RURAL WATER SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT PROGRAM – AJARA

LOT 2

ტიბეთას წყალმომარაგებისა და საკანალიზაციო სისტემის პროექტი

ეკოლოგიური კვლევის ანგარიში

გარემოსდაცვითი ასოციაცია - ფსოვი

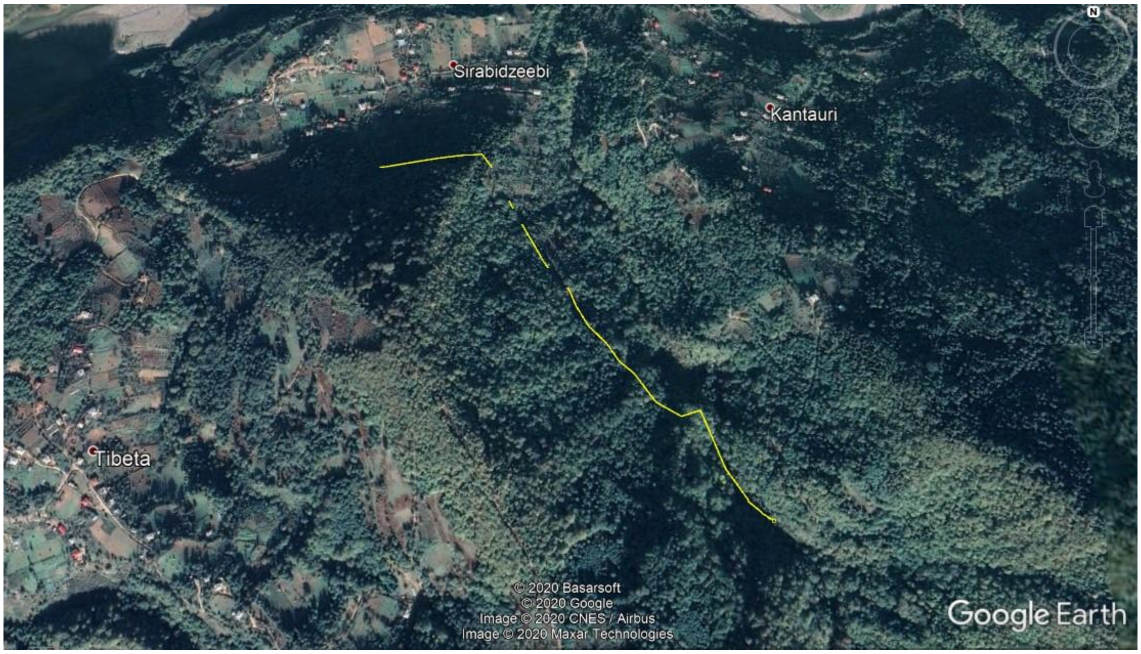
es_psovi@yahoo.com

+995 595 40 66 90

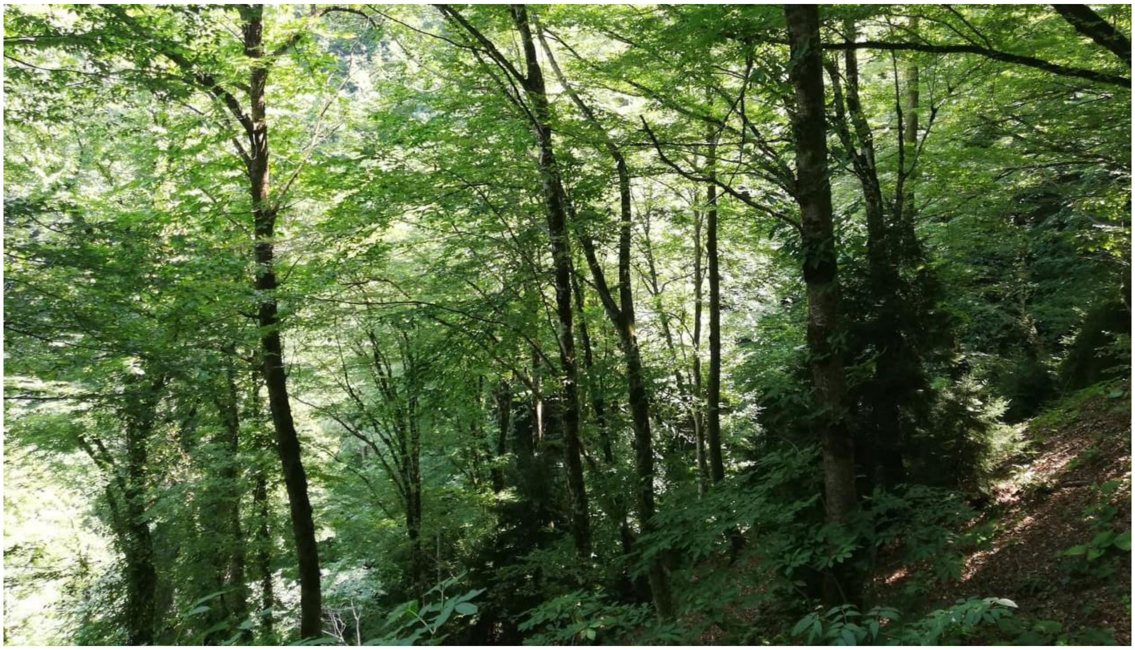
ბათუმი 2020

კვლევის ჩატარების დრო და საკვლევი ტერიტორიის მდებარეობა

კვლევები ჩატარებული იქნა აჭარისწყლის ხეობაში, ქედის მუნიციპალიტეტის ტერიტოტიაზე სოფელ ტიბეთაში. კვლებევში მონაწილეობა მიიღეს შემდეგმა ექსპერტებმა: ჯიმშერ მა,მუჭაძე (ფაუნა), ნინო მემიაძე (ფლორა), დავით ბაგრატიონი (უხერხემლოები) და რამაზ მიქელაძე (თევზები).



ტიბეთას საკვლევი ტერიტორიის რუკა



საკვლევი ტერიტორიის ჰაბიტატი

ზოოლოგიური კვლევა

კვლევა განხორციელებული იქნა ჯიმშერ მამუჭაძის მიერ

ზოოლოგიური კვლევების წარმოებისას მოხდება შემდეგი კომპონენტების შესწავლა: ძუძუმწოვრების კვლევა (მსხვილი და წვრილი), ფრინველების კვლევა და ამფიბია-რეპტილიების კვლევა. მიუხედავად იმისა რომ დაგეგმილი სამუშაოები არ იქნება დიდი მაშტაბების და ძირითადად იქნება ლოკალური, პროექტის არეალში ჩატარებული კვლევები იქნება ორიენტირებული სახეობრივი მრავალფეროვნების გამოვლენაზე და განსაკუთრებული ყურადღება მიექცევა წითელ ნუსხის სახეობებს და საჭიროების შემთხვევაში შემუშავებული იქნება სპეციალური რეკომენდავიები სამშენებლო სამუშაოების ჩატარებისას (მშენებლობის ფაზაზე).

ძუძუმწოვრების კვლევა პროექტის არეალში მოხდება უშუალო დაკვირვების მეთოდით, კვლევების მაშტაბურობა დამოკიდებული იქნება კონკრეტული პროექტის მაშტაბურობაზე, კვლევები წარმოება მოხდება ტრანსექტულად შემოვლის მეთოდით, როგორც უშუალო დაკვირვებით, ასევე კონკრეტული სახეობების არსებობის დამადასტურებელი ნიშანწყლების კვლევა. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება წითელი ნუსხის სახეობებზე, მათი არსებობის დამადასტურებელი ფაქტების შემთხვევაში აღებული იქნება GPS კოორდინატები და დაიტანება რუკაზე. პროექტის შესაძლო ზემოქმედების შემთხვევაში განხილული იქნება ალტერნატიული ბიომრავალფეროვნებისათვის უსაფრთხო ვარიანტები.

ფრინველების კვლევა მოხდება პროექტის არეალში ტრანსექტებზზე შემოვლის მეთოდით, მობუდარი ფრინველების კვლევა სასურველია ჩატარდეს მაის - ივნისის განმავლობაშიბ ადრე დილით. საველე კვლებევის წარმოებისას მოხდება როგორც ვიზუალური დაკვირვება ასევე ფრინველების მიერ გამოცემული ხმებით სახეობების იდენტიფიცირება. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება წითელი ნუსხის ობიეექტებზე და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი რეკომენდაციები იქნება შემუშავებული პროექტის გარგლებში დაგეგმილი სამუშაოების შესრულებაზე. ფრინველებზე დაკვირვებისას გამოყენებული იქნება სხვადასხვა ოპტიკური საშუალებები და GPS -ი.

ამფიბია-რეპტილიების კვლევისათვის ასევე გამოვიყენებთ ტრანსექტული (იქ სადაც დაგეგმილია სამშენებლო სამუშაოები) შემოვლის მეთოდს, ველზე მუშაობისას დაკვირვება მოხდება ამფიბიების და რეპტილიების ჰაბიტატებზე, განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილდება წითელი ნუსხის სახეობებზე და მათი დაფიქსირების შემთხვევაში შემუშავებული იქნება რეკომენდაციები სამუშაოების წარმოებისათვის რათა არ მოხდეს და თავიდან იქნას აცილებული შესაძლო ზემოქმედებები.

კვლევის მიზანი

1. წითელი ნუსხის ან სხვა დაცული სახეობების გამოვლენა
2. პროექტის შესაძლო ზემოქმედების შემთხვევაში შემარბილებებლი ღონისძიებების შემუშავება.

საკვლევი ტერიტორიის ბიბლიოგრაფიული მიმოხილვა

მსხვილი ძუძუმწოვრები

არსებული ლიტერატურული მონაცემებზე დაყრდნობით აჭარის ტერიტორიაზე (მათ შორის ასევე საკვლევ ტერიტორიაზე) გხვდება შემდეგი სახეობის მსხვილი ძუძუმწოვრები:

1. მაჩვი (*Meles meles*)
2. **მურა დათვი (*Ursus arctos*)**
3. **ფოცხვერი (*Lynx lynx*)**
4. გარეული კურდღელი (ზოცვერი) (*Lepus europaeus*)
5. ტურა (*Canis aureus*)
6. **კავკასიური ციყვი (*Sciurus anomalus*)**
7. კვერნა (*Martes martes*)
8. მელა (*Vulpes vulpes*)
9. შველი (*Capreolus capreolus*)
10. გარეული ღორი (*Sus scrofa*)
11. გარეული კატა *(Felis silvestris*)
12. მგელი (*Canis lupus*)

ჩამითვლილთაგან მურა დათვი, ფოცხვერი და კავკასიური ციყვი შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში (წარმოადგენენ დაცულ სახეობებს).

წვრილი ძუძუმწოვრები

ლიტერატურულ მონაცენმებზე დაყრდნობით აჭარის ტყეების ტერიტორიაზე გხვდება 27 სახეობის წვრილი ძუძუმწოვარი, როგორც მღრნელები ასევე ხელფრთიანები. (Bukhnikashvili, 2004; Bukhnikashvili, Beltadze edit., 2012).

ცხრილი - წვრილი ძუძუმწოვრების ჩამონათვალი

№	სახეობათა ლათინური დასახელება
1.	Erinaceus concolor

2.	Talpa caucasica
3.	Sorex raddei
4.	Crocidura gueldenstaedti
5.	Rhinolophus hipposideros
6.	Myotis nattereri
7.	Myotis mystacinus group
8.	Nyctalus noctula
9.	Nyctalus leisleri
10.	Eptesicus serotinus
11.	Pipistrellus pipistrellus
12.	Pipistrellus nathusii
13.	Hypsugo savii
14.	Plecotus auritus
15.	Lepus europaeus
16.	Sciurus anomalus
17.	Sciurus vulgaris
18.	Glis glis
19.	Dryomys nitedula
20.	Chionomys roberti
21.	Terricola majori
22.	Sylvaemus uralensis
23.	Sylvaemus fulvipectus
24.	Sylvaemus ponticus
25.	Sylvaemus mystacinus
26.	Mus musculus
27.	Rattus rattus

ფრინველები

აჭარის ფაუნის შესახებ ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით საკვლევ ტერიტორიაზე გხვდება შემდეგი სახეობის ფრინველები.

#	სახეობა
1	ძერა
2	მიმინო
3	ქორი
4	ირაო, კრაზანაჭამია
5	ჩვეულებრივი კაკაჩა
6	ველის კაკაჩა
7	გუგული

8	მაქცია
9	შავი კოდალა
10	მწვანე კოდალა
11	დიდი ჭრელი კოდალა
12	ტოროლა
13	კლდის მერცხალი
14	სოფლის მერცხალი
15	ქალაქის მერცხალი
16	ველის მწყერჩიტა
17	ტყის მწყერჩიტა
18	თეთრი ბოლოქანქარა
19	რუხი ბოლოქანქარა
20	ჭინჭრაქა
21	გეტვია
22	გულწითელა
23	ბულბული
24	ბოლოცეცხლა
25	მთის ბოლოცეცხლა
26	მეღორღია
27	შაშვი
28	მგალობელი შაშვი
29	ჩხართვი
30	შავთავა ასპუჭაკა
31	ჭივჭავი
32	ღაბუაჩიტი
33	ჩვეულებრივი მემატლია
34	ლურჯი წივწივა
35	დიდი წივწივა
36	შავთავა წივწივა
37	თოხიტარა
38	ხეცოცია
39	მგლინავა
40	წითელზურგა ღაჟო
41	მცირე შავშუბლა ღაჟო
42	ჩხიკვი
43	ყორანი

44	რუხი ყვავი
45	სახლის ბეღურა
46	სკვინჩა
47	სტვენია
48	მწვანულა
49	ჩიტბატონა
50	ჩვეულებრივი კოჭობა
51	ნისკარტმარწუხა
52	ბაღის გრატა
53	კლდის გრატა

ჩამოთვლი სახეობებიდან არცერთი არ წატმოადგენს დაცულ სახეობას

ამფიბია რეპტილიები

ლიტერატურულ მონაცემებზე დაყრდნობით საკვლევ ტერიტორიაზე გხვდება შემდეგი სახეობის ამფიბია - რეპტილიები:

1. კავკასიური სალამანდრა (*Mertensiella caucasica*) IUCN (VU)
2. კავკასიური გომბეშო (*Bufo verrucosissimus*).
3. მწვანე გომბეშო (*Pseudipidalea viridis*)
4. ვასაკა (*Hyla orientalis*)
5. ტბის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*)
6. მცირე მყვარი (*Rana macrocnemis*),
7. ბოხმეჭა (*Anguis colchicus*)
8. წითელმუცელა ხვლიკი (*Darevskia parvula*)
9. ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*)
10. მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*)
11. ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*)
12. წყლის ანკარა (*Natrix tesselata*)
13. ცხვირ რქოსანი გველგესლა (*Vipera transcaucasiana*),
14. წენგოსფერი მცურავი (*Platyceps najadum*)
15. ნაირფერი მცურავი (*Hemorrhois ravergieri*)
16. სპილენძა (*Coronella austriaca*)
17. ესკულაპის მცურავი (*Zamenis longissimus*)

ჩამოთვლილთაგან მხოლოდ კავკასიური სალამანდრა (*Mertensiella caucasica*) დაცული IUCN (VU) -ით და საქართველოს წითელი ნუსხით დაცული სახეობა.

საველე კვლევების შედეგები

საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა 2020 წლის 25 ივლის ქედის მუნიციპალიტეტის სოფელ ტიბეთაში, ზოოლოგიური კვლევა ჩატარდე წყალგამტარი მისის გასწვრივ 10 მ კორიდორში და წყალამღები წერტილის მიმდებარე 25 მ რადიუსის ტერიტორიაზე.

საველე კვლევების წარმოებისას საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული იქნა შემდეგი სახეობები:

ძუძუმწოვრები: ტურა (*Canis aureus*), კვერნა (*Martes martes*)

ფრინველები: დიდი ჭრელი კოდალა, თეთრი ბოლოქანქარა, გულწითელა, შაშვი, სკვინჩა, დიდი წივწივა, შავთავა წივწივა, ბოლოცეცხლა, ტყის მწყერჩიტა, ჩხიკვი, რუხი ბუზიჭერია, მწვანულა.

ჰერპეტოფაუნა: ტვის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), ვასაკა (*Hyla orientalis*) და კლდის ხვლიკი (*Darevskia parvula*).

საველე სამუშაოების წარმოებისას არ იქნა დაფიქსირებული არცერთი წითელი ნუსხის სახეობა, მაგრამ წყალამღები ტერიტორია წარმოადგენს კავკასიური სალამანდეას (*Mertensiella caucasica*) პოტენციურ ჰაბიტატს (თუმცა კვლევებისას ვერ მოხდა აღნიშნული სახეობის პოვნა).

პროექტის მაშტაბებიდან გამომდინარე მშენებლობის ზემოქმედება გარემოზე ძალზე მინიმალურია და შესაბამისად ვერ იქონიებს ზეგავლენას ადგილობრივ ბიომრავალფეროვნებაზე, თუმცა სასურველია მდინარეში დაჩეს წყლის მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი და არ მოხდეს წყალამღების ზემო და ქვემო კალაპოტების იზოლაცია

ტბის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*)

ბოტანიკური კვლევა

საველე სამუშაოები ჩატარებული იქნა ნინო მემიაძის მიერ

კვლევი მიზანი:

1. საკვლევი ობიექტის მცენარეთა სახეობების იდენტიფიცირება და დეტალური ნუსხების შედგენა;
2. დაცული, საფრთხის ქვეშ მყოფი, ენდემური, იშვიათი და სხვა, გლობალურ ან/და ეროვნულ დონეზე აღსანიშნავი სახეობის იდენტიფიცირება და ადგისამყოფელის GPS კოორდინატების დაფიქსირება.
3. მცენარეთა ცალკეულ სახეობებზე პროექტის ზემოქმედებით გამოწვეული შეშფოთების შეფასება და შემარბილებელი ან/და საკონსერვაციო ღონისძიებების განსაზღვრა.

კვლევის მეთოდები:

მცენარეულობის და ფლორის ინვენტარიზაციისთვის გამოვიყენეთ მარშრუტული მეთოდი. კერძოდ, მილის გასწვრივ 10 მ-იანი (5-5 ოროვე მხარეს) კორიდორის და წყალაღების სათავეში 700 მ² შესწავლა.

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაციისთვის გამოვიყენეთ „საქართველოს ფლორის" (Ketzkhoveli, Gagnidze, 1971-2016) და არსებული სხვა ფლორისტული ნუსხების (Dimitreewa, 1990 a, 1990 b; Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005) მიხედვით. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010).

მცენარეთა სახეობებისთვის საფრთხის კატეგორიები განისაზღვრა საქართველოს წითელი ნუსხის (2014) და გლობალური IUCN ნუსხის (https://www.iucn.org/) მიხედვით.

საველე კვლევების დროს თითოეული დაცული, საფრთხის ქვეშ მყოფი, ენდემური, იშვიათი და სხვა, გლობალურ ან/და ეროვნულ დონეზე აღსანიშნავი სახეობისთვის განისაზღვრა GPS კოორდინატები: გრძედი, განედი და სიმაღლე ზღვის დონიდან.

გადაღებული იქნა თითოეული გლობალურ ან/და ეროვნულ დონეზე დაცული სახეობის ფოტომასალა.

საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი მიმოხილვა:

აჭარის რეგიონში ლოკალიზებულია ფლორის უნიკალური და უძველესი კომპლექსები. რეგიონი ფლორისტული თვალსაზრისით წარმოადგენს კოლხეთის რეფუგიუმის უმნიშვნელოვანეს ცხელ წერტილს, სადაც ყველაზე ფართოდ არის წარმოდგენილი ამ რეფუგიუმისთვის დამახასიათებელი ფლორისტული მრავალფეროვნება და ამ მრავალფეროვნებით შექმნილი სხვადასხვა ტიპის ფორმაციები და ეკოსისტემები (Kolakovskii, 1974; Kikvidze, Ohsawa, 2001. Nakhutsrishvili, 2013). კოლხური ტიპის ტყეებისთვის დამახასიათებელი მცენარეულის გარდა აჭარის ჰაბიტატთა მრავალფეროვნებას და უნიკალურობას განსაზღვრავს მასში დასავლეთ შუა აზიური, ჰირკანული, ხმელთაშუაზღვეთის და საქართველო-თურქეთის (აჭარა-ართვინის) ენდემური და ვიწროლოკალური გავრცელების მქონე სახეობის მცენარეების გავრცელება. საკონსერვაციო მნიშვნელობის ტერიტორიების მაღალი კონცენტრაციის გამო მცირე ტერიტორიულ მასშტაბებში, აჭარის რეგიონის თითქმის მთლიანი ნაწილი ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც საკონსერვაციოდ პრიორიტეტულ ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან ტერიტორიად ამიერკავკასიაში. აქედან გამომდინარე, ყველა სახის იმფრასტრუქტურული აქტივობა აჭარის ტერიტორიაზე განიხილება, როგორც პოტენციურად მაღალი საფრთხის მომცველი ქმედება ბიომრავალფეროვნების ეროზიის თვალსაზრისით.

საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი მიმოხილვა

აჭარის რეგიონში ლოკალიზებულია ფლორის უნიკალური და უძველესი კომპლექსები. რეგიონი ფლორისტული თვალსაზრისით წარმოადგენს კოლხეთის რეფუგიუმის უმნიშვნელოვანეს ცხელ წერტილს, სადაც ყველაზე ფართოდ არის წარმოდგენილი ამ რეფუგიუმისთვის დამახასიათებელი ფლორისტული მრავალფეროვნება და ამ მრავალფეროვნებით შექმნილი სხვადასხვა ტიპის ფორმაციები და ეკოსისტემები (Kolakovskii, 1974; Kikvidze, Ohsawa, 2001. Nakhutsrishvili, 2013). კოლხური ტიპის ტყეებისთვის დამახასიათებელი მცენარეულის გარდა აჭარის ჰაბიტატთა მრავალფეროვნებას და უნიკალურობას განსაზღვრავს მასში დასავლეთ შუა აზიური, ჰირკანული, ხმელთაშუაზღვეთის და საქართველო-თურქეთის (აჭარა-ართვინის) ენდემური და ვიწროლოკალური გავრცელების მქონე სახეობის მცენარეების გავრცელება. საკონსერვაციო მნიშვნელობის ტერიტორიების მაღალი კონცენტრაციის გამო მცირე ტერიტორიულ მასშტაბებში, აჭარის რეგიონის თითქმის მთლიანი ნაწილი ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც საკონსერვაციოდ პრიორიტეტულ ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან ტერიტორიად ამიერკავკასიაში. აქედან გამომდინარე, ყველა სახის იმფრასტრუქტურული აქტივობა აჭარის ტერიტორიაზე განიხილება, როგორც პოტენციურად მაღალი საფრთხის მომცველი ქმედება ბიომრავალფეროვნების ეროზიის თვალსაზრისით.

მცენარეულობის და ჰაბიტატების ზოგადი მიმოხილვა

საკვლევ ტერტორიაზე ძირითადად წარმოდგენილია კოლხური რელიქტური სახეობით მდიდარი შერეულფოთლოვანი ტყე, რომელშიც დომინირებენ კავკასიური რცხილა (Carpinus caucasica), წიფელი (Fagus orientalis), მურყანი (Alnus barbata), წაბლი (Castanea sativa), ასევე გარკვეულ მონაკვეთებზე გვხვდება აღმოსავლური ნაძვი (Picea orientalis).

ერთეული სახით გვხვდება ჩიტალეღვა (Ficus carica), ქორაფი (Acer laetum), უთხოვარი (Taxus baccata), კაკალი (Juglans regia).

ქვეტყეში გაბატონებულია ძირითადად რელიქტური ბუჩქები: პონტოს შქერი (Rhododendron ponticum), იელი (Rhododendron luteum), წყავი (Prunus laurocerasus), ხემაგვარი მოცვი (Vaccinium arctostaphyllos).

კოლხური ფართოფოთლოვანი ტყეები ღარიბია ბალახოვანი სახეობებით, ამის მიზეზი ტყის მაღალი შეკრულობა და მარადმწვანე ბუჩქნარია. ენდემური სახეობების უმეტესობა ბალახოვან სახეობებზე მოდის.

შესაბამისად საკვლევ ტერიტორიაზე ენდემური სახეობების შემხვედრილობა მინიმალურია.

საკვლევი ტერიტორიის ფლორის სახეობრივი მრავალფეროვნება:

საკვლევ ტარიტორიაზე ჩვენს მიერ აღწერილი სახეობები მოცემულია ცხრილში:

Plants checklist of Tibeta	**Status**
Acer laetum C.A.Mey.	
Alnus barbata C.A.Mey.	
Asplenium trichomanes L. (A.melanocaulon Willd.)	
Athyrium filix-femina (L.) Roth.	
Bellis perennis L.	
Bidenis tripartita L.	
Calamintha grandiflora (L.) Moench	
Calamintha menthifolia Host.	
Campanula cordifolia C.Koch	
Cardamine hirsuta L.	
Carex sylvatica Huds.	
Carpinus betulus L. (C.caucasica Grossh.)	
Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
Chelidonium majus L.	
Cornus australis (C.A.Mey.) Pojark.ex Grossh.	
Cynoglossum creticum Mill.	
Dentaria bulbifera L.	

Digitalis ferruginea L.	
Diospyros lotus L.	IUCN Red List (LC)
Epimedium pubigerum (DC.) Morr & Decne.	
Fagus orientalis Lipsky	
Festuca montana Bieb.	
Ficus carica L.	
Galinsoga ciliata (Rafin) Blake	
Geranium robertianum L.	
Hedera colchica (C.Koch) C.Koch	
Hedera helix L.	
Helleborus caucasicus A.Br. (H.orientalis auct.)	
Hydrocotyle vulgaris	
Ilex colchica Pojark.	
Impatiens noli-tangere L.	
Juglans regia L.	Georgian Red List (VU)
Lapsana pinnatisecta (Somm.& Levier) Ter-Chatsch.	
Prunus laurocerasus L.	
Lysimachia japonica Thunb.	
Lysimachia verticillaris Spreng.	
Omphalodes cappadocica DC.	
Oplismenus undilatifolium (Ard.) Beauv.	
Paris incompleta Bieb.	
Petasites albus (L.) Gaertn.	
Phyllitis scolopendrium (L.) Newm.	
Phytolacca americana L.	
Picea orientalis (L.) Link	
Plantago major L.	
Poa annua L.	
Polygonum hydropiper L.	
Polypodium vulgare L.	
Polystichum aculeatum (L.) Roth.	
Polystichum setiferum (Forssk.) Moore ex Woynar	
Primula sibthorpii Hoffmgg.	
Prunella vulgaris L.	
Pteridium tauricum V.Krecz.	
Pteris cretica L.	
Ranunculus ampelophyllus Somm.& Levier	
Rhododendron luteum Sweet.	

Rhododendron ponticum L.	
Robinia pseudoacacia L.	
Rubus caucasicus Focke	
Rubus hirtus Waldst.& Kit.	
Salvia glutinosa L.	
Sambucus ebulus L.	
Sambucus nigra L.	
Sanicula europaea L.	
Saxifraga coriifolia (Somm.& Levier) Grossh.	
Saxifraga cymbalaria L.	
Smilax excelsa L.	
Solanum nigrum L.	
Staphylea pinnata L.	
Tamus communis L.	
Taxus baccata L.	Georgian Red List (VU)
Tilia caucasica Rupr.	
Trachystemon orientalis (L.) G.Don fil.	
Trifolium pratense L.	
Ulmus glabra Huds.	Georgian Red List (VU)
Urtica dioica L.	
Vaccinium arctostaphylos L.	
Valeriana alliariifolia Adams	
Verbascum gnaphalodes Bieb.	
Viburnum opulus L.	
Viola alba ssp. scotophylla Jord.	

საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებულია 81 სახეობა, რომელთაგან 4 სახეობა არის საქართველოს წითელი ნუსხის: Castanea sativa (VU), Juglans regia (VU), Taxus baccta (VU), Ulmus glabra (VU).

1 სახეობა- IUCN წითელი ნუსხის- Diospyros lotus.

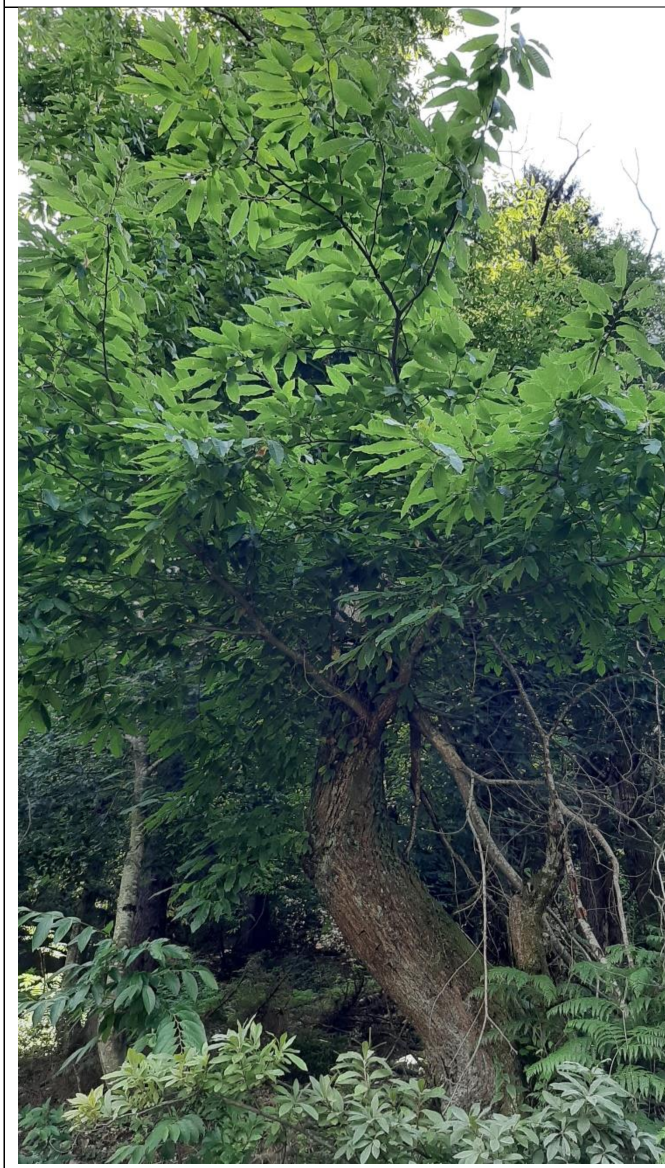
საკვლევ ტერიტორიაზე ენდემური სახეობები არ ფიქსირდება.

წითელი ნუსხის სახეობების GPS მონაცემები და ფოტომასალა მოცემულია დანართ 1-ის სახით.

მცენარეთა ცალკეულ სახეობებზე პროექტის ზემოქმედებით გამოწვეული შეშფოთების შეფასება და შემარბილებელი ან/და საკონსერვაციო ღონისძიებების განსაზღვრა.

საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული წითელი ნუსხის სახეობებიდან უმეტესობა დიდი ზომის ხე მცენარეებია. როგორც ცნობილია წყლის მილების გაყვანისას არ იქნება გამოყენებული მძიმე ტექნიკა, შესაბამისად ამ ხეებზე პროექტის ზემოქმედება არ ან მინიმალური იქნება.

დანართი 1. წითელი ნუსხის სახეობების GPS კოორდინატები

Castanea sativa L.	საქართველოს წითელი ნუსხა (LC)
41° 38.2070 N 42° 00.3813 E 415 m.s.l.	
	

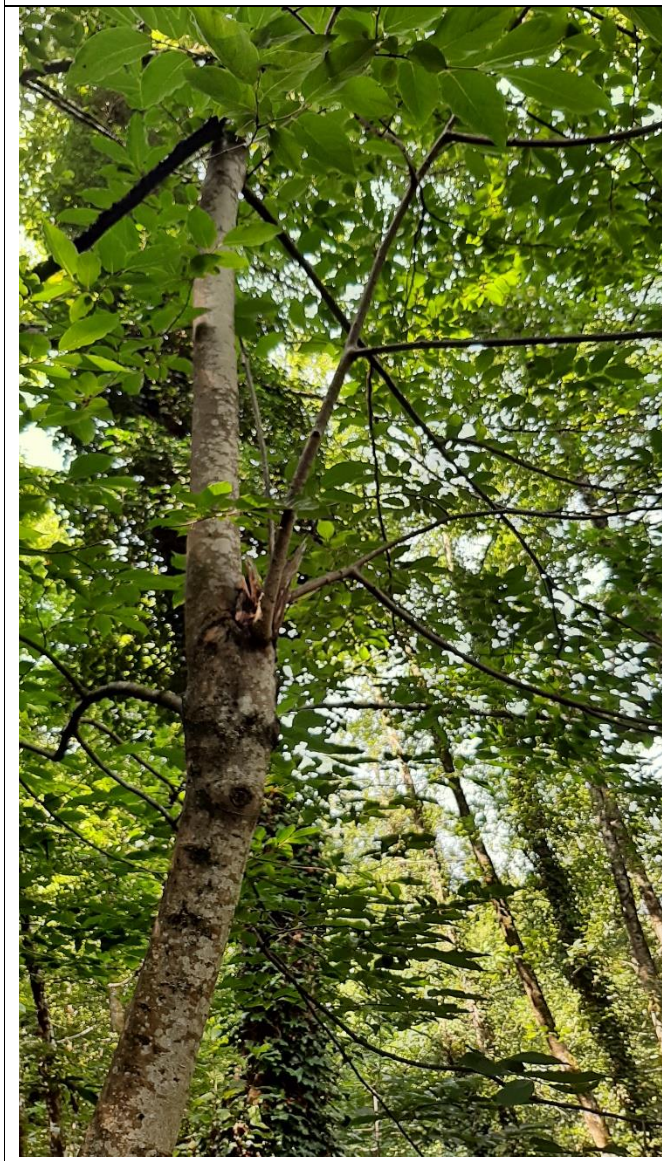
Castanea sativa L.	საქართველოს წითელი ნუსხა (LC)
41° 38.1891 N 42° 00.4458 E 423 m s.l.	

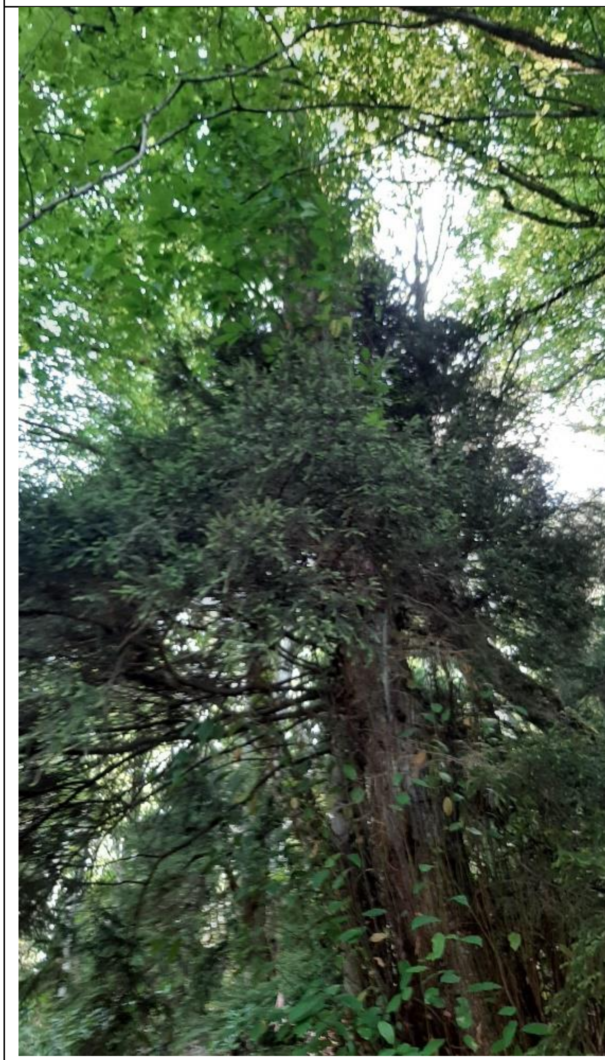
Diospyros lotus L.	IUCN წითელი ნუსხა (VU)

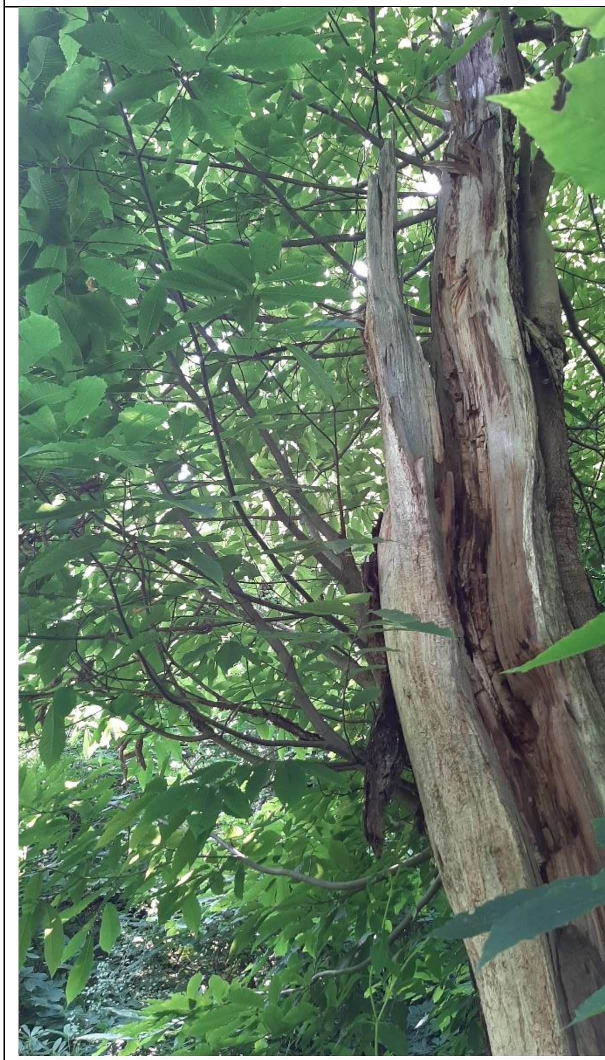
41° 38.1777 N

42° 00.4936 E

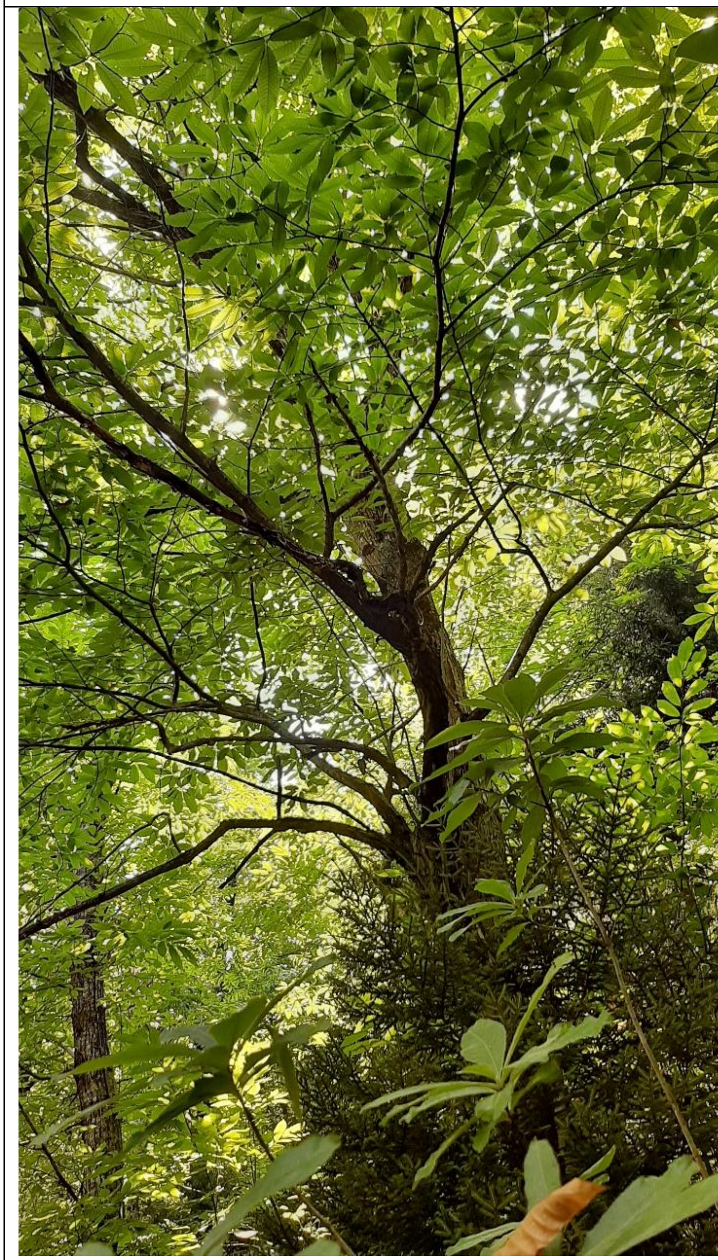
430 m s.l.



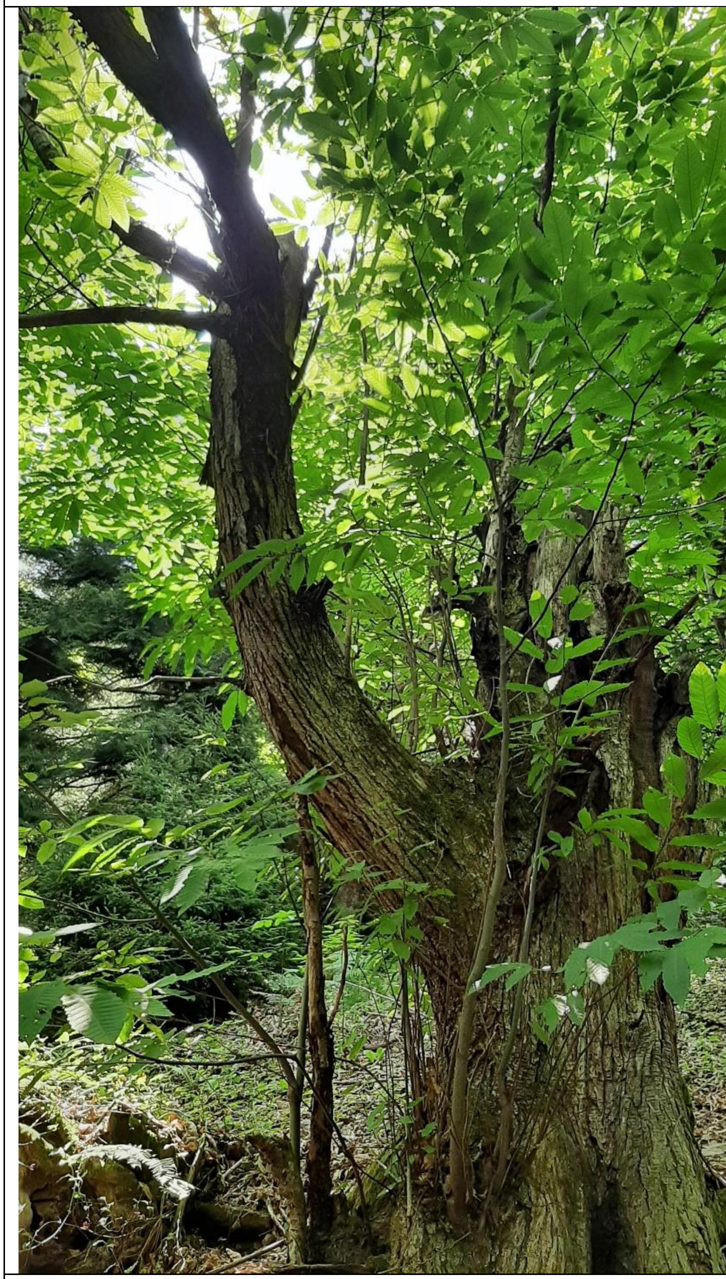
<table>
<tr><td>Castanea sativa Mill.</td><td>საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)</td></tr>
<tr><td colspan="2">41° 38.1788 N
42° 00.5693   E
477 m s.l.</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
</table>

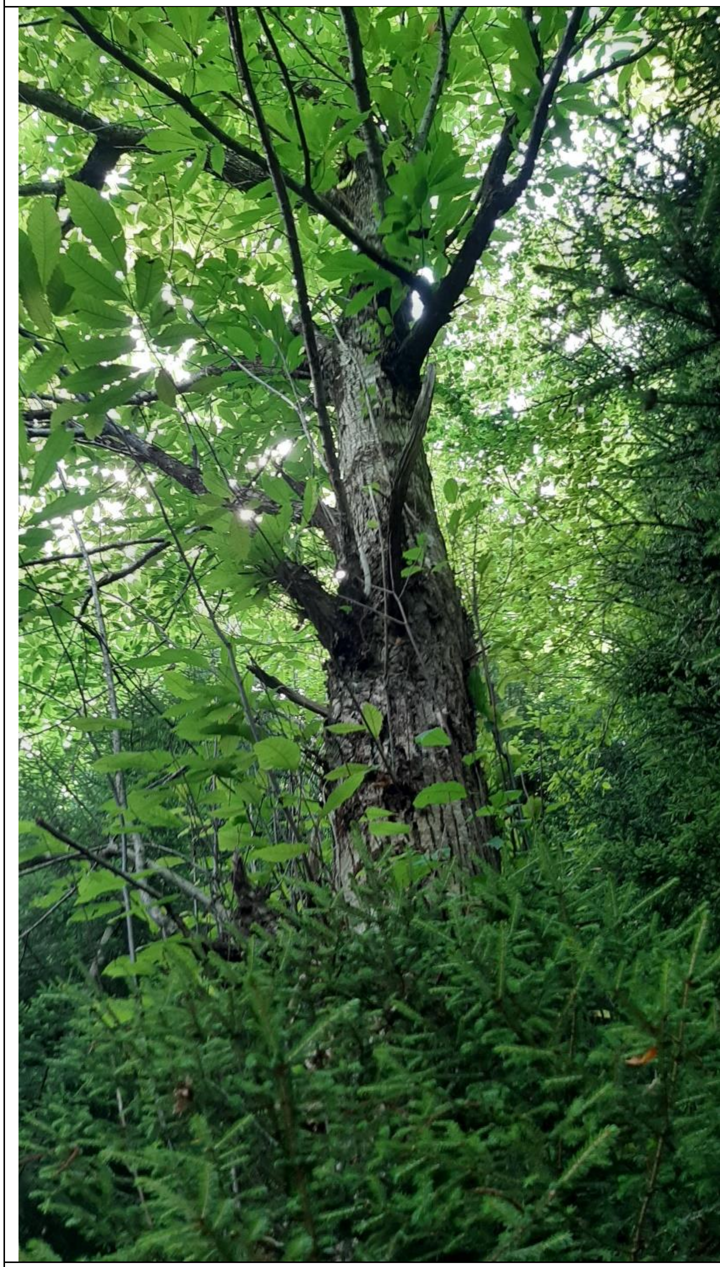
Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.1326 N 42° 00.6612 E 490 m s.l.	
	

Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.1060 N 42° 00.6830 E 497 m s.l.	



Castanea sativa L.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.0966 N 42° 00.6778 E 405 m s.l.	

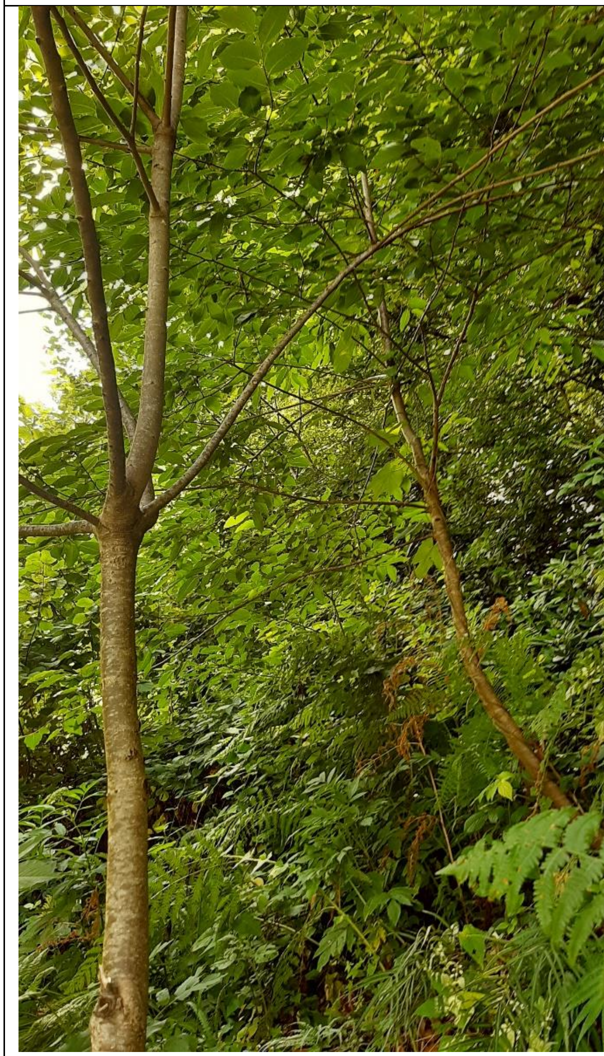


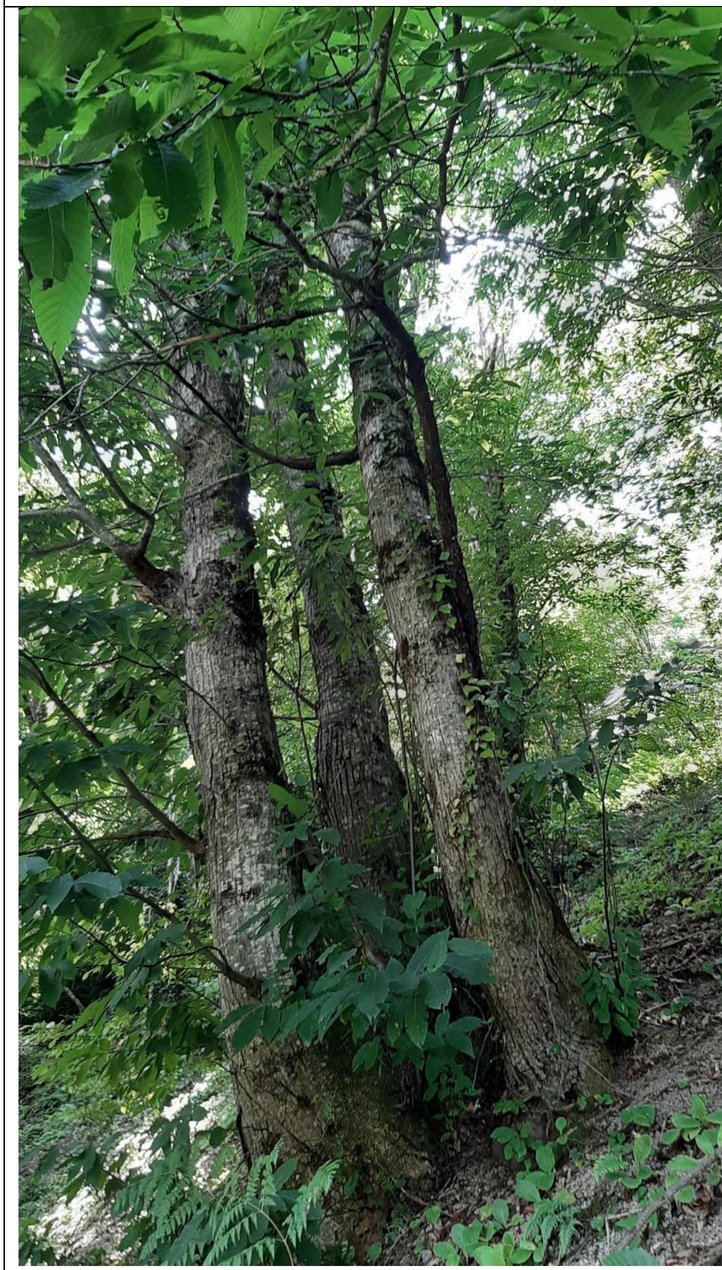
<table>
<tr><td>Castanea sativa Mill.</td><td>IUCN Red List (VU)</td></tr>
<tr><td colspan="2">41° 38.0621 N
42° 00.7266 E
503 m s.l.</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
</table>

Diospyros lotus L.	IUCN Red List (LC)
41° 38.0360 N 42° 00.7650 E 504 m s.l.	
	

Diospyros lotus L.	IUCN Red List (LC)

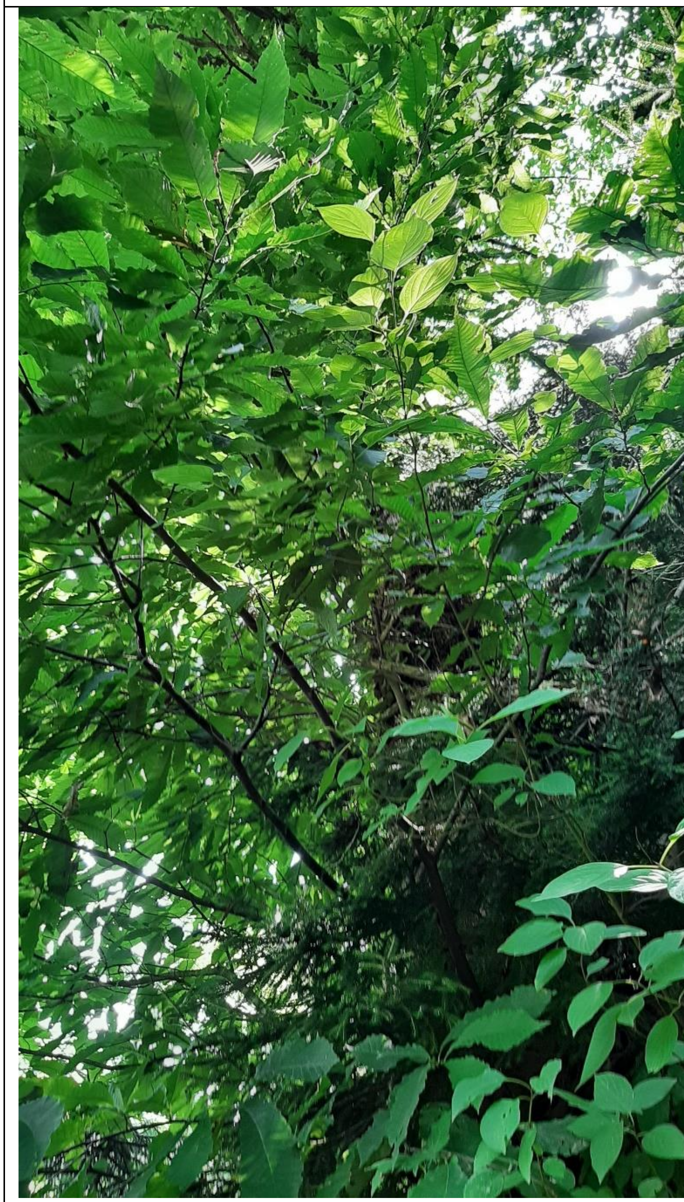
41° 38.0239 N
42° 00.7657 E
500 m s.l.

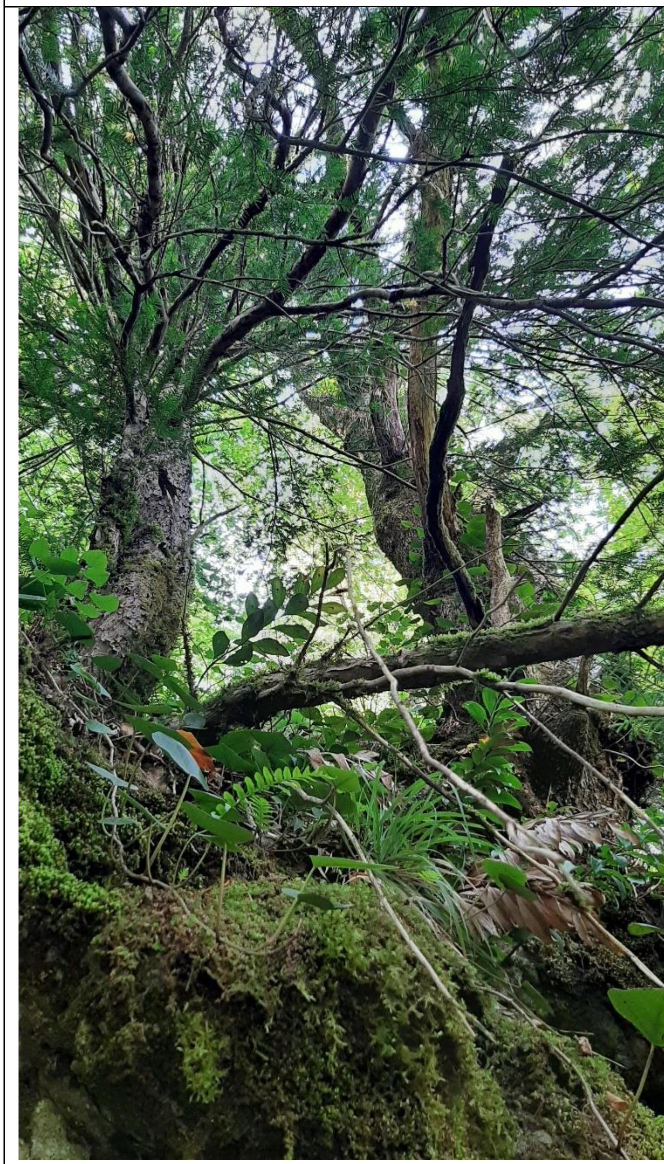


Castanea sativa Mill. 3 ძირი ერთად	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 37.9942 N 42° 00.7762 E 500 m s.l.	
	

Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 37.9938 N 42° 00.7775 E 489 m s.l.	
	

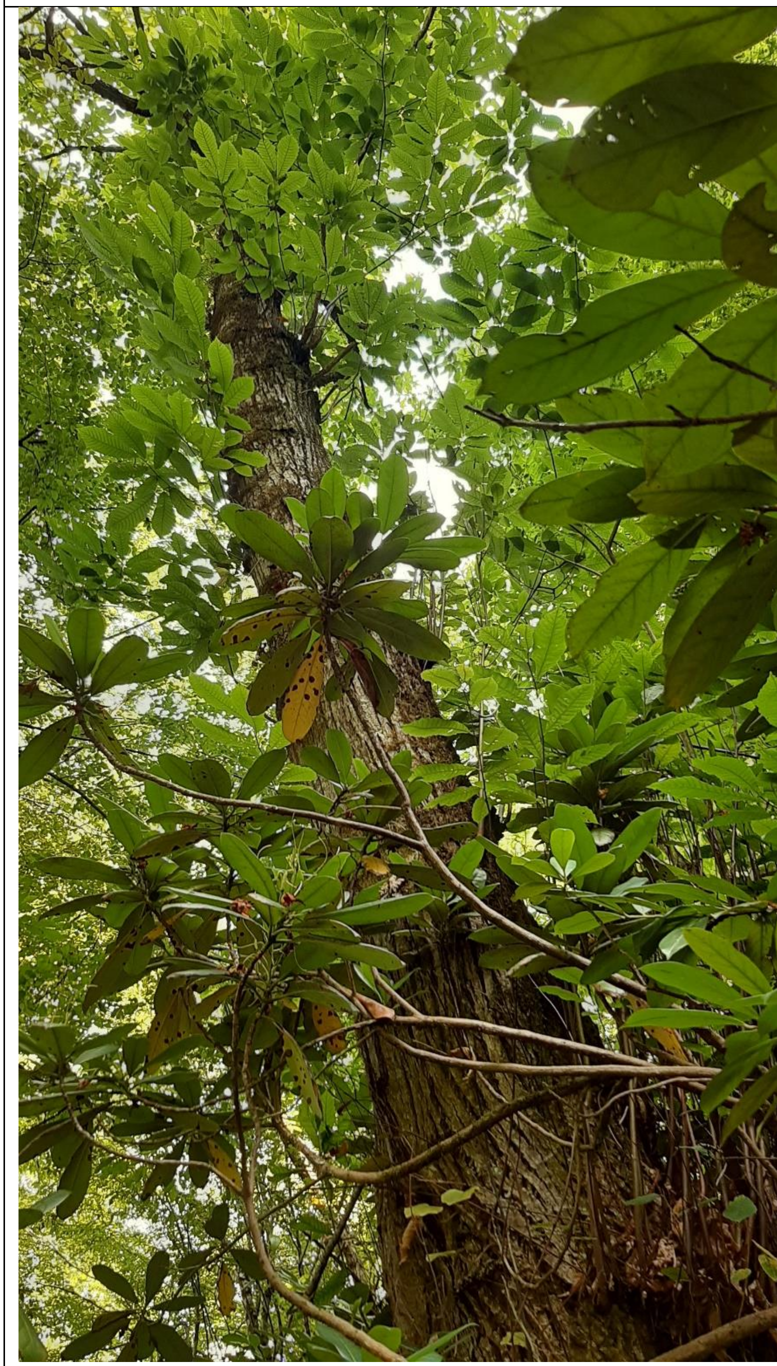
Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 37.9810 N 42° 00.8067 E 514 m s.l.	



Taxus baccata L.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 37.9361 N 42° 00.8766 E 515 m s.l.	
	

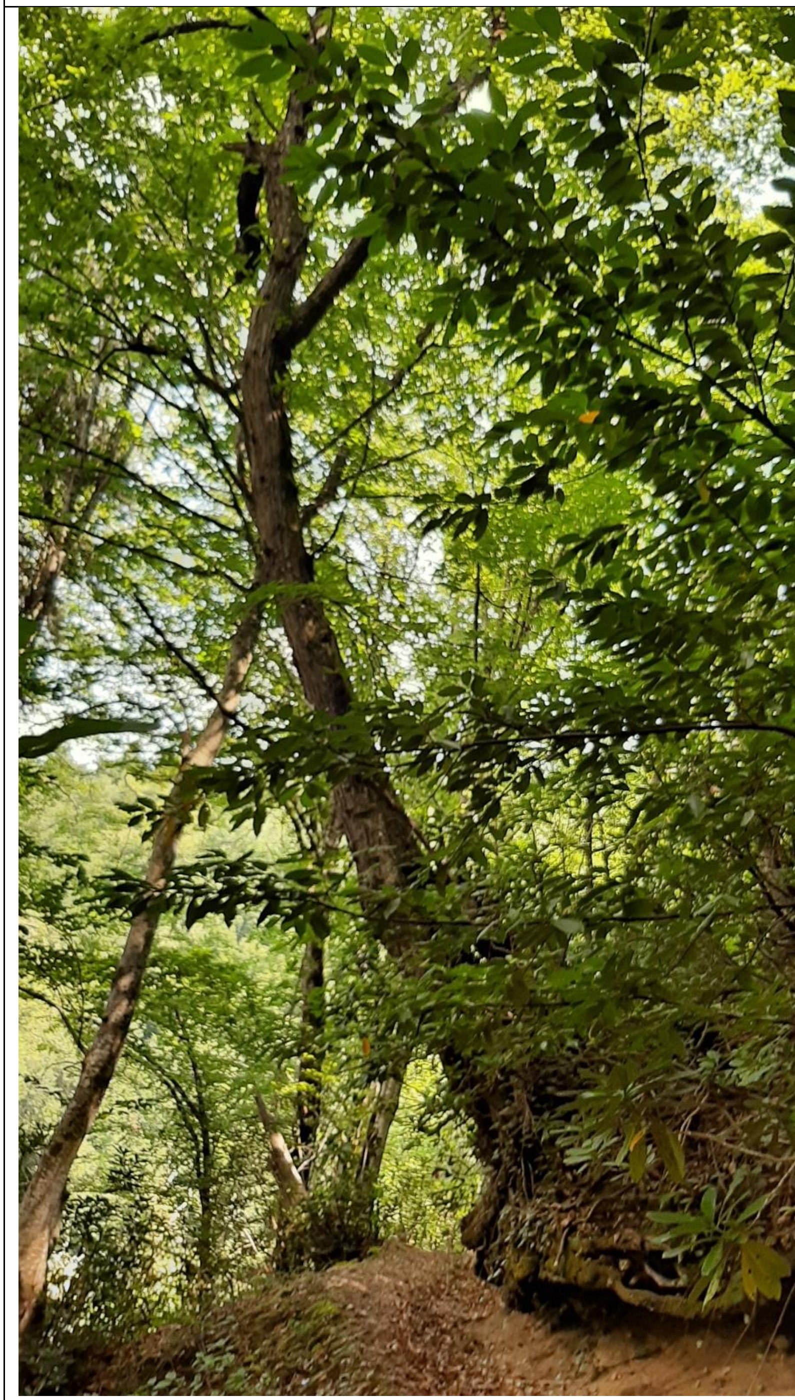
Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)

41◦ 37.8996 N
42◦ 00.9018 E
502 m s.l.



Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)

41° 37.9086 N
42° 00.9122 E
526 m s.l.

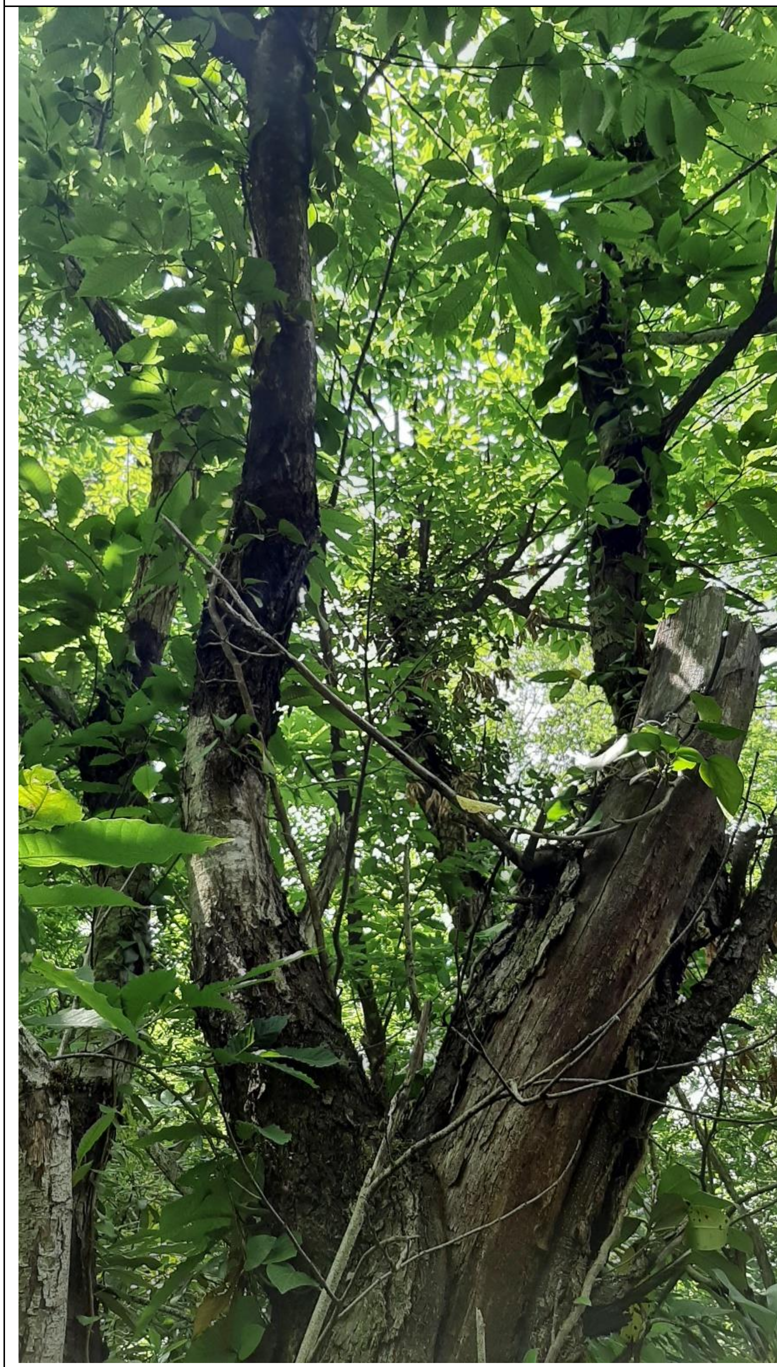


Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)

41° 37.9034 N

42° 00.9545 E

538 m s.l.

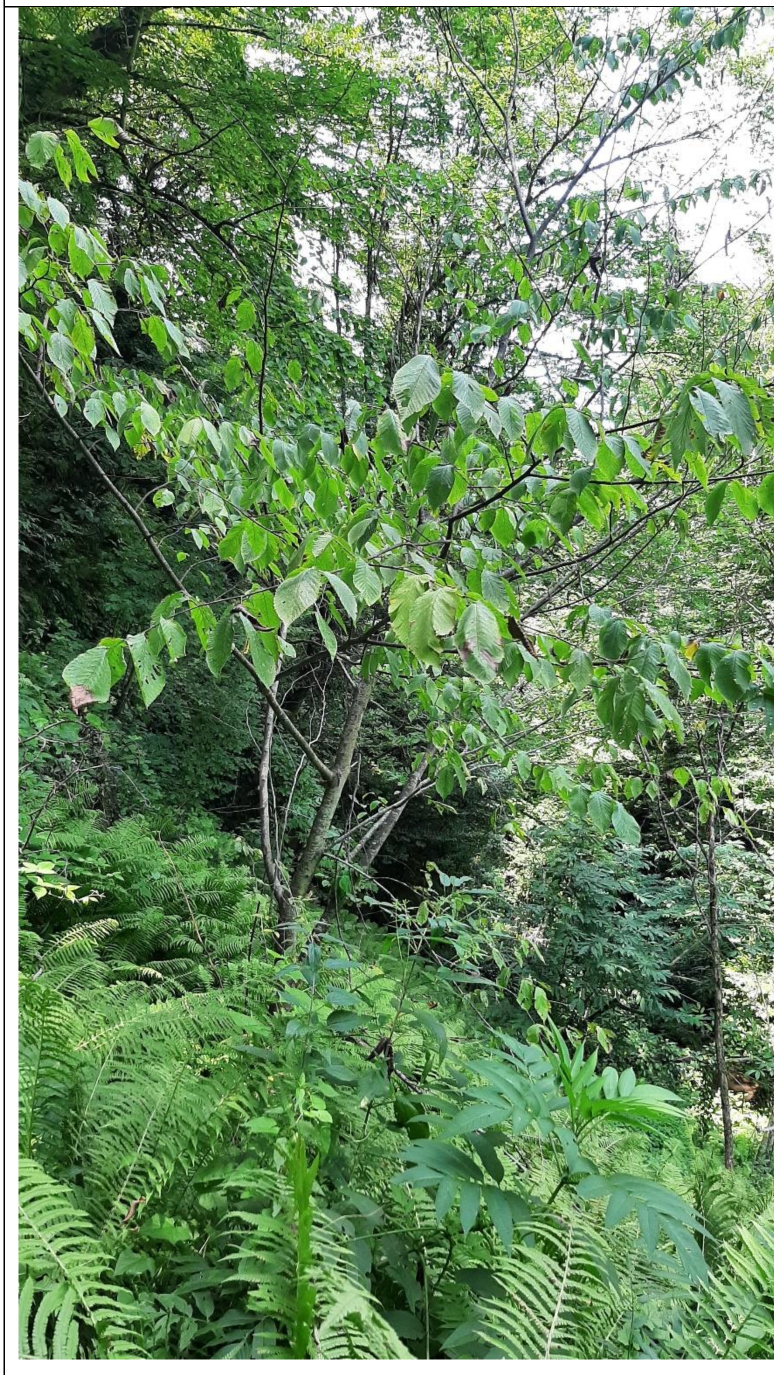


Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)

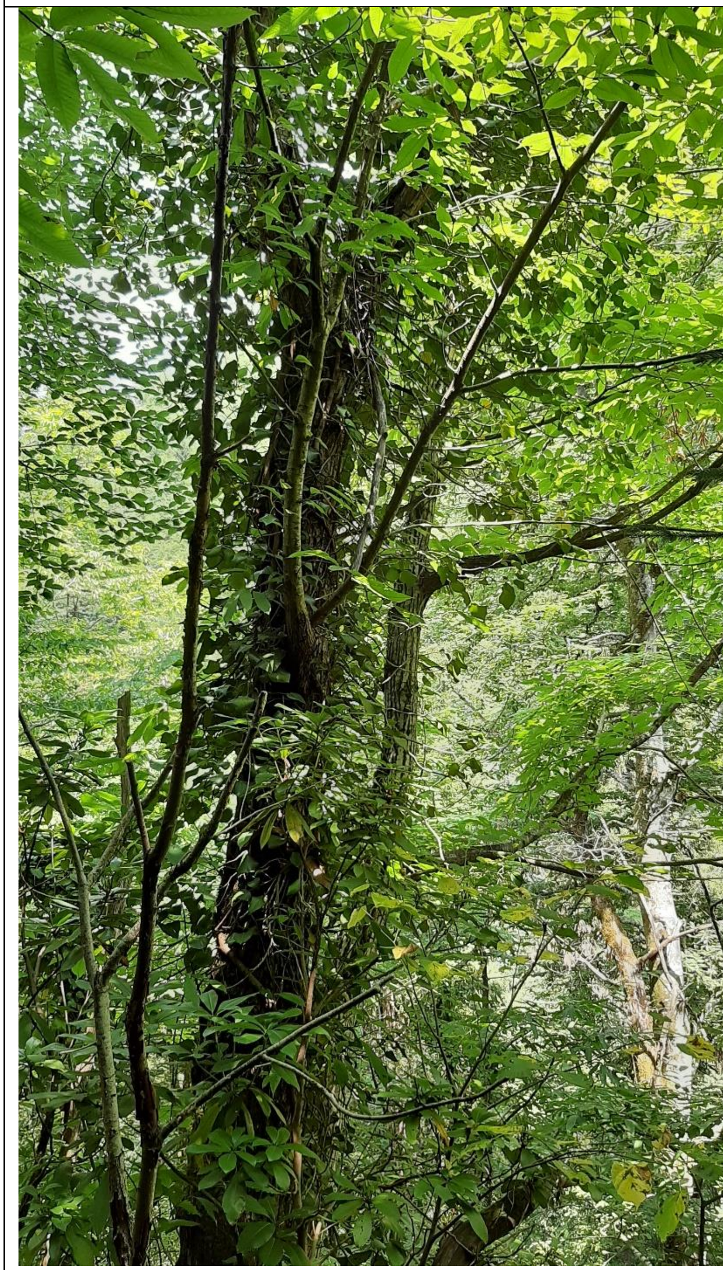
41° 37.7812 N

42° 00.0474 E

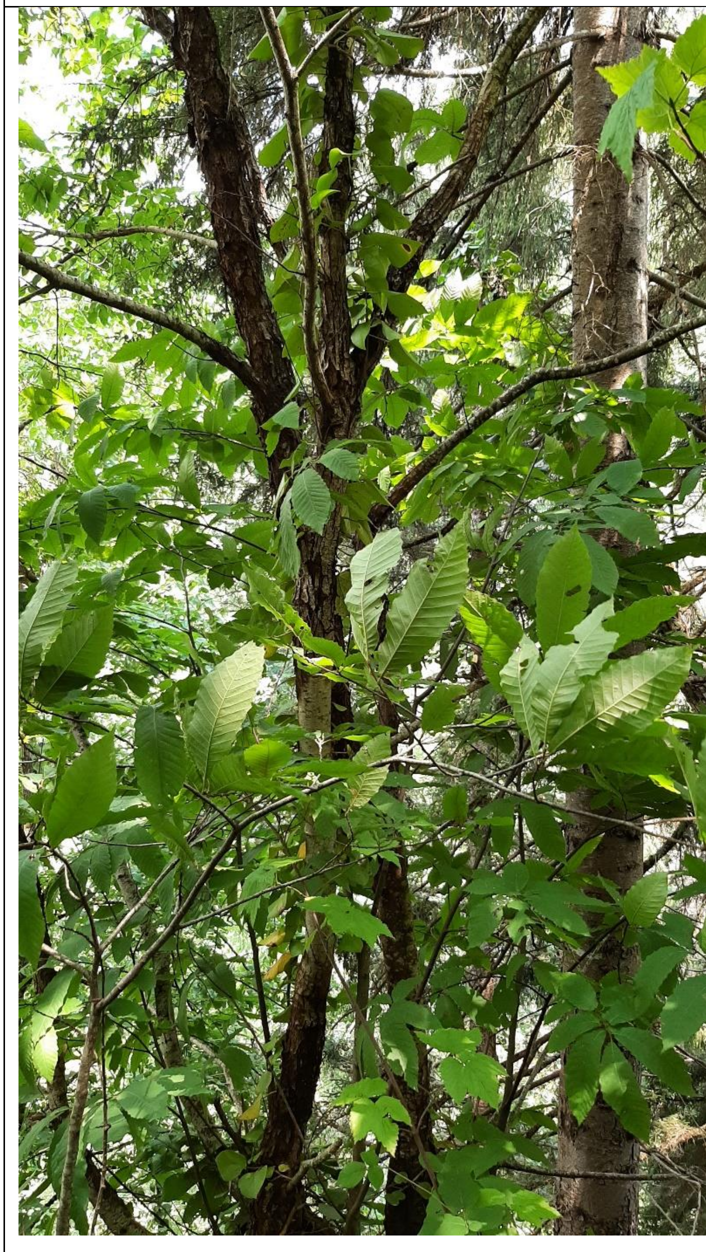
525 m s.l.

Ulmus glabra Huds.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 37.7812 N 42° 00.0474 E 525 m s.l.	
	

Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 37.8940 N 42° 00.9446 E 524 m s.l.	

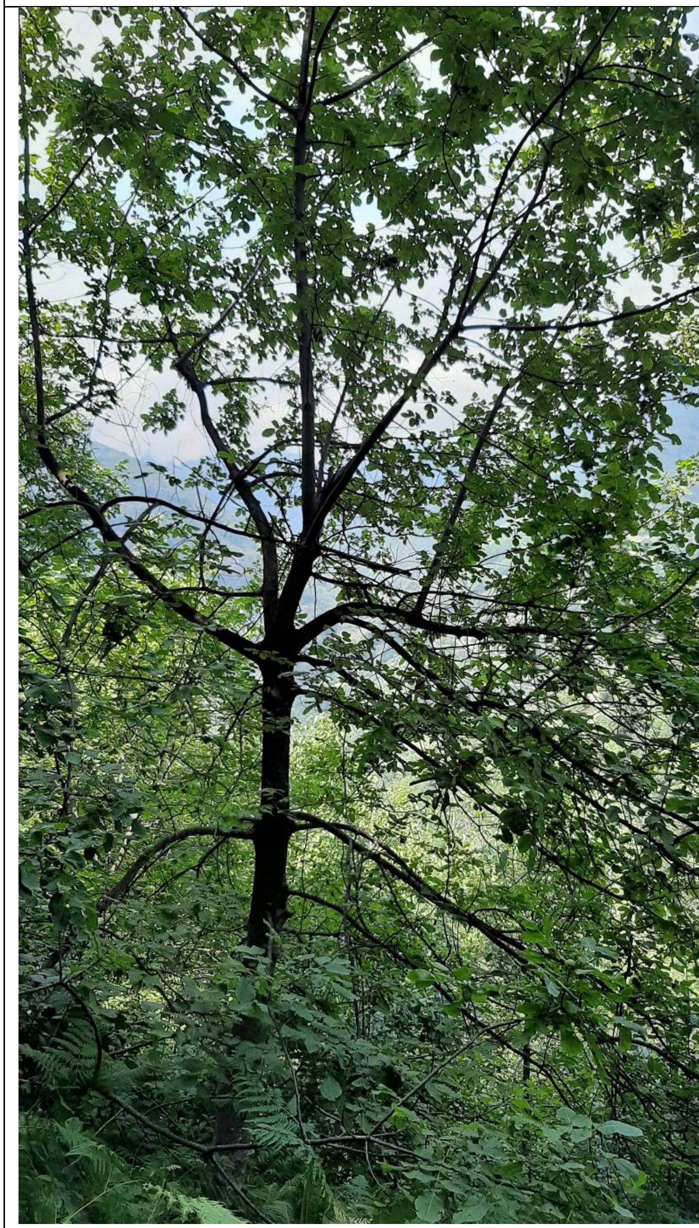


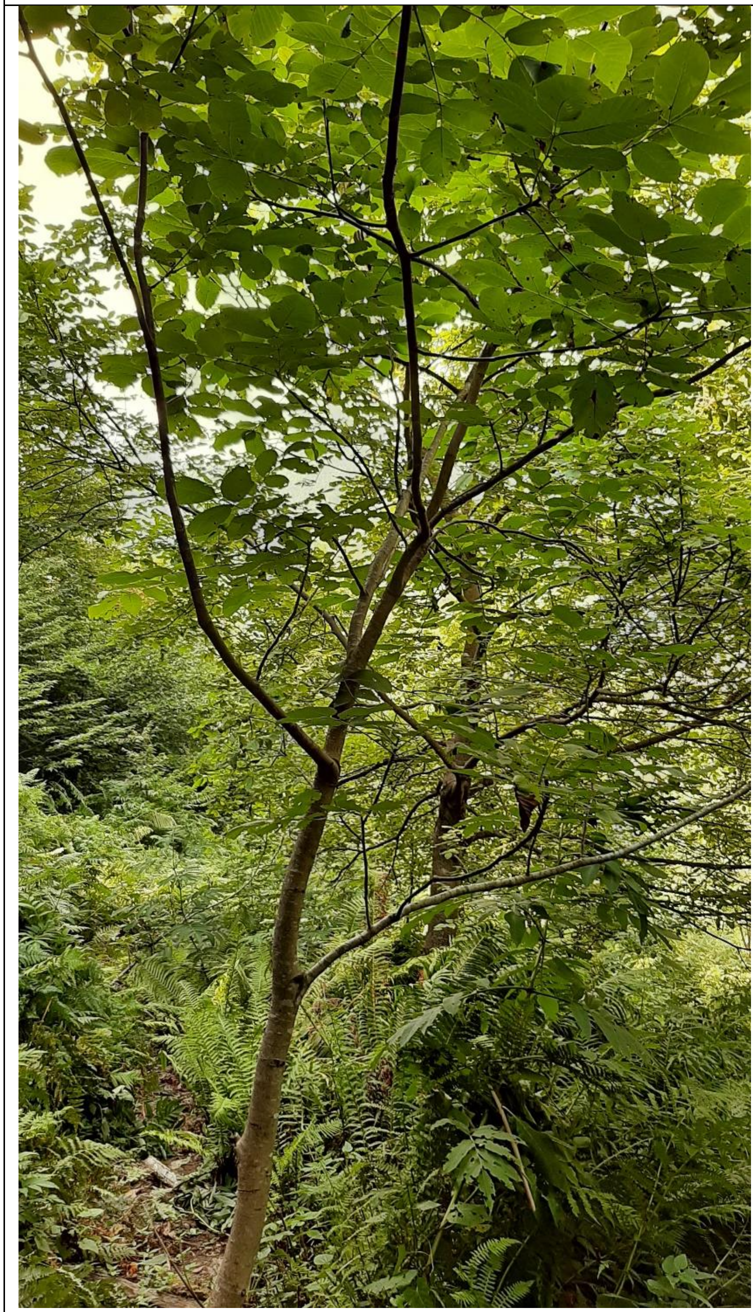
Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 37.9091 N 42° 00.9494 E 517 m s.l.	

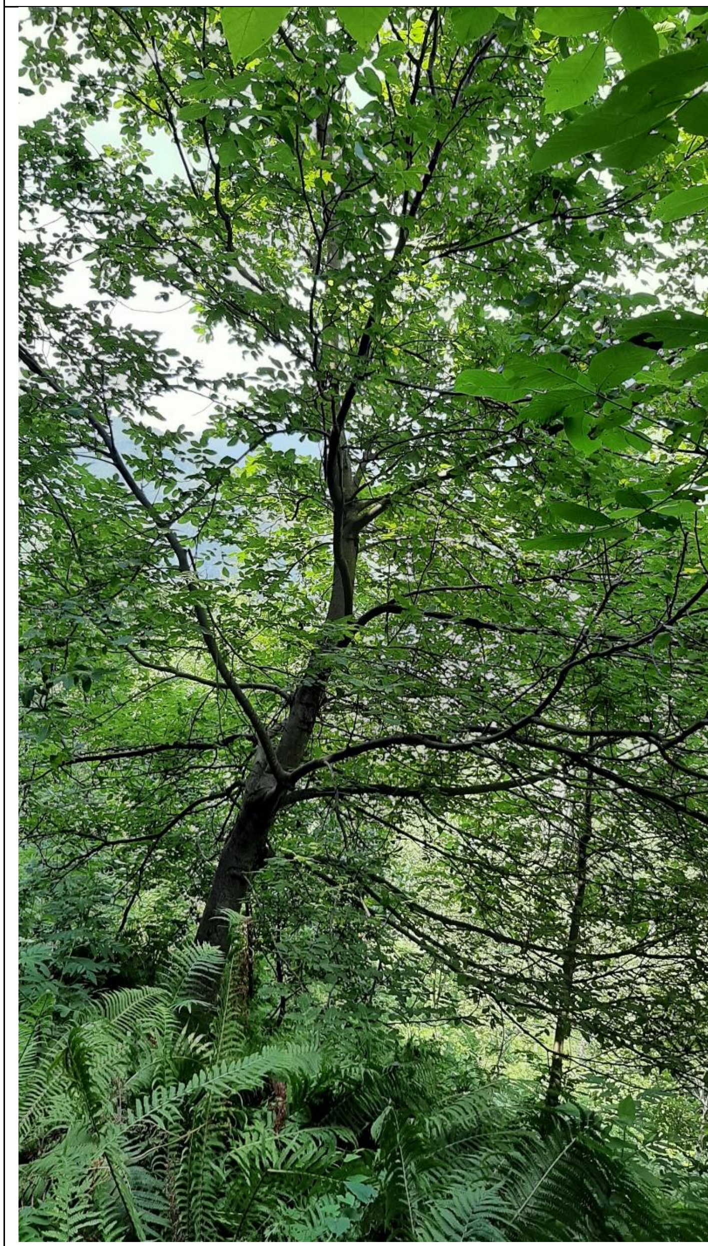


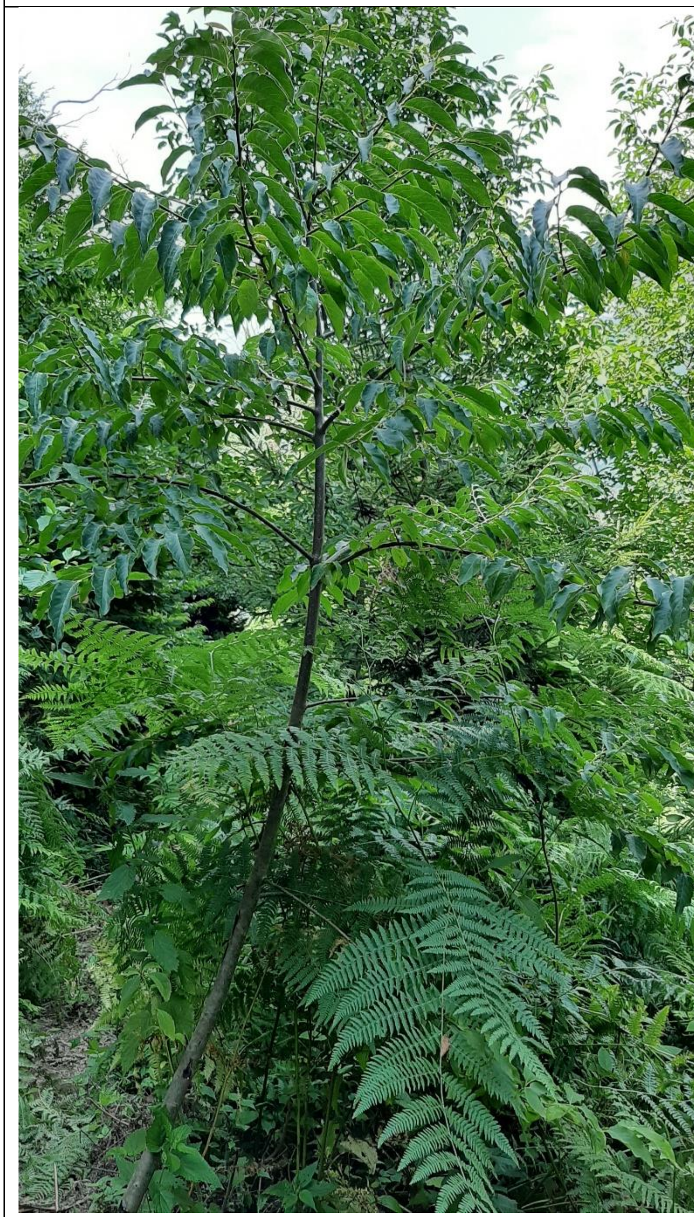
Juglans tegia L.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)

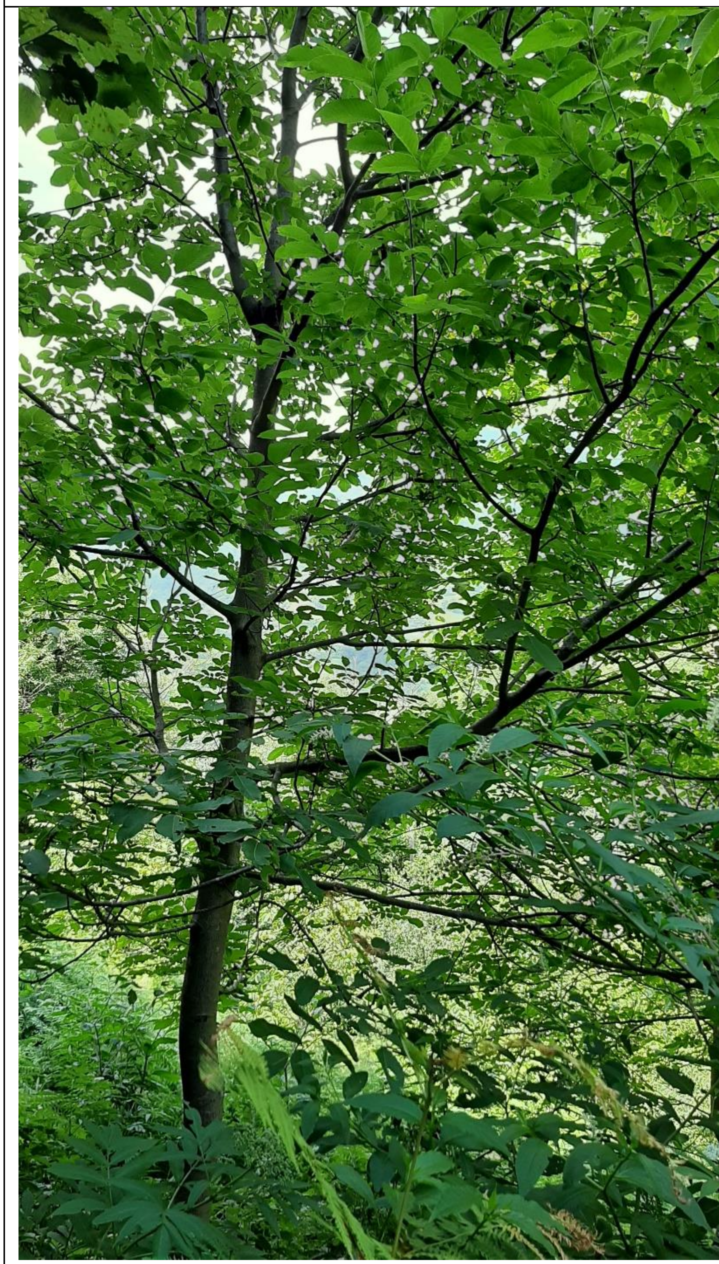
41° 37.0098 N
42° 00.7773 E
502 m s.l.



Juglans tegia L.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.0036 N 42° 00.7716 E 502 m s.l.	
	

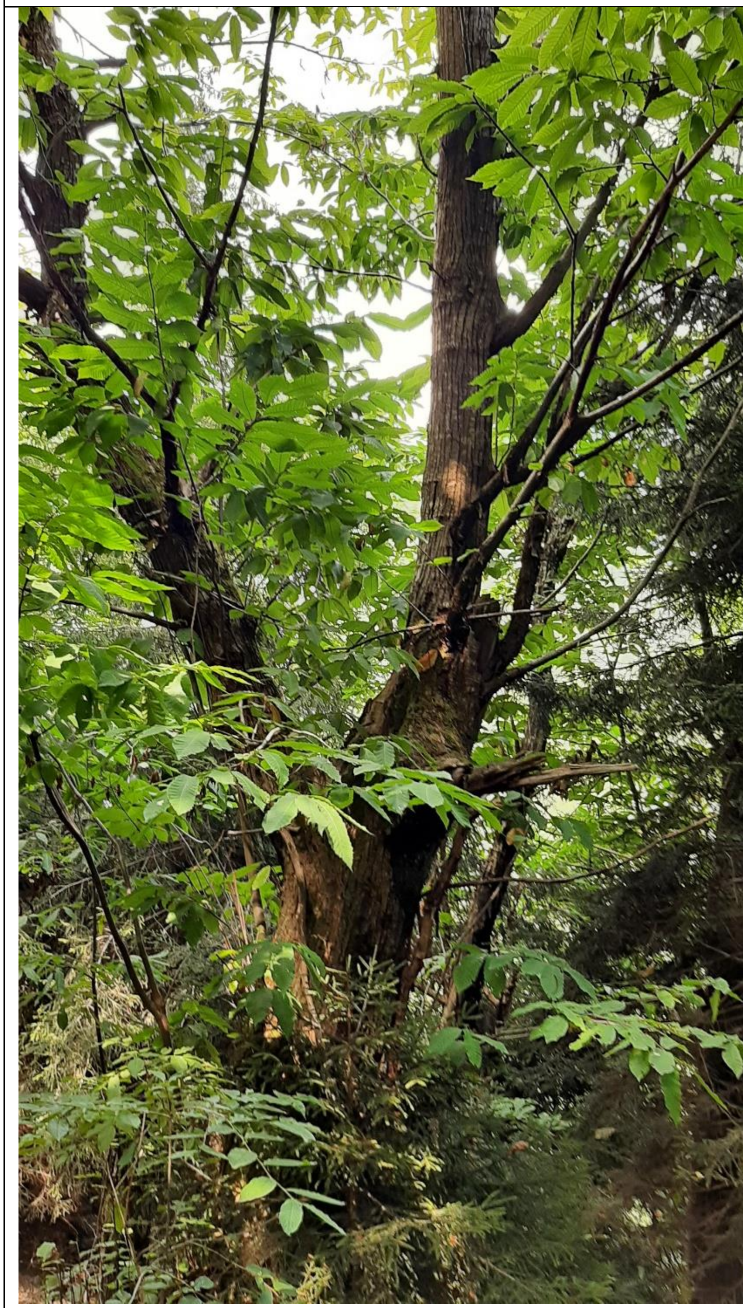
Juglans tegia L.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.0102 N 42° 00.7702 E 498 m s.l.	
	

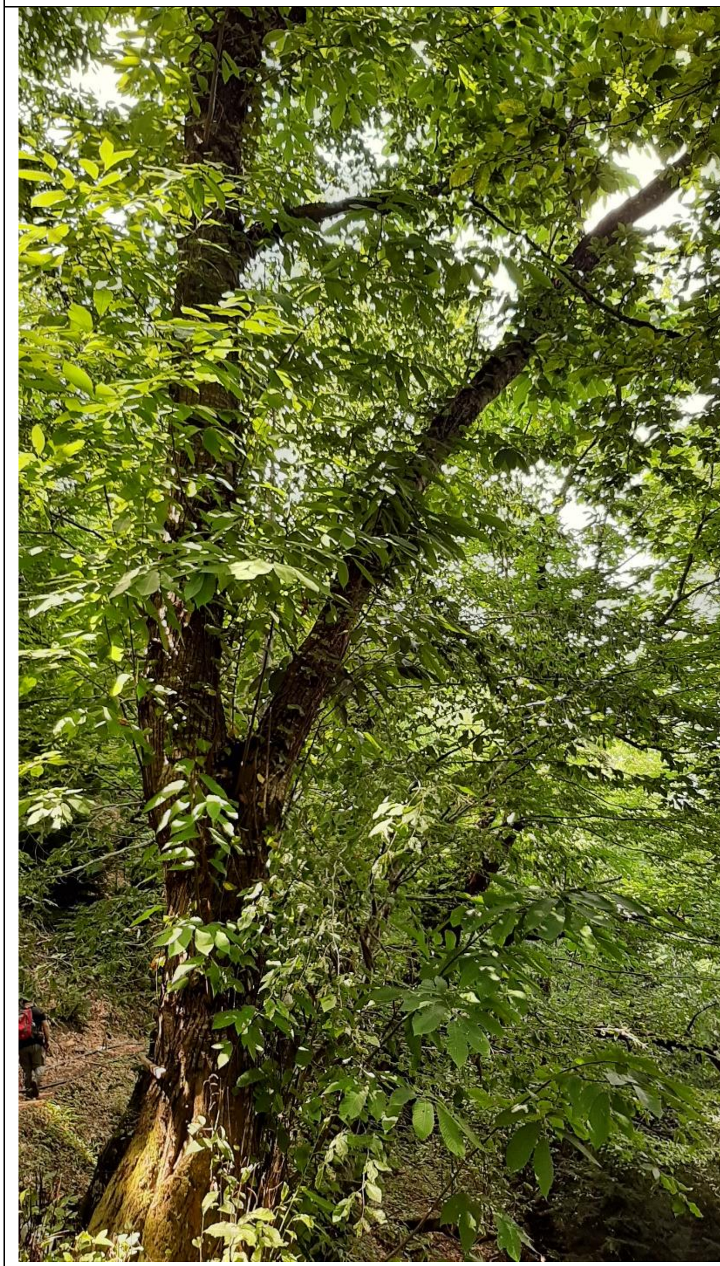
Diospyros lotus L.	საქართველოს წითელი ნუსხა (LC)
41° 38.0169 N 42° 00.7729 E 511 m s.l.	
	

Juglans tegia L.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.0243 N 42° 00.7689E 502 m s.l.	
	

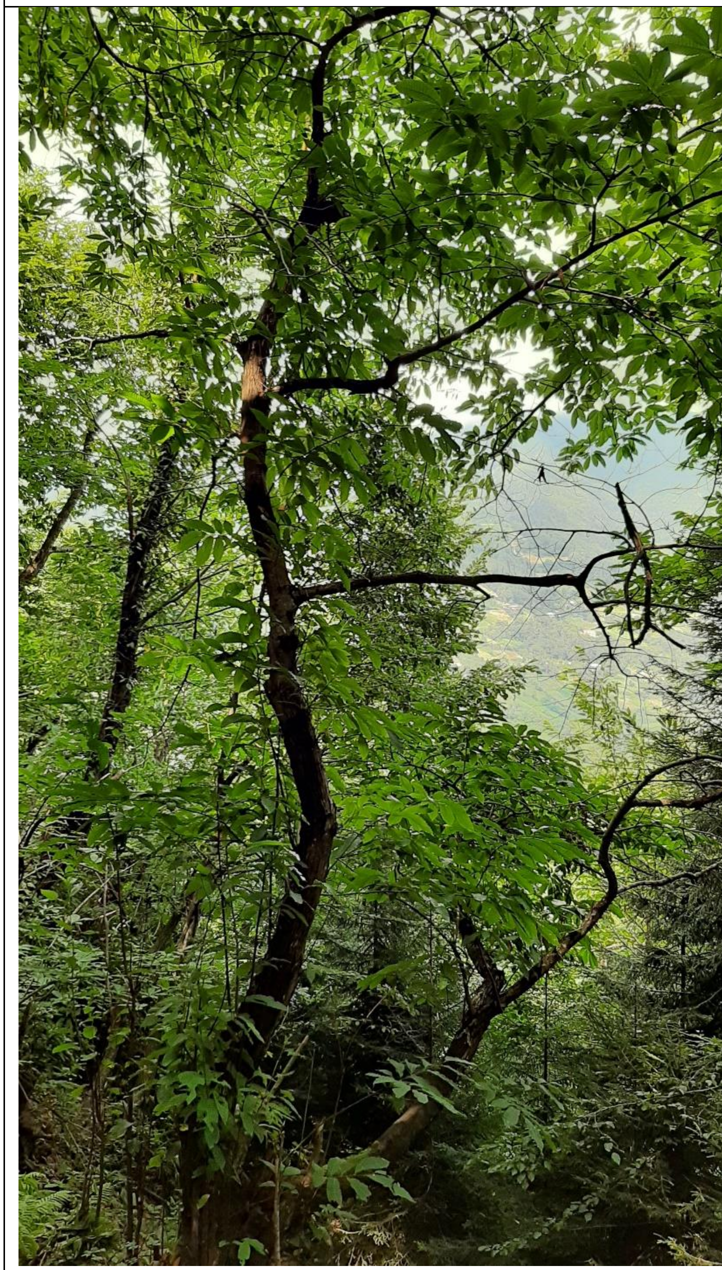
Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.0393 N 42° 00.7634 E 493 m s.l.	

Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.0727 N 42° 00.7086 E 483 m s.l.	

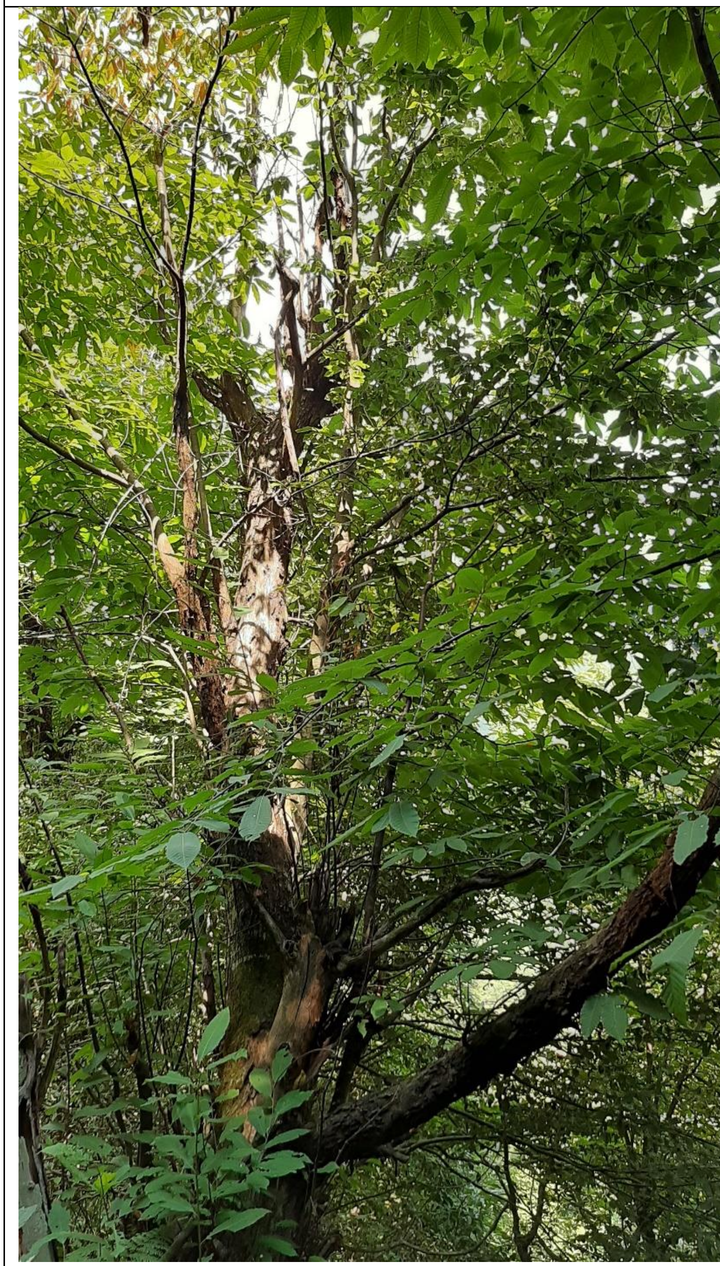


Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.0921 N 42° 00.6935 E 499 m s.l.	
	

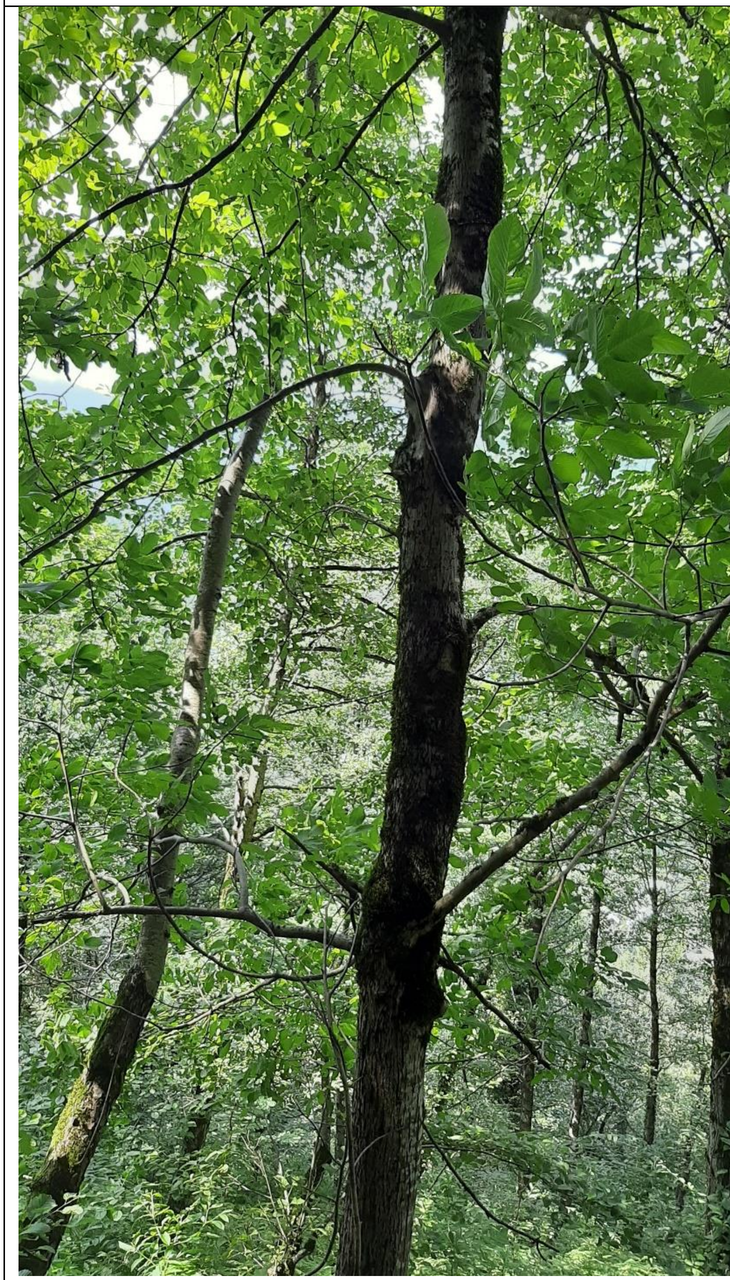
Castanea sativa Mill. 3 ცალი ერთად	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.1012 N 42° 00.6785 E 484 m s.l.	

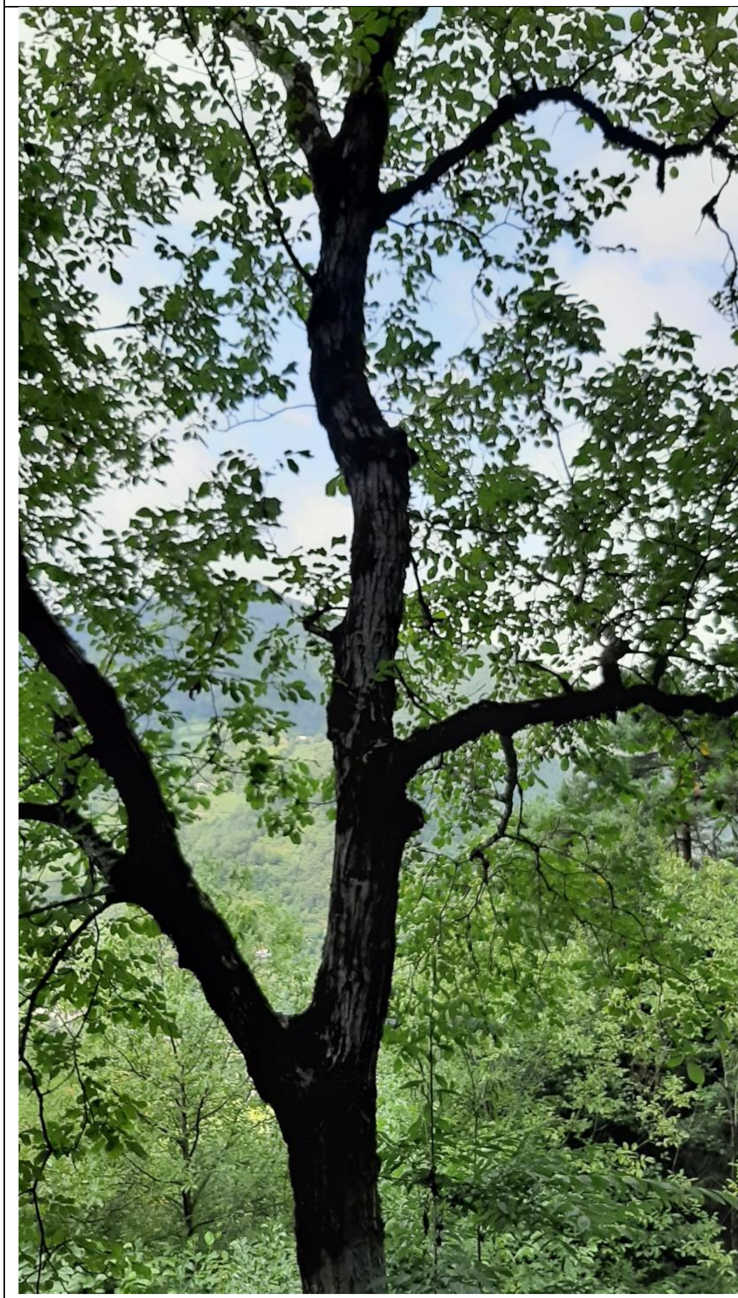


Castanea sativa Mill.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.1243 N 42° 00.6661 E 490 m s.l.	



Juglans tegia L.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.1722N 42° 00.5576E 490 მ	



Juglans tegia L.	საქართველოს წითელი ნუსხა (VU)
41° 38.1786N 42° 00.5168E 462 m s.l.	
	

იქთიოლოგიური კვლევა

კვლევები წარმოებული იქნა რამაზ მიქელაძის მიერ

კვლევი მიზანი:

1. საკვლევი ობიექტის იქთიოფაუნის შესწავლა;
2. დაცული, საფრთხის ქვეშ მყოფი, ენდემური, იშვიათი და სხვა, გლობალურ ან/და ეროვნულ დონეზე აღსანიშნავი სახეობის იდენტიფიცირება.
3. სოფელ ტიბეთას წყალმომარაგების სათავე ნაგებობის რეკონსტრუქციის გეგმით გათვალისწინებული სამუშაოთა ზეგავლენის მასშტაბის შეფასება და შესაბამისი რეკომენდაციების მომზადება.

კვლევის მეთოდები:

აღნიშნული ნაკადულის ადგილმდებარეობის და რელიეფის სპეციფიკიდან გამომდინარე კვლევა/მონიტორინგი მოიცავდა კამერალურ კვლევას და ვიზუალურ აუდიტს,

კამერალური კვლევა - გაანალიზდა საკითხზე და საკითხის ირგვლივ არსებული ლიტერატურა. გაანალიზდა საკვლევი რაიონის ორთოფოტოები (Viewer 32, Adjara-2003) სატელიტური იმიჯები (Google Earth:7.1.1.1888).

ვიზუალური აუდიტი – ჰაბიტატების ვიზუალური იდენტიფიცირება გულისხმობს ყოველი სახეობის ტიპიური ჰაბიტატის განსაზღვრას (ტიპიური ჰაბიტატის ჰიპსომეტრია, ზოგადი ჰიდროლოგია, რელიეფი, გრუნტი, ლანდშაფტურ-ვიზუალური მახასიათებლები), რის საფუძველზეც მოხდა ნაკადულის მონაკვეთებზე სახეობრივი შემადგენლობის ვირტუალური იდენტიფიცირება შესაბამისი ფოტო-ვიდეო გადაღებით.

1.1.1 საკვლევი ტერიტორიის იქთიოფაუნის ზოგადი მიმოხილვა

საკვლევ ტერტორიაზე რომელიც წარმოდგენილია მდ. აჭარისწყლის მცირე შენაკადით ბინადრობს მხოლოდ ნაკადულის კალმახი *(Salmo fario Linnaeus, 1758).*

აღნიშნული შენაკადი (ნაკადული) არ გამოირჩევა განსაკუთრებული წყალუხვობით (გარდა წყალმოვარდნების პერიოდისა) და ხასიათდება კალაპოტის მკვეთრი ვარდნილები 0,5- 1,2 მ სიმაღლის, რაც ბუნებრივია თევზისათვის წარმოადგენს გადაულახავი ბარიერებისაგან შემდგარ ბუნებრივ გარემოს. მიუხედავად აღნიშნულისა

(ჩვენთვის მოულოდნელად) მასში აღმოჩნდა ნაკადულის კალმახი, რომელიც ჩვენს მიერ იდენტიფიცირებული იქნა ვიზუალურად.

ჰაბიტატის შეფასებიდან გამომდინარე შესაძლებელია გაკეთდეს დასკვნა, რომ აღნიშნული სათავის ადგილმდებარეობის ზედა დინებაში გავრცელებულია ნაკადულის კალმახის ლოკალიზირებული პოპულაცია, რომელიც ადაპტირებულია ამ პირობებს, იზოლირებულია ნაკადულის ზედა წელში და გამრავლების შემდგომ ნაწილდება ნაკადულის მთელს სიგრძეზე. პოპულაციის რაოდენობრივი მაჩვენებლების სრულ შეფასებას ჭირდება კვლევითი ექსპედიცია ნაკადულის ზედა მხარეს.

ჩვენს მიერ ვიზუალურად ფიქსირებული იქნა ნაკადულის კალმახის 5 ერთეული სათავე ნაგებობის ქვედა ბიეფში ორ წყალშეგუბებაში წყალამღებიდან 20-30 მ. და სათავის ზემოთ ერთ წყალშეგუბებაში წყალამღებიდან 10 მ.

ნაკადულის კალმახის სტატუსი.

ნაკადულის კალმახი შეტანილია საკართველოს წითელ ნუსხაში, ხოლო საერთაშორისოში მინიჭებული აქვს კონსერვაციული სტატუსი (Least Concern)

პროექტის განხორციელების შედეგად გამოწველი ზეგავლენის შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებების რეკომენდაციები.

საკვლევ ტერიტორიაზე წითელი ნუსხის სახეობების თევზის დაფიქსირებიდან გამომდინარე მნიშვნელოვანია ყურადღება გამახვილდეს მისი ბინადრობის პირობების შენარჩუნების აუცილებლობაზე.

დღეის მდგომარეობით სოფ ტბეთის წყალმომარაგების ამჟამად მოქმედი სათავე ნაგებობა აწარმოებს წყალაღებას საშუალოდ 5 ლ/წმ. დარჩენილი ნაკადი კი შეადგენს 3 ლ/წმ.

ზაფხულის წყალმარჩხობის პერიოდის გათვალისწინებით სხვა დროს წყლის ნაკადი უფრო მეტი იქნება თუმცა გასათვალისწინებელია აგვისტოს თვე, რომლის დროსაც ნაკადმა შესაძლებელია კიდევ უფრო მოიკლოს.

არნიშნულიდან გამომდინარე მიზანსეწონილად მიმაჩნია სათავე ნაგებობის რეკონსტრუქციისას დაცული იქნას შემდეგი პირობები:

ა) წყალაღების შემდგომ მინიმალური სანიტარული ნაკადი შენარჩუნებული იქნას დღეისათვის ფიქსირებულ ნიშნულზე (არანაკლებ 3 ლ/წმ.)

ბ) სათავე ნაგებობის წყალმიმღებზე დამონტაჟდეს თევზამრიდი რკინის ან სხვა გამძლე მასალისაგან დამზადებული გისოსით უჯრედის ზომით არაუმეტეს 10 მმ.

გ) სათავე ნაგებობაზე მოეწყოს ისეთი წყალმიმღები, რომელიც გამორიხავს სრულ წყალაღებას და ქვედა ბიეფში თევზის უწყლოდ დატოვებას.

დანართი 1. ფოტომასალა

გუბურები რომლებშიც დაფიქსირებულია ნაკადულის კალმახი

მაკროუხერხემლოები

კვლევი მიზანი:

4. ჰიდრობიონტების შესწავლა;
5. სახეობის იდენტიფიცირება, მათი რიცხოვნობისა და ბიომასის დაფიქსირება სინჯებში და გადაანგარიშება კვადრატულ მეტრზე.
6. სოფ ტიბეთას წყალმომარაგების სათავე ნაგებობის რეკონსტრუქციით გათვალისწინებული სამუშაოთა ზეგავლენის შედეგების შეფასება და შესაბამისი რეკომენდაციების მომზადება.

კვლევის მეთოდები:

საკვლევი ნაკადულის კვლევა მოიცავდა სინჯების შეგროვებასა და დამუშავებას.

სინჯების შეგროვება და დამუშავება მიმდინარეობდა საყოველთაოდ მიღებული მეთოდით. უხერხემლოთა შეგროვებისათვის გამოყენებული იქნა ჩოგან ბადე Chic-net. ხელსაწყო წარმოადგენს მეტალის ჩარჩოსა და ჩოგანის ერთობლიობას. რომლის ხაპვის ფართი 0.11 მ²-ის ტოლია, ხოლო სინჯის საწური ბადე 500 მიკრონის ფორებიან ქსოვილია. მეტალის ჩარჩო იდგმება საკვლევი წერტილის ფსკერზე და ხელისა და ფეხის მოძრაობით ხდება გრუნტის აღრევა. პროცესი უნდა მიმდინარეობდეს მოკლე დროში. ჩვენს მიერ სინჯები შეგროვილი იქნა ნაკადულის სანაპირო ზოლთან ახლოს 10 სმ სიღრმიდან ორჯერადად. აღებული და გარეცხილი უხერხემლოთა მასალას სპეციალურ ქილებში ვაფიქსირებდით 70% -იან სპირტში. მისი პირველადი დამუშავება ხდებოდა ლაბორატორიაში. იდენტიპიკაციისათვის ვიყენებდით “Leica” -ს ტიპის მიკროსკოპსა და ბინოკულარს და შესაბამის სარკვევებს, ბიომასის განსაზღვრისათვის კი-ტორსიონულ სასწორს.

საკვლევი ტერიტორიის უხერხემლოთა ზოგადი მიმოხილვა

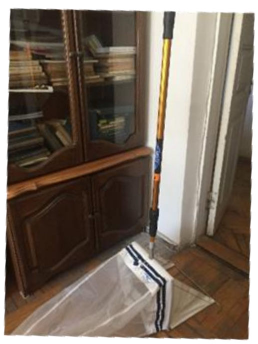
ნაკადულში დაფიქსირდა უხერხემლოთა 3 კლასის (მწერები, კობოსნაირები და ტურბელარიები) წარმომადგენლები, რომლებმაც მოიცვა ჰიდრ5 რიგი, 15-15 ოჯახი და გვარი და 20 სახეობა. აღნიშნული ერთეულებიდან სახეობათა მრავალფეროვნებით გამოირჩეოდა ორფრთიანები (*Diptera).*

სინჯში სახეობათა რიცხოვნობამ სულ შეადგინა 1871 ინდ/მ². დომინირებდა კიბოსნაირებიდან ღორტავები *(Dikerogammarus haemobaphes),* რომელთა რიცხოვნობა ტოლია 959 (ინდ/მ²) და რამაც შეადგინა მთელი რიცხოვნობის 51%. მაქსიმალური ბიომასით წარმოდგენილი იქნა რუისელები (Trichoptera) *3.842* (გ/მ²) 45%, რომლის ძირითადი ნაწილი - 61 % (2.346 გ/მ²) მოდის *Hydropsyche pellucidula*-ზე.

პროექტის განხორციელების შედეგად გამოწვეული ზეგავლენის შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებების რეკომენდაციები.

აღნიშნული ნაკადულიდან აღებულ საკვლევ სინჯებში დაფიქსირებული უხერხემლოები არიან ძირითადას მწერების ლარვები - აღწარმოების ერთერთი ძირითადი რგოლი, რომლისთვისაც სწორედ ჰიდროსფერო წარმოადგენს სიცოცხლის გადარჩენის ძირითად საშუალებას. წყლის გარეშე დარჩენილ თაობათა დაღუპვა გარდაუვალია, ამიტომაც გასათვალისწინებელია წყლის მთლიანი მასის გამოყენებისას გარკვეული წილი (10%) დატოვებული იქნას ამ ორგანიზმთა სასიცოცხლო გარემოდ, რათა ადგილი არ ჰქონდეს მწერების , გარკვეული ეკოლოგიური დატვირთვის მქონე ორგანიზმთა განადგურებას. ამასთანავე, კატეგორიულად მიმაჩნია, რომ მაკროუხერხემლოების კომპლექსური მონიტორინგი-კვლევები უნდა ჩატარდეს ყოველწლიურად სეზონების შესაბამისად, რაც საშუალებას მოგვცემს უხერხემლოთა სტატუსის განსაზღვრაშიც. შესაბამისად, წყალმიმღებიდან უნდა გამოირიცხოს სრული წყალაღება და ნაკადულის დეგრადაცია, რაც თავისთავად გამოიწვევს მწერების ლარვების უწყლოდ დატოვებას.

დანართი : 1.ჩოგან ბადის Cich- net-ის **სურათი**

2. ცხრილი

ტიბეთას ნაკადულის უხერხემლოთა ბიომრავალფეროვნება, რიცხოვნება (ინდ/მ^2) და ბიომასა (გ/მ^2)

Class	Order	General	Family	Species	Abundace	Biomasa
კლასი	რიგი	ოჯახი	გვარი	სახეობა	Ind/m^2	g/m^2
Insecta	Ephemeroptera ერთდღიურები	1.Heptagenidae	Rhithogena	Rhithrogena aurantiaca	78	0.371
		2. Baetidae	Baetis	Baetis rhodani	18	0.412
					96	*0.783*

	Trichoptera რუისელები	1.Hydropsychidae	Hydropsyche	Hydropsyche pellucidula	110	2.346
		2. Rhyacophilidae	Rhyacophila	1.Rhyacophila nubila	18	0.445
				2.Rhyacophila septentrionis	32	0.831
				3. Rhyacophila sp.	55	0.220
					215	*3.842*
	Plecoptera მეგაზაფხულეები	1.Perlidae	Perla	Perla abdominalis	9	0.018
		2.Perlodidae	Perlodes	Perlodes dispar	9	0.012
		3. Leuctridae	Leuctra	Leuctra prima	28	0.018
		4. Nemuridae	Nemura	Amphinemura cinerea	92	0.266
					138	*0.314*
	Diptera ორფრთიანები	1.Rhagionidae	Atherix	Atherix sp.	23	0.119
		2. Tipulidae	Tipula	Tipula sp.	14	1.634
		3.Limonidae	Eriocera	Eriocera sp.	5	0.129
				Limnobia sp.	18	0.014
		4.Chironomidae	1. Chironomus	Tendipedidae	142	0.156
			2. Tabanida	Tabanida sp.	9	0.018
		5.Melusinidae	Melusina	Melusina sp.	41	0.039
					252	*2.109*
Crustacea	Decapoda	Gammarus	Dikerogammarus	Dikerogammarus haemobaphes	959	0.721
		Hydrachna		Hydracarina sp	18	0.018
					977	*0.739*
Turbellaria				Planaria sp.	193	0.803
3 კლასი	5 რიგი	15 ოჯახი	15 გვარი	20 სახეობა		
სულ რიცხოვნება (ინდ/მ^2) და ბიომასა (გ/მ^2).					*1871*	*8.59*

გამოყენებული ლიტერატურა:

Decree #303 of May 2, 2006 of the President of Georgia, “On Approval of the Red List of Georgia” (Endangered Species List)

Dimitreewa A.A. 1990 a. Determinant of the plants of Ajara (“Opredelitel rastenii Adjarii”). Academy of the science of Georgia, Batumi botanical garden. “Tbilisi”, 327 pp. (In Russ.)

Dimitreewa A.A. 1990 b. Determinant of the plants of Ajara (“Opredelitel rastenii Adjarii”). Academy of the science of Georgia, Batumi botanical garden. “Tbilisi”, 278 pp. (In Russ.)

Gagnidze, R. Vascular plants of Georgia a nomenclatural checklist // ,,Universal’’ Press. 2005.

Ketzkhoveli, Gagnidze "Georgian Flora", 1971-2016 (In Georg.)

Georgian red list (2006)

https://www.iucn.org/

Georgian Biodiversity Database //http://biodiversity-georgia.net/index.php?redlist=1

FSC. 2015. FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship. FSC-STD-01-001. FSC, Bonn.

Whittaker R.H. Evolution and measurement of species diversity //Taxon, 1972. V.21. p. 213-251.

Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensoziologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.

Conklin, A.R., & Meinzholt, R. 2004. Field Sampling: Principles and Practices in Environmental Analysis. ISBN: 0824754719. Marcel Dekker, Ink. New York & Basel.376 pp.

River Habitat Survey in Britain and Ireland. Field Survey Guidance Manual: 2003 Version. Guidelines for the collection and analysis of fish and fish habitat data for the purpose of assessing impacts from small hydropower projects in British Columbia. Prepared by: Todd Hatfield Solander Ecological Research Ltd. Victoria BC Adam Lewis EcoFish Research Ltd. Courtenay BC Scott Babakaiff BC Ministry of Environment Surrey BC.

Welker, T. L., and M. R. Drobish. (editors), 2010. Missouri River Standard Operating Procedures for Fish Sampling and Data Collection, Volume 1.5. U.S. Army Corps of Engineers, Omaha District, Yankton, SD

Правдин И. Ф. 1966. ,,Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных)”. Изд. «Пищевая промышленность» М. Стр. 376.

Чугунова Н. И. 1959. ,,Руководство по изучению возраста и роста рыб”. Издателство академии наук СССР. Москва. Стр. 165.

Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях / Под ред. Е.Н. Павловского — М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. — 263 с.

Сакун О.Ф., Буцкая Н.А. 1963. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб. Мурманск, Рыбное хозяйство, 46 с.

Мельничук Г.Л. 1974. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. Л.: Изд-во ГоснИОРХ, 253

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопределеных территории. т.4. Двухкрылыенасекомые. Санкт-Петервург. " Наука", 995с, 2006

Липин А. Н. Пресные воды и их жизнь М.1980 г

Zosidze R. Hydrofauna of the Chvanistskali River. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 159, N2, p. 339-341,1999;

Zosidze R., Meskhidze J. Hydrofauna of Chorokhi river and its tributary (Machakhlistskali), food chain of fish. Batumi Pedagogical Institute proceedings, vol. V, pp 64-83, 1978;

Bukhnikashvili A., Beltadze N. "Register of the Fauna of Ajara", p. 707, edit. 2012, Tbilisi register of Fauna of Adjara).

http://biodiversity-georgia.net/index.

ფოტოები

RURAL WATER SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT PROGRAM – AJARA

LOT 2

TIBETA WATER SUPPLY AND WASTEWATER TREATMENT PROJECT

ECOLOGYCAL SURVEY REPORT

Environmental Association – PSOVI

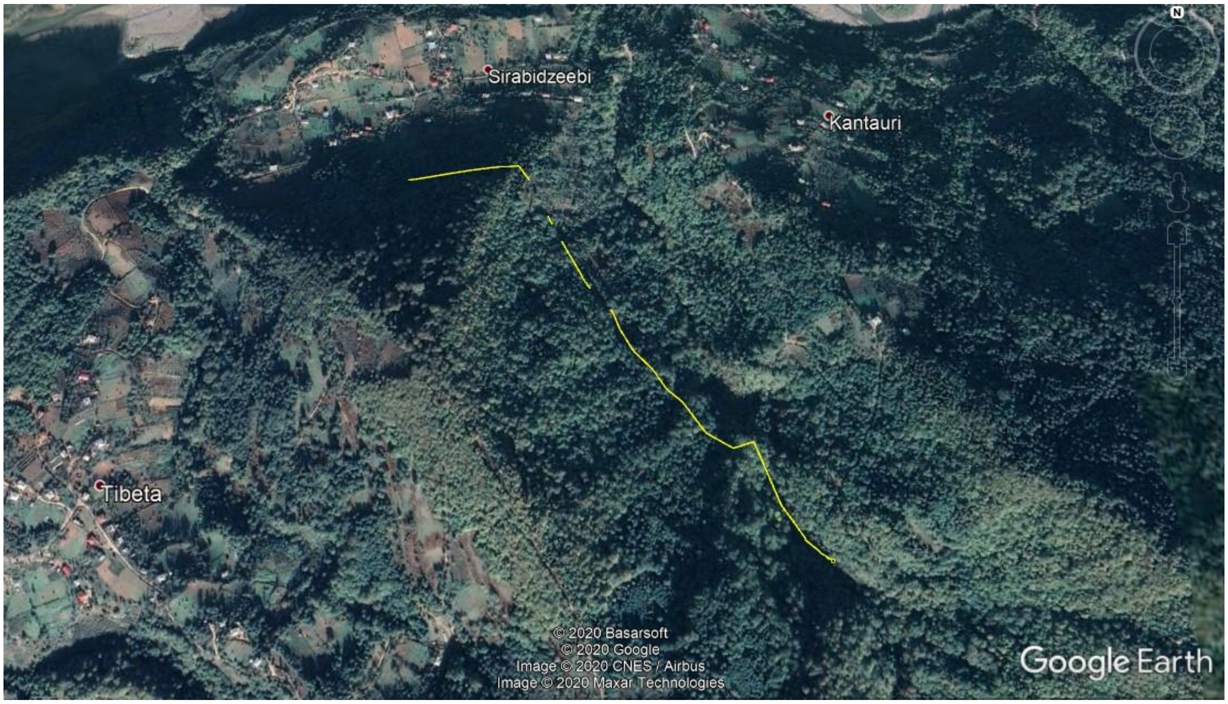
es_psovi@yahoo.com

+995 595 40 66 90

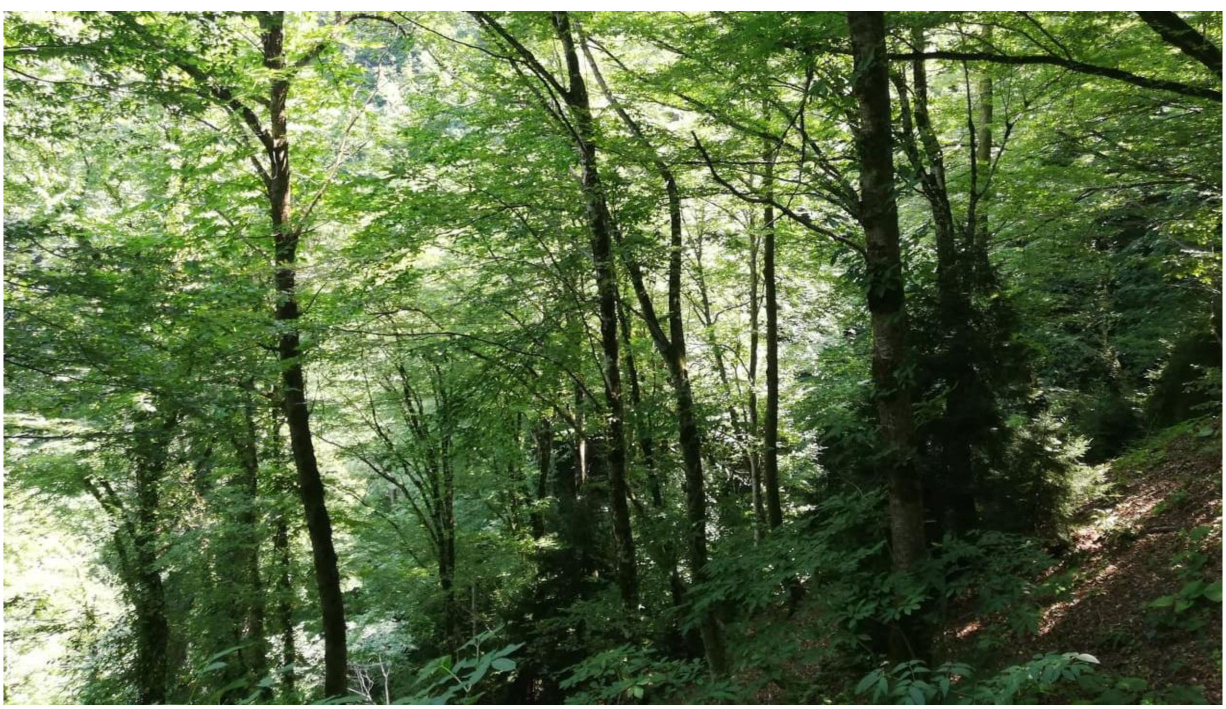
Batumi 2020

Survey Timescale and Location

Survey was conducted along the river Adjaristskali, in Keda municipality village Tibeta on 25 th July 2020 by Jimsher Mamuchadze, Davit Bagrationi, Ramaz Mikeladze and Nino Memiadze.



Tibeta study area



Habitat of Study area

Zoological Survey

The zoological surveys will include mammal (large and small), bird and herpetofauna surveys. Although the scope of works will be relatively small and will be covering a limited geographic area, the surveys will be aiming at identification of species diversity, with specific focus on a protected species. If necessary, the appropriate recommendations for conducting the construction activities will be elaborated.

Mammal surveys will be conducted using the line transect survey through observing the surroundings while walking along the defined path/transect across the project area. The species presence will be defined either by direct observation, or through various signs. Special attention will be paid to the Red list (protected) species. In case of observation, the GPS location will be recorded and mapped. In case of potential direct impact of project activities on biodiversity, appropriate prevention or mitigation measures will be proposed.

Birds survey will be conducted through walking along the defined path/transect across the project area. The preferred time/period for the bird survey is the morning hours during May-June. The species will be identified through direct observation or based on their calls/singing. The possible impact of the project activities on the red list /protected species will be assessed and recommendations provided. During the surveys, the optical equipment and GPS will be used.

Herpetofauna survey will also be conducted by walking along the predefined transect across the project areas and observing amphibian and reptile habitats. The possible impact of the project activities on the red list /protected species will be assessed and recommendations their prevention will be provided.

Purpose of the Survey

1. Identify protected (Red List) Species.
2. Assess project impact on fauna species and identify mitigation and / or conservation measures;

Baseline Review of the study area

According to the available reference data, In the forest of Ajara have been known following large mammal species, As in the study area:

1. Eurasian Badger (*Melesmeles*)

2. Brown Bear (*Ursusarctos*)
3. Eurasian Lynx (*Lynx lynx*)
4. European Hare (*Lepuseuropaeus*)
5. Golden Jackal (*Canisaureus*)
6. Caucasian Squirrel (*Sciurusanomalus*)
7. European Pine Marten (*Martesmartes*)
8. Red Fox (*Vulpesvulpes*)
9. European Roe Deer (*Capreoluscapreolus*)
10. Wild Boar (*Susscrofa*)
11. Wildcat *(Felissilvestris*)
12. Wolf (*Canis lupus*)

From which Brown Bear, Eurasian Lynx and Caucasian Squirrel are Red-list species.

Small Mammals

According to the available data, there are 27 small mammal species in the forest zone in Ajara. (Bukhnikashvili, 2004; Bukhnikashvili, Beltadze edit., 2012). Between them non-flying and flightless small mammals.

Tab. Small Mammals species in Adjara

№	Species latin name
1.	Erinaceus concolor
2.	Talpa caucasica
3.	Sorex raddei
4.	Crocidura gueldenstaedti
5.	Rhinolophus hipposideros
6.	Myotis nattereri
7.	Myotis mystacinus group
8.	Nyctalus noctula
9.	Nyctalus leisleri
10.	Eptesicus serotinus
11.	Pipistrellus pipistrellus
12.	Pipistrellus nathusii
13.	Hypsugo savii
14.	Plecotus auritus
15.	Lepus europaeus
16.	Sciurus anomalus
17.	Sciurus vulgaris
18.	Glis glis
19.	Dryomys nitedula
20.	Chionomys roberti

21.	Terricola majori
22.	Sylvaemus uralensis
23.	Sylvaemus fulvipectus
24.	Sylvaemus ponticus
25.	Sylvaemus mystacinus
26.	Mus musculus
27.	Rattus rattus

Birds

According reference of fauna diversity of Ajara region, in the study area known following briding bird species:

#	Species
1	Black Kite
2	Sparrowhawk
3	Goshawk
4	Honey Buzzard
5	Buzzard
6	Long-Legged Buzzard
7	Cuckoo
8	Wryneck
9	Black Woodpecker
10	Green Woodpecker
11	Great Spotted Woodpecker
12	Woodlark
13	Crag Martin
14	Swallow
15	House Martin
16	Water Pipit
17	Tree Pipit
18	Pied Wagtail
19	Grey Wagtail
20	Wren
21	Dunnock
22	Robin
23	Nightingale

24	Redstart
25	Black Redstart
26	Stonechat
27	Blackbird
28	Song Thrush
29	Mistle Thrush
30	Blackcap
31	Chiffchaff
32	Goldcrest
33	Spotted Flycatcher
34	Blue Tit
35	Great Tit
36	Coal Tit
37	Long-Tailed Tit
38	Nuthatch
39	Treecreeper
40	Red-Backed Shrike
41	Lesser Grey Shrike
42	Jay
43	Raven
44	Hooded Crow
45	House Sparrow
46	Chaffinch
47	Hawfinch
48	Greenfinch
49	Goldfinch
50	Scarlet Rosefinch
51	Crossbill
52	Corn Bunting
53	Rock Bunting

None of the species listed above is a Red – list species.

Herpetofauna

According to the data, the following Amphibians and reptile species are recorded in the study area:

1. Caucasian salamander (*Mertensiella caucasica*) IUCN (VU)
2. Caucasian toad (*Bufo verrucosissimus*).
3. Green toad (*Pseudipidalea viridis*)
4. Oriental treefrog (*Hyla orientalis*)
5. Lake frog (*Pelophylax ridibundus*)
6. Asian Minor frog (*Rana macrocnemis*),
7. Colchic slow worm (*Anguis colchicus*)
8. Red-bellied lizard (*Darevskia parvula*)
9. Artwin lizard (*Darevskia derjugini*)
10. sand lizard (*Lacerta agilis*)
11. ring snake (*Natrix natrix*)
12. dice snake (*Natrix tesselata*)
13. Caucasian sand viper (*Vipera transcaucasiana*),
14. Dahl's whip snake (*Platyceps najadum*)
15. spotted whip snake (*Hemorrhois ravergieri*)
16. smooth snake (*Coronella austriaca*)
17. Aesculapian snake (*Zamenis longissimus*)

One species Caucasian salamander (*Mertensiella caucasica*) is IUCN (VU) and Georgian Red-list species

Field Survey Result

Field survey was conducted on 25 th July 2020 in Keda municipality, village Tibeta, Purpose of the fauna survey was to study a 10 m corridor on the pipe route and water intake location within a radius of 25 m.

During the field work was recorded following species:

Mammals: Golden Jackal (*Canis aureus*), European Pine Marten (*Martes martes*)

Birds: Great spotted Woodpecker, Pied wagtail, Robin, Black Bird, Chaffinch, Great Tit, Coal Tit, Redstart, Tree Pipit, Jay, Spotted Flycatcher, Greenfinch.

Herpetofauna: Lake frog (*Pelophylax ridibundus*), Oriental treefrog (*Hyla orientalis*) and Red-bellied lizard (*Darevskia parvula*).

During survey was not observed any protected or Red-list species, but water intake location is potential habitat of Caucasian salamander (*Mertensiella caucasica*) (However was not found during the observation)

Depending on the scale of project impacts on biodiversity is minimal and can not be effected, It is advisable not to isolate the upstream and downstream of the stream.

Lake frog (*Pelophylax ridibundus*)

Botanical Survey

Purpose of the Survey

3. Identify plant species of the study object and compile detailed lists;

4. Identify protected, endangered, endemic, rare and other, globally and / or nationally endemic species and record the GPS coordinates of the site;
5. Assess project impact concerns on individual plant species and identify mitigation and / or conservation measures;

Research methodology:

For inventarization Flora and identification the plants species we used route method. In particular, a study of 700 m2 at the upper of water intake a 10 m corridor and along the pipe (5-5 on both sides).

Identification of plants Species we used according to "Georgian Flora" (Ketzkhoveli, Gagnidze, 1971-2016) and other existing floristic lists (Dimitreewa, 1990 a, 1990 b; Czerepanov, 1995; Gagnidze, 2005). Taxonomic data and species nomenclature validity was verified at the International Plant Taxonomy Database(The Plant List Vers. 1, 2010).

Definition categories for plant species was determined according to the Georgian Red List (2006) and the Global IUCN List (https://www.iucn.org/).

During field research, GPS coordinates were determined for each protected, endangered, endemic, rare and other, globally and / or national species: latitude, longitude and altitude.

Photos of each species protected globally and / or nationally were taken.

General overview of vegetation and habitats of the study area.

The study area is mainly mixed deciduous forest rich with relics plant species, dominated by Caucasian hornbeam (Carpinus caucasica), Beech (Fagus orientalis), Alder (Alnus barbata), Chestnut (Castanea sativa), also some area are Oriental spruce (Picea orientalis).

Fig (Ficus carica), Maple (Acer laeum), Common yew (Taxus baccata), Walnut (Juglans regia) are single specimens.

The forest is dominated by mainly relict shrubs: Pontic rhododendron (Rhododendron ponticum), Yellow azalea (Rhododendron luteum), Cherry laurel (Prunus laurocerasus), Caucasian whortleberry (Vaccinium arctostaphyllos).

Species diversity of flora of the study area:

The species described by us in the study area are given in the table:

-

Plants checklist of Tibeta	Status
Acer laetum C.A.Mey.	
Alnus barbata C.A.Mey.	

Asplenium trichomanes L. (A.melanocaulon Willd.)	
Athyrium filix-femina (L.) Roth.	
Bellis perennis L.	
Bidenis tripartita L.	
Calamintha grandiflora (L.) Moench	
Calamintha menthifolia Host.	
Campanula cordifolia C.Koch	
Cardamine hirsuta L.	
Carex sylvatica Huds.	
Carpinus betulus L. (C.caucasica Grossh.)	
Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
Chelidonium majus L.	
Cornus australis (C.A.Mey.) Pojark.ex Grossh.	
Cynoglossum creticum Mill.	
Dentaria bulbifera L.	
Digitalis ferruginea L.	
Diospyros lotus L.	IUCN - LC
Epimedium pubigerum (DC.) Morr & Decne.	
Fagus orientalis Lipsky	
Festuca montana Bieb.	
Ficus carica L.	
Galinsoga ciliata (Rafin) Blake	
Geranium robertianum L.	
Hedera colchica (C.Koch) C.Koch	
Hedera helix L.	
Helleborus caucasicus A.Br. (H.orientalis auct.)	
Hydrocotyle vulgaris	
Ilex colchica Pojark.	
Impatiens noli-tangere L.	
Juglans regia L.	Georgian Red List (VU)
Lapsana pinnatisecta (Somm.& Levier) Ter-Chatsch.	
Prunus laurocerasus L.	
Lysimachia japonica Thunb.	
Lysimachia verticillaris Spreng.	
Oplismenus undilatifolium (Ard.) Beauv.	
Paris incompleta Bieb.	
Petasites albus (L.) Gaertn.	
Phyllitis scolopendrium (L.) Newm.	

Phytolacca americana L.	
Picea orientalis (L.) Link	
Plantago major L.	
Poa annua L.	
Polygonum hydropiper L.	
Polypodium vulgare L.	
Polystichum aculeatum (L.) Roth.	
Polystichum setiferum (Forssk.) Moore ex Woynar	
Primula sibthorpii Hoffmgg.	
Prunella vulgaris L.	
Pteridium tauricum V.Krecz.	
Pteris cretica L.	
Ranunculus ampelophyllus Somm.& Levier	
Rhododendron luteum Sweet.	
Rhododendron ponticum L.	
Robinia pseudoacacia L.	
Rubus caucasicus Focke	
Rubus hirtus Waldst.& Kit.	
Salvia glutinosa L.	
Sambucus ebulus L.	
Sambucus nigra L.	
Sanicula europaea L.	
Saxifraga coriifolia (Somm.& Levier) Grossh.	
Saxifraga cymbalaria L.	
Smilax excelsa L.	
Solanum nigrum L.	
Staphylea pinnata L.	
Tamus communis L.	
Taxus baccata L.	Georgian Red List (VU)
Tilia caucasica Rupr.	
Trachystemon orientalis (L.) G.Don fil.	
Trifolium pratense L.	
Ulmus glabra Huds.	Georgian Red List (VU)
Urtica dioica L.	
Vaccinium arctostaphylos L.	
Valeriana alliariifolia Adams	
Verbascum gnaphalodes Bieb.	
Viburnum opulus L.	

Viola alba ssp. scotophylla Jord.	

4 from 81 total number of plant species are Georgian red list: Castanea sativa (VU), Juglans regia (VU), Taxus baccta (VU), Ulmus glabra (VU).

1 species is IUCN Red list- Diospyros lotus.

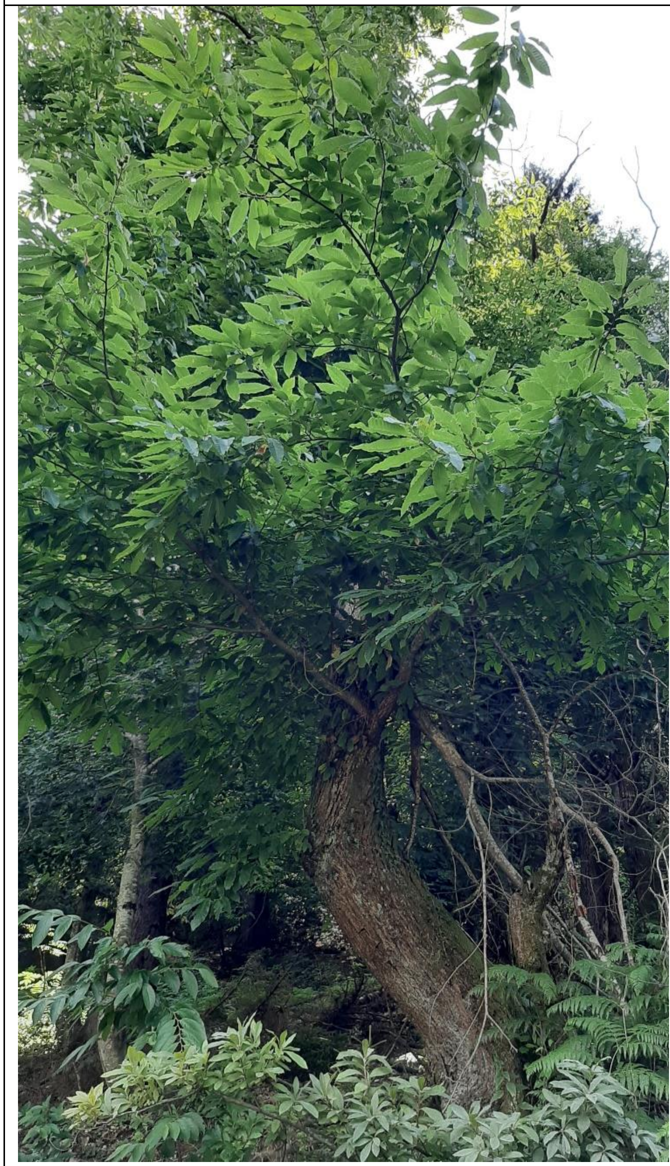
No endemic species were recorded in the study area.

The GPS data and photos of the Red List species are given in Appendix 1.

Assess the project impact concerns on individual plant species and identify mitigation and / or conservation measures.

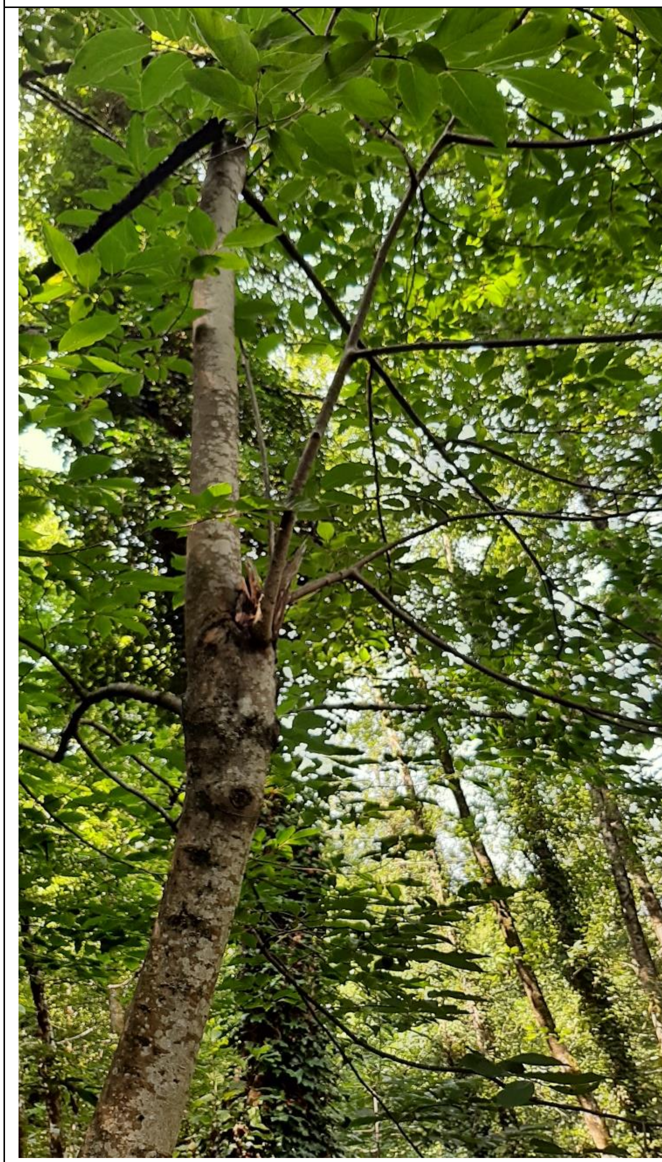
Most of the Red list species recorded in the study area are large tree plants. As it is known, heavy equipment will not be used for laying water pipes, therefore the impact of the project on these trees will be minimal.

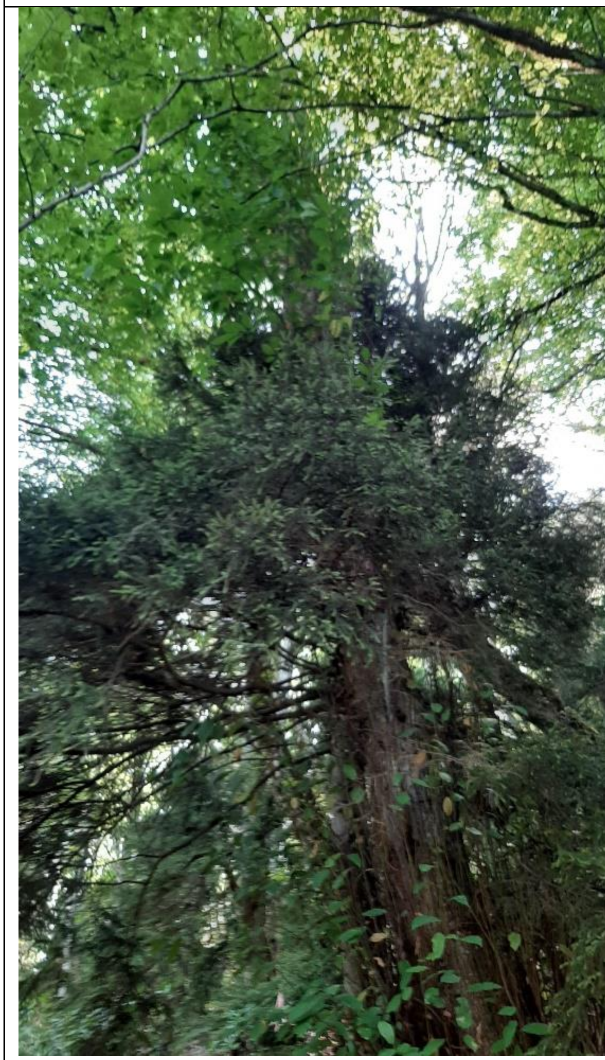
Appendix 1. GPS Data and Photographs of Red List Species

Castanea sativa L.	Georgian Red List (LC)
41° 38.2070 N 42° 00.3813 E 415 m.s.l.	
	

Castanea sativa L.	Georgian Red List (LC)
41° 38.1891 N 42° 00.4458 E 423 m s.l.	
	
Diospyros lotus L.	IUCN Red List (VU)

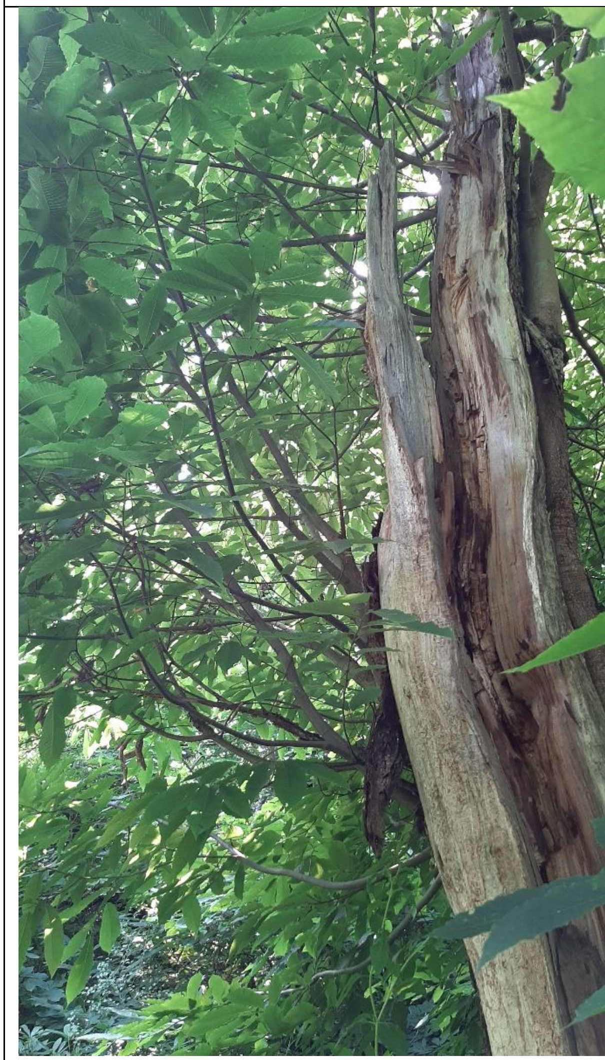
41° 38.1777 N
42° 00.4936 E
430 m s.l.

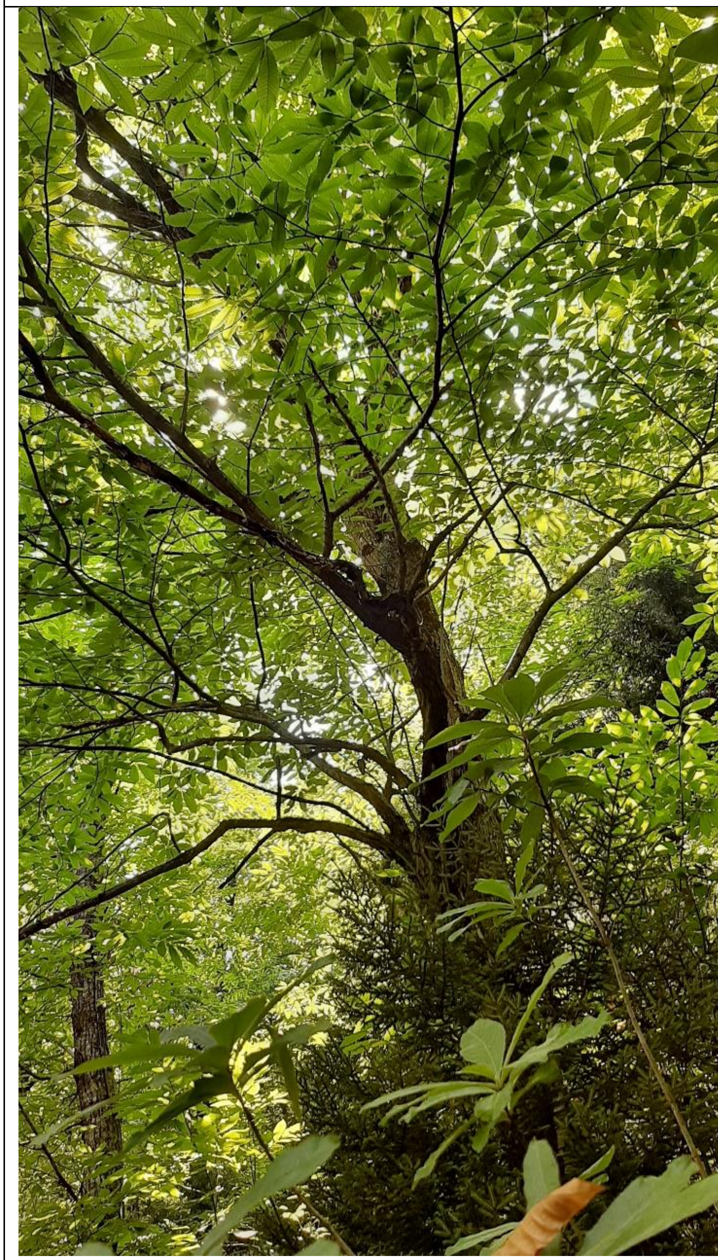


Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
41° 38.1788 N 42° 00.5693 E 477 m s.l.	
	

Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)

41° 38.1326 N
42° 00.6612 E
490 m s.l.



Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
41° 38.1060 N 42° 00.6830 E 497 m s.l.	
	

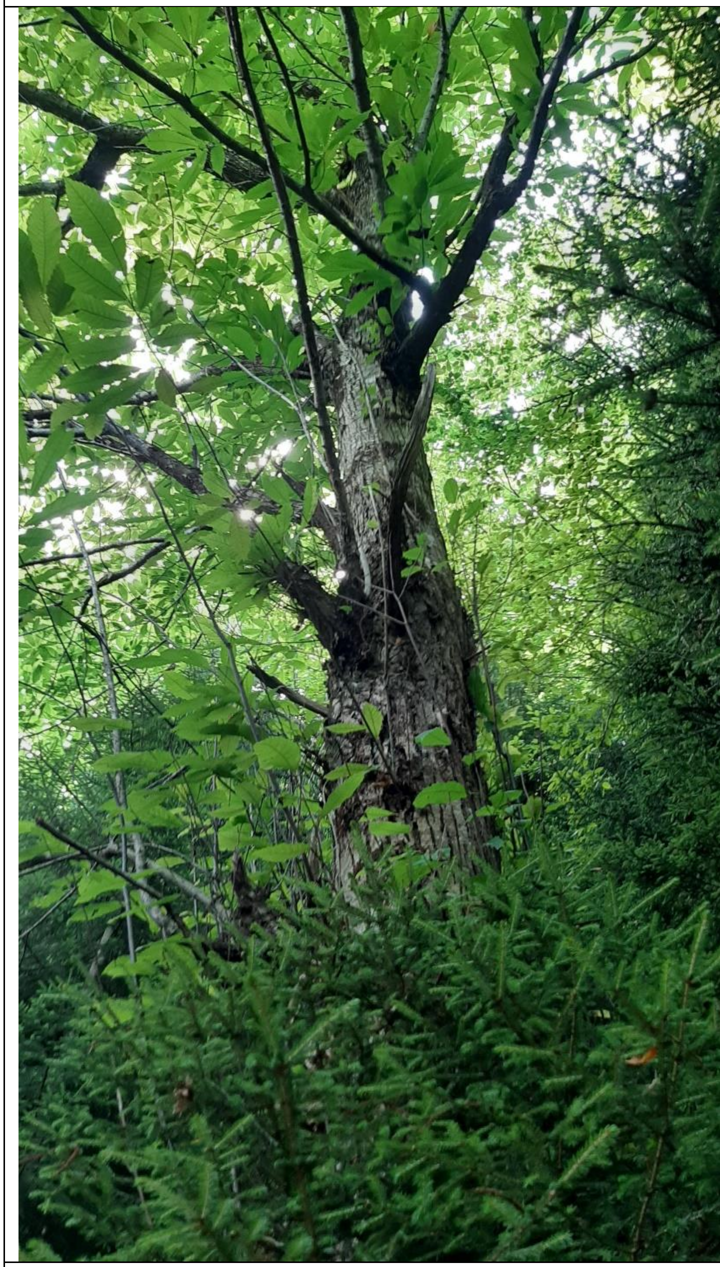
Castanea sativa L.	Georgian Red List (VU)

41° 38.0966 N

42° 00.6778 E

405 m s.l.

Castanea sativa Mill.	IUCN Red List (VU)

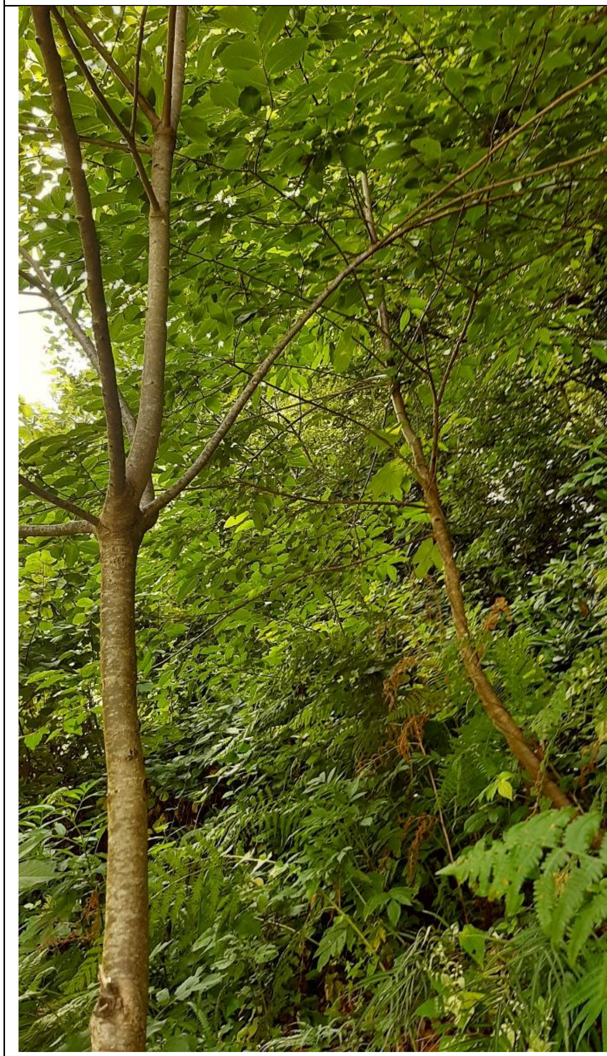
41° 38.0621 N 42° 00.7266 E 503 m s.l.


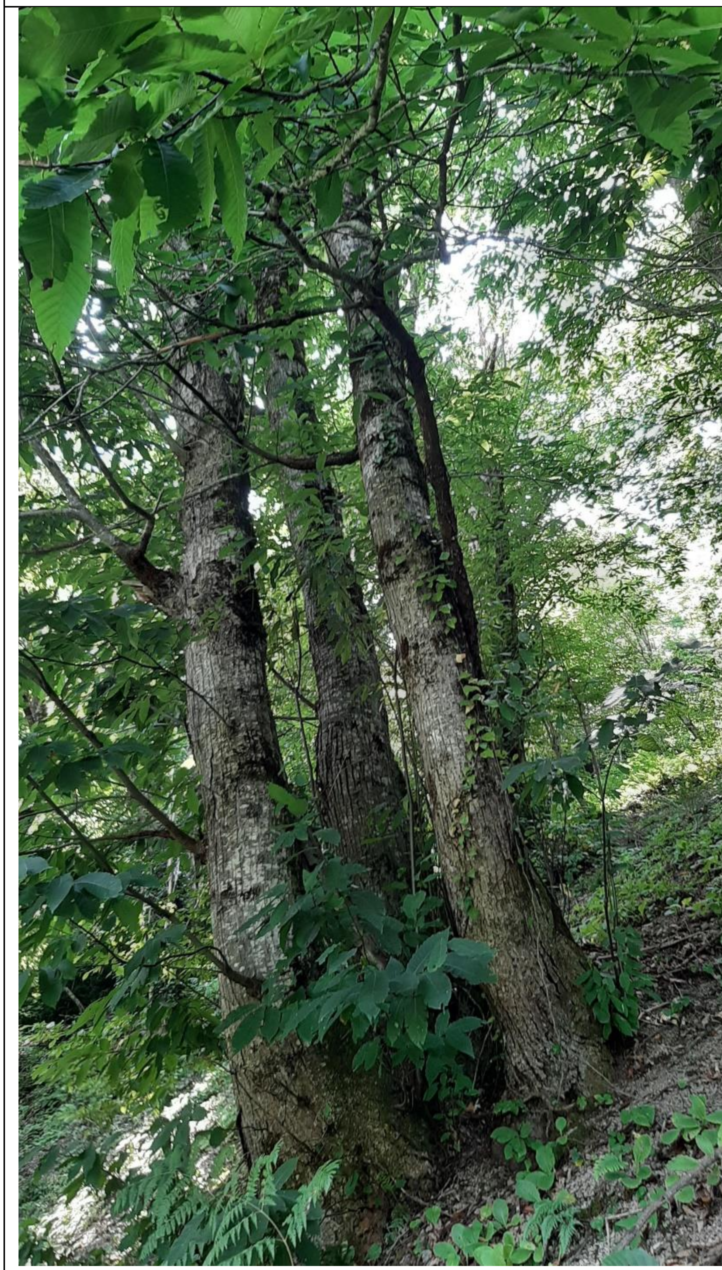
Diospyros lotus L.	IUCN Red List (LC)

41° 38.0360 N

42° 00.7650 E

504 m s.l.

Diospyros lotus L.	IUCN Red List (LC)
41° 38.0239 N 42° 00.7657 E 500 m s.l.	
	

Castanea sativa Mill. 3 ძირი ერთად	Georgian Red List (VU)
41° 37.9942 N 42° 00.7762 E 500 m s.l.	
	

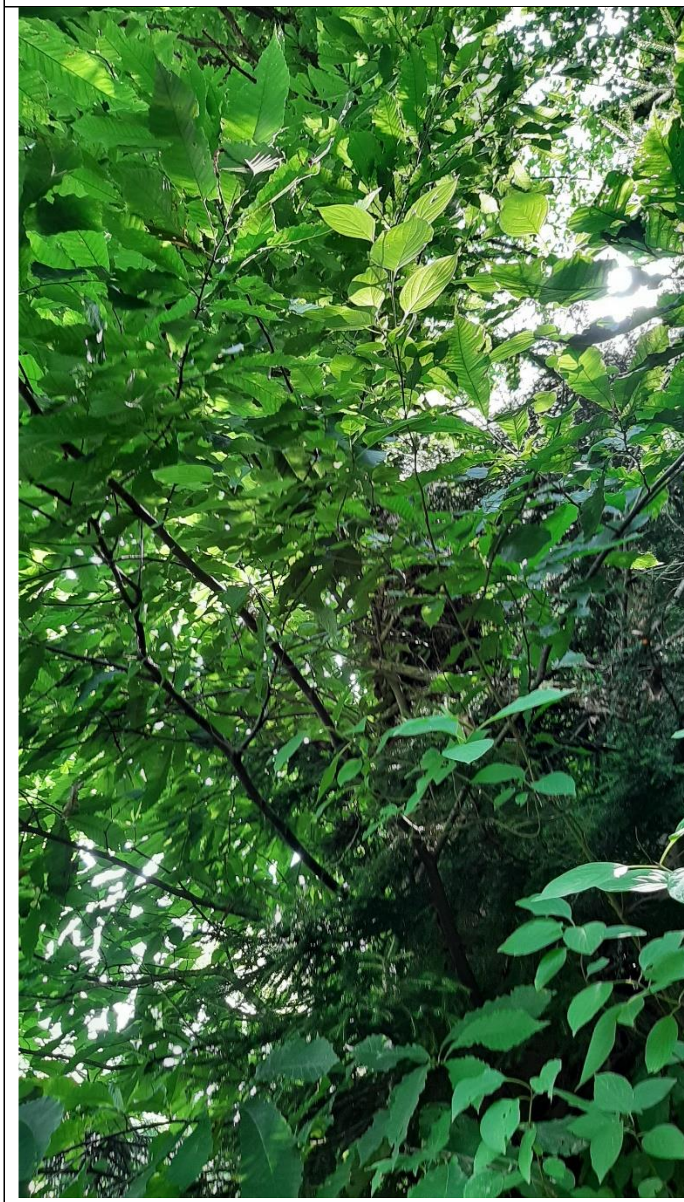
Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)

41° 37.9938 N

42° 00.7775 E

489 m s.l.

Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
41° 37.9810 N 42° 00.8067 E 514 m s.l.	

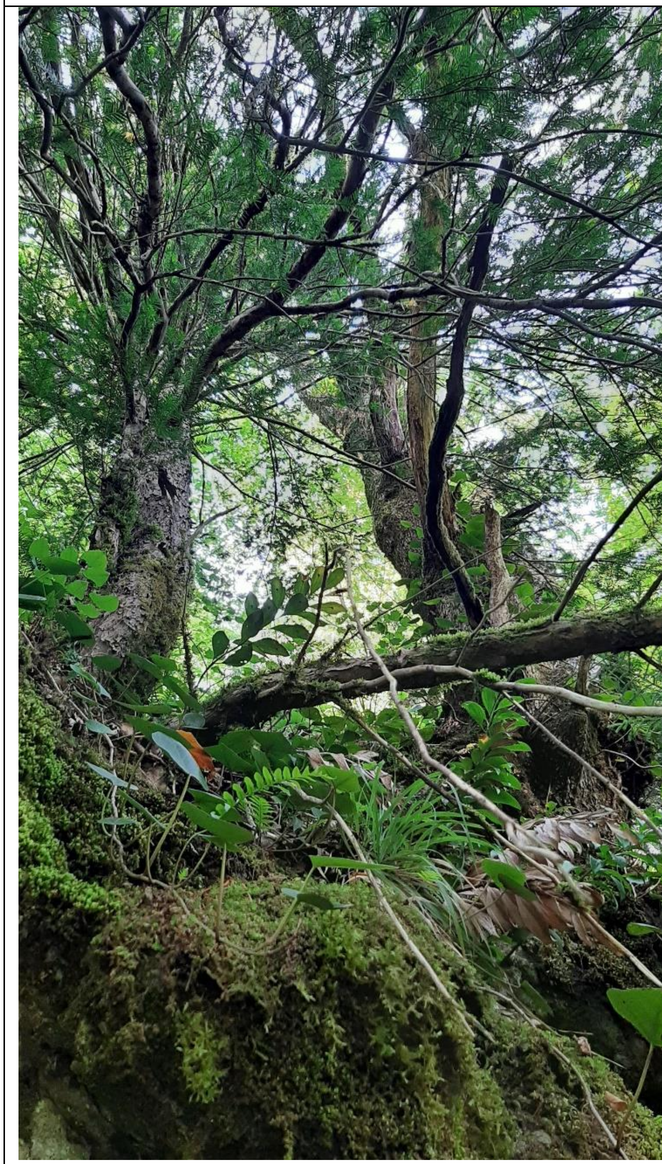


Taxus baccata L.	Georgian Red List (VU)

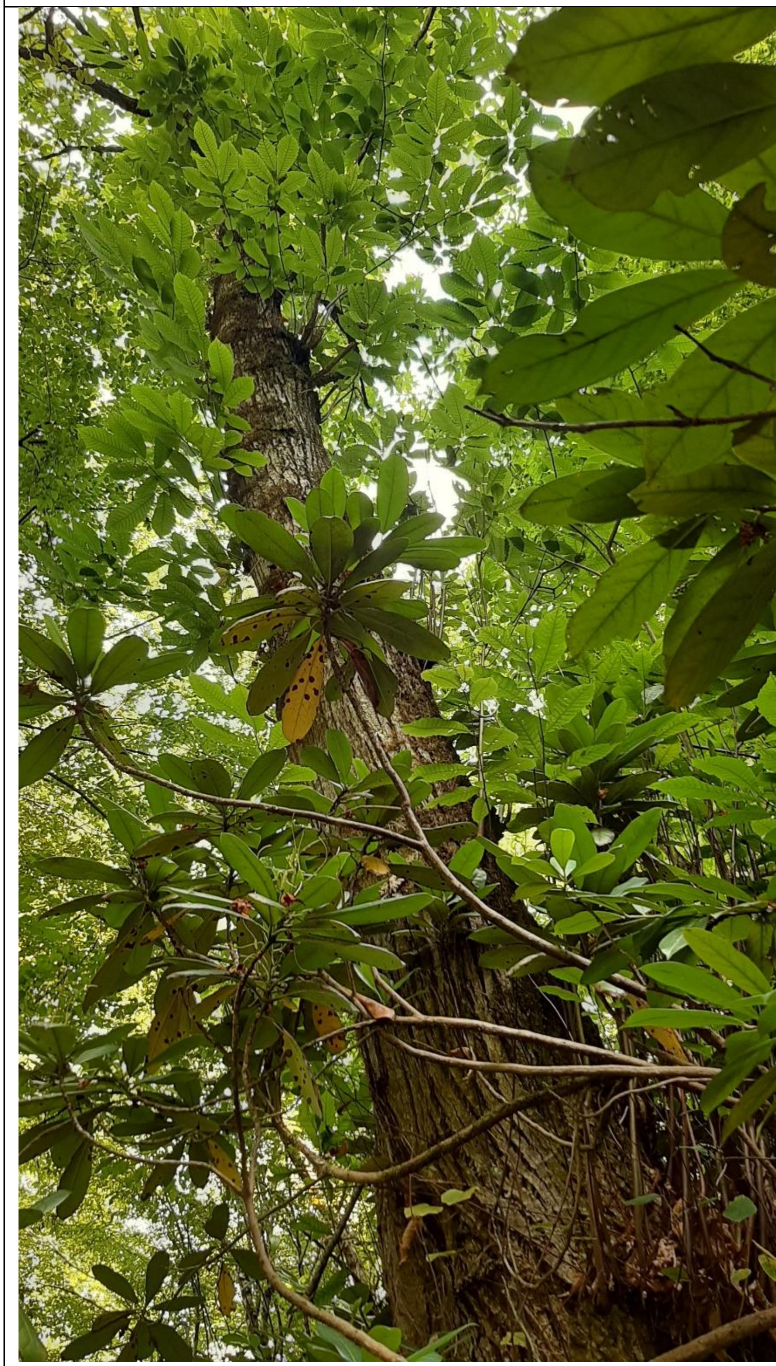
41° 37.9361 N

42° 00.8766 E

515 m s.l.

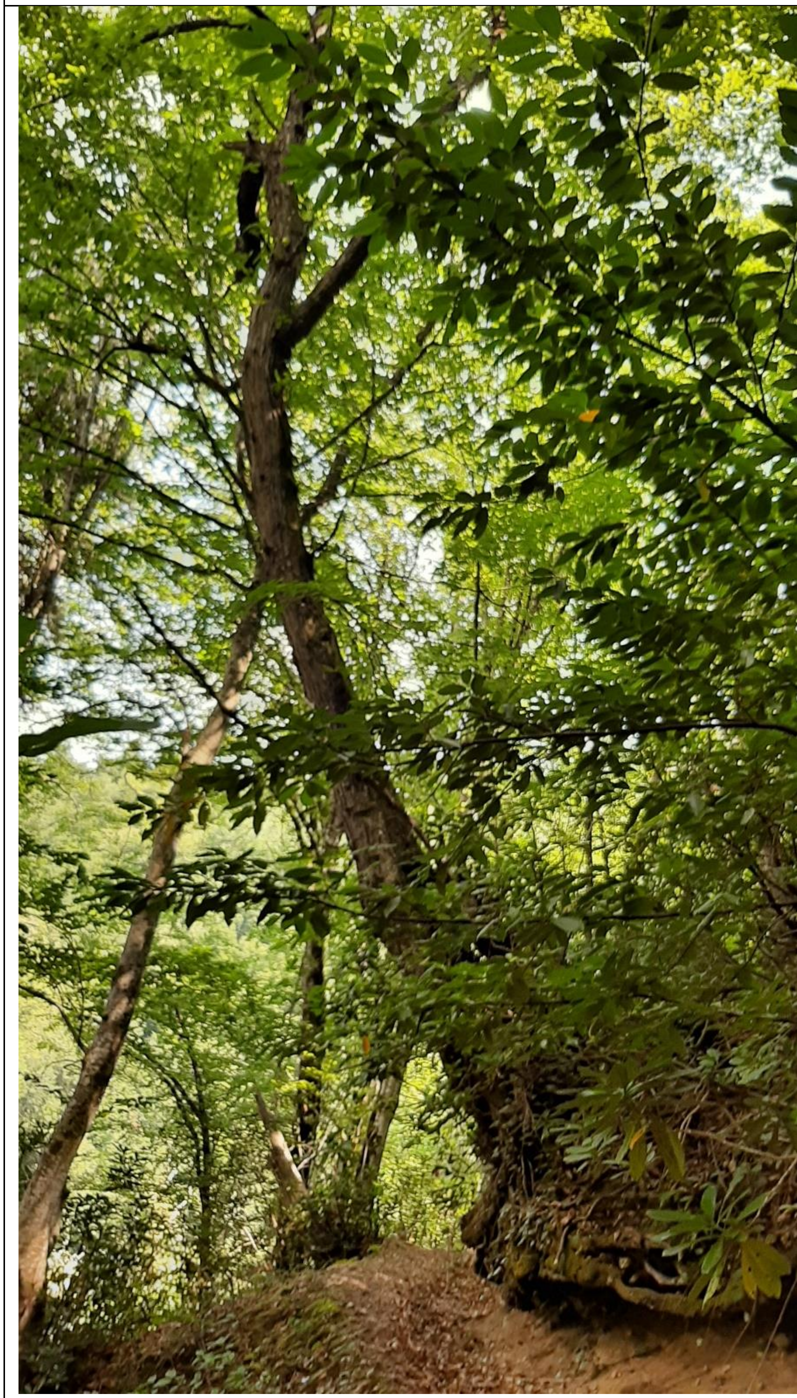


Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
41° 37.8996 N 42° 00.9018 E 502 m s.l.	

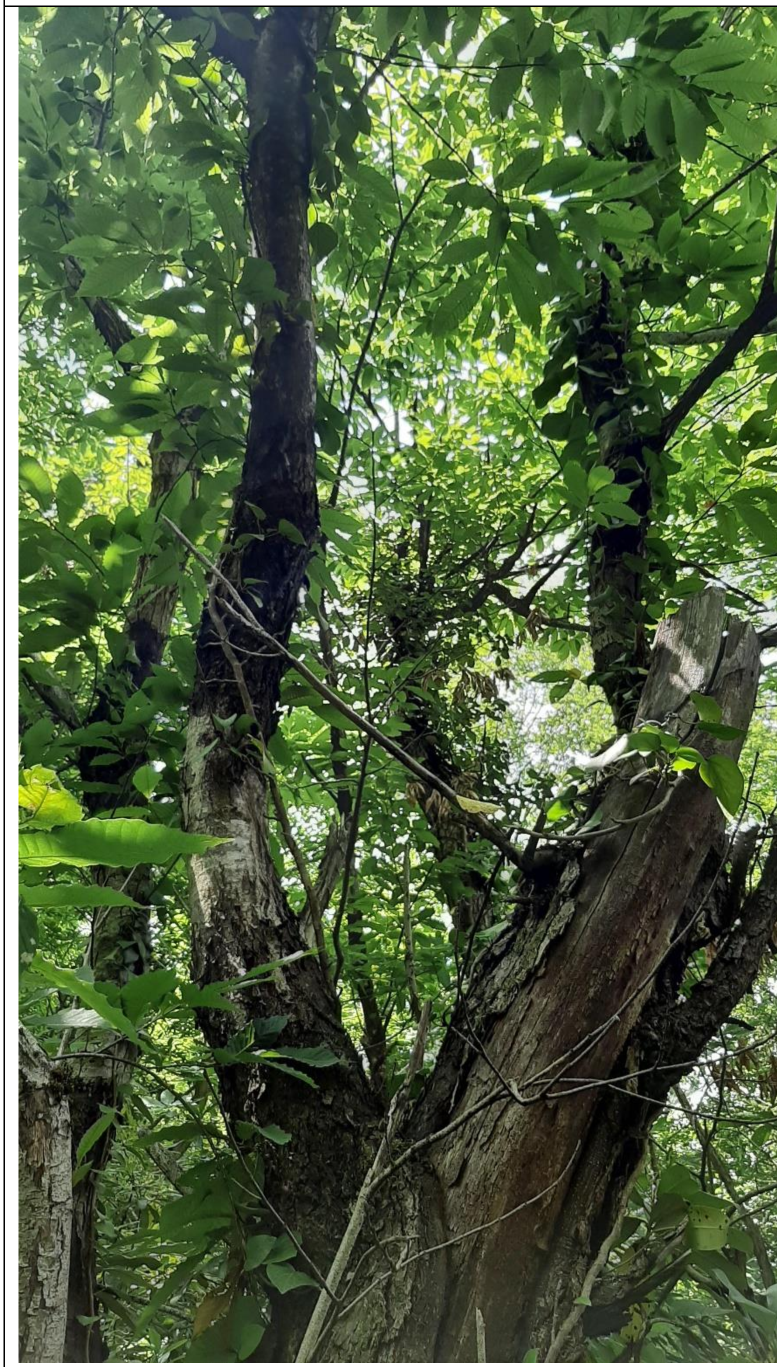


Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)

41° 37.9086 N
42° 00.9122 E
526 m s.l.



Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)

41° 37.9034 N 42° 00.9545 E 538 m s.l.


Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
41° 37.7812 N 42° 00.0474 E 525 m s.l.	

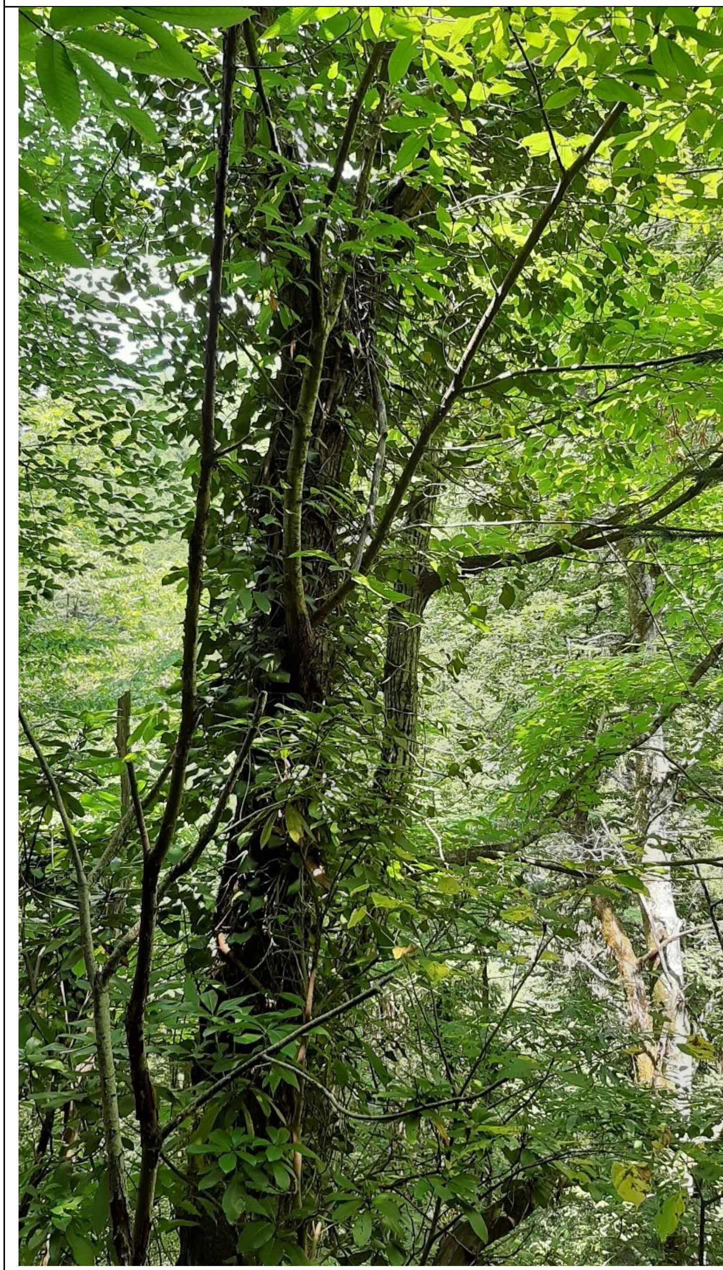
Ulmus glabra Huds.	Georgian Red List (VU)
41° 37.7812 N 42° 00.0474 E 525 m s.l.	

Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)

41° 37.8940 N

42° 00.9446 E

524 m s.l.

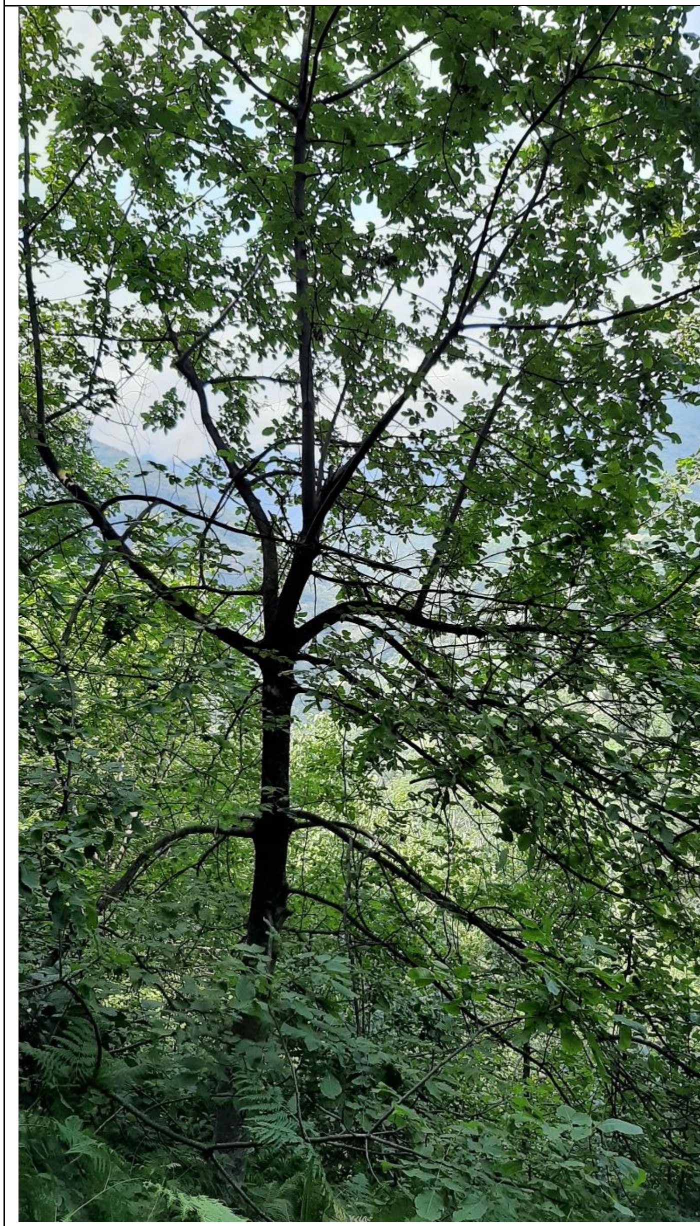


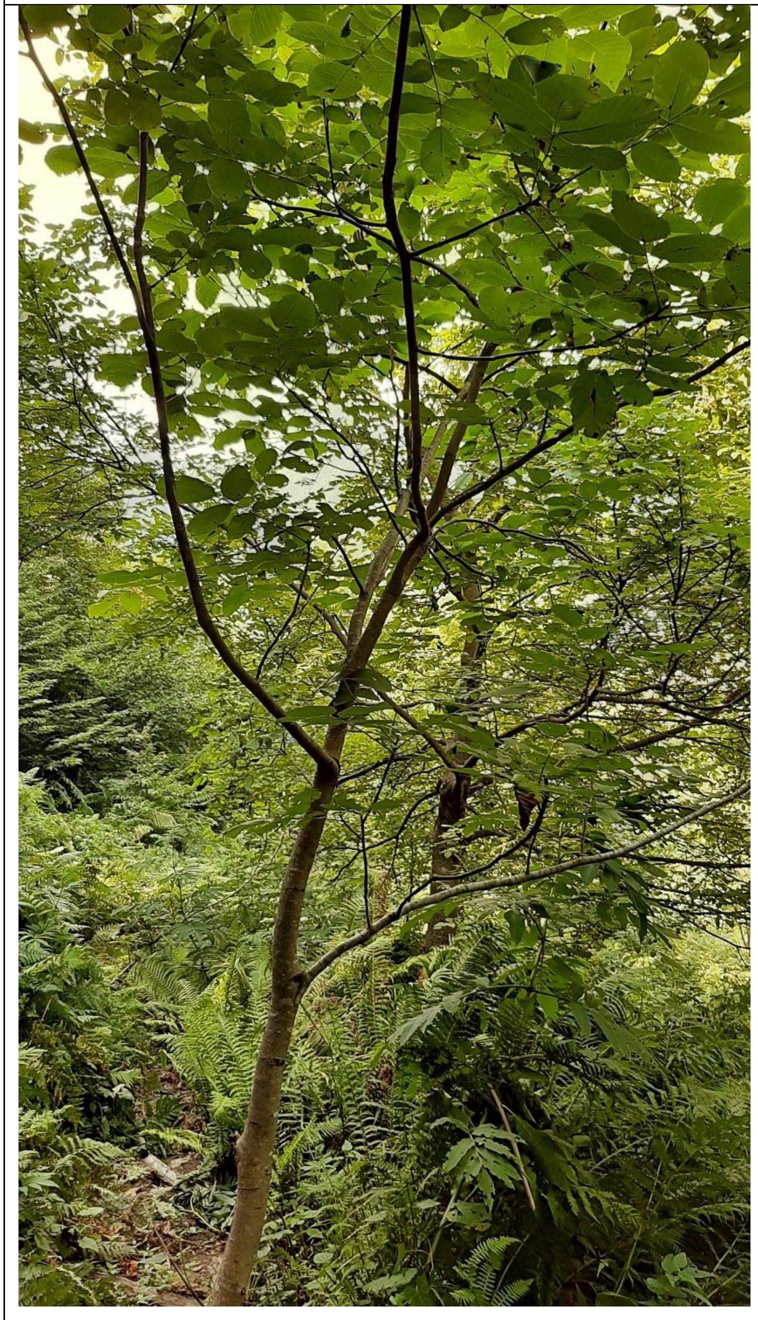
Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)

41° 37.9091 N

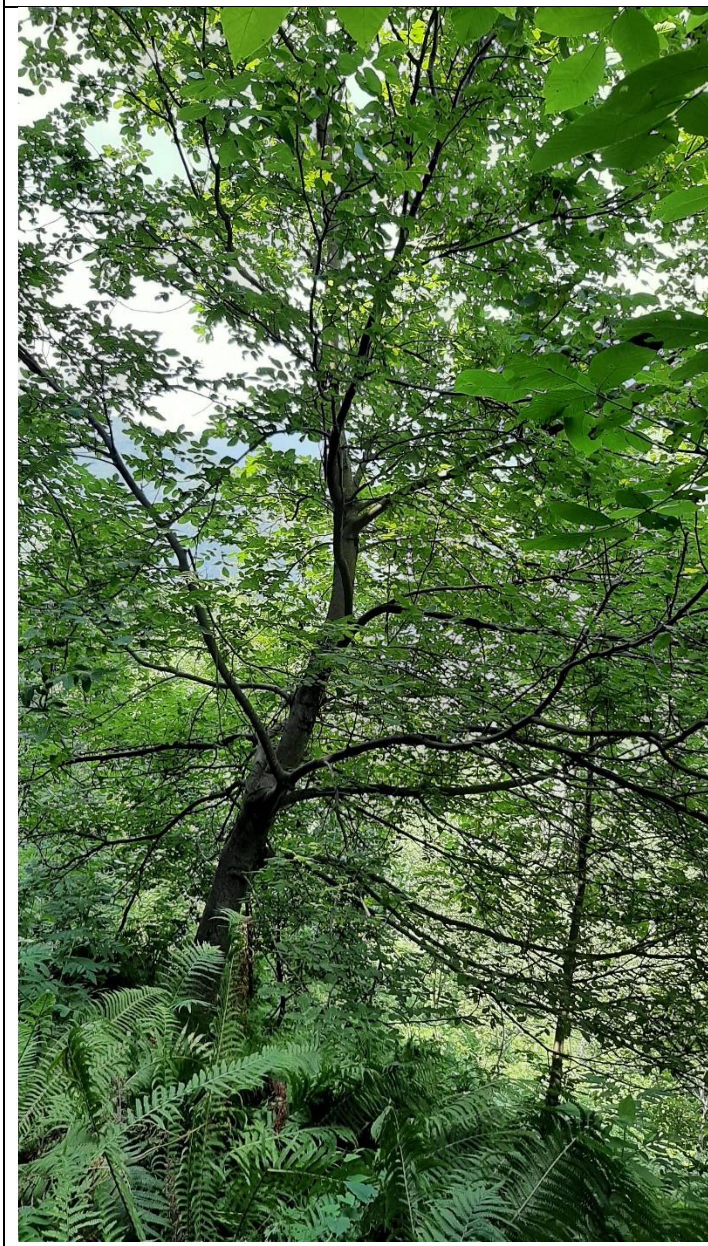
42° 00.9494 E

517 m s.l.

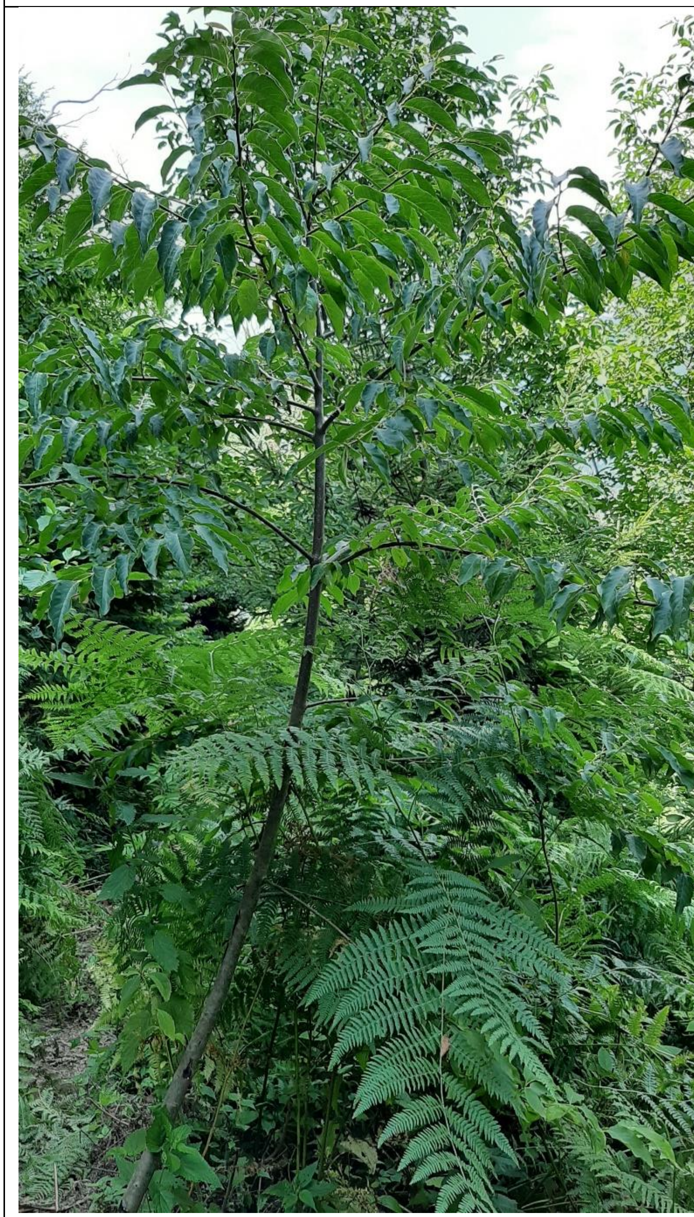
Juglans tegia L.	Georgian Red List (VU)
41° 37.0098 N 42° 00.7773 E 502 m s.l.	
	

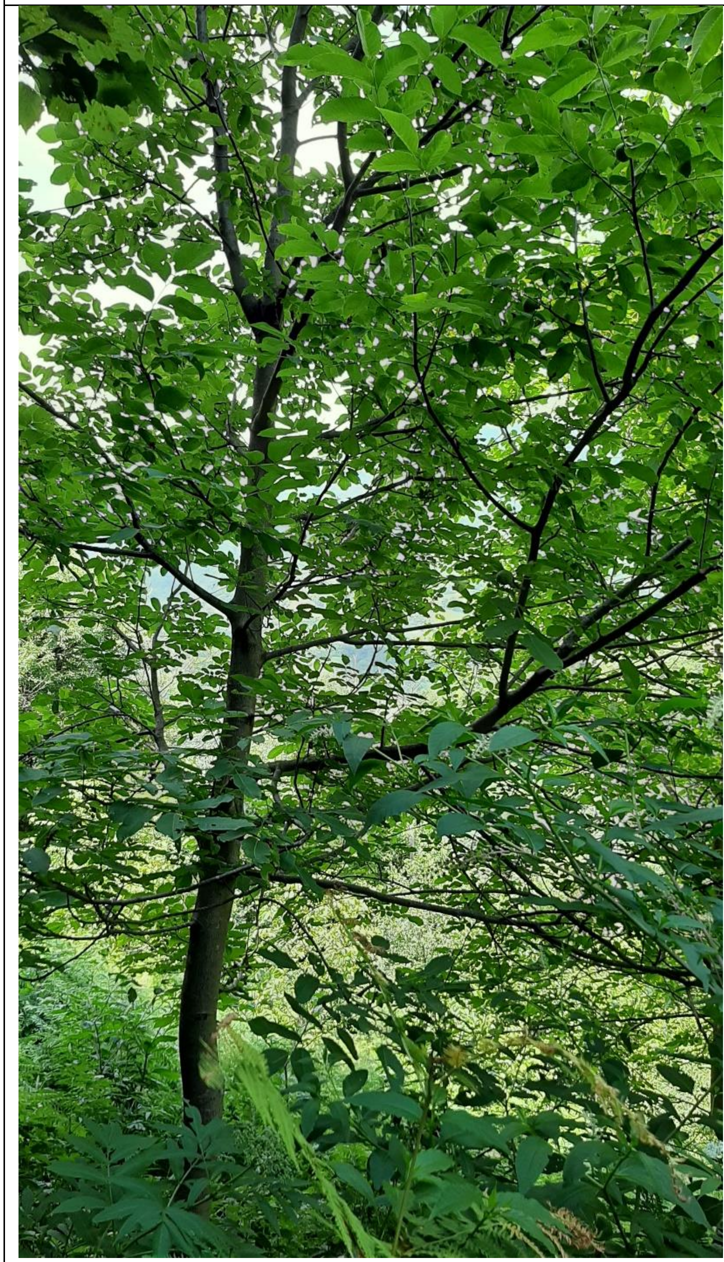
Juglans tegia L.	Georgian Red List (VU)
41° 38.0036 N 42° 00.7716 E 502 m s.l.	
	

Juglans tegia L.	Georgian Red List (VU)
41° 38.0102 N 42° 00.7702 E 498 m s.l.	



Diospyros lotus L.	IUCN Red List (LC)
41° 38.0169 N 42° 00.7729 E 511 m s.l.	



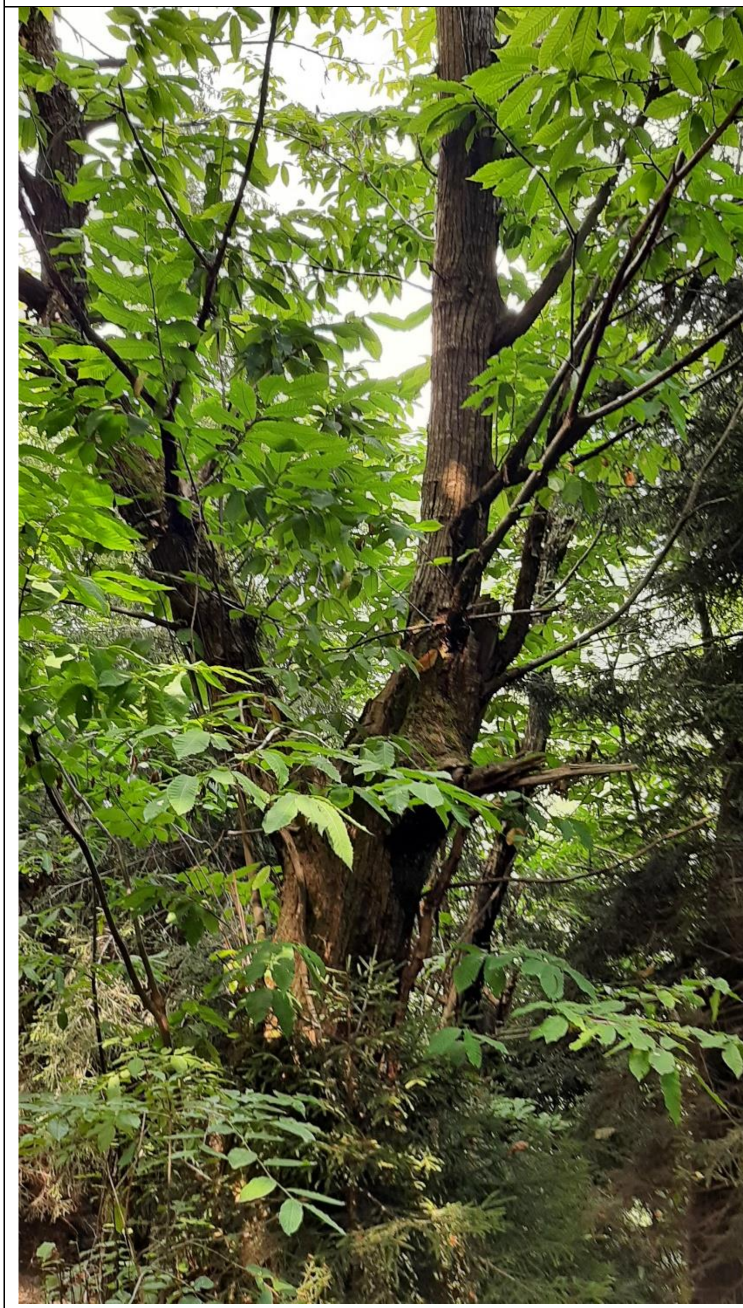
Juglans tegia L.	Georgian Red List (VU)
41° 38.0243 N 42° 00.7689E 502 m s.l.	
	

Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)

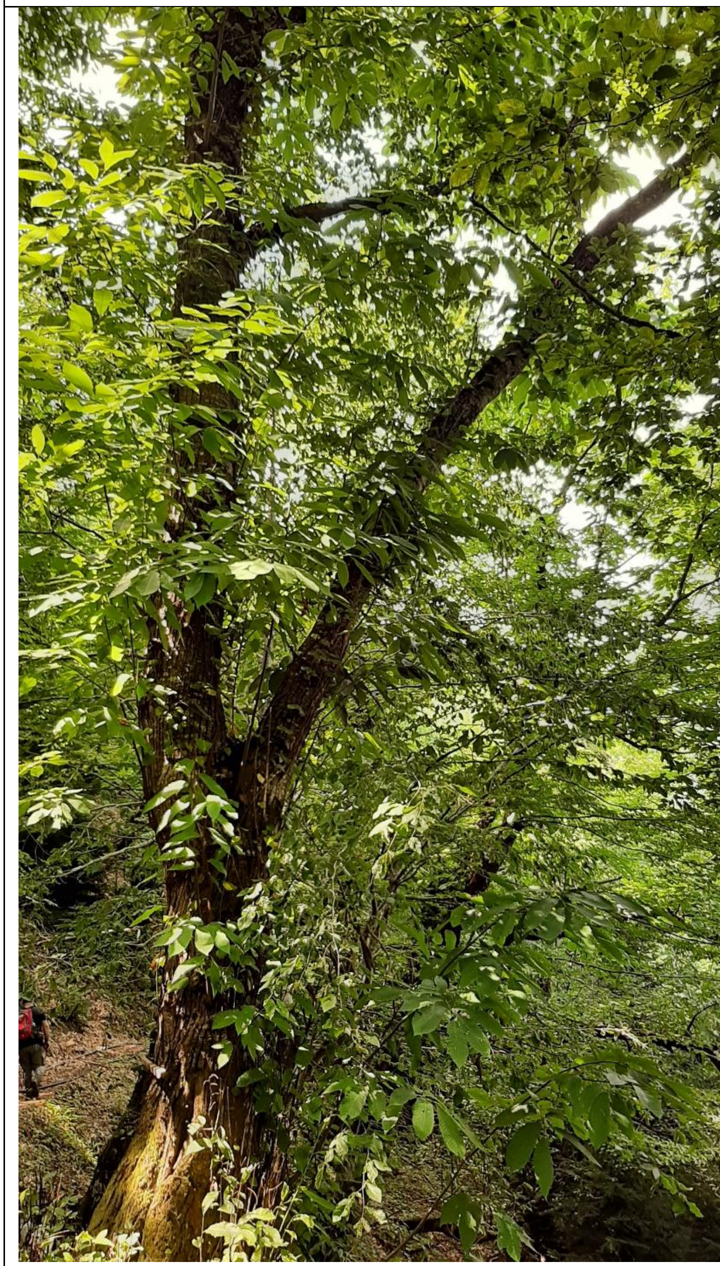
41° 38.0393 N

42° 00.7634 E

493 m s.l.

Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
41° 38.0727 N 42° 00.7086 E 483 m s.l.	
	

Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
41° 38.0921 N 42° 00.6935 E 499 m s.l.	

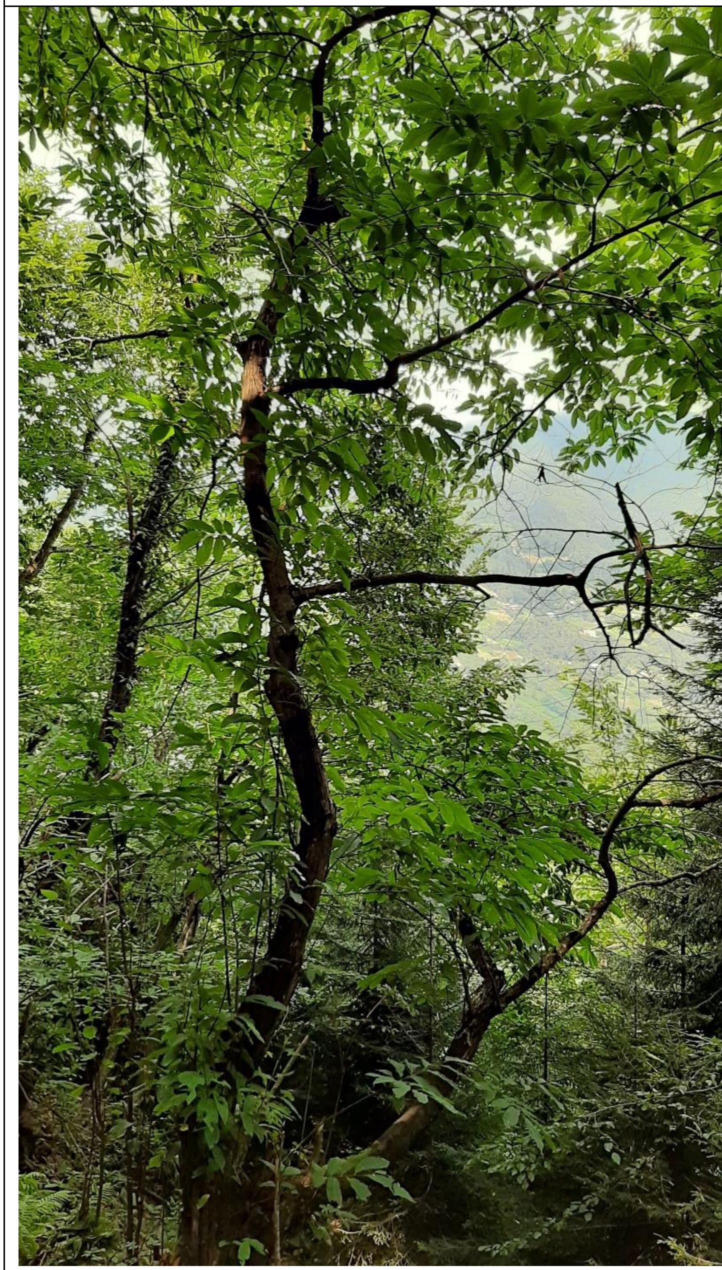


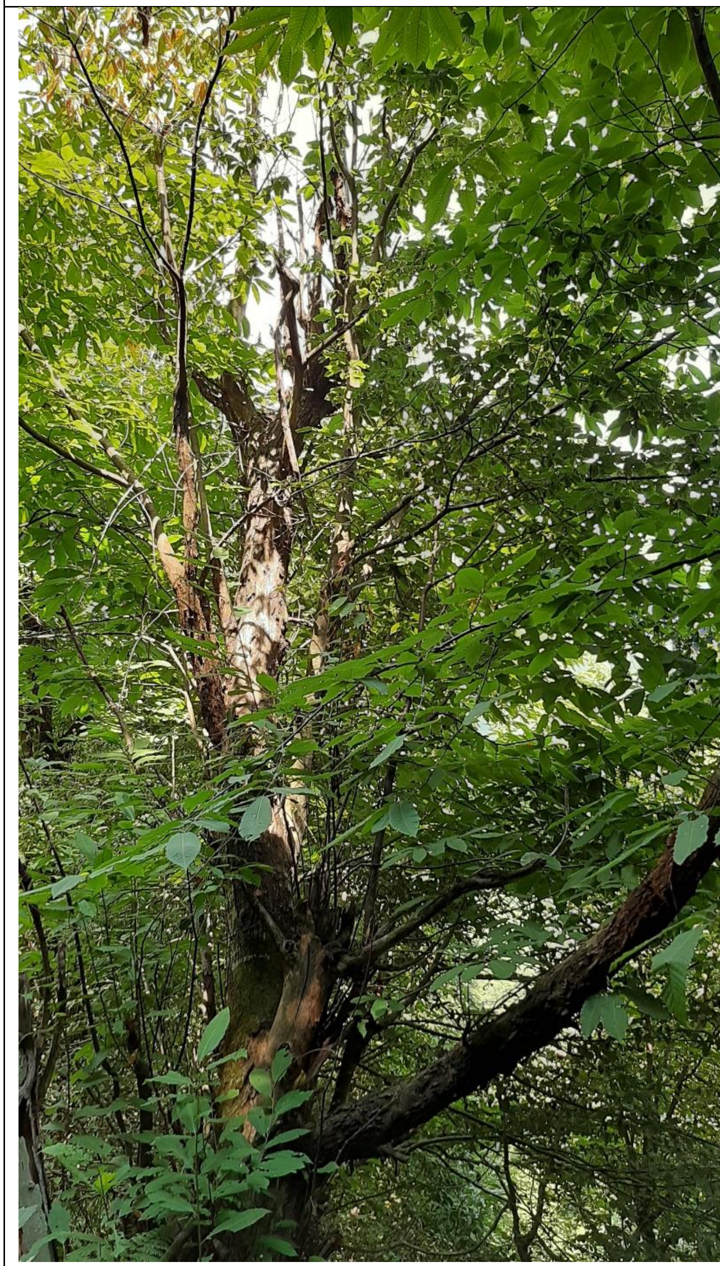
Castanea sativa Mill. 3 ცალი ერთად	Georgian Red List (VU)

41° 38.1012 N

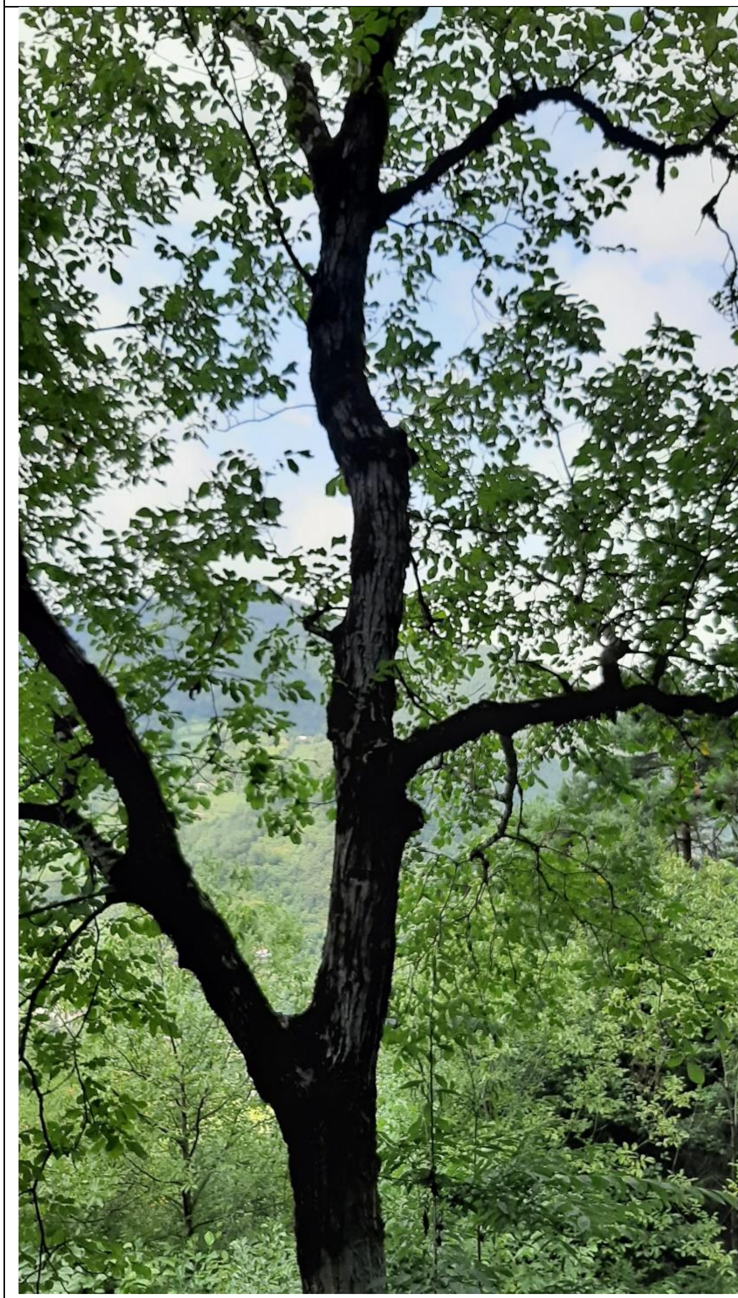
42° 00.6785 E

484 m s.l.



Castanea sativa Mill.	Georgian Red List (VU)
41° 38.1243 N 42° 00.6661 E 490 m s.l.	
	

Juglans tegia L.	Georgian Red List (VU)
41° 38.1722N 42° 00.5576E 490 მ	
	

Juglans tegia L.	Georgian Red List (VU)
41° 38.1786N 42° 00.5168E 462 m s.l.	
	

Ichthyological Survey

Research Objective:

1. Study of ichthyofauna of the study object;

2. Identification of protected, endangered, endemic, rare and other species at the global and / or national level.

3. Assess the impact of the works envisaged by the reconstruction plan of the water supply intake in the village of Tibeta and prepare relevant recommendations.

Research methods:

Due to the specific location and terrain, the survey / monitoring included in-camera surveys and visual audits;

In-camera research - analyzed the literature on and around the issue. The orthophotos of the study area (Viewer 32, Adjara-2003) were analyzed by satellite images (Google Earth: 7.1.1.1888).

Visual Audit - Visual identification of habitats involves the definition of the typical habitat of each species (typical habitat hypsometry, general hydrology, terrain, soil, landscape-visual characteristics), based on which virtual video identification of the species composition in the stream sections was performed.

General overview of ichthyofauna in the study area

On the study area which is represented by the river. Only stream trout live in a small tributary of Adjaristskali river (Salmo fario Linnaeus, 1758).

This tributary (stream) is not characterized by the special high water level (except during the flood period) and is characterized by steep riverbeds of 0.5-1.2 m high, which is a natural environment for fish, consisting of insurmountable barriers. Despite this (unexpectedly for us) it contained stream trout, which we identified visually.

Based on the habitat assessment, it can be concluded that the localized stream trout population, which is adapted to these conditions, is isolated in the upstream and is distributed along the entire length of the stream after reproduction. Spawning migration period for fish starts in September-November. August is not an intensive migration month, so the project impact during the low water period will not harm the fish viability, since there will be remained minimum ecological flow in the stream.

We have visually fixed 5 units of stream trout in 20-30m away from the downstream of the intake in two floodplains and in one floodplain 10 m away from the upstream of the intake.

Stream trout status.

Stream trout is included in the Red List of Georgia and has been granted international conservation status (Least Concern)

Impact assessment of the project implementation and recommendations for mitigation measures

Given the presence of Red-listed species in the study area, it is important to focus on the need to maintain its habitat.

The maximum water demand in the system is 33,3 m3/day (0,39 l/s). The average annual water consumption is 0,26 l/s.

Minimum ecological flow is maintained throughout the year. Estimated minimum seasonal flow is 7 l/s, meaning that maximum daily consumption during this period amounts to approx. 6 % of the minimum seasonal flow.

Based on the designation, during the construction works, following should be taken into consideration:

A) Minimum ecological flow to be maintained at the currently fixed mark

B) Arrange a water intake so as to avoid full water consumption and leave the fish in the downstream without water.

Appendix 1. Photographs

Puddles in which stream trout are observed

Macroinvertebrate Survey

Research Objective:

1. Identification of fresh water invertebrates including endangered, endemic, rare and other species at the global and/or national level
2. Assess the impact of the works envisaged by the reconstruction plan of the water supply intake in the village of Tibeta and prepare relevant recommendations

Research methods:

Collection of invertebrates was conducted by the hand net. The net was fixed on a metal frame with width of $0.11m^2$ accompanying with the samples' filtration net of 500 microns pores. Metal frame is being installed at the bottom of surveyed point and with manual/foot active movement ground is being shaken up. This process should be lasted briefly. Samples were collecting 2 times at the bottom of 10cm.

Samples (washed up) were fixed by 70% alcohol in special jars. The first identification process was done in the laboratory using the microscope "Leica", binocular and relevant determiner literature materials. For biomass identification Torsyon scales were used.

General overview of invertebrates in the study area

Collected invertebrates belong to one of the insects' reproduction stage and hydro sphere is an essential environment for their viability. Organisms living without water are considered not to survive and one of the component chain of biodiversity will be vanished.

Impact assessment of the project implementation and recommendations for mitigation measures

As of today, the currently operating water supply intake of the village Tibeta produces water on average 5 l / s. The remaining flow is 3 l / s.

Depending on the summer flood period, the water flow will be higher at other times, however, the month of August should be taken into account, during which the flow may decrease even more.

Based on the designation, during the construction works/operation phase, following should be taken into consideration:

Due to water abstraction in Tibeta water intake, 10% ecological flow should be remained in order to avoid the total disappearing of ecologically meaningful insects' group. Also should be underlined that for macro invertebrates survey should be conducted annually per seasons.

Pic.1 Hand net used during the samples

Sample results

While sampling 3 classes (insects, crustaceans and turbellaria) have been identified composing 5 orders, 15-15 generals and 20 species. Out of species dominant ones were *Diptera.*

Number of species was 1871 ind/m^2 prevailed with Dikerogammarus *haemobaphes* (959 ind/ m^2) and composing 51% of a total quantity. Maximal biomass was revealed in case of Trichoptera 3.842 (g/m^2) with the percentage structure of 45%.

Table

Biodiversity, quantity (ind/m^2) and biomass (g/m^2) indices of fresh water invertebrates in Tibeta

Class	Order	General	Family	Species	Abundance	Biomasa
					Ind/m^2	g/m^2
Insecta	Ephemeroptera	1.Heptagenidae	Rhithogena	Rhithrogena aurantiaca	78	0.371
		2. Baetidae	Baetis	Baetis rhodani	18	0.412

					96	*0.783*
	Trichoptera	1.Hydropsychidae	Hydropsyche	Hydropsyche pellucidula	110	2.346
		2. Rhyacophilidae	Rhyacophila	1.Rhyacophila nubila	18	0.445
				2.Rhyacophila septentrionis	32	0.831
				3. Rhyacophila sp.	55	0.220
					215	*3.842*
	Plecoptera	1.Perlidae	Perla	Perla abdominalis	9	0.018
		2.Perlodidae	Perlodes	Perlodes dispar	9	0.012
		3. Leuctridae	Leuctra	Leuctra prima	28	0.018
		4. Nemuridae	Nemura	Amphinemura cinerea	92	0.266
					138	*0.314*
	Diptera	1.Rhagionidae	Atherix	Atherix sp.	23	0.119
		2. Tipulidae	Tipula	Tipula sp.	14	1.634
		3.Limonidae	Eriocera	Eriocera sp.	5	0.129
				Limnobia sp.	18	0.014
		4.Chironomidae	1. Chironomus	Tendipedidae	142	0.156
			2. Tabanida	Tabanida sp.	9	0.018
		5.Melusinidae	Melusina	Melusina sp.	41	0.039
					252	*2.109*
Crustacea	Decapoda	Gammarus	Dikerogammarus	Dikerogammarus haemobaphes	959	0.721
		Hydrachna		Hydracarina sp	18	0.018
					977	*0.739*
Turbellaria				Planaria sp.	193	0.803
3 class	5 Order	15 General	15 Family	20 Species		
Totally quantity (ind/m^2) and					*1871*	*8.59*

biomass (g/m^2)						

References:

Decree #303 of May 2, 2006 of the President of Georgia, "On Approval of the Red List of Georgia" (Endangered Species List)

Dimitreewa A.A. 1990 a. Determinant of the plants of Ajara ("Opredelitel rastenii Adjarii"). Academy of the science of Georgia, Batumi botanical garden. "Tbilisi", 327 pp. (In Russ.)

Dimitreewa A.A. 1990 b. Determinant of the plants of Ajara ("Opredelitel rastenii Adjarii"). Academy of the science of Georgia, Batumi botanical garden. "Tbilisi", 278 pp. (In Russ.)

Gagnidze, R. Vascular plants of Georgia a nomenclatural checklist // ,,Universal'' Press. 2005.

Ketzkhoveli, Gagnidze "Georgian Flora", 1971-2016 (In Georg.)

Georgian red list (2006)

https://www.iucn.org/

Georgian Biodiversity Database //http://biodiversity-georgia.net/index.php?redlist=1

FSC. 2015. FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship. FSC-STD-01-001. FSC, Bonn.

Whittaker R.H. Evolution and measurement of species diversity //Taxon, 1972. V.21. p. 213-251.

Braun-Blanquet, J., Fuller G.D., Conard H.Sh., Blanquet J.B. 1965. Plant Sociology: The Study of Plant Communities. Authorized English Translation of Pflanzensoziologie by J. Braun-Blanquet. Transl., rev. and Ed. by George D. Fuller and Henry S. Conard. Hafner Pub.

Conklin, A.R., & Meinzholt, R. 2004. Field Sampling: Principles and Practices in Environmental Analysis. ISBN: 0824754719. Marcel Dekker, Ink. New York & Basel.376 pp.

River Habitat Survey in Britain and Ireland. Field Survey Guidance Manual: 2003 Version. Guidelines for the collection and analysis of fish and fish habitat data for the purpose of assessing impacts from small hydropower projects in British Columbia. Prepared by: Todd Hatfield Solander Ecological Research Ltd. Victoria BC Adam Lewis EcoFish Research Ltd. Courtenay BC Scott Babakaiff BC Ministry of Environment Surrey BC.

Welker, T. L., and M. R. Drobish. (editors), 2010. Missouri River Standard Operating Procedures for Fish Sampling and Data Collection, Volume 1.5. U.S. Army Corps of Engineers, Omaha District, Yankton, SD

Правдин И. Ф. 1966. ,,Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных)”. Изд. «Пищевая промышленность» М. Стр. 376.

Чугунова Н. И. 1959. ,,Руководство по изучению возраста и роста рыб”. Издателство академии наук СССР. Москва. Стр. 165.

Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях / Под ред. Е.Н. Павловского — М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. — 263 с.

Сакун О.Ф., Буцкая Н.А. 1963. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов рыб. Мурманск, Рыбное хозяйство, 46 с.

Мельничук Г.Л. 1974. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. Л.: Изд-во ГоснИОРХ, 253

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопределеных территории. т.4. Двухкрылыенасекомые. Санкт-Петервург. “ Наука”, 995с, 2006

Липин А. Н. Пресные воды и их жизнь М.1980 г

Zosidze R. Hydrofauna of the Chvanistskali River. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 159, N2, p. 339-341,1999;

Zosidze R., Meskhidze J. Hydrofauna of Chorokhi river and its tributary (Machakhlistskali), food chain of fish. Batumi Pedagogical Institute proceedings, vol. V, pp 64-83, 1978;

Bukhnikashvili A., Beltadze N. “Register of the Fauna of Ajara”, p. 707, edit. 2012, Tbilisi register of Fauna of Adjara).

http://biodiversity-georgia.net/index.

Annex