუთინოზიდი, კემფეროლ-3-O-β-D- (6"-α-L-რამნოპირანოზიდი)-გლუკოპირანოზიდი, ლუტეოლინ-8-C-β-D გლუკოპირანოზიდი და აპიგენინი 8-C-β-D- გლუკოპირანოზიდი)) (quercetin 3-Orutinoside, kaempferol 3-O-β-D- (6"-α-L-rhamnopyranosyl) - glucopyranoside, luteolin 8-C-β-D glucopyranoside and apigenin 8-C-β-D-glucopyranoside) და 2 საპონინი 28-გლუკოზილოლინური მჟავა 3-არაბინოზიდი და 28-[გლუკოზილ-(1->6)-გლუკოზილი] ოლიგინური მჟავა 3-

არაბინოზიდი (3-arabinoside, 28- [Glucosyl- (1-> 6) - glucosyl] oleanolic acid 3-arabinoside).

15. *Helleborus caucasicus* A. Br. და *Helleborus abchasicus* A. Br. ფესურებში იდენტიფიცირებული იქნა 4 ნივთიერება 4-ეკდისტერონი, ფუროსტანოლი, ბუფადიენოლიდი და ჰელებრიგენინი-D-გლუკოზიდი (20-Hydroxyecdysone (Ecdysterone), Bufadienolide, Furostan, Hellebrigenin-D-glucose).

16. *Helleborus caucasicus* A. Br. და *Helleborus abchasicus* A. Br. სახეობების დნმ-ებს შორის არსებობს - 30%-იანი მსგავსება.

17. *Ficaria popovii* A. Khokhr.-სა და *Ficaria calthifolia* Rchb. სახეობების დნმ-ებს შორის არსებობს - 33%-იანი მსგავსება.

დისერტაციის თემაზე გამოქვეყნებული ნაშრომები:

კვლევის შედეგები, რომლებიც საფუძვლად დაედო ნაშრომს, სხვადასხვა დროს განხილული და გამოქვეყნებული იქნა შემდეგ საერთაშორისო კონფერენციების მასალებში:

- ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი სტუდენტთა სამეცნიერო ცენტრი, „სტუდენტთა და ახალგაზრდა მეცნიერთა შრომები VIII“ „ზღვისპირა აჭარის იმპიათი და ქრობადი დეკორატიული მცენარეები და მათი როლი რეგიონის ეკონომიკურ განვითარებაში“, (ბათუმი, 2012) (ISSN 1512-2182);

- International Scientific Conference “Future Technologies and Quality of life” „ქაჯვის (*Hippophae rhamnoides*) -ბიოეკოლოგიური თავისებურებანი და ფიტოქიმიური შემცველობა ჭოროხის დელტის პირობებში“ (2017 წ (https://tsmu.edu/lifeconference2017/ABSTRACTS.pdf);

- “საქართველოს ივანე ბერიტაშვილის ფიზიოლოგთა საზოგადოების საერთაშორისო ყრილობა, მასალები IV”, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია ბიომედიცინის სერია, „დეკორატიული მცენარე - კავკასიური ხარისძირას *Helleborus caucasicus* მედიცინაში გამოყენების პოტენციალი და ბიოეკოლოგია“, (2019 წ) (ISSN – 0321-1665);

- თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი International Scientific Conference “Green Medications by Green Technologies – For Healthy Life”, „კავკასიური ხარისძირას ბიოეკოლოგია და მისი გამოყენება მედიცინაში“ (2019 წ) (https://tsmu.edu/conference2019/Poster_Presentations.pdf);

- ივანე ბერიტაშვილის ექსპერიმენტული ბიომედიცინის ცენტრი ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი „თანამედროვე ბიომედიცინის აქტუალური საკითხები“, ახალგაზრდა მეცნიერთა და სტუდენტთა კონფერენცია, „*Helleborus caucasicus* ბიოეკოლოგია და მედიცინაში გამოყენება“ (2019 წ)(ISBN-978-9941-8-1697-0).

პუბლიკაციები - სადისერტაციო თემის ირგვლივ გამოქვეყნებულია 3 სამეცნიერო ნაშრომი რეცენზირებად, მაღალრეიტინგულ, იმფაქტუაქტორიან ჟურნალში:

- “International conference on Innovations in Science and Educations 2020” (Medicine and Pharmacy) Phytochemical study of endemic species *Helleborus caucasicus*, *Helleborus abchasicus* and *Ficaria popovii* spread in southern colchis Prague, Czech Republic (2020),(DOI: <https://doi.org/10.12955/pmp.v1.89>Issue:Vol. 1 (2020): Proceedings of CBU in Medicine and Pharmacy)

- HighTech and Innovation Journal, Phytochemical Study of Endemic Species *Helleborus Caucasicus* and *Helleborus Abchasicus* (2020),(ISSN: 2723-9535DOI: [10.28991/HIJ-2020-01-01-04](https://doi.org/10.28991/HIJ-2020-01-01-04)).

- Internation journal of Environmental Science, Variety of plants of Chorokhi Delta of Adjara Floristic District, Georgia (2020),(ISSN: 2277-1948 CIF: 3.654).

LEPL - Batumi Shota Rustaveli State University
Faculty of Natural Sciences and Health Care
Department of Biology



Medea Beridze

Flora and Vegetation of the Chorokhi Delta

(Submitted for the degree of Doctor of Biology)
Specialty: **Plant Biodiversity**

ANNOTATION

BATUMI-2021

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

Scientific Supervisors:

Natela Varshanidze

Doctor of Biology, Associate Professor
Shota Rustaveli Batumi State University

Galina Mefarishvili

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

Foreign Reviewer:

Ozgur Eminamaoglu

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

Dissertation Experts:

Nino Memiadze

Phd Dr. of Biology, Head of Local Flora
and Conservation Department of
Batumi Botanical Garden

Marina Nagervadze

Phd Dr. of Biology, Associate Professor
of Batumi Shota Rustaveli State
University.

Davit Kharazishvili

Phd Dr. of Biology, Deputy director of
Batumi Botanical Garden

The thesis will be defended on 28.06.2021, the session of the Disertation Board of the Faculty of natural science and health care, Batumi Shota Rustaveli State University res: Nimoshvili av. 35, Batumi, 6010 № 35, II building 2 floor room N 328. The dissertation thesis is available at the Library of the Batumi Shora Rustavei State University and the www.bsu.edu.ge Academic Secretary of the Dissertation Board.
Dr. of Biology, Associated professor:

Nana Zarnadze

General description of the paper

Introduction

The floristic region of Adjara is located in the north-western part of the Western Caucasus corridor of the Caucasus "hot spot", which is distinguished by the unique diversity of the relict Colchian flora. The Caucasus Ecoregion is included in the International Union for Conservation of Nature (IUCN) in the list of 36 hotspots in the world, which are characterized by the greatest biodiversity and an abundance of endangered terrestrial ecosystems. At the same time geographically, this area is among the 200 world-recognized ecoregions, which is allocated by the World Wide Fund for Nature (WWF 1997) based on criteria such as: level of endemism, taxonomic uniqueness, evolutionary processes, species diversity and peculiarities of historical development of flora and fauna, diversity of vegetation types and rarity of biomes globally. Due to the abundance of species, the rate of endemism, taxonomic uniqueness, peculiarities of origin and habitat rarity, the floristic region of Adjara is distinguished in the south-western corridor of the Lesser Caucasus of the Caucasus Ecoregion.

Actuality of the topic. The Chorokhi Delta area is experiencing the greatest anthropogenic pressure in the floristic district of Adjara, which is part of the Georgian-Turkish cross-border zone and covers the area from the Georgian-Turkish state border to the confluence of the River "Korolistkali". (<http://aves.biodiversity-georgia.net/spa-n-15>) urbanization processes are actively taking place in the mentioned area: improvement of hotel complexes, leisure and entertainment places, residential houses, shopping malls, river banks and roads, which leads to disintegration-fragmentation of plant areas and clusters, the degradation of landscapes, as a result of which many species have fallen out of their natural range and become extinct, many endemic and relict species are in danger of extinction and their area has been reduced, Aboriginal plants have been replaced by, adventurous and invasive species, primary

cenoses were replaced by secondary ones. Therefore, identifying and studying the diversity of flora and vegetation of the Chorokhi Delta, systematic structure, endemic, relict, extinct, endangered species is one of the current problems.

Aim and objectives of the research: Field surveys were conducted in 2016-2019. The aim of the study was to study the flora and vegetation of the Chorokhi Delta.

The following tasks were set to achieve the purpose of the research:

- Study of the diversity and systematic structure of the flora and vegetation of the Chorokhi Delta, compiling of the flora concept.
- Study of Chorokhi Delta Habitats.
- Study of endemic species distributed in the Chorokhi Delta.
- Identification of species with adventive, introduced, decorative and medicinal values distributed in the Chorokhi Delta.
- Study of the diversity of extinct and endangered species distributed in the Chorokhi Delta.
- Identification of species with questionable taxonomic status in the Chorokhi Delta, Determining their morphological features, seasonal development dynamics, population diversity, Global Positioning System (GPS) coordinates, soil content, phytochemical composition, taxonomic status, and building a cluster dendrogram.

Scientific novelty:

It was studied for the first time:

- Systematic structure of the flora and vegetation of the Chorokhi Delta, a flora concept was drawn up;
- Have been compared: Ranunculus ficaria of Adjara (*Ficaria popovii* A. Khokhr) and ordinary ranunculus ficaria (*Ficariacalthifolia* Rchb) caucasian helleborus caucasicus (*Helleborus caucasicus* A. Br) and Abkhazian helleborus

caucasicus (*Helleborus. Abchasicus* A. Br.)DNAs by RAPD - PCR method.

- Soil content of ranunculus ficaria of Adjara (*Ficaria popovii* A. Khokhr)andcaucasianhelleborus caucasicus (*Helleborus caucasicus* A. Br)in some habitats's distribution,Phytochemical study of aboveground and underground parts.

Object and methods of research

Object of research. The object of research was the flora and vegetation of the Chorokhi Delta and the surrounding slopes.

Methods of research. Field surveys were conducted using the traditional route expedition method, Collection and in-camera processing processing of herbarium material was carried out by the method of Skvortsov(Скворцов, 1977:51);

Plant species identification was carried out with the help of Adjara (Дмитриева, 1990:44), clarification of Georgian plant species (1964:23,1969:24), "Georgian flora" (1971-2016 vol. I-XVI:25) and botanical dictionary (Makashvili, 1991: 18);

Systematic status was granted to species POWO (<http://www.plantsoftheworldonline.org/>) (2019),The Plant List (www.theplantlist.org.) (2013), WFO (<http://www.worldfloraonline.org/>) (2018) and Catalogue of life (<https://www.catalogueoflife.org/>) (2020) using systematic nomenclatures and reconciliation.

Phenological observations on the studied species were carried out by Beidemann (Бейдеман 1954:32) method. Observations were performed once every 10 days, the results were analyzed in relation to climatic conditions.

Population diversity studies were performed using Brown-Blanche, transect and quadratic methods ([http://serc.fiu.edu/seagrass/!](http://serc.fiu.edu/seagrass/)).

The DNAs of the study species were compared by the RAPD-PCR method (William, 1990:69).The discovery of this method is the most important development in molecular biology in the last 20 years (PCR).

Global Positioning System (GPS) data were used to determine the distribution areas of the study species;

Soil acidity, total amount of nitrogen, phosphorus, potassium and organic compounds in the area of distribution of the study species were determined by standard method (Ghosh 26483-1985, Ghosh 26213-1991, Ghosh 26107-1984, Ghosh 26206-1991).

Ultra-performance liquid chromatography-mass spectrometry (UPLC) method was used to study the phytochemical composition of the study species - (Waters, UPLC Acquity, QDa Detector). A chromatographic column (Acquity UPLC BEN C18, 1.7m.) was used to separate the compounds. The method makes it possible to simultaneously conduct a study of the compound. The reliability of their identification is much higher. The chromatographic characteristics of the compound as well as the spectral and mass spectral characteristics are determined (<https://metlin.scripps.edu>) through a free database, as well as by comparing to data from peer-reviewed literary publications (Stanojevic, 2018:66). Peak areas generated for individual compounds of the UPLC-MS system (ESI) were used to construct the calibration curve

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

Approbation of research outcomes: The research materials, seminar and colloquium works presented for the Biology Department of the Natural Science and Health Faculty in 2016-2019 at Batumi Shota Rustaveli State University. The work successfully got approbation at the faculty council, in 2021. The results of the paper are published in 6 scientific articles.

Dissertation volume and structure. Text of dissertation covers 111 electronically printed pages and includes introduction, literature review, experimental part, conclusions, bibliography (84 units) and appendix. There are 14 tables, 2 figures (diagram) and 24 pictures in the text.

Literature review

The first chapter of the dissertation presents the description of the physical-geographical and climatic conditions of Adjara. The second chapter presents the diversity and systematic structure of the flora of coastal Adjara.

Experimental part

Chapter 3. Diversity of flora and vegetation of the Chorokhi Delta

3.1 Systematic structure of the Chorokhi delta flora

Chorokhi Delta is located in the extreme southwestern part of Georgia, Its area is 85 km², covering the area from the Georgian-Turkish state border to the confluence of the river “Korolistkali”. (<https://rec-caucasus.org/wp-content/uploads/2020/08/1557341331.pdf>)

The shoreline of the Chorokhi Delta is represented by sand-pebble beaches of different widths. The latter consists of modern and ancient embankment and is an important geomorphological element of the Adjara coast. Only in the form of separate, local areas are found the shores represented by rocky vertical plateaus, along to which the beaches are not developed. Such is the coastal area of cape “Kalendere”, located in the north of the Georgian-Turkish border.

The flora of the Chorokhi Delta is represented by the vegetation of coastal sands, sediments, lowlands, ponds, roadsides, roadside slopes and shrubs.

Human activity has brought about significant changes in the diversity of flora and vegetation in the Chorokhi Delta, The share of

introduced, adventive and invasive species has increased. Invasive woody lianas - *Pueraria hirsuta* (Thunb.) C.K., of East Asian descent dominated the roadside slopes, who changed the face of the roadside slopes in some places, while the invasive species of American origin (*Robinia pseudoacacia* L.) set foot on the lowlands and slopes.

The flora of the Chorokhi Delta is represented by 298 species, which are united in 73 families and 185 genus.

There are 19 species of ferns, 3 species of cereals, 2 species of gymnospermous, 274 species of flowering plants, including 47 species of monocotyledon, 227 species of dicotyledon.

The families distinguished by the richness of the species are: *Asteraceae* – 34, *Fabaceae* – 29, *Poaceae* – 19, *Brassicaceae* – 17, *Lamiaceae* – 13, *Rosaceae* – 10, *Apiaceae* – 8, *Euphorbiaceae* – 8, *Ranunculaceae* – 8, *Cyperaceae* – 7, *Polygonaceae* – 7, *Polypodiaceae* – 7, *Aspleniaceae* – 6, *Plantaginaceae* – 6, *Amaranthaceae* – 5, *Araliaceae* – 5, *Geraniaceae* – 5, *Amaryllidaceae* – 4, *Betulaceae* – 4, *Boraginaceae* – 4, *Caryophyllaceae* – 4, *Convolvulaceae* – 4, *Pteridaceae* – 4, *Scrophulariaceae* – 4.

The genus distinguished by the abundance of species are: *Euphorbia* – 8, 6-6 სახეობა - *Ranunculus*, *Trifolium*, 5-5 სახეობა - *Geranium*, *Lepidium*, *Polygonum*, *Rubus*, 4-4 სახეობა - *Asplenium*, *Cardamine*, *Cirsium*, *Cyperus*, *Poa*, *Veronica*, 3-3 სახეობა - *Digitaria*, *Dryopteris*, *Equisetum*, *Erigeron*, *Eucalyptus*, *Galium*, *Hydrocotyle*, *Hypericum*, *Juncus*, *Lamium*, *Lathyrus*, *Lotus*, *Medicago*, *Senecio*, *Verbascum*, *Vicia*.

There are 236 species of grasses, including 82 annuals and 139 perennials. There are 48 species of woody trees: 20 species of trees, 22 species of shrubs, 6 species of lianas.

3.2. Chorokhi Delta Habitats

The following habitats are represented in the Chorokhi Delta area: sands, sediments, swamps, puddle, lowlands, roadside slopes, roadside slopes and shrubs.

16 species take part in the composition of **coastal sand** vegetation, where the grouping (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) is found. The following species are common in cenosis: *Imperata cylindrical* (L.) P. Beauv., *Carex colchica* J. Gay, *Poa bulbosa* L., *Trifolium tumens* Steven ex M. Bieb., *Lathyrus tuberosus* L., *Euphorbia paralias* L., *Euphorbia hirsuta* L. (*Euphorbia pubescens* Vahl), *Hippophae rhamnoides* L., *Matricaria chamomilla* L., *Filago eriocephala* Guss.

There are 53 species in the habitats of the **coastal sediments**, including: *Trifolium arvense* L., *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex Hausskn. (*R. sanctus* Schreb.) *Hippophae rhamnoides* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L., *Cyperus longus* subsp. *badius* (Desf.) Bonnier & Layens, *Equisetum arvense* L., *Equisetum ramossianum* Dasf. (*E. giganteum* L.), *Eryngium maritimum* L., *Echinops colchicus* D. SoSn. (*Echinops ossicus* K. Koch), *Erigeron crispus* Pourr. (*E. bonariensis* L.), *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Lepidium coronopus* (L.) Al-Shehbaz *Coronopus procumbens* Gilib.

coastal swamp, which is located at the confluence of Chorokhi and near Gonio Fortress, is represented by 17 species. Groupings overgrown with reeds and overgrown with reed mace are widespread in the mentioned swamps, in the formation of which the following species take part: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *Sagittaria trifolia* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Cyperus colchicus* K. Koch., *Juncus bufonius* L., *Juncus articulatus* L., *Elodea canadensis* Michx., *Iris pseudacorus* L., *Lemna minor* L., *Lonicera japonica* Thunb., *Juncus effusus* L., *Ranunculus repens* L., *Datura stramonium* L.

Different spore relict ferns (*Marsilea quadrifolia* L.) were growing in the swamp near Gonio Fortress, which is included in the IUCN International Red List with a status - Needs Care (LC). This habitat was polluted with household waste by a temporary shopping center located in 2015, which closed after 3 years, But this species has not been observed by us in the swamp for the last 5 years.

There are 4 species in the **swamps**: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. Ex Steud., *Iris pseudoacorus* L. *Trapa colchica* Albov *Trapa natans* L., *Elodea canadensis* Michx.

In lowland habitat - 84 species are distributed: *Sorghum halepense* (L.) Pers., *Poa trivialis* L., *Poa annua* L., *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler., *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muhl., *Juncus effusus* L., *Viola alba* Besser., *Commelina communis* L., *Microstegium imberbe* (Nees ex Steud.) Tzvelev. *M. vimineum* (Trin.) A.Camus. *Solanum nigrum* L., *Datura stramonium* L. *Ranunculus bulbosus* L., *Ranunculus ficaria* subsp. *calthifolius* (Rchb.) Arcang. (*Ficaria calthifolia* Rchb.), *Ranunculus repens* L.

In the roadside habitat - 41 species are distributed, among them are: *Hippophae rhamnoides* L., *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex hausskn. (*R. sanctus* Schreb.), *Lonicera japonica* Thunb, *Datura stramonium* L., *Erigeron canadensis* L., *Equisetum majus* Schinz. Thell. *Equisetum telmateia* Ehrh., *Salix babylonica* L., *Salix caprea* L., *Rubus caesius* L., *Rubus hirtus* Waldst.& Kit., *Potentilla reptans* L., *Potentilla indica* (Andrews) Th. Wolf (*Duchesnea indica* (Andrews) Teschem.), *Fragaria vesca* var. *chiloensis* L. *F. chiloensis* (L.) Mill., *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L.

77 species are distributed in **roadside slope habitats**, the following species are distributed in this habitat: *Alnus barbata* C.A.Mey. *Alnus glutinosa* subsp. *Barbata* (C.A.Mey.) Yalt., *Salix caprea* L. *Staphylea pinnata* L., *Cornus sanguinea* subsp. *Australis* (C.A.Mey.) Jav., *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Delchev. *Pterocarya fraxinifolia* (Poir.) Spach.,

Ajuga reptans L., *Vinca major* L., *Vinca minor* L., *Pteris cretica* L., *Pteris vittata* L., *Helleborus caucasicus* A. Braun (*H. orientalis* Lam.), *Potentilla reptans* L., *Smilax excelsa* DuRoi (*Sm. aspera* L.).

There are 6 species in the habitat of shrubland, this habitat is located on the adjacent of Sarpislope, where the following species are distributed: *Rhododendron ponticum* L., *Rhododendron luteum* Sweet., *Celtis australis* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Europaeus leiophloeus* Steven *Cornus sanguinea* subsp. *Australis* (C.A.Mey.) Jav., *Prunus laurocerasus* L. (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.), *Clematis vitalba* L.,

3.3. Endemic species of the Chorokhi Delta

The diversity of endemic flora of the Chorokhi Delta is represented by 24 species, which are united in 18 families and 20 genus. Among them are the endemic of Kolkheti - 11 species, the endemic of the Caucasus - 5 species, the endemic of Georgia - 3 species, the narrow local endemic of Adjara - 3 species, the endemic of Adjara-Lazeti - 2 species.

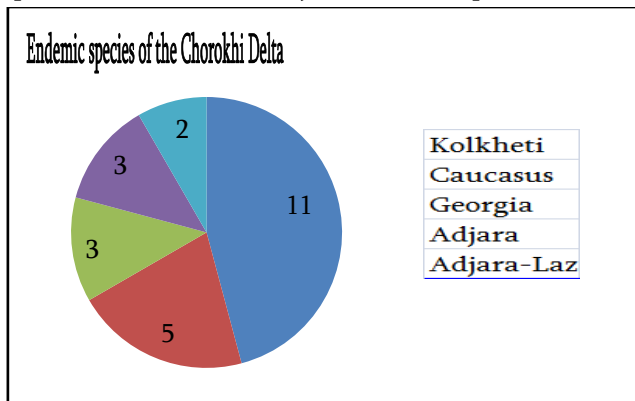


Diagram 1. Diversity of endemic species of Chorokhi Delta

The endemic of Kolkheti species are: *Ficus colchica* Grossh., *Hedera colchica* (k.Koch) k.Koch., *Iris lazica* Albov., *Trapa colchica*

Albo. *Trapa natans* L. *Dryopteris alexeenkoana* Fomin. (*D. dilatata* (Hoffm.) A.Gray), *Heracleum sosnovskyi* Manden., *Echinops colchicus* D. SoSn. (*Echinops ossicus* K.Koch), *Myosotis lazica* Popov., *Euonymus leiophloeus* Steven., *Ranunculus ficaria* subsp.-*calthifolius* (Rchb.) Arcang. (*Ficaria calthifolia* Rchb.), *Viola alba* Besser.

The endemic of the Caucasus species are: *Angelica pachyptera* Avé-Lall., *Helleborus caucasicus* A. Br., *Helleborus orientalis* Lam., *Lotus caucasicus* Kuprian. (*L. corniculatus* subsp. *corniculatus*), *Pachyphragma macrophyllum* (Hoffm.) N.Busch., *Symphytum caucasicum* M.Bieb.

The endemic of Georgia species are: *Galanthus woronowii* Losinsk., *Symphytum ibericum* Steven., *Verbascum sessiliflorum* Murb.

The narrow local endemic of Adjara species are: *Rubus adzharius* sanadze., *Ranunculus kochii* Ledeb. (*F. popovii* Khokhr.), *Dryopteris kemulariae* Mikheladze. (*D. remota* (Döll) Druce).

The endemic of Adjara-Lazeti species are: *Cyclamen adzharium* pobed. (*Cyclamen coum* Mill.), *Galanthus rizehensis* Stern.

3.4. Adventive species of Chorokhi Delta

In the Chorokhi Delta area, Advent species (41 species) are mainly distributed on the roadside slopes, as well as in ruderal, ruderal-segetal and segetal vegetation. They are mainly species of cosmopolitan, or wide area, with a high rate of reaction to the environment.

Adventive species include:

Araliaceae - *Hydrocotyle ramiflora* Maxim., *Hydrocotyle ranunculoides* L.f., *Hydrocotyle vulgaris* L.;

Asteraceae - *Ambrosia artemisiifolia* L., *Artemisia vulgaris* L., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Erigeron canadensis* L., *Erigeron crispus* Pourr. (*E. bonariensis* L.), *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav. (*G. ciliate* S.F. Blake), *Galinsoga parviflora* Cav.;

Caprifoliaceae – *Lonicera japonica* Thunb.;

Caryophyllaceae - *Stellaria media* (L.) Vill. (*Alsinula media* (L.) Dostal, comb.invalid.);

Commelinaceae - *Commelina communis* L.;

Convolvulaceae - *Cuscuta australis* R.Br.;

Fabaceae - *Acacia dealbata* Link, *Acacia melanoxylon* R.Br., *Galega officinalis* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Pueraria hirsuta* Thunb. C.K.Schneid. (*P.montana* var. *lobata* (Willd.) Maesen & S.M.Almeida ex Sanjappa & Predeep), *Trifolium ambiguum* M. Bieb. (*Amoria ambigua* (Bieb.) Sojak), *Trifolium scabrum* L.;

Hydrocharitaceae - *Elodea canadensis* Michx.;

Juglandaceae - *Carya cordiformis* (Wangenh.) K.Koch;

Juncaceae - *Juncus articulatus* L. , *Juncus bufonius* L., *Juncus effusus* L.;

Lamiaceae - *Lamium purpureum* L., *Perilla ocimoides* var. *crispa* (Thunb.) Benth. (*P. frutescens* var. *crispa* (Thunb.) H.D-eane), *Perilla nankinensis* (Lour). Decne. (*P. frutescens* var. *Crispa* (Thunb.) H.Deane);

Polygonaceae - *Polygonum aviculare* L., *Polygonum hidropiper* Neck. (*Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre), *Polygonum thunbergii* Siebold & Zucc. (*Persicaria thunbergii* (Siebold & Zucc.) H.Gross);

Polypodiaceae - *Polypodium australe* Fee, (*P. cambricum* L.);

Pteridaceae - *Adiantum cuneatum* Langsd. & Fisch. (*A. raddianum* C.Presl), *Pteris vittata* L.;

Rosaceae - *Potentilla indica* (Andrews) Th.Wolf (*Duchesnea indica* (Andrews) Teschem.), *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex hausskn. (*R. sanctus* Schreb.);

Simaroubaceae - *Brucea javanica* (L.) Merr. (*Rhus javanica* L.), *Poa annua* L.

3.5. Introduced species of Chorokhi Delta

There are 5 introduced species in the Chorokhi Delta:

Cupressaceae - *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L.f.) D.Don.

Myrtaceae - *Eucalyptus cinerea* subsp. *victoriensis* Rule & N.G. Walsh (*E. cinerea* F.Muell. ex Benth.), *Eucalyptus globulus* Labill., *Eucalyptus viminalis* Labill.;

Pinaceae - *Cedrus deodara* (Roxb. ex D.Don) G.Don.;

3.6. Endangered species of the Chorokhi Delta

There are 19 endangered species in the Chorokhi Delta. Among them, the Georgian Red List (2006) includes 4 species: *Celtis australis* L. status - Vulnerable (VU), *Castanea sativa* Mill. status - Vulnerable (VU), *Laurus nobilis* L. status - Vulnerable (VU), *Ulmus glabra* Huds. status - Vulnerable (VU);

IUCN The International Red List includes 9 species: *Trapa colchica* Alb. status - Critically Endangered (CR); *Butomus umbellatus* L. - status - requires care (LC), *Marsilea quadrifolia* L. status - requires care (LC), *Ficus carica* L. (*Ficus colchica* Grossh.) status - requires care (LC), *Glaucium flavum* Crantz - status - requires care (LC), *Adiantum capillus-veneris* L. - status - requires care (LC), *Leucojum aestivum* L. - status - requires care (LC) (LC), *Asparagus litoralis* Stev. status - incomplete data (DD), *Asparagus officinalis* L. - status - requires care (LC).

The Georgian Red Book includes 3 species: *Hippophae rhamnoides* L., *Staphylea pinnata* L., *Ulmus glabra* Huds.

3 species are listed in the Annexes to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES): *Cyclamen adzharicum* Pobed., *Galanthus rizehensis* Stern, *Galanthus woronowii* Losinsk.

3.7. Species of decorative value of the Chorokhi Delta

Among the species distributed in the Chorokhi Delta, 44 species are distinguished by their decorative value, 16 of which are involved in the country's domestic trade network. These species are: *Helleborus caucasicus* A.Br. *Helleborus orientalis* Lam., *Pachyphragma macrophyllum* (Hoffm.) N. Busch, *Primula sibtorpii* Hoffmanns, *Leucojum aestivum* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott,

And 2 species are involved in the country's foreign trade network: *Cyclamen adzharicum* Pobed and *Galanthus woronowii* Losinsk.

3.8. Medical species distributed in the Chorokhi Delta

Out of the species distributed in the Chorokhi Delta, 108 species are distinguished by their healing properties (Varshanidze 2013:13, 2014:14), including:

31. **There are 4 types used to treat kidney and bladder diseases:** *Equisetum arvense* L., *Equisetum majus* Dars. Schinz & Thell. *E. telmateia* Ehrh., *Polygonum hidropiper* Neck. (*Persicaria hydropiper* (L.) Delarb.), *Pueraria hirsuta* Thunb. C.K.Schneid. (*P. montana* var. *lobata* (Willd.) Maesen & S.M.Almeida ex Sanjappa & Predeep).

32. **1 species is used to treat diabetes:** *Galega officinalis* L.

33. **There are 4 types of diuretics and blood purifiers:** *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Ranunculus bulbosus* L., *Ranunculus ficaria* subsp. *calthifolius* (Rchb.) Arcang. (*Ficaria calthifolia* Rchb.), *Ranunculus kochii* Ledeb. (*F. popovii* Khokhr.).

34. **types are used against cardiovascular diseases:** *Gleditsia triacanthos* L., *Helleborus caucasicus* A. Braun (*H. orientalis* Lam.), *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Periploca graeca* L., *Rhododendron ponticum* L. *Sophora alopecuroides* L.

35. **1 type is used against nervous diseases:** *Melissa officinalis* L.

36. 1 type is used to enhance memory and concentration: *Staphylea pinnata* L.

37. 16 types are used against respiratory diseases: *Cedrus deodara* (Roxb. ex D.Don) G.Don., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Cyclamen adzharicum* Pobed. (*Cyclamen coum* Mill.), *Datura stramonium* L., *Hedera colchica* (k.Koch) k.Koch., *Hedera helix* L., *Glaucium flavum* Crantz., *Glechoma hederacea* L. (*G. borealis* Salisb.), *Pteris cretica* L., *Primula sibthorpii* Hoffmanns. (*P. vulgaris* Huds. *P. acaulis* (L.) Hill.), *Sambucus nigra* L., *Sisymbrium officinale* (L) Scop., *Trifolium arvense* L., *Tussilago farfara* L., *Verbascum gnaphalodes* M. Bieb., *Viola arvensis* Murray.

38. 10 types are used to treat gastritis and ulcers: *Achillea filipendula* Lam., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Fragaria vesca* var. *chiloensis* L. *F. chiloensis* (L.) Mill., *Hypericum androsaemum* L., *Hypericum perforatum* L., *Hypericum xylosteifolium* (Spach) Robson., *Matricaria chamomilla* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L.

39. 5 types are used against inflammation (stomach disorder) of the gastrointestinal tract: *Alnus barbata* C.A.Mey. (*A. glutinosa* subsp. *barbata* (C.A.Mey.) Yalt.), *Castanea sativa* Mill., *Centaurea iberica* Trevir. ex Spreng., *Hippophae rhamnoides* L., *Paliurus spina-christi* Mill.

40. 8 types are used to treat constipation and hemorrhoids: *Rubus adzharicus sanadze*, *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex Hausskn. (*R. sanctus* Schreb.), *Rubus hirtus* Waldst. & Kit., *Rubus serpens* Weihe ex Lej. & Courtois., *Rumex crispus* L., *Ruscus ponticus* Woronow (*R. aculeatus* L.), - *Salix caprea* L., *Taraxacum officinale* F.H. Wigg.,

41. 2 types are used for appetizing: ԵՆԾԵՄԻՆ: *Artemisia annua* L., *Cichorium inthybus* L.

42. 9 types are used against intestinal parasites: *Allium ursinum* L., *Athyrium acrostichoideum* Bory (*A. filix femina* subsp. *Filix-femina*),

Dryopteris alexeenkoana Fomin, (*D. dilatata* (Hoffm.) A.Gray),
Dryopteris filix-mas (L.) Schott., *Dryopteris kemulariae* Mikheladze
(*D.remota* (Döll)Druce), *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin &
Clemants, *Polypodium australe* Fee, (*P. cambricum* L.)
Polypodium vulgare L., *Pteridium tauricum* (C.Presl) V.I.Krecz.
exGrossh. (*P. aquilinum* (L.) Kuhn).

43. **There are 3 types used against liver and gallbladder diseases:**
Cuscuta australis R.Br., *Salsola tragus* L., *Sambucus ebulus* L.

44. **There are 5 types containing vitamins:** *Aegopodium*
podagraria L., *Artemisia vulgaris* L., *Calystegia sepium* (L.) R.Br.,
Rubus caesius L., *Rosa canina* L.

45. **here are 2 types containing essential oils:** *Pimpinella tripartita*
Kalen. (*Scrithacola kurramensis* (Kitam.) Alava), *Satureja*
laxiflora K.Koch.

46. **3 types are used against boil (furuncle), pimple, allergies,**
purulent wounds, burn: *Bidens tripartita* L., *Clematis vitalba* L.,
Melilotus officinalis (L.) Lam.

47. **There are 5 types of antispasmodic and analgesic properties:**
Asplenium nigrum Lam. (*A. adiantum-nigrum* L.), *Asparagus litoralis*
Stev., *Galanthus rizehensis* Stern., *Galanthus woronowii* Losinsk.,
Leucojum aestivum L.

48. **There are 2 types used to treat hypertension:** *Vinca major* L.,
Vinca minor L.

49. **There are 3 types used against bleeding:** *Erigeron canadensis* L.,
Lamium album L., *Persicaria persicaria* L. (*P. maculosa* Gray).

50. **1 type is used to treat diabetes:** *Laurus nobilis* L.

51. **1 species is used against excrescence, warts:** *Juncus bufonius* L.

52. **1 type is used to treat malignant tumors:** *Chelidonium majus* L.

53. **3 types are used against hair loss:** *Adiantum capillus-veneris* L.,
Asplenium trichomanes Thunb. (*A. incisum* Thunb.), *Urtica dioica* L.
(*U.dioica* subsp. *gansuensis* C.J.Chen).

54. **There are 2 types used against gingivitis:** *Cyperus longus* subsp. *badius* (Desf.) Bonnier & Layens., *Rhus coriaria* L.,
55. **1 type is used against thrombus:** *Corylus avellana* L. (*C.avellana* var. *pontica* (K.Koch) H.J.P.Winkl.).
56. **1 type is used to prevent obesity, reduce appetite and counteract salt metabolism:** *Polygonum aviculare* L.
57. **1 type is antibiotic generator:** *Robinia pseudoacacia* L.
58. **1 type contains acids:** *Rumex acetoselloides* Baill. *R. acetosella* subsp. *acetoselloides* (Balansa) Den Nijs.
59. **4 types are used to treat bronchitis and cough:** *Asplenium ruta-muraria* L., *Pachyphragma macrophyllum* (Hoffm.) N.Busch, *Petasites petasites* H.Karst. (*P. albus* (L.) Gaertn.), *Sedum hispanicum* L.
60. **2 types are used for stimulation of regeneration and healing of wounds and fractures:** *Prenanthes petiolata* (K.Koch) Sennikov (*Cicerbita pontica* (Boiss.) Grossh.), *Symphytum ibericum* Steven.

3.9. Vegetation of the Chorokhi Delta

There are 2 groups of vegetation in the Chorokhi Delta area: thorny and alder. Both groups are found in the Chorokhi confluence area. Thorny creates the first tier in thorny grouping (*Hippophae rhamnoides* L.,) alder (*Alnus barbata* C.A.Mey. (*A.glutinosa* subsp. *barbata* (C.A.Mey.) Yalt.) and Fig (*Ficus colchica* Grossh.,) weeping willow (*Salix caprea* L.)

The second tier is made up of blackberry species: *Rubus adzharicus sanadze*, *Rubus anaticus* (Focke) Focke ex hausskn. (*R. sanctus* Schreb.) *Rubus caesius* L., *Rubus hirtus* Waldst.& Kit., *Rubus serpens* Weihe ex Lej. & Courtois.

Liana plants (*Lonicera japonica* Thunb., - *Lonicera caprifolium* L. (*L. etrusca* Santi)) are entwined in blackberries and thorns.

The second group found to the east of the thorny group is alder. In the above grouping, the first tier is formed by alder, and the second tier is formed by shrubs: Blackberry species: *Rubus adzharicus sanadze*, *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex hausskn. (*R. sanctus* Schreb.) *Rubus caesius* L., *Rubus hirtus* Waldst. & Kit., *Rubus serpens* Weihe ex Lej. & Courtois., *Paliurus spina-christi* Mill., *Celtis australis* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Carex colchica* J. Gay, *Poa bulbosa* L., *Trifolium tumens* Steven ex M. Bieb., *Lathyrus tuberosus* L., *Euphorbia paralias* L., *Euphorbia hirsuta* L. (*Euphorbia pubescens* Vahl), *Filago eriocephala* Guss., *Glaucium flavum* Crantz., *Polygonum aviculare* L., *Polygonum hidropiper* Neck. (*Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre), *Polygonum litorale* Meissn (*P. arenastrum* Boreau).

3.10. Species with unknown taxonomic status

In the process of studying the flora of the Chorokhi Delta and the surrounding slopes, it was necessary to clarify the status of 2 species, these species are: Ranunculus ficaria of Adjara (*Ficaria popovii* Khokhr.) and caucasian helleborus caucasicus (*Helleborus caucasicus* A. Br.).

In 1969, the researcher of Adjara flora A. Khokhryakov in the article „Новый вид чистяка из западного закавказья“ indicates the existence of a new endemic species (*Ficaria adzharica* kem-nat.) In the floristic region of Adjara. This species was first described by Grossheim in 1939, which botanists Popov and Kemularia-Natadze called *Ficaria adzharica* kem-nat. The mentioned information was not published. The botanist A. Khokhryakov changed the name of this species due to Popov's merit and named it *Ficaria popovii* Khokhr. In the clarification of the vegetation of Adjara (Дмитриева, 1990:40), it is indicated that species *Ficaria popovii* Khokhr. is a narrow local endemic of Adjara, but there is

not described distinctive features from *Ficaria calthifolia*. *Ficaria calthifolia* Rchb is characterized by radical dentate leaves, which are at some distance from each other. A leaf stem emerges from the leafy axil, which ends with a single flower. The species is characterized by the development of dark black spots along the main vein and sometimes light spots on the edges of the leaf blade, as well as the development of tubers in the leaf axils. With the form of *Ranunculus ficaria* leaves (Distributed in the floristic region of Adjara) and with the presence of tubers, it resembles that of spring, but differs from it by: a short stem, the stalks of the leaves close to each other and the small number of leaves on the flower stem, also the leaf edges of this species are not dentate. It also develops tubers not only in the leaf axils but also in the stem, and a black spot develops not only along the main vein but also along the lateral vein.

According to the nomenclature list (www.theplantlist.org*2013) *Ficaria popovii* Khokhr. is an independent species, while *Ficaria calthifolia* is synonymous of *Ficaria verna* subsp. *calthifolia* (Rchb.) Nyman, according to the latest nomenclature list (www.catalogueoflife.org) (2020) *Ficaria popovii* Khokhr. is synonymous of *Ficaria ficariiformis* (Rouy & Foucaud) A. W. Hill, and according to nomenclature list (POWO-l ([plantsoftheworldonline](http://plantsoftheworldonline.org))) *Ficaria popovii* Khokhr. is synonymous of *Ficaria popovii* Khokhr., and *Ficaria calthifolia* Rchb. is synonymous of *Ranunculus ficaria* subsp. *calthifolius* (Rchb.) Arcang.

Endemic species of the Caucasus (*Helleborus caucasicus* A.Br), according to clarification of the vegetation of Adjara (Дмитриева, 1990:40) is synonymous of *Helleborus orientalis* Lam., and according to the nomenclature list of www.theplantlist.org* 2013 both species exist independently, according to the nomenclature lists (www.catalogueoflife.org. (2020)) and POWO-l ([plantsoftheworldonline](http://plantsoftheworldonline.org)), *Helleborus caucasicus* A.Bris synonymous of

Helleborus orientalis subsp. *Orientalis*., As well as species *Helleborus abschasicus* A. Braun is synonymous of *Helleborus orientalis* Lam., and according to www.catalogueoflife.org. (2020) *Helleborus orientalis* - subsp. *abschasicus* (A. Braun) B. Mathew.

For further research it is these 2 endemic species *Ficaria popovii* Khokhr. and *Helleborus caucasicus* A. Braun whose bioecology, population diversity, genetic and phytochemical study was the aim of the study.

Chapter 4. Morphological signs, bioecology, population diversity of *Ficaria popovii* Khokhr and *Helleborus caucasicus* A. Braun

4.1. Morphological signs of *Ficaria popovii* Khokhr. and *Helleborus caucasicus* A. Braun

***Ficaria popovii* Khokhr.**

Morphological signs: 10-20 cm tall perennial herbaceous plant, with leaves assembled as a radical-rosette, long-stemmed, kidney-shaped at the beginning of development, and then rounded ovate, triangularly cut at the stalk, which develops black spots along the middle and lateral veins, Leaf blade length is 2.5-6 cm, width - 5 cm. Extra and lateral roots of the plant are thickened as spindle-shaped (tubercles), supplies are stored in them. The stem is 2 cm long and branched, one flower develops at the tip of each branch, 1, 2 or 3 leaves develop on the flower stem. The flowers are actinomorphic, yellow, 3 - 3.5 cm in diameter. Leaflet of bowl consists of 3 yellow leaflets, The crown is represented by 8-10 dazzling, yellow petals, with honey-cup fossa at base; after flowering develops complex fruit gathered from seeds, 1-2 cm in diameter. The species is characterized by the development of tubers in the leaf stalk and on the stem only after flower development. The plant is characterized by the event of flower closure in rainy weather, as well as

in the morning and evening, and after pollination, the flower is open even in the rain.

Distribution:The species is distributed from the coastal lowlands to the middle of themountain belt,where it grows: on roadside lowlands, slopes, vegetable gardens, gardens, nut-grove, often forming rakes.



Pict 1. *Ficaria popovii* Khokhr. *Helleborus caucasicus* A.Braun.

Morphological signs: *Helleborus caucasicus* A. Braun is perennial, evergreen, rooted 30-50 cm tall herbaceous plant.root runner is often branched, stem weakly leafed, rooted leaves are dactylate complicated, with a long stalk, leathery, hard, glabrous, is divided into wide palmate

lancelet or broad elliptical plots, it is cuneatenarrowed at the base, the edges are thickand doubly dentate. Flower stalks are short - 2-3 mm long. The flowers are actinomorphic, 5-8 cm in diameter, perianthis simple, caliciform, consists 5 oval-ovate white or light yellow leaflets, Whose length is 2-4 cm, width is 2.5 cm,inside the perianththere are small, 12-15 cm long honey-cups,the number of stamensis up to sixty. Dust grains are spherical, tri-striated,5-7 pistils are in the center of the flower,which form the apocarpous gynaeceum.Seed-buddevelops a long column.The fruit is an inflated carpel - 1.5-2.5 cm long and 1 cm wide.The seeds are black, elliptical, flowering in January-March. The fruits ripen in April-June.



Pict 2. *Helleborus caucasicus* A.Braun.

Distributed from the coastal slopes to the middle belt of the mountain, on forests, rocks, along roads, in bushes, Found in units and groups, rarely forming rakes.

4.2 , Bioecology of *Ficaria popovii* Khokhr and *Helleborus caucasicus* A. Braun

To study the rhythm of *Ficaria popovii* Khokhr seasonal development in Adjara, we conducted phenological observations in 2016-2019 on the roadside slope of the Chorokhi Delta In the village of Sarpi at an altitude of 39 m above sea level (41°52'1.530 N, 41.54'9.590 E), also on the roadside slope of the “Kalendere” at an altitude of 63 m above sea level (41°52'3.62° N, 41°55'0.34°E, 41°52'8.93°N, 41°54'9.96°E, 41°52'2.47°N, 41°55'3.47°E) and on the Delta of River Chorokhi at an altitude of 25 m above sea level (41°31'5.99° N, 41.32'9.27° E). We analyzed the results in relation to environmental conditions, in particular, we used Meteoblue data (www.meteoblue.com).

Between 2016-2019, the winter and spring of 2016 and 2019 were relatively cold and rainy, and the winter and spring of 2017-2018 were characterized by warm climates. In 2016, the absolute minimum temperature for research objects in the first decade of January was -4 - 10°C, and the maximum temperature was recorded at 35°C in July, the snow cover was 15-25 cm, precipitation was highest in the second decade of December and January. The winter of 2017 was warmer than 2016, the average temperature in January-February was +6+8°C, +12+15°C in March-April, +16+20°C in March-April, Precipitation 60-80 mm. The minimum temperature was -5°C in the second decade of February. High temperatures were marked in July-August 35-40°C. Autumn and winter in 2018 were also the warmest between 2016-2019, the maximum temperature was recorded in the second decade of September 38°C, Spring turned out to be more groundy. In 2019 there was a relatively warm

spring, The minimum temperature was recorded in January-8°C, And the maximum at the end of May+37°C, March and July were distinguished by precipitation.

Table 1. *Ficaria popovii* Khokhr. Results of phenological observations in 2016-2019.

The year of observation	Hight from sea level	Observation place	Vegetation		Flowering		Fertility		Rapidty		The end of vegetation	
			Beginning	Ending	Beginning	Ending	Beginning	Ending	Beginning	Ending	Beginning	Ending
2016	25m	Gonio	22/12	02/01	15/01	18/02	10/03	30/03	12/04	28/04	08/05	17/05
2017	25m	Gonio	28/11	25/12	15/01	15/02	02/03	20/03	30/03	20/04	05/05	08/05
2018	25m	Gonio	25/11	23/12	03/01	24/02	01/03	18/03	25/03	25/04	01/05	15/05
2019	25m	Gonio	29/11	26/12	10/01	15/02	12/03	29/03	16/04	01/05	03/05	12/05

According to meteorological data in the territory of Chorokhi Delta in 2016-2019, in the first and second decades of January 2016, 30-40 mm of snow cover was observed and -2 -4°C temperature, Which led to the start of vegetation of *Ficaria popovii* Khokhr. 1 month later than in 2017-2018 and 2019, In 2017 and 2018, the average temperature in November-January fluctuated within + 7 + 10°C, Precipitation - 30-50 mm, without snow cover, Under these conditions, the change of phenological phases of Baia was carried out in Adjara as follows:Vegetation began in the last decade of November and ended in the third decade of December.Flowering begins in the second decade of

January and lasts until the end of February at a temperature of 11-14°C. From the beginning of March the species begins to bear fruit, The plant is in the fruiting phase throughout March From the first decade of April, the fruits begin to scatter the seeds, which lasts until the second decade of May. From the end of May the plant dries up and moves into a state of rest.

Table 2. *Helleborus caucasicus* A.Br. Results of phenological observations in 2016-2019.

The year of observation	Hight from sea level	Observation place	Vegetation		Flowering		Fertility		Rapidity		The end of vegetation	
			Beginning	Ending	Beginning	Ending	Beginning				Beginning	Ending
2016	63m	Sarpi	Evergreen, renewal of vegetation 25/10	15/12	27/12	20/04	07/03	25/03	17/04	30/04	18/05	15/06
2017	63m	Sarpi	Evergreen, renewal of vegetation 20/10	10/12	20/12	16/04	02/03	23/03	10/04	25/04	10/05	08/06
2018	63m	Sarpi	Evergreen, renewal of vegetation 29/10	05/12	15/12	05/04	25/02	16/03	05/04	15/04	02/05	04/06
2019	63m	Sarpi	Evergreen, renewal of vegetation 28/10	08/12	24/12	10/04	26/02	18/04	09/04	17/04	06/05	05/06

As can be seen from Table 2. *Helleborus caucasicus* A.Br. begins to develop new leaves in the last decade of October and ends in the third decade of December. Flowering takes place from late December to early April. From the beginning of March the species begins to bear fruit, the plant is in the fruiting phase throughout March, from the first decade of April, the fruits begin to scatter the seeds, which lasts until the beginning of May. The flower remains on the plant with bowleaflets, which gives the plant a decorative look.

4.3. Population diversity of *Ficaria popovii* Khokhr. and *Helleborus caucasicus* A. Braun

To study the number and coverage coefficients of different species in populations of *Ficaria popovii* Khokhr. and *Helleborus caucasicus* A. Braun, we conducted a study using the transect, quadratic, and brown-black methods. We took 50 squares measuring 1 m x 1 m for each object. The results of the study are presented in Table 3.

Table 3. *Ficaria popovii* Khokhr. Accompanying species in the population according to Brown-Blanche

Chorokhi Delta	Species coverage coefficient in population according to Brown-Blanche
<i>Ficaria popovii</i> Khokhr.	4
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1
<i>Lamium purpureum</i> L.	+
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (Alsinula media (L.) Dostal, comb. invalid.)	+
<i>Rubus caesius</i> L.	+
<i>Solanum nigrum</i> L.	+
<i>Trifolium pratense</i> L.	+
<i>Trifolium arvense</i> L.	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	+
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	+

<i>Pteridium tauricum</i> (C.Presl) V.I.Krecz. ex Grossh.	+
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	
<i>Bellis perrenis</i> L.	-
<i>Lamium album</i> L.	-
<i>Fragaria vesca</i> var. <i>chiloensis</i> L. <i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Mill.	Γ
<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	Γ
<i>Urtica dioica</i> L. <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>gansuensis</i> C.J.Chen	Γ

As can be seen from Table 3. 1 species is distinguished by 50-75% of coverage in *Ficaria popovii* Khokhr. 10 species are characterized by a small tegument area: *Artemisia vulgaris* L., *Lamium purpureum* L., *Stellaria media* (L.) Vill. (*Alsinula media* (L.) Dostal, comb.invalid.), *Rubus caesius* L., *Solanum nigrum* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium arvense* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Pteridium tauricum*(C.Presl) V.I.Krecz. ex Grossh. The percentage of tegument area of other species is 1-01%.

It should be noted that according to the data of 2016-2019 in the territory of the Chorokhi Delta in February-March, a background species in the population of *Ficaria popovii* Khokhr. is *Ficaria popovii* Khokhr. Areas occupied by this species are growing as the *Ficaria popovii* Khokhr. grows intensively vegetatively with tubers, advent species interfere with the population during the fruiting period after flowering: mugwort (*Artemisia vulgaris* L.), stitchwort (*Stellaria media* (L.) Vill. (*Alsinula media* (L.), reddeaf-nettle (*Lamium purpureum* L.) They limit the development of the root system of other species and catch the predominant condition in this population, and *Ranunculus ficaria*, as a species of ephemeral nature, goes into a state of rest. The existing area was a former military training ground where demining work began in 2018-2019, causing some populations to be destroyed.

Table 4. *Helleborus caucasicus* A.Braun Accompanying species in the population according to Brown-Blanche

Chorokhi Delta Roadside slope	Species coverage coefficient in population according to Brown- Blanche
<i>Helleborus caucasicus</i> A.Braun	3
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1
<i>Primula sibthorpii</i> Hoffmanns. <i>P. acaulis</i> (L.) Hill	1
<i>Trachistemon orientalis</i> (L)	1
<i>Symphytum ibericum</i> Steven	1
<i>Ficaria popovii</i> Khokhr. <i>Ranunculus kochii</i> Ledeb.	1
<i>Potentilla indica</i> (Andrews) Th.Wolf	+
<i>Dentaria quinquefolia</i> M. Bieb.	+
<i>Cardamine quinquefolia</i> (M.Bieb.) Schmalh.	
<i>Poa bulbosa</i> L. <i>spp.vivipara</i> (Koel.)Arcang.	+
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (Asplenium scolopendrium L.)	+
<i>Fragaria vesca</i> L. var. <i>chiloensis</i> L.	+
<i>Fragaria chiloensis</i> (L.) Mill.	
<i>Dryopteris filix-mas</i> . (L) Schott.	+
<i>Pteris cretica</i> L.	+
<i>Microstegium imberbe</i> (Nees ex Steud.) Tzvelev	+
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A.Camus	
<i>Cicerbita pontica</i> Boiss, Grossh.	+
<i>Prenanthes petiolata</i> (K.Koch) Sennikov	
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus	+
<i>Commelina communis</i> L.	+
<i>Hedera colchica</i> (k.Koch) k.Koch.	+
<i>Stellaria media</i> (L) Vill. (<i>Alsinnula media</i> (L.) Dostal, comb.inval	+
<i>Lamium album</i> L.	+
<i>Cyclamen adzhagicum</i> pobed. (<i>Cyclamen coum</i> Mill.)	+
<i>Urtica dioica</i> L. <i>Urtica dioica subsp. gansuensis</i> C.J.C	-
<i>Vinca minor</i> L.	Γ
<i>Asplenium nigrum</i> L.	Γ
<i>Smilax excels</i> Duhamel <i>Smilax aspera</i> L.	Γ
<i>Trifolium repens</i> L.	Γ
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Γ
<i>Pteridium tauricum</i> (C.Presl) V.I.Krecz. ex Grossh.	Γ
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	

As can be seen from Table 4. The caucasian helleborus caucasicus population is characterized by a diversity of species. The species is distinguished by 25-50% of the coverage: *Helleborus caucasicus* A. Braun, 5 species with low coverage: *Artemisia vulgaris* L., *Primula sibthorpii* Hoffmanns. *P. acaulis* (L.) Hill), *Trachistem orientalis* (L), *Symphytum ibericum* Steven ☞ *Ficaria popovii*. Khokhr. *Ranunculus kochii* Ledeb. the coverage rate of other species is 1-01%.

Helleborus caucasicus A. Braun advent species begin to emerge in the Chorokhi delta roadside slope population at the end of flowering in March-April: Snake strawberry *Potentilla indica* (Andrews) Th. Wolf stitchwort, mugwort, Georgian comfrey, danewort. Rarely found: hart's-tongue, deaf-nettle, fern, snake ivy and more.

According to our research, the populations of *Helleborus caucasicus* A. Braun are decreasing. Since its flowers are sold from January to March by the locals, which are even dyed. Within a year, about 1200 bouquets of caucasian helleborus caucasicus (*Helleborus caucasicus* A. Braun) were sold, which threatens the species' existence in nature. Most of the plant populations have been destroyed due to ongoing construction and road repairs in the village of Sarpi.

4.4 Soil analysis of *Helleborus caucasicus* A. Braun Habitat soil analysis

Helleborus caucasicus A. Braun is a flowering ornamental and medicinal plant in winter-early spring. At the same time, according to A. Dimitrieva, the species is in danger of extinction, therefore, in order to protect plant populations, it is necessary to study the conditions of introduction into plant culture. Soil content analysis is of great importance for introduction into culture, as the presence of elements in the soil is essential for plant metabolism and a full life cycle. Therefore, we investigated the chemical content of the soil in the habitat of the caucasian helleborus caucasicus's distribution, in particular, on the

roadside slope of the Chorokhi Delta, Namely: Percentage of pH, organic matter, nitrogen, phosphorus and potassium.

Soil analysis studies have shown that the pH in the populations of *Helleborus caucasicus* A. Br. is 5.0 pH, total amount of organic matter 3.20%, nitrogen 0.18%, P_2O_5 - 19 mln^{-1} , Existence of K_2O not observed.

Chapter 5. Results of phytochemical research of *Ficaria popovii* Khokhr. and *Helleborus caucasicus* A. Braun

Phytochemical study of aboveground and underground parts of caucasian *Helleborus caucasicus* and *Ficaria popovii* A. Khokhr, distributed in the floristic district of Adjara, has not been implemented to date.

Helleborus caucasicus is an important source of chemical compounds with great medical potential because it contains medically important compounds: Alkaloids, cardiac glycosides, saponins, coumarins, flavonolglycosides, vitamins: C, D, E. (Varshanidze 2013:13), which are used in medicine: for the treatment of diseases of the central nervous system, gastrointestinal tract, antitumor and cardiovascular.

Ficaria popovii A. Khokhr. Extracts of tubers and leaves are used as a diuretic, blood cleanser and wound healing, salads are also made from the leaves, which cleanse the blood from pathogenic microbes.

Using UPLC-MS / MS, 4 flavonoides 2 saponins were identified in plant of ranunculid *Ficaria* extract, in particular, 2 substances have been identified in the leaves quercetin 3-O-rutinoside and kaempferol 3-O- β -D-(6"- α -L-rhamnopyranosyl) - glucopyranoside, and 4 flavonol tubers (quercetin 3-O-rutinoside, kaempferol 3-O- β -D-(6"- α -L-rhamnopyranosyl) - glucopyranoside, luteolin 8-C- β -D-glucopyranoside and apigenin 8-C- β -D-glucopyranoside). It is found in tubers from saponins: (3-arabinoside, 28- [Glucosyl- (1- \rightarrow 6) - glucosyl] oleanolic acid 3-arabinoside).

Steroid compositions plant *Helleborus caucasicus* A. Br. and *Helleborus abchasicus* A. Br. have been studied using UPLC-MS / MS. In particular, 4 substances have been identified, of which 2 are found in leaves (Ecdysterone, Furostan), and 4 in the root runner (20-Hydroxyecdysone (Ecdysterone), Bufadienolide, Furostan, Hellebrigenin-D-glucose). Based on the results obtained, it can be concluded that the steroid composition of *Helleborus caucasicus* A. Br. and *Helleborus abchasicus* A. Br. leaves is similar. Thus three steroid glycosides were isolated with MeOH extracts of *Helleborus caucasicus* A. Br. and *Helleborus abchasicus* A. Br.: (Hellebrigenin-D-glucose, 20-Hydroxyecdysone and Hydroxyecdysone-3 glucoside).

Chapter 6. Genetic research results of *Helleborus caucasicus* A. Br. And *Helleborus. Abchasicus* A. Br., *Ficaria popovii* A. Khokhr. And *Ficaria calthifolia* Rchb.

Due to the purpose of the dissertation topic, one of the main objectives of the research was comparative genetic analysis of individuals of *Helleborus caucasicus* A. Br. From 2 different populations (Keda, Sarpi) and *Helleborus abchasicus* A. Br. from the population of Samegrelo (Khobi), as well as from 2 different populations of *Ficaria popovii* A. Khokhr (Angi, Batumi Botanical Garden) and *Ficaria calthifolia* Rchb. 4 different populations (Angisa, Sarpi, Khashuri, Tsikhisdziri) For the detection of polymorphism by RAPD-PCR method. 18 primer with ten stem was used in the study (Operon Technology).

Comparison of the DNA's of *Helleborus caucasicus* A. Br. and *Helleborus abchasicus* A. Br. revealed 100 to 500 BC. Length 37 (band we obtained when using analysis primers) RAPD - marker.

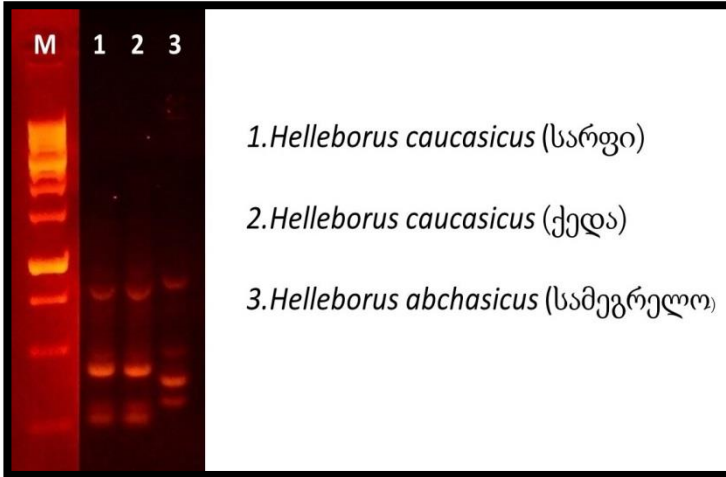


Figure 1. Electrophoresis of DNA fragments obtained by RAPD-PCR using OPB-4 primer *Helleborus caucasicus* A. Br. and *Helleborus abchasicus* A. Br.

The results obtained for the quantitative assessment of the degree of polymorphism of the studied species were presented as a matrix of binary features, where the presence of the component is marked as "1" and the absence - "0". Using this matrix and the Jaccard coefficient, a similarity matrix between the species was calculated, based on it a hierarchical cluster analysis (UPGMA) was performed and based on it, a hierarchical cluster analysis (UPGMA) was performed and a dendrogram (unbalanced pair grouping method using arithmetic mean) was constructed (Figure 1). which expresses the degree of genetic similarity between different RAPD-PCR profiles.

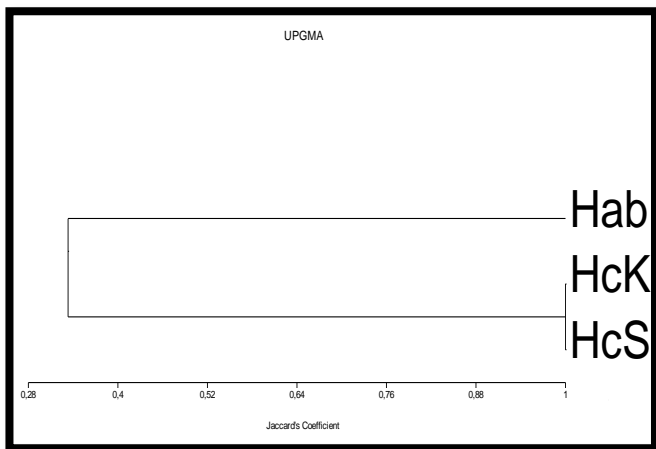


Figure 2. Dendrogram of *Helleborus caucasicus* A. Br. and *Helleborus abchasicus* A. Br. UPGMA

Dendrogram analysis showed that the analyzed genotypes were divided into two clusters. The first cluster united two populations of *Helleborus caucasicus* A. Br., and in the second cluster *Helleborus abchasicus* A. Br. population of Samegrelo. It is clear from the dendrogram that there is zero degree of internal variability among the populations of the species *Helleborus caucasicus* A. Br. I.e. there is no genetic polymorphism between these two populations, but there is a fairly low similarity between the DNA of *Helleborus caucasicus* A. Br. and *Helleborus abchasicus* A. Br. species - 30%.

Studies on *Ficaria calthifolia* Rchb. And *Ficaria popovii* A. Khokhr DNAs have revealed up to 50-1000 BC. Length 55 (band we obtained when using analysis primers) RAPD-marker.

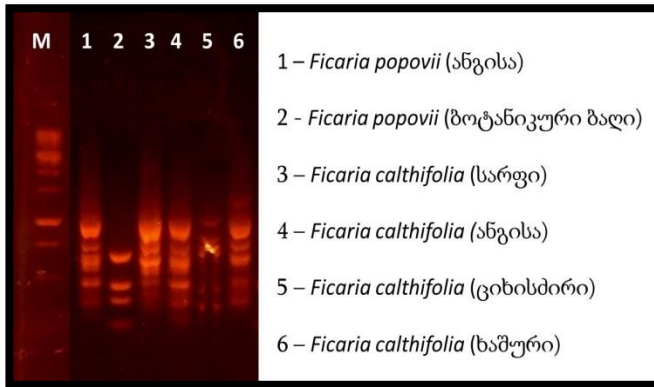


Figure 3. Electrograph of DNA fragments obtained by RAPD-PCR using OPC-9 primer *Ficaria calthifolia* Rchb. And *Ficaria popovii* A. Khokhr.

Based on the hierarchical cluster analysis, a dendrogram Figure 4 was constructed.

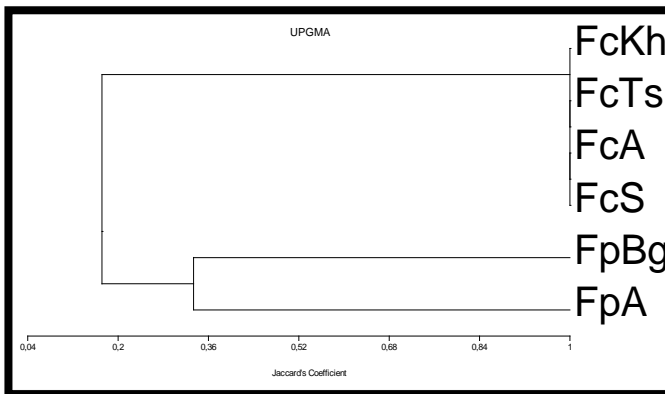


Figure 4. Dendrogram of *Ficaria calthifolia* Rchb. And *Ficaria popovii* A. Khokhr UPGMA

From the dendrogram (Fig. 4) it can be seen that there is a 52% similarity between the DNA's of the individuals taken from the 2 populations (Botanical Garden, Angi) of *Ficaria popovii*A. Khokhr, the similarity between the 4 populations (Khashuri, Tsikhisdziri, Angisa, Sarpi) of *Ficaria calthifolia* Rchbis 95%, *Ficaria calthifolia* Rchb. And the similarity between the DNA's of *Ficaria popovii*A. Khokhr. And *Ficaria calthifolia* Rchb. is 33%.

Conclusions

1. The flora of the Chorokhi Delta is represented by 298 species, which are united in 73 families and 185 genus;

2. There are 19 species of ferns, 3 species of horsetail, 2 species of gymnospermous, 274 species of flowering plants, including 47 species of monocots, 227 species of dicotyledonous.

3. Families distinguished by the richness of species are: *Asteraceae* – 34, *Fabaceae* – 29, *Poaceae* – 19, *Brassicaceae* – 17, *Lamiaceae* – 13, *Rosaceae* – 10, *Apiaceae* – 8, *Euphorbiaceae* – 8, *Ranunculaceae* – 8, *Cyperaceae* – 7, *Polygonaceae* – 7, *Polypodiaceae* – 7, *Aspleniaceae* – 6, *Plantaginaceae* – 6, *Amaranthaceae* – 5, *Araliaceae* – 5, *Geraniaceae* – 5, *Amaryllidaceae* – 4, *Betulaceae* – 4, *Boraginaceae* – 4, *Caryophyllaceae* – 4, *Convolvulaceae* – 4, *Pteridaceae* – 4, *Scrophulariaceae* – 4.

4. The genus distinguished by the abundance of species are: *Euphorbia* – 8, 6-6 species - *Ranunculus*, *Trifolium*, 5-5 species - *Geranium*, *Lepidium*, *Polygonum*, *Rubus*, 4-4 species - *Asplenium*, *Cardamine*, *Cirsium*, *Cyperus*, *Poa*, *Veronica*, 3-3 species - *Digitaria*, *Dryopteris*, *Equisetum*, *Erigeron*, *Eucalyptus*, *Galium*, *Hydrocotyle*, *Hypericum*, *Juncus*, *Lamium*, *Lathyrus*, *Lotus*, *Medicago*, *Senecio*, *Verbascum*, *Vicia*.

5. The following habitats are represented on the territory of the Chorokhi Delta: sands, sediments, swamps, puddle, lowlands, roadside, roadside slopes and shrubs.

6. The diversity of endemic flora of the Chorokhi Delta is represented by 24 species, which are united in 18 families and 20 genus; Among them the endemic of Kolkheti - 11 species, the endemic of the Caucasus - 5 species, the endemic of Georgia - 3 species, the narrow local endemic of Adjara - 3 species, the endemic of Adjara-Lazeti - 2 species.

7. The adventive flora of the Chorokhi Delta is represented by 41 species.

8. There are 5 introduced species in the Chorokhi Delta.
9. There are 19 endangered species in the Chorokhi Delta, including 4 species included in the Red List of Georgia, 9 species in the IUCN International Red List, 3 species in the Red Book of Georgia.
10. There are 44 ornamental and 108 medicinal species in the Chorokhi Delta.
11. There are 2 groups of vegetation in the Chorokhi Delta: thorny and alder.
12. Temperatures of -2 -4°C and 30-40cm snow cover cause a one-month delay in the flowering phase of the study species.
13. In the population of the Chorokhi Delta, the coefficient of coverage of *Ficaria popovii* Khokhr on the Brown-Blanche scale is -4, and the coefficient of coverage of *Helleborus caucasicus* A. Braunon the Brown-Blanket scale corresponds to -3.
14. *Ficaria popovii* A.Khokhr. 4 flavonoids were identified in the tuber extract ((Quercetin-3- O-rutinoside, camperol-3-O- β -D- (6''- α -L-Ramnopiranoside) -glucopyranoside, Luteolin-8- C- β -D glucopyranoside and apigenin 8-C- β -D- glucopyranoside)) (quercetin 3-Orutinoside, kaempferol 3-O- β -D- (6''- α -L-rhamnopyranosyl) -glucopyranoside, luteolin 8-C- β -D glucopyranoside and apigenin 8-C- β -D-glucopyranoside) And 2 saponins 28glucosyl oleic acid 3-arabinoside და 28-[glucosyl -(1->6)-glucosyl] oleic acid3-arabinoside (3-arabinoside, 28- [Glucosyl- (1-> 6) - glucosyl] oleanolic acid 3-arabinoside).
15. 4 substances, 4-ekdisterone, furostanol, buffadienolide and helebrigenin-D-glucoside (20-Hydroxyecdysone (Ecdysterone), Bufadienolide, Furostan, Hellebrigenin-D-glucose)were identified in the roots of *Helleborus caucasicus* A. Br.and*Helleborus abchasicus* A. Br.
16. There is a 30% similarity between the DNA of species*Helleborus caucasicus* A. Br.And*Helleborus abchasicus* A. Br.

17. There is a 30% similarity between the DNA of species *Ficaria popovii* A. Khokhr. And *Ficaria calthifolia* Rchb.

Works published on the dissertation topic:

- Batumi Shota Rustaveli State University Student Scientific Center, "Works of Students and Young Scientists VIII" "Rare and perishable ornamental plants of coastal Adjara and their role in the economic development of the region" (Batumi, 2012) (ISSN 1512-2182);
- International Scientific Conference "Future Technologies and Quality of life" "Bio-ecological features and phytochemical content of *Hippophae rhamnoides* in the Chorokhi Delta" (2017) (<https://tsmu.edu/lifeconference2017/ABSTRACTS.pdf>);
- "International Congress of the Ivane Beritashvili Society of Physiologists of Georgia, Materials IV", Georgian National Academy of Sciences Biomedicine Series, "Ornamental Plant - Potential and Use of Caucasian Quality *Helleborus caucasicus* in Medicine and Bioecology", (2019) (ISSN - 0321-1665);
- Tbilisi State Medical University International Scientific Conference "Green Medications by Green Technologies - For Healthy Life", "Caucasian Quality Bioecology and its Application in Medicine" (2019) ([https://tsmu.edu/conference2019/Poster Presentations. pdf](https://tsmu.edu/conference2019/Poster%20Presentations.pdf));
- Ivane Beritashvili Experimental Biomedicine Center Batumi Shota Rustaveli State University "Current Issues of Modern Biomedicine", Conference of Young Scientists and Students, "Helleborus caucasicus Bioecology and Application in Medicine" (2019) (ISBN-978-9941-8-1697).

Publications - 3 scientific papers have been published around the dissertation topic in a peer-reviewed, high-impact, impact factor journal:

- “International conference on Innovations in Science and Educations 2020” (Medicine and Pharmacy) Phytochemical study of endemic species *Helleborus caucasicus*, *Helleborus abchasicus* and *Ficaria popovii* spread in southern colchis Prague, Czech Republic (2020),(DOI: <https://doi.org/10.12955/pmp.v1.89>Issue:Vol. 1 (2020): Proceedings of CBU in Medicine and Pharmacy)

- HighTech and Innovation Journal, Phytochemical Study of Endemic Species *Helleborus Caucasicus* and *Helleborus Abchasicus* (2020),(ISSN: 2723-9535DOI: 10.28991/HIJ-2020-01-01-04).

- Internation journal of Environmental Science, Variety of plants of Chorokhi Delta of Adjara Floristic District, Georgia (2020), (ISSN: 2277-1948 CIF: 3.654).