

სსიპ „ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“



საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტი

ბიოლოგიის დეპარტამენტი

ნინო მანველიძე

ადმოსავლურ ნაძვზე (*Picea orientalis* L.) გავრცელებული რიგი
ხეშეშფრთიანების (*Coleoptera*) სახეობრივი მრავალფეროვნება
მაღალმთიან აჭარაში

(წარდგენილი ბიოლოგიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად)

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:
ასოცირებული პროფესორი ლალი ჟღენტი
პროფესორი მზალო ლობჯანიძე

ბათუმი - 2025

„როგორც წარდგენილი სადისერტაციო ნაშრომის ავტორი, ვაცხადებ, რომ ნაშრომი წარმოადგენს ჩემს ორიგინალურ ნამუშევარს და არ შეიცავს სხვა ავტორების მიერ აქამდე გამოქვეყნებულ, გამოსაქვეყნებლად მიღებულ ან დასაცავად წარდგენილ მასალებს, რომლებიც ნაშრომში არ არის მოხსენიებული ან ციტირებული სათანადო წესების შესაბამისად“

ნინო მანველიძე

05.06.2025

შესავალი -----	5
ლიტერატურის მიმოხილვა -----	11
თავი I. გოდერძის უღელტეხილის და მისი მიმდებარე ტერიტორიების ბუნებრივი პირობები -----	11
I.1. კლიმატის ცვლილების შესაძლო გავლენა ტყის ცოცხალ ორგანიზმებზე-----	14
თავი II. ზოგადი ცნობები საკვლევი ტერიტორიებისა და ობიექტების შესახებ-----	16
II.1. ცნობები საქართველოს წიწვოვან ტყეებში გავრცელებული ქერქიჭამიების შესახებ-----	16
II.2. აჭარის წიწვოვანი ტყეების მრავალფეროვნება და გავრცელების თავისებურებანი -----	17
II.3. რიგი ხეშეშფრთიანების (Coleoptera) ბიოეკოლოგიის ზოგიერთი საკითხი --	20
II.4. აჭარის ნაძვნარებში გავრცელებული ქერქიჭამიების სახეობრივი მრავალფეროვნება -----	24
<i>ექსპერიმენტული ნაწილი</i>	
თავი III. კვლევის ობიექტი და მეთოდები -----	28
თავი IV. კვლევის შედეგების ანალიზი -----	32
IV.1. აჭარის წიწვოვანი ტყეების საკვლევ არეალებში გამოვლენილი მავნე ქერქიჭამიები -----	32
IV.2. გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში გამოვლენილი ხეშეშფრთიანების სახეობრივი მრავალფეროვნება-----	36
IV.3. შეგროვებული ნიმუშების აღწერა და გამოვლენილი სახეობების დახასიათება-----	39
თავი V. ქერქიჭამია მავნე მწერების ბუნებრივი მტრები -----	70
V.1. ენტომოფაგები: მტაცებლები -----	70
V.2. ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმები, პარაზიტული ნემატოდები-----	75
თავი VI. ფერომონების გამოყენება <i>Ips typographus</i> -ის წინააღმდეგ -----	85
თავი VII. საკვლევი ტერიტორიების გლობალური, ეროვნული და რეგიონული ფასეულობები -----	88

VII.1. საკვლევ არეალში მოქცეული საკონსერვაციო და სარეკრეაციო ტერიტორიები -----	89
დასკვნები -----	93
გამოყენებული ლიტერატურა -----	97
დანართი -----	106

შესავალი

აჭარა თავისი ბიოლოგიური მრავალფეროვნებით ერთ-ერთი ყველაზე მდიდარია მთელი კავკასიის ეკორეგიონში, რომელიც პირდაპირ და არაპირდაპირ კავშირშია ტყის ეკოსისტემებთან. აქ ვხვდებით, როგორც სუბალპურ, ისე კოლხურ შერეულფოთლოვან ტყეებს, რომლებიც წარმოდგენილია მუხნარებით, წიფლნარებით, წაბლნარებით, სოჭნარებით, ნაძვნარებითა და ფიჭვნარებით. ტყეები აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მთლიანი ფართობის (282 640 ჰა) 66,5%-ს ფარავს. მას მცენარეული საფარის მრავალფეროვნებით, მათში ენდემიზმის მაღალი ხვედრითი წილით, უძველესი კოლხური ფლორის მრავალფეროვნებითა და რელიქტური სახეობების სიუხვით მრავალმხრივი ეკოლოგიური და სოციალურ-ეკონომიკური მნიშვნელობა ენიჭება ქვეყნისათვის.

აჭარის სუბალპური ტყეები ფართოდ არის წარმოდგენილი რეგიონის მაღალმთიან ზონებში. ერთ-ერთი ყველაზე საინტერესო და გამორჩეული ადგილი ამ ზონაში გოდერძის უღელტეხილია, რომელიც ტყის ეკოსისტემებითა და ბუნებრივი ლანდშაფტებით განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს კავკასიის ეკორეგიონისათვის. ეს ტერიტორია, არა მხოლოდ უნიკალური ფლორისა და ფაუნის წარმომადგენლების ჰაბიტატია, არამედ მნიშვნელოვანი ტურისტული და ეკოლოგიური ობიექტაცაა.

გოდერძის უღელტეხილი და მისი მიმდებარე ტერიტორიები მაღალმთიანი ზონის სუბალპური ლანდშაფტებით არის წარმოდგენილი. ტერიტორიის ძირითად ნაწილზე გვხვდება სუბალპური ტყეები წიფლის (*Fagus orientalis*), ნაძვისა (*Picea orientalis*) და სოჭის (*Abies nordmanniana*) შემცველობით. აქვე მდებარეობს გოდერძის ალპური ბაღი, რომლის მთავარ მისიას მაღალმთის მცენარეთა კოლექციის თავმოყრა და სუბალპური ტყის ზოლის აღდგენა წარმოადგენს (მანველიძე ზ., 2008). ლანდშაფტების უნიკალურობას ადასტურებს ის ფაქტი, რომ ველური ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) ინიციატივაში „ევროპის ტყეების 100 ცხელი წერტილის“ შესახებ, ანუ დაუცავ ტყეთა 100 მონაკვეთის შესახებ, რომლებიც აუცილებლად საჭიროებს დაცვას, ერთ-ერთი უპირველესი პრიორიტეტი მიენიჭა აჭარის უნიკალური ტყის ეკოსისტემებს (მანველიძე ზ., მემიაძე ნ., 2022. IN: The map- "100 European Forests We Should Protect Now", 1997), ამასთანავე, გოდერძის

უღელტეხილის და მისი მიმდებარე ტერიტორიების სუბალპური სარტყლის ტყის მცენარეულობით წარმოდგენილი მონაკვეთები, ბიომრავალფეროვნებისა და ჰაბიტატების უნიკალურობით, მოქცეულია ზურმუხტის ქსელის დამტკიცებული უბნის - „გოდერძი GE0000026“- ტერიტორიაზე (Updated list of officially adopted Emerald Network sites. 2022).

აღნიშნულიდან გამომდინარე, გოდერძის უღელტეხილის სუბალპურ ტყეებს ქვეყნისათვის რეკრეაციული, გარემოსდაცვითი და სოციალურ-ეკონომიკური მნიშვნელობა აქვს.

საკითხის შესწავლის აქტუალობა განპირობებულია პრობლემით, რომელიც ეხება გარემოს გაჯანსაღებას. ამ საქმეში განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ტყეების მდგრადობას, რომლის ერთ-ერთი გარანტი ტყის ეკოსისტემებში ენტომოფაუნის მრავალფეროვნებისა და ეკოლოგიური ფუნქციების კვლევაა. ტყის ეკოსისტემებში ენტომოფაუნა უმნიშვნელოვანეს როლს ასრულებს ბიოლოგიური წონასწორობისა და ბუნებრივი პროცესების რეგულირებაში. ეს ორგანიზმები ჩართულია კვებით ჯაჭვში, მცენარეთა გამრავლებაში, ნიადაგის ნაყოფიერების გაუმჯობესებაში და მავნე ორგანიზმების კონტროლში. ამასთანავე, ტყის ეკოსისტემებში ენტომოფაუნის ცვლილებები, ხშირად, კლიმატური ან ეკოლოგიური დისბალანსის (მაგალითად, ტემპერატურის მატების გამო ზოგიერთი სახეობის პოპულაციის ზრდა ან სხვების გაქრობა) ადრეული ნიშანია, ამიტომ ტყის დაცვისა და მდგრადი მართვის სტრატეგიებში მწერების მონიტორინგი ერთ-ერთი პრიორიტეტული მიმართულებაა.

იმ მრავალ ფაქტორთაგან, რომელთაც შეუძლია ტყის, როგორც ეკოსისტემის მდგრადობის დარღვევა, აღსანიშნავია მავნე ენტომოფაუნა. საქართველოში ცნობილია მავნე-დაავადებათა მასობრივი გავრცელების მრავალი შემთხვევა, რომელთა საზიანო მოქმედებამ გაანადგურა ათასობით ჰექტარი ტყე, მათ შორის წიწვოვანი სახეობები, რითაც დიდი ზარალი მიაყენა ქვეყნის ეკონომიკას. განსაკუთრებით საყურადღებოა ხეშემფრთიანების (Coleoptera) რიგის, ქერქიჭამიებისა (Scolytidae) და ხარაბუხების (Cerambycidae) ოჯახის წარმომადგენლები, რომლებიც მერქანსა და ქერქის ქვეშ ვითარდება, მასობრივად მრავლდება და ტყის მერქნიანი მცენარეებისთვის საშიში მავნელობით ხასიათდება.

მაღალმთიანი აჭარის ტყეებში ფიტოფაგი ენტომოფაუნის მრავალი სახეობაა გამოვლენილი (ბოლქვაძე ზ., შაინიძე ო., ლომაძე მ., 1987), (ბუნნიკაშვილი ა...თბილისი, 2012), მათ შორის საყურადღებოა რიგი ხეშემფრთიანების (Coleoptera) წარმომადგენლები, განსაკუთრებით, ღეროს მავნებლები, რომლებიც მერქანსა და ქერქის ქვეშ ვითარდება და მასობრივი გამრავლების შემთხვევაში შეუძლიათ გამოიწვიონ ეკოლოგიური ზიანი და ეკონომიკური ზარალი, რაც ასევე, აისახება სოციალურ სფეროზეც (Hansen, E. M., Amacher, M C., Van et al. 2014).

წინამდებარე კვლევის განხორციელებას აქვს, როგორც თეორიული, ასევე, პრაქტიკული მნიშვნელობა, როგორც გარემოს დაცვის საქმეში, ისე სოციალურ-ეკონომიკურ სფეროში. აღნიშნულიდან გამომდინარე, **აქტუალურია** მაღალმთიანი აჭარის ნაძვნარ კორომებში და გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში აღმოსავლურ ნაძვზე (*Picea orientalis* L.) გავრცელებული ხეშემფრთიანების სახეობრივი მრავალფეროვნების შესწავლა, მათგან განსკუთრებული მავნეობით გამორჩეული სახეობების და ბიოლოგიური აგენტების გამოვლენა, კოლექციის შექმნა და ანოტირებული სიის შედგენა. **სიახლეა** ის, რომ ჩვენს მიერ გამოვლენილია ხეშემფრთიანთა რიგის წარმომადგენლების გავრცელების ახალი კერები და ამ კერებში მათი სახეობრივი მრავალფეროვნება, აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ტერიტორიაზე პირველად გამოვლინდა განსაკუთრებული მავნეობით გამორჩეული სახეობების ბუნებრივი მტრები - ენტომოპათოგენური ორგანიზმები და პარაზიტული ნემატოდები. შედგენილი იქნა ანოტირებული სია და შეიქმნა კოლექცია. ამასთან, კვლევის შედეგები მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ რეგიონისთვის, არამედ ქვეყნისა და მსოფლიოსათვის.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ წინამდებარე კვლევა განხორციელდა შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ გამოცხადებული 2024 წლის დოქტორანტურის საგანმანათლებლო პროგრამების საგრანტო კონკურსის ფარგლებში (პროექტის შიფრი: PHD 24-410), რაც ასევე, ადასტურებს საკითხის აქტუალობას.

კვლევის მიზანი და ამოცანები.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა აჭარის ნაძვნარ კორომებში, ზ.დ. 700-2100 მ სიმაღლის ფარგლებში რიგი ხეშეშფრთიანების (Coleoptera) გავრცელების ახალი კერების გამოვლენა, სახეობრივი მრავალფეროვნების შესწავლა, მათგან ყველაზე სამეურნეო თვალსაზრისით მაღალი უარყოფითი მქონე მავნეობით გამორჩეული სახეობების და მათი ბიოლოგიური აგენტების გამოვლენა, მასპინძელ მცენარეზე დაზიანების ფორმების აღწერა.

მიზნის მისაღწევად დასახული იქნა შემდეგი **ამოცანები**:

1. მაღალმთიანი აჭარის წიწვოვან ტყეებში, მათ შორის, სუბალპურ სარტყელში მარშრუტული ექსპედიციის და რეკოგნოსციების მეთოდით კვლევისათვის სანიმუშო ფართობების შერჩევა;
2. აღმოსავლურ ნაძვზე (*Picea orientalis* L.) ქერქიჭამიებითა და ხარაბუხებით გამოწვეული დაზიანების აღმოჩენა და აღწერა;
3. ქერქიჭამიებისა და ხარაბუხების გამოვლენის მიზნით, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების - ფერომონების განთავსება;
4. გამოვლენილი ხეშეშფრთიანების სახეობრივი კუთვნილების დადგენა (მორფოლოგიური კვლევა);
5. გამოვლენილი მავნე სახეობების ბიომარეგულირებელი ფაქტორების (ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმები, პარაზიტული ნემატოდები) გამოვლენა;
6. გამოვლენილი სახეობების მონიტორება კოლექციისათვის;
7. ანოტირებული სიის შედგენა;
8. მიღებული შედეგების წარდგენა (კონფერენციები და პუბლიკაციები).

დასახული ამოცანების განხორციელებისათვის ჩავატარეთ შემდეგი **აქტივობები**:

1. საკვლევი არეალის ენტომოლოგიური და ზოგადი ფიტოსანიტარული მდგომარეობის შეფასებისთვის კვლევები ჩავატარეთ კვადრატული და მარშრუტული მეთოდებით (აფციაური შ.. 1964), (Добровольский Б. В. 1969), (Zehnder G.. 2020).

2. კვლევის პირველ ეტაპზე მოვახდინეთ საკვლევ არეალზე მუდმივი სანიმუშო ფართობების რეკოგნოსცირება. ხეშეშფრთიანების გავრცელების კერების

აღმოჩენის მიზნით გამოვიყენეთ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები - ფერომონები (IPSOWIT^R, SEXOWIT^R, ACUWIT^R) 1 ცალი 2 ჰა-ზე.

3. აღმოსავლურ ნაძვზე (*Picea orientalis* L.) აღვწერეთ დაზიანების ფორმები. შევაგროვეთ ბიომასალა განვითარების ყველა ფაზაში (კვერცხი, მატლი, ჭუპრი, იმაგო), რომლებიც არსებული მოთხოვნების დაცვით მოთავსდა პორტატულ თერმოჩანთაში და ბიომასალა შემდგომი კვლევებისათვის გადმოვიტანეთ ა(ა)იპ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ფიტოსანიტარიის განყოფილების ლაბორატორიაში.

4. ლაბორატორიულ პირობებში მოვახდინეთ შეგროვილი ბიომასალის დამუშავება, კერძოდ, სახეობრივი იდენტიფიკაციისათვის გამოვიყენეთ ენტომოლოგიური სარკვევები (Бусарова Н. В., Герпенов. О. П. 2020), (Г.Г. Яковлев., 1931), (ნებიერიძე ელ, სავენკო რ., 1957). სახეობის ტაქსონომიური მახასიათებლები მივუთითეთ სოფლის მეურნეობისა და ბიომეცნიერების საერთაშორისო ცენტრის ციფრული ბიბლიოთეკისა (Centre for Agriculture and Bioscience International-CABI digital library// www.cabidigitallibrary.org) და ევროპისა და ხმელთაშუა ზღვისპირეთის მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციის გლობალურ მონაცემთა ბაზის (European and Mediterranean Plant Protection Organization -EPPO Global Database// <https://gd.eppo.int>) მიხედვით. კოლექციის მომზადებისათვის გამოვაშრეთ ზრდასრული ხოჭოები, ხოლო კვერცხის, მატლის და ჭუპრის შემთხვევაში, ლაბორატორიულ პირობებში შევქმენით მათი განვითარებისათვის ხელსაყრელი, ბუნებრივ გარემოსთან მიახლოებული ხელოვნური საარსებო გარემო.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა მაღალმთიანი აჭარის წიწვოვან კორომებში აღმოსავლურ ნაძვზე (*Picea orientalis* L.) გავრცელებული ქერქიჭამიების განსაკუთრებული მავნეობით გამორჩეული სახეობები და მათი ბიოაგენტები (ენტომოპათოგენური ორგანიზმები და პარაზიტული ნემატოდები), ასევე, გოდერძის უღელტეხილის და მისი მიმდებარე ტერიტორიების სუბალპურ ტყეებში ზ.დ-დან 1850-2100 მ სიმაღლის ფარგლებში აღმოსავლურ ნაძვზე (*Picea orientalis* L.) გავრცელებული რიგი ხეშემფრთიანების წარმომადგენლები.

კვლევის მეთოდებიდან გამოყენებული იყო მარშრუტული ექსპედიციის, კვადრატის, ასევე, მწერების, პათოგენური ორგანიზმების და პარაზიტული ნემატოდების რკვევა-იდენტიფიკაციის მეთოდები. ქერქიჭამიებში პათოგენური

მიკროორგანიზმებისა და ნემატოდების რაოდენობის სარწმუნო დამუშავება და გაანგარიშება მოხდა აბოტის ფორმულისა და ბინომური პროპორციის სტანდარტული ცდომილების ფორმულის გამოყენებით - $\sqrt{p(1-p)/n}$.

კვლევის მეცნიერული სიახლე. პირველად იქნა გამოვლენილი გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში, კერძოდ, „მწვანე ტბის“ მიმდებარე წიწვოვან კორომებში (13 ჰა.), გოდერძის ალპურ ბაღში (9,6 ჰა.) და კურორტ ბემუმის წიწვოვანი ტყის არეალში (9 ჰა.) რიგი ხეშემფრთიანების გავრცელების ახალი კერები, შესწავლილი იქნა სახეობრივი მრავალფეროვნება და შექმნილი იქნა ანოტირებული სია. აჭარის ტერიტორიაზე პირველად იქნა იდენტიფიცირებული: აღმოსავლურ ნაძვზე გავრცელებული მწერების ორი სახეობა - *Prionus coriarius* Linnaeus, 1758 (Coleoptera, Cerambycidae), *Sirex varipes* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera, Siricidae); ქერქიჭამიების მავნე სახეობების ენტომოპათოგენური ორგანიზმების 2 სახეობა - *Gregarina typography* Fuchs, 1915 (Eugregarinorida: Gregarinidae), *Chytridiopsis typographi* Weiser, 1954 (Zygomycetes: Microsporidia) და პარაზიტული ნემატოდების 1 სახეობა - *Contortylenchus diplogaster* Rhüm, 1956 (Nematoda: Diplogasteridae).

მატერიალურ-ტექნიკური ბაზად გამოყენებული იქნა ა(ა)იპ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ფიტოსანიტარიის განყოფილების ლაბორატორია. მავნე სახეობების ბიოლოგიური აგენტების - პათოგენების დიაგნოსტიკა განხორციელდა ა(ა)იპ აგრარული უნივერსიტეტის ვასილ გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტში.

სადისერტაციო ნაშრომთან დაკავშირებით შესრულებული პუბლიკაციები.

საკვლევი მასალის ირგვლივ გამოქვეყნებულია 3 სამეცნიერო ნაშრომი, მათ შორის ერთი - იმპაქტ ფაქტორის მქონე ჟურნალში, რომელიც ინდექსირებულია Scopus-ის ბაზაში.

ლიტერატურის მიმოხილვა

თავი I. გოდერძის უღელტეხილის და მისი მიმდებარე ტერიტორიების ბუნებრივი პირობები

მდებარეობა. გოდერძის უღელტეხილი მდებარეობს საქართველოში, აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ხულოს მუნიციპალიტეტში, აჭარისა და სამცხის გზასაყარზე, არსიანის ქედზე, მდინარე ქვაბლიანის მარჯვენა შენაკადის – ძინძეს სათავეში (<https://mbg.ge/ka/region/24>).

რელიეფი. საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს არსიანის ქედის დასავლეთ განშტოების მთა-ველების ტიპის რელიეფურ პირობებში, ზოოცენური წყობითი სტრუქტურით და იარუსებად განლაგებული გავაკებული ზედაპირებით (მარუაშვილი., 1964).

არსიანის ქედის თანამედროვე რელიეფის ფორმირება დაიწყო, ჯერ კიდევ, მესამეულ ეოქაში, გრძელდებოდა მეოთხეულ პერიოდში და გრძელდება დღესაც: პოსტპლიოცენში, კონტინენტური ფაზის განვითარებასთან ერთად იწყება რელიეფის ჩამოყალიბება. ქვედა პლიოცენის პერიოდის შემდეგ იწყება დიდი წამოწევები და მანამდე ჩამოყალიბებული გავაკებული რელიეფები განიცდის დანაწევრებას და გაახალგაზრდავებას, რაც გრძელდება პოსტპლიოცენური გამყინვარების ეპოქებში. ამის შემდგომ იწყება და დღესაც გრძელდება დაბალი ტერასული სისტემების გამომუშავება (Джавахишвили А.Н. 1974).

ლანდშაფტი. აჭარის ლანდშაფტების კლასიფიკაციის თანამედროვე სქემის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება ზედა მთის ტყის და მაღალი მთის სუბალპური ლანდშაფტის ტიპებს (ფაღავა ნ. და სხვ. 2020). ტერიტორიის ძირითადი ნაწილი წარმოდგენილია წიფლნარებით და მუქწიწვოვანი ტყის ლანდშაფტებით - ნაძვნარ-სოჭნარებით. მინი მონაკვეთების სახით გვხვდება, აგრეთვე, სუბალპური მდელოები, ნაშალ-ღორღიანები და ჭარბტენიანი მდელოები კავკასიური და წინა აზიური სახეობების მონაწილეობით. ზედა მთის ტყის და მაღალი მთის სუბალპური ლანდშაფტები აჭარაში მაქსიმალურადაა გარდაქმნილი. ლანდშაფტების ფორმირე-

ბაზე ნათლად შეიმჩნევა ანთროპოგენიზაციის როლი, განსაკუთრებით ისეთი რელიეფის პირობებში, სადაც ადამიანის სამეურნეო საქმიანობა ისტორიულად მიმდინარეობს და მოსახლეობის ზრდა პირდაპირპროპორციულია ზოგიერთი პროცესის აქტივიზაციისა.

ჰიდროლოგიური ქსელი. საკვლევი ტერიტორია და მისი მიმდებარე ტერიტორიები ხასიათდება მდიდარი ჰიდროლოგიური ქსელით. გოდერძის უღელტეხილი შავი და კასპიის ზღვის წყალგამყოფია. გოდერძის უღელტეხილიდან და მისი მიმდებარე ფერდობებიდან იღებს სათავეს მდ. აჭარისწყალი, რომელიც შავ ზღვაში ჩაედინება. აქვე, საყულაფერდის ქედზე სათავეს იღებს მდ. ქვაბლიანი. არსიანის ქედზე ზღ.დ-დან 2400 მ სიმაღლეზე სათავეს იღებს მდინარე მინდისწყალი, რომელიც, როგორც მდ. ქვაბლიანის შენაკადი, უერთდება მდ. მტკვრის აუზს და კასპიის ზღვაში ჩაედინება.

მდინარე მინდისწყალს მარცხენა მხრიდან უერთდება 10 შენაკადი, ხოლო მარჯვენა მხრიდან - 11 შენაკადი. მათგან ყველაზე გრძელი შენაკადის (გოდერძის-წყალი) სიგრძე შეადგენს 6.7კმ-ს. მდინარე სათავეს იღებს ზღ.დ. 2100 მ სიმაღლიდან. სიდიდით მეორე შენაკადი (ბეშუმისწყალი) არის 3.5 კმ სიგრძის. ის სათავეს იღებს ზღ.დ. 2300 მეტრზე. მდინარე გოდერძისწყალს მარცხენა მხარეს ყველაზე გრძელი შენაკადი აქვს მდინარე ჭაპანისღელე, რომლის სიგრძეც არის 4.7 კმ. მდ. ჭაპანისღელე სათავეს იღებს ზღ.დ. 2400 მ-ზე. მდ.მინდის წყლის აუზში არის 69 წყარო. პატარა მდინარეებიდან და ნაკადულებიდან აღსანიშნავია: შქერნალის წყალი, მრგვალმინდორის წყალი, ხმელხევის წყალი, შავწყაროს წყალი, ჩხრიალოს წყალი, რომლითაც საზრდოობს მდ. ქვაბლიანის სათავეები (ხუსკივაძე მ. 2019).

არსიანის ქედის მთის თხემზე შემორჩენილია ძველი გამყინვარების ნიშნები. აქ არსებული პატარა მდინარეთა და ნაკადულების ხეობები აგებულია ფიქლებით, ქვიშაქვებით, ზედა მესამეული ასაკის გოდერძის წყებებითა და ვულკანოგენური ეოცენური ნალექებით. მდინარეთა წყალდიდობა, უმთავრესად, გაზაფხულსა და შემოდგომაზე ხდება, ხოლო ამ მდინარეთა წყალმცირეობის პერიოდი, უმთავრესად, ზამთარსა და ზაფხულშია მოსალოდნელი.

აღსანიშნავია, რომ საკვლევი ტერიტორიის არეალში მდებარეობს შავი (21648 მ²) და მწვანე (46986 მ²) ტბები (კურორტი ბეშუმის, გოდერძის უღელტეხილისა და

შქერნალის განვითარების გენერალური გეგმის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების ანგარიში. 2023).

კლიმატი. ატმოსფერული ცირკულაციის ხასიათის და მასთან დაკავშირებული ამინდის პირობების მიხედვით, გოდერძის უღელტეხილის ტერიტორია, ისევე, როგორც მთლიანად დასავლეთ საქართველო და აჭარა, მიეკუთვნება ზღვის სუბტროპიკული ნოტიო ჰავის ოლქს და ხასიათდება ზღვის ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის მკაფიოდ გამოხატული თვისებებით (ელიზბარაშვილი ე., 2017).

აჭარის ტერიტორიაზე 1956–1985 და 1986–2015 წ.წ. ჩატარებული მეტეოროლოგიური დაკვირვებების მიხედვით, წლის საშუალო ტემპერატურა მაღალმთიანეთში (გოდერძის უღელტეხილი - 2025 მ.ზ.დ-დან მაღლა) შეადგენს +2,5°C-ს. ყველაზე ცივი თვის - იანვრის საშუალო ტემპერატურა შეადგენს -7,7°C-ს (ცხრ.1).

ცხრილი 1.

ჰაერის საშუალო წლიური და საშუალო თვიური ტემპერატურის მაჩვენებლები, 2025

პუნქტის დასახელება, სიმაღლე ზ.დ-დან (მ)	ჰაერის ტემპერატურა, °C												
	თვის საშუალო °C												საშ. წლიური °C
გოდერძის უღელტეხილი	-7.7	-7.4	-4.0	1.5	6.0	9.4	12.3	12.4	9.0	4.5	-0.7	-5.4	2.5

გოდერძის უღელტეხილზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე ზაფხულის თვის საშუალო ტემპერატურა +6°C დან +12.4°C-ის ფარგლებში მერყეობს. ამასთან, აგვისტოს გარდა, ზაფხულის თვეებიც არ არის თავისუფალი დილის ყინვებისგან. აქ აბსოლუტური მაქსიმუმები +28 - +31°C-ს არ აღემატება. წლის თბილ პერიოდში, საშუალოდ, წელიწადში ორ-სამჯერ შეინიშნება თბური ტალღების გავრცელება, რომელთა ხანგრძლივობა 6-7 დღეს შეადგენს. ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი ეცემა -25°C-მდე, აბსოლუტური მაქსიმუმი კი აღწევს +30.5°C-ს (აჭარის კლიმატის ცვლილების სტრატეგია. 2013); (მუნიციპალიტეტის შეფასების ანგარიში., ხულო. 2020).

I.1. კლიმატის ცვლილების შესაძლო გავლენა ტყის ცოცხალ ორგანიზმებზე

მიუხედავად დიდი სიცოცხლისუნარიანობისა, ტყეს, როგორც ეკოსისტემას, ზოგჯერ ემუქრება მდგრადობის დარღვევა. მრავალ ფაქტორთა შორის აღსანიშნავია მავნე ენტომოფაუნა, რომლებიც გამოირჩევა ეკოლოგიური პლასტიკურობით. მათი მასიური გამრავლება იწვევს ტყის დიდი ფართობების დაზიანებას და ხეების ხმობას. ტყის მდგრადობა მავნე მწერების გავრცელების მიმართ დამოკიდებულია ტყის სახეობაზე, კორომის ასაკსა და სიძლიერეზე, ასევე, კლიმატურ ფაქტორებზე (ბურჯანაძე მ., სუპატაშვილი ა., 2020).

ბიოტური ფაქტორებიდან ტყის ეკოსისტემებში ენტომოფაუნის გავრცელების ხელშეწყობის ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზი კლიმატური ცვლილებებია. ატმოსფეროს ტემპერატურა, ტენიანობა, ნალექები, გახშირებული ქარები, მუსონები, ქარიშხლები, ხანგრძლივი გვალვები, გადაჭარბებული წვიმები და სხვა, ხოლო ბიოტური ფაქტორებიდან - ადამიანის არამიზნობრივი სამეურნეო საქმიანობა, წესების დაცვის გარეშე სარგავი მასალის, თესლებისა და ხე-ტყის ტრანსპორტირება ქვეყნიდან ქვეყანაში, რეგიონიდან რეგიონში, ტყის მასიური ჩეხვა, ტყის სხვადასხვა მიზეზით გამეჩხრება, ხეების დაზიანება, დასუსტება და სხვა, რაც ხელს უწყობს უცხო, ინვაზიური მავნე ენტომოფაუნის გავრცელებას და გამრავლებას. ხშირია შემთხვევები, როცა სხვა ქვეყნებიდან შემოსული მწერებისთვის ჩვენი ქვეყნის კლიმატური გარემო მეტად ხელსაყრელია, რის გამოც სწრაფად ხდება მათი აკლიმატიზაცია და გამრავლება, რომლის ნათელი დასტურია დღეისათვის მარადმწვანე კოლხური ბუჩის ალურა, წაბლის ნადმისებური ჩრჩილი, უფრო ადრე კი - ნამდის დიდი ლაფანჭამია, მბეჭდავი ქერქიჭამია და სხვა (ბურჯანაძე მ., სუპატაშვილი ა., 2009).

გოდერძის უღელტეხილის და მისი მიმდებარე ტერიტორიების კლიმატის მახასიათებლები აღწერილია მანჯავიძის ნაშრომში „აჭარის რელიქტური ტყეები“ (Манджавидзе Д.В. 1982). აღნიშნულ მონაცემებზე დაყრდნობით, გოდერძის უღელტეხილი მიეკუთვნება ზღვის სუბტროპიკული კლიმატის ნოტიო ოლქის ზონას, რომელიც ხასიათდება ტენიანი, შედარებით ცივი ზამთრით და მდგრადი თოვლის საფარით და ხანმოკლე და გრილი ზაფხულით.

აჭარაში 1990-იანი წლებიდან დაწყებული, კლიმატის დათბობა გლობალური დათბობის ზეგავლენით ამძაფრებს ტყეებში ნარჩენების ლპობისა და მასთან დაკავშირებული -დაავადებათა გამომწვევი მავნებლების გავრცელების პრობლემას. ცნობილია, რომ ტემპერატურის მატება და ნალექის ზრდა ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ტყის ეკოსისტემებში -დაავადებათა გამომწვევი მავნებლების გასამრავლებლად (აჭარის კლიმატის ცვლილების სტრატეგია. თბილისი, 2013).

კლიმატის ცვლილების გაეროს ჩარჩო ხელშეკრულებისადმი საქართველოს მეოთხე ეროვნულ შეტყობინებაში (თბილისი, 2021) კომპლექსური საკითხია კლიმატის ცვლილების ზეგავლენა ტყის ეკოსისტემებზე, რაც ბოლომდე არაა შესწავლილი. სხვადასხვა სახის რისკებს შორის არის ტყის ხანძრები, ძლიერი ქარები, ნიადაგის გამორეცხვა და ეროზიები, დაავადებათა გამომწვევი ტყის მავნებლების-გავრცელება და სხვა. ცალკე პრობლემას წარმოადგენს ტყის სახეობრივი შემადგენლობის ცვლილება და კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ინვაზიური სახეობების გავრცელება.

საქართველოს პირობებში ტყის ენტომოფაუნის მრავალფეროვნებაზე გლობალური დათბობის და კლიმატის ცვლილების გავლენის შესახებ მწირი ინფორმაცია მოგვეპოვება. შესაბამისად, საკითხი ძალიან აქტუალურია და თითქმის შეუსწავლელია.

თავი II. ზოგადი ცნობები საკვლევი ტერიტორიების და ობიექტების შესახებ

II.1. ცნობები საქართველოს წიწვოვან ტყეებში გავრცელებული ქერქიჭამიების შესახებ

საქართველოს ნაძვნარებში ქერქიჭამიების მასიური გავრცელება და მათგან გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედების შედეგები ჯერ კიდევ გასული საუკუნის დასაწყისიდან არის ცნობილი. ვინოგრადოვ-ნიკიტინისა და ზაიცევის შრომაში „მასალები კავკასიის ქერქიჭამიების შესწავლისათვის“ აღნიშნულია, რომ 1904 წელს ბორჯომის ტყეებში არსებობდა ქერქიჭამიების ძლიერი კერები (ყანჩაველი გ., სუპატაშვილი შ., 1968).

გასული საუკუნის 50-70-იან წლებში ციმბირიდან საქართველოში მასობრივად გავრცელდა ნაძვის დიდი ლაფანჭამია (*Dendroctonus micans* Kug.), რომელიც პირველად აღმოაჩინა მეცნიერმა, მეტყევე ენტომოლოგმა შალვა სუპატაშვილმა. მწერმა ჯერ ბორჯომის ხეობაში, შემდეგ კი საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე თავისი უარყოფითი ზემოქმედებით ნაძვნარებს დიდი ზიანი მიაყენა. საქართველოს მთავრობამ ამ მავნებლის წინააღმდეგ ბრძოლა სტიქიურ უბედურებასთან ბრძოლას გაუთანაბრა, რაშიც მრავალი მკვლევარი (დ. კობახიძე, ბ. მურუსიძე, დ. ჟარკოვი, თ. ნიჟარაძე, თ. იმნაძე, ლ. კობახიძე, ი. ჯაველიძე, მ. თვარაძე, ი. კრავეიშვილი და სხვ.) ჩაერთო და მავნებლის წინააღმდეგ ბევრი სხვადასხვა სახის და ხასიათის კვლევითი სამუშაო განახორციელეს. ცნობილი ქართველი მეცნიერის დავით კობახიძის მიერ ჩეხოსლოვაკიაში აღმოჩენილი იქნა ლაფანჭამიას ბუნებრივი მტერი - ენტომოფაგი, მტაცებელი მწერი დიდი რიზოფაგუსი (*Rhizophagus grandis* Gyll), რომელიც შემოიყვანეს საქართველოში. შეიქმნა ლაბორატორიები, სადაც დაიწყო ამ სასარგებლო მწერის ხელოვნურ პირობებში გამოყვანა, შემდგომ კი ლაფანჭამიებით დასახლებულ ნაძვნარებში ჩასახლება. მეთოდმა შედეგი გამოიღო. ნაძვნარები გადარჩა. ამ ფაქტმა საერთაშორისო აღიარებაც მოიპოვა.

ფიტოფაგ ხეშემფრთიანებს უმთავრესად ზიანი მოაქვთ ფოთლოვანი და წიწვოვანი ხეებისთვის, რომელთა შორის უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობით გამოირჩევა: მუხის დიდი ხარაბუზა-*Cerambyx cerdo acuminatus* Motsch, მუხის

ცილაჭამია - *Scolytus intricatus*, იფნის პატარა ცილაჭამია - *Hylesinus fraxini* Panz, მბეჭდავი ქერქიჭამია - *Ips typographus* L, ნაძვის დიდი ლაფნიჭამია - *Dendroctonus micans* (Kugelann), ექვსკბილა ქერქიჭამია - *Ips sexdentatus* (Boerner), ფიჭვის ლაფანიჭამია - *Tomicus piniperda*. ეს მწერები გამოირჩევიან თავიანთი აქტიურობითა და აგრესიულობით. მასობრივი გამრავლების შემთხვევაში მათ შეუძლიათ, გამოიწვიონ ეკონომიკური ზარალი, რაც ასევე, აისახება სოციალურ სფეროშიც. ქერქიჭამიებით გამოწვეულ საზიანო მოქმედებას უწოდებენ „ცეცხლს კვამლის გარეშე“ (ბურჯანაძე მ., სუპატაშვილი ა., 2020). გარდა ამისა, ზოგიერთი ჯგუფის მწერი, მათ შორის, მავნე სახეობები, განიხილება, როგორც ბიოინდიკატორები, რადგან ისინი რეაგირებენ გარემოს ცვალებადობაზე (Hansen, E. M., Amacher, M C., et al., 2014), (Grégoire, J. C., Raffa, K. F., and Lindgren, B. S., 2015).

II.2. აჭარის წიწვოვანი ტყეების მრავალფეროვნება და გავრცელების თავისებურებანი

აჭარის ფლორისტული რაიონი მდებარეობს მსოფლიოში აღიარებული კავკასიის „ცხელი წერტილი“ დასავლეთ კავკასიონის კორიდორის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, რომელიც გამოირჩევა რელიქტური და კოლხური ფლორის, მათ შორის - კოლხეთის მთისა და მთისწინეთის ტენიანი ტყეების უნიკალური მრავალფეროვნებით. ამის გამოხატულებაა ის ფაქტი, რომ ველური ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) ინიციატივაში „ევროპის ტყეების 100 ცხელი წერტილის“ შესახებ, ანუ დაუცავ ტყეთა 100 მონაკვეთის შესახებ, რომლებიც აუცილებლად საჭიროებს დაცვას, ერთ-ერთი უპირველესი პრიორიტეტი მიენიჭა აჭარის უნიკალური ტყის ეკოსისტემებს (მანველიძე ზ., მემიაძე ნ., 2022. IN: The map-„100 European Forests We Should Protect Now“, 1997).

აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის სატყეო სააგენტოს ადმინისტრაციული ერთეულების (ქობულეთი, ხელვაჩაური, ქედა, შუახევი, ხულო) ტყის მართვის გეგმის პროექტის თანახმად (2015, 2016 წ.წ.) (Kobuleti Forestry Administration. 2015), (Khelvachauri Forestry Administration. 2015), (Keda Forestry Administration. 2015), (Shuakhevi Forestry Administration. 2016), (Khulo Forestry Administration. 2016), აჭარაში მუქწიწვიანი ტყეების (აღმოსავლური ნაძვის, კავკასიური სოჭის, სოსნოვსკის ფიჭვის

მონაწილეობით) საერთო ფართობი შეადგენს 34603.3 ჰა-ს, რაც აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ტყის ფონდის ტყით დაფარული ფართობის (158407.4) 21.8%-ია, სადაც მთავარ ტყის შემქმნელ სახეობებს წარმოადგენს აღმოსავლური ნაძვი - *Picea orientalis* (L.) Link, კავკასიური სოჭი - *Abies nordmanniana* (Stev.) Spash და სოსნოვსკის ფიჭვი *Pinus sosnovskyi* – Nakai. ამავე მონაცემებზე დაყრდნობით, აღმოსავლური ნაძვის საშუალო ხნოვანება შეადგენს 75,2 წელს, კავკასიური სოჭის-118 წელს, სოსნოვსკის ფიჭვის - 64.6 წელს. აღმოსავლური ნაძვის და კავკასიური სოჭის კორომები ქმნის მუქწიწვიანი ტყის სარტყელს ზ.დ 1500-1600 მ-დან 2100-2200 მ-მდე, ხოლო სოსნოვსკის ფიჭვი ძირითადად შიდამთიანი აჭარის შერეული ტყეების შემადგენლობაში გვხვდება, როგორც ჩრდილო ექსპოზიციების პოლიდომინანტური ტყის ფორმაციების მთავარი ტყის შემქმნელი სახეობა, ასევე, მუხნარ-ფიჭვნარი კორომების სახით ჭოროხის მუხასთან - *Quercus dschorochensis* C. Koch ერთად ან დამოუკიდებელი მცირეკონტურიანი ბიოდაჯგუფებების სახით სამხრეთი ექსპოზიციების ფერდობებზე. საკუთრივ მუქწიწვიანების (ნაძვნარ-სოჭნარი) ეკოლოგიური ოპტიმუმი ზ.დ-დან 1400-1800 მ-ის ფარგლებშია. კავკასიის პირობებისათვის განსაკუთრებულია ასევე, რომ მხოლოდ აჭარაში შევხვდებით წიწვოვან მერქნიან მცენარეთა ისეთ იშვიათ ასოციაციებს, როგორიცაა ნაძვნარ-სოჭნარი წყავის ქვეტყით (*Piceto-Abietum laurocerasosum*) და მუხნარ-ფიჭვნარები საკმელას ქვეტყით (*Querceto Pinetum cistosum*). ამავე ასოციაციებისთვის არის დამახასიათებელი იშვიათი ფიტოცენოზი - მუხნარ-ფიჭვნარები ხემარწყვას (*Arbutus andrachne* L.) მონაწილეობით.

ნიშანდობლივია, რომ აჭარაში აღმოსავლური ნაძვის კორომები გავრცელებულია, ასევე, ზღვის დონიდან 200 მ სიმაღლეზეც (ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტი, მდ. მაჭახლის ხეობა) (აბაშიძე ი., 1974.), რაც ძალზე იშვიათი მოვლენაა კავკასიისათვის (მსგავსი გავრცელება ახასიათებს, აგრეთვე, თურქეთის ტერიტორიაზე - ჯამილის და ბორჩხას მიდამოებში) (მანველიძე ზ., 2009). აღსანიშნავია ასევე, რომ სოსნოვსკის ფიჭვს აჭარაში აზონალურობა ახასიათებს და მისი ერთეული ეგზემპლარები, შესაძლებელია შეგვხვდეს, როგორც შავი ზღვის სანაპიროს გორაკბორცვიან ზონაში, ასევე უკიდურეს სიმაღლეებზეც, ზღვის დონიდან 2400 მ-მდე.

აჭარის წიწვოვნების უდიდესი ნაწილი შუახნოვანი კორომებითაა წარმოდგენილი, რომელთა ფართობი შეადგენს 25667.2 ჰა-ს (76%). მწიფე და უხნეს კორომებს უკავია 4767.7 ჰა (14%).

კორომთა საშუალო სიხშირე მერყეობს 04-05-ის ფარგლებში. ნაძვისათვის საშუალო ტაქსაციური დიამეტრი შეადგენს 30.8 სმ-ს, სოჭისთვის 48 სმ-ს, ფიჭვისათვის 30 სმ-ს. კორომთა საშუალო სიმაღლეები, შესაბამისად, 18.2 , 24.6 და 17.2 მ-ს.

კორომები გამოირჩევა საკმაოდ მაღალი წარმადობით, ბონიტეტის კლასი ამ კორომებისთვის, შესაბამისად, შეადგენს II.64, II.2 და II.5-ს.

კორომთა უდიდესი ნაწილი სამხრეთ-დასავლეთით 9808.1 ჰა (29%) და ჩრდილო-აღმოსავლეთით 6035.8 ჰა (18%) ექსპოზიციის ფერდობებზეა წარმოდგენილი.

კორომთა უდიდესი ნაწილი წარმოდგენილია 21⁰ და მეტი დაქანების ფერდობებზე. მათ შორის, 35⁰ და მეტი დაქანების ფერდობებზე წარმოდგენილია 12852.7 ჰა (37%), ხოლო ამ ტყეების 11440 ჰა ფართობი (35%) წარმოდგენილია ზღვის დონიდან 1700-2000 მ-ის სიმაღლეზე, რაც ადასტურებს ამ ტყეების უდიდეს მნიშვნელობაზე მაღალმთიანი აჭარის ნიადაგდაცვითი, წყალშემნახავი და წყალმარეგულირებელი ფუნქციების სტაბილურობის შენარჩუნებაში.

წიწვოვანი კორომების მერქნის საერთო მარაგი შეადგენს 8914735.7 მ³-ს. მათ შორის, აღმოსავლური ნაძვისათვის 5652923.1 მ³-ს, კავკასიური სოჭისათვის 3021258.9 მ³-ს, ხოლო სოსნოვსკის ფიჭვისათვის 240553.7 მ³-ს.

ტყის ტიპების მიხედვით აჭარის წიწვოვანი ტყეები ასე ნაწილდება: ნაძვნარებში და სოჭნარებში ძირითადად წარმოდგენილია შქერიანი და ნაირბალახოვანი ტყის ტიპები - 37% და 29%, სოჭნარებში, შესაბამისად, 45% და 18%. ფიჭვნარებში დომინანტობს ნაირბალახოვანი 57% და იელიანი 18% ტყის ტიპები. აღნიშნული ტყეები მდიდარია მერქნიანი სახეობებით და არამერქნიანი (სამკურნალო მცენარეები, ტექნიკური ნედლეული, კენკრა, სოკო და სხვა) რესურსებით (ჯაყელი ე. ვარშანიძე ნ., და სხვ., 2016).

II.3. რიგი ხეშეშფრთიანების (Coleoptera) ბიოეკოლოგიის

ზოგიერთი საკითხი

მწერთა კლასში ხოჭოების რიგი ყველაზე მრავალრიცხოვანია - პლანეტაზე მცხოვრები მწერების თითქმის 40% ეკუთვნის ხოჭოების რაზმს. დედამიწაზე მათი რაოდენობა სულ 350 ათასზე მეტია. ხეშეშფრთიანები გავრცელებულია საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე და თითქმის ყველა სახის ბიოტში. ხეშეშფრთიანების დიდი უმრავლესობა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების, ტყის მერქნიანი მცენარეებისა და საკვები პროდუქტების საშიში მავნებელია. მავნეობის ხასიათის მიხედვით, ხოჭოები და მათი მატლები შეიძლება დავყოთ შემდეგ ჯგუფებად: ა - სახეობები, რომლებიც მცენარეთა მწვანე ნაწილებით იკვებება (ფოთოლჭამიები, ცხვირგრძელები, ღრაჭები და სხვები), ბ - ნაყოფისა და თესლის მავნებლები (მილმხვევები, მემარცვლიები), გ - ღეროს მავნებლები, რომლებიც მერქანსა და ქერქის ქვეშ ვითარდება (პეწიანები, ხარაბუზები, ქერქიჭამიები და სხვ.), დ - ნიადაგში მობინადრე, მცენარის ფესვთა სისტემის მავნებლები (ღრაჭების, ტკაცუნა ხოჭოების, შავტანიანებისა და სხვათა მატლები), ე - შენახული სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების მავნებლები (მემარცვლიები, რკილები) და ვ - სასარგებლო სახეობები (ჭიამაიები, ბზუალები და სხვა), რომელთაც ბიოლოგიური ბრძოლისთვის გამოიყენებენ (Kulakowski, D., Seidl, R., et al., 2017).

სხვადასხვა მეცნიერის მიერ (ბოლქვაძე ზ., შაინიძე ო., ლომაძე მ., 1987); (რ. ვასაძე., ზ. ვასაძე., 2024) აჭარის პირობებში ხეშეშფრთიანთა რიგის მრავალი სახეობაა გამოვლენილი, მათ შორის საყურადღებოა ქერქიჭამიებისა (Scolytidae) და ხარაბუზების (Cerambycidae) ოჯახის წარმომადგენლები, რომლებიც მერქანსა და ქერქის ქვეშ ვითარდება, მასობრივად მრავლდება და ტყის მერქნიანი მცენარეებისთვის საშიში მავნებლობით ხასიათდება. ზოგიერთი მათგანი ფართოდაა გავრეცელებული, ნაწილი კი ცალკეულ რეგიონში გვხვდება.

ოჯახი ქერქიჭამიები (Scolytidae)

ქერქიჭამიების (Scolytidae) ოჯახი მიეკუთვნება ხეშეშფრთიანების (Coleoptera) რიგს და იყოფა სამ ჯგუფად: ცილაჭამიები (Scolytini), ლაფანჭამიები (Hylesinini) და ნამდვილი ქერქიჭამიები (Ipini). დასახელებულ ჯგუფებში შემავალი ხოჭოები

ერთმანეთისაგან განსხვავდება დაზიანების ხასიათითა და სხეულის გარეგანი ფორმის მიხედვით, ძირითადად კი მუცლის ფორმით. ქერქიჭამიებს ცხოვრების პირობების მიხედვით ერთმანეთთან ბევრი საერთო აქვს, ამიტომ მიზანშეწონილია, ასევე, შევხვით ქერქიჭამიების მთელი ოჯახის ბიოლოგიურ თავისებურებებს, შემდეგ კი ეს საკითხები განვიხილოთ ცალკე სახეობების მიხედვით.

ხოჭოები მცირე ზომისაა. ისინი იშვიათად აღემატება 9 მმ-ს. თავი წინა მკერდისკენაა გადაქაჩული. ულვაშები საფეხურებიანი და ბოლოში ქინძისთავისებურია. ზედა ფრთები ხშირად დაფარულია ქერცლებით და მრავალრიცხოვანი წერტილოვანი მეჭეჭებით. ბევრ მათგანს ზედა ფრთები ბოლოში ჩაზნექილი აქვს, რომელიც, ე.წ. „უირიკას“ წარმოქმნის სხვადასხვანაირი ამოზურცულობითა და გვერდებზე კბილანებით. მატლები ოდნავ მოხრილია, თეთრი ფერის, აქვს მოყვითალო-მოყავისფრო თავი, უფეხო, ფეხების მაგივრად კოჭრების მაგვარი ბალიშები აქვთ. ჭუპრები ხოჭოს მოგვაგონებს, ჩამოკიდებული ზედა ფრთებით. ულვაშები და ფეხები მიკრული აქვთ სხეულზე (ყანჩაველი გ., სუპატაშვილი შ., 1968).

ქერქიჭამიები თავისი არსებობის მანძილზე მტკიცედაა დაკავშირებული მერქნიან მცენარეებთან, რომლებზეც მიმდინარეობს მათი განვითარება და კვება. იშვიათ შემთხვევაში, ქერქიჭამიების ზოგი სახეობა იკვებება და ვითარდება ბალახოვან მცენარეებზე.

ქერქიჭამიები დასასახლებლად ირჩევენ ხის სხვადასხვა ნაწილს (ფესვები, ფესვის ყელი, ღეროს ქვედა ნაწილი, ღეროს შუა ნაწილი, ხის კენწერო, ტოტები, ყლორტები) და ამავე ნაწილში - მერქნის სხვადასხვა ფენას. ეს თავისებურება დამახასიათებელია მათთვის (ბურჯანაძე მ., სუპატაშვილი ა., 2020.), თუმცა, ზოგჯერ შეიძლება ეს კანონზომიერება დაირღვეს ამა თუ იმ სახეობის მასობრივი გამრავლების შემთხვევაში. მაგალითად, საქართველოს პირობებში ფიჭვზე დიდი მებაღე სახლდება (ფიჭვის დიდი ლაფანჭამია - *Blastophagus piniperda* L.) ღეროს ქვედა ნაწილზე, პატარა მებაღე (ფიჭვის პატარა მებაღე - *Blastophagus minor* Hart.) - ზედა ნაწილზე, კენწეროს ქერქიჭამია (*Ips acuminatus* Gyll.) - კენწეროზე, ორკბილა, ოთხკბილა და კავკასიური ქერქიჭამიები - ტოტებზე. ნაძვის ღეროს ქვედა ნაწილზე კი სახლდება ექვსკბილა ქერქიჭამია (*Ips sexdentatus* Boerner.) (მურუსიძე ბ., 1954).

ქერქიჭამიების ფრენა გამოზამთრების შემდეგ სხვადასხვა სახეობაში სხვადასხვა დროს იწყება. ზოგი სახეობის ხოჭოები ფრენას იწყებენ გაზაფხულზე, რაც შუა ზაფხულამდე გრძელდება, ზოგჯერ გვიან შემოდგომამდეც, მაგალითად, ნაძვის დიდი ლაფანჭამია. საქართველოში ფიჭვის ლაფანჭამიები (ფიჭვის დიდი და პატარა მებაღეები) შავი ზღვის სანაპიროზე ფრენას იწყებენ მარტში, როცა ტემპერატურა 9°C უდრის. მბეჭდავი და ექვსკბილა ქერქიჭამიები $16-18^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის პირობებში ფრენენ.

ქერქიჭამიების უმრავლესობა წელიწადში ერთხელ დაფრინავს, მცირე ნაწილი კი ორჯერ, ე.ი. ქერქიჭამიების უმეტესობა წელიწადში იძლევა ერთ გენერაციას, ზოგი სახეობა კი - ორსაც. ისინი ხასიათდება ოჯახური ცხოვრებით, მაგრამ ოჯახები შეიძლება მონოგამიური (ერთი დედალი და ერთი მამალი) ან პოლიგამური (ერთი მამალი და რამდენიმე დედალი) იყოს. მონოგამიური ქერქიჭამიები ამზადებენ მარტივ სადედე სასვლელებს, ხოლო პოლიგამიურები - რთულს (ყანჩაველი გ., სუპატაშვილი შ., 1968).

ქერქიჭამიები, ძირითადად, მეორად მავნებლებად ითვლება, რადგან ისინი სხვადასხვა ინტენსივობით სახლდებიან დასუსტებულ ან/და ხმოზად ხეებზე. მასობრივი გამრავლებისას მათ შეუძლიათ საღი ხეებიც დააზიანონ და დიდი ზარალი გამოიწვიონ. ისინი მცენარეს, ძირითადად, ფიზიოლოგიური ხასიათის ზიანს აყენებენ, რადგან სადედე და სამატლე სასვლელებს აკეთებენ ქერქის შიგნით, ამავე დროს ისინი აზიანებენ ლაფანსა და იყენებენ ცილას, ხოლო ზოგიერთი სახეობა მცენარეს ტექნიკური ხასიათის ზიანსაც აყენებს, როდესაც მავნებელი ნაღმისებურ სასვლელებსა და ჭურის „აკვნებს“ მერქანში. საქართველოს პირობებში მათი წარმომადგენლებია ნაძვის დიდი ლაფანჭამია და ექვსკბილა ქერქიჭამია, რომელთა საზიანო მოქმედება დიდი მასშტაბით განისაზღვრება. სუპატაშვილისა და სალიბაშვილის ცნობებით (სუპატაშვილი ა., სალიბაშვილი გ., 1969), XX საუკუნის 30-იანი წლების ბოლოსა და 40-იანი წლების დასაწყისში საქართველოს ზოგიერთი რაიონის ნაძვის კორომებში საშიში მავნებლის - ექვსკბილა ქერქიჭამიას (*Ips sexdentatus* Boerner) გავრცელებამ და მავნეობამ ასეულ ათასობით ძირი ხე გააჩნო.

ოჯახი ხარაბუზასებრნი (Cerambycidae)

Cerambycidae ოჯახის წარმომადგენლებს ხშირად მოიხსენიებენ გრძელრქიან ხოჭოებად. მათი სხეულის სიგრძე მერყეობს, დაახლოებით, 2.5 მმ-დან (*Cyrtinus sp.*) 17 სმ-მდე (*Titanus giganteus*) სხვადასხვა ფორმით და შეფერილობით. გავრცელებულია ხმელეთის ეკოსისტემებში, მთელ მსოფლიოში.

საქართველოში გავრცელებული ხარაბუზების აღრიცხული სიგრძე მერყეობს დაახლოებით 3-50 მმ-ის ფარგლებში (*Cerambyx cerdo* Linnaeus). <https://biodiversity.iliauni.edu.ge/index.php?scientificNameID=35973> ეს ხოჭოები „გრძელრქიანებად“ მოიხსენიებენ მათი გრძელი ულვაშების გამო, რაც მკვეთრადაა გამოხატული, განსაკუთრებით, მამრებში. გრძელი ულვაშები და შედარებით გრძელი სხეული ამ ხოჭოების იდენტიფიკაციის ზოგად დიაგნოსტიკურ მახასიათებლად გამოიყენება. თუმცა, ხარაბუზებს აქვთ სხვადასხვა ზომა, ფორმა და ფერი, ხშირად იმიტირებენ სხვა ოჯახების მავნე ხოჭოებს, შხამიან ჭიანჭველებს ან კრაზანებს, რაც ოჯახის ზუსტ იდენტიფიკაციას ართულებს (Slipinski SA., Escalona HE., 2013).

ხარაბუზების სახეობათა უმეტესობის მატლები ხის ღეროში ვითარდება. განვითარების ციკლი 1-დან 4 წლამდე გრძელდება. ზრდასრული ხოჭოები შედარებით ხანმოკლე სიცოცხლით გამოირჩევიან, იკვებებიან ყვავილის მტვრით და ნექტარით, სოკოს სპორებით ან ხიდან გადმონადენი წვენიტ. კვერცხებს მდედრი ხოჭო დებს ქერქის ქვეშ ან ხის ბზარებში.

კვერცხები მოგრძო და მოთეთროა, 5 მმ ზომის. მატლებს მოყვითალო გაბრტყელებული სხეული აქვთ, რომელიც შედგება მკერდის სამი, მუცლის 9 ნაწილისგან და თავისაგან. თავი ქიტინიზებულია, მუქი ფერის. ფეხები განუვითარებელია. მატლებს სხეულის ბოლოს ორი კაუჭი და ქაცვი აქვთ, ისინი ეხმარებიან მატლებს გადაადგილებაში. მატლი სქელია, გრძელი, სეგმენტირებული, რომელიც ზრდასრულ ასაკში, ჩვეულებრივ, თეთრი, მოყვითალო ან ღია ნარინჯისფერია. მატლები ხის ღეროში აქტიური კვებით აკეთებენ სასვლელებს.

ჭუპრი მოყვითალო-თეთრია, როგორც წესი, ღიაა, სრულიად შიშველი, მდებარეობს მატლის სასვლელების ბოლოს, ჭუპრის კამერაში. ხის ქერქის ქვეშ არსებული მიკროკლიმატი ძალიან მნიშვნელოვანი ფაქტორია ამ მავნებლის ნორმალური ზრდისა და განვითარებისათვის. ხარაბუზების ოჯახის წარმომადგენლები

მერქნიანი წიწვოვანი სახეობების ღეროსა და ქერქის გავრცელებული და საშიში მავნებლებია. ისინი, ასევე, აზიანებენ ხეხილოვან და ბოსტნეულ კულტურებს. საქართველოს პირობებში ხარაბუზებით ტყეების და პარკების ნარგავების მნიშვნელოვანი დაზიანების შესახებ მიუთითებს ბოლქვაძისა და სხვათა (1978) მონაცემები, ამავე მონაცემებით ხარაბუზების სახეობათა უმეტესობა ქერქიჭამიების თანმხლებ მავნებლებს წარმოადგენს (ბოლქვაძე, შაინიძე, ლომაძე. 1987).

ხარაბუზებს ულვაშები სხეულთან შედარებით გრძელი აქვთ. ისინი, უმეტესად, მოზრდილი მწერებია (50 მმ-მდე). ოჯახში გვხვდება მცირე ზომის წარმომადგენლებიც (3 მმ). ხოჭოს სხეული წაგრძელებულია, ხშირად დაფარულია ბუსუსით. გრძელი ფეხების წვივებზე ხორკლები აქვთ. თითები ოთხნაწევრიანია, უკანა ფრთები აპკისებური, კარგად განვითარებული. ზედა ფრთები ხშირად დამოკლებულია. ხოჭო ხელში აყვანისას ხმას გამოსცემს.

ზრდასრული ხოჭოების უმეტესობა ხშირად ფრენს ყვავილებზე, იკვებება ბუტკოთი და მტვრიანათი: სახეობების ნაწილი - ფოთლებით, ახალგაზრდა ქერქით ან ხიდან გადმონადენი წვენიტ იკვებება. ასეთი დამატებითი კვების შემდეგ ხარაბუზები გადაფრინდებიან ტყეში. მდედრები გარკვეული სახეობის მცენარეებს ირჩევენ მატლების გამოსაკვებად. ისინი სახლდებიან დასუსტებულ, მაგრამ ჯერ კიდევ დაუშლელ მერქნიან ხეებზე (Kariyanna B; Mohan M., 2017); (ზ. ბოლქვაძე, ო. შაინიძე, მ. ლომაძე. 1987).

II.4. აჭარის ნაძვნარებში გავრცელებული ქერქიჭამიების სახეობრივი მრავალფეროვნება

ტყის მცენარეულობის დაცვასა და გამრავლებას ხშირად ხელს უშლის ზოგიერთი ბიოლოგიური ფაქტორი, მათ შორის ტყის მავნებლები და სხვადასხვა დაავადება. სხვადასხვა მეცნიერის მიერ (ბოლქვაძე, შაინიძე, ლომაძე, 1987) აჭარის პირობებში წიწვოვან მცენარეთა მავნებლების მრავალი სახეობაა გამოვლენილი, მათ შორის საყურადღებოა ქერქიჭამიების (Scolytidae) და ხარაბუზების (Cerambycidae) ოჯახის წარმომადგენლები, რომლებიც მერქანსა და ქერქის ქვეშ ვითარდებიან, მასობრივად მრავლდებიან და ტყის მერქნიანი მცენარეებისათვის საშიში

მავნებლობით ხასიათდებიან. ზოგიერთი მათგანი ფართოდაა გვრეცელებული, ნაწილი კი ცალკეულ რეგიონებში გვხვდება.

აჭარის ნამცნარი კორომებისათვის ქერქიჭამია მავნე მწერებიდან მეტად საყურადღებოა მბეჭდავი ქერქიჭამია (*Ips typographus* L.). ქერქიჭამია ტიპოგრაფი, იგივე - მბეჭდავი ქერქიჭამია ერთ-ერთი განსაკუთრებით საშიში მავნებელია, სახლდება ძირითადად ნაძვზე, ხშირ შემთხვევაში - სოჭზე და ფიჭვზე (Маслов А. Д., 2002), (ვასაძე რ., და სხვ. 2024).

ტიპოგრაფის მაღალი ინტენსივობით დასახლება აღინიშნება მსხვილი ზომის დასუსტებულ ხეებზე, ძირითადად აღმოსავლურ ნაძვზე. განსაკუთრებით კი - ახალ წაქცეულ, მოთხრილ-მოტეხილ და სხვადასხვა მიზეზით დასუსტებულ ხეებზე, ასევე, კუნძებზე, ტყეში დატოვებულ ნაძვის ნარჩენებზე, საწყობებსა და ხის გადამამუშავებელ საამქროებში გაუქერქავ მორებზე, რომელთა ღერო და ქერქი ჯერ კიდევ ნედლია. ეს მავნებელი ევრიბიონტური ჯგუფის წარმომადგენელია, ახასიათებს გავრცელების ფართო ეკოლოგიური დიაპაზონი და არსებობის პირობებისადმი დიდი პლასტიკურობა (Vasadze R., et al, 2023). სახეობა საქართველოში პირველად 1952 წელს გამოჩნდა ახლანდელი ბაღდადის სატყეო მეურნეობის ტერიტორიაზე. 2001 წლიდან ბორჯომის ხეობის ნამცნარებში მასიური გამრავლება დაიწყო და ნაძვის, როგორც კერობრივი, ისე გაფანტული ტიპის ხმობა გამოიწვია. ამ გარემოებამ ბიძგი მისცა ნამცნარებში სატყეო-პათოლოგიური გამოკვლევების ჩატარებას. კვლევების განხორციელებაში ჩაერთო ვასილ გულისაშვილის სატყეო ინსტიტუტის ტყის დაცვის განყოფილებაც (თვარაძე და სხვა, 2006). მავნებლის საზიანო მოქმედება და შესაბამისად, სავალალო შედეგები უკანასკნელ წლებში აღინიშნა არა მარტო საქართველოში, არამედ მეზობელი ქვეყნის, კერძოდ, თურქეთის მოსაზღვრე რეგიონის წიწვოვან ტყეებში (Aksu, 2002), (Göktürk T., Burjanadze M., 2010).

მოძიებულ ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით (ბოლქვაძე, შაინიძე, ლომაძე, 1987), 1987 წლისათვის, აჭარაში, როგორც ზღვისპირეთში (ქობულეთი, ბათუმი), ასევე, მთიან რაიონებში (ქედა, შუახევი, ხულო) ქერქიჭამიების 18 სახეობაა აღწერილი (ცხრ. 2).

აჭარაში წიწვოვან სახეობებზე აღწერილი ქერქიჭამიები

სახეობის ლათინური დასახელება	სახეობის ქართული დასახელება
<i>Pityokteines curvidens</i> Germ.	აღმოსავლეთის კაუჭკბილა ქერქიჭამია
<i>Pityokteines spinidens</i> Reitt.	დასავლეთის კაუჭკბილა ქერქიჭამია
<i>Ips acuminatus</i> Gyll.	კენწეროს ქერქიჭამია
<i>Ips sexdentatus</i> Boern.	ექვსკბილა ქერქიჭამია
<i>Ips typographus</i> L.	მბეჭდავი ქერქიჭამია ანუ ტიფოგრაფი
<i>Crypturgus pusillus</i> Gyll.	ნაძვის ნამცეცა ქერქიჭამია
<i>Crypturgus cinereus</i> Herbst.	ფიჭვის ნამცეცა ქერქიჭამია
<i>Crypturgus numidicus</i> Ferr.	დასავლეთის ნამცეცა ქერქიჭამია
<i>Dendroctonus micans</i> Kug.	ნაძვის დიდი ლაფანჭამია
<i>Hylurgops palliatus</i> Gyll.	ნაძვის პატარა ლაფანჭამია
<i>Blastophagus piniperda</i> L.	ფიჭვის დიდი ლაფანჭამია (მეზალე)
<i>Blastophagus minor</i> Hart.	ფიჭვის პატარა ლაფანჭამია (მეზალე)
<i>Pityogenes chalcographus</i> L.	ჩვეულებრივი გრავერი
<i>Dryocoetes autographus</i> Ratz.	წიწვის მეტყევე ავტოგრაფი
<i>Trypodendron lineatum</i> OL.	წიწვოვანთა ზოლიანი მემერქნია
<i>Cryphalus abietis</i> Ratz.	ნაძვის კრიფალი
<i>Xyleborus eurygraphus</i> Ratz.	ფიჭვის არაფარდი ქერქიჭამია
<i>Xyleborus saxeseni</i> Ratz.	ნაირჭამია არაფარდი ქერქიჭამია

ყველა მათგანს ბიოლოგიური თავისებურებისა და ცხოვრების პირობების მიხედვით ბევრი საერთო აქვთ, მაგრამ მცენარის სხვადასხვა ნაწილზე დასახლებისა და დაზიანების, აგრეთვე სხეულის გარეგანი აგებულების, ზომისა და ფორმის მიხედვით ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდებიან.

აჭარის ფაუნის რეესტრის (2012) და ვასაძის (2024) მონაცემებით, აჭარის ა/რ ტერიტორიაზე, სხვადასხვა წლებში და სხვადასხვა ტიპის ჰაბიტატებში რიგი ხეშემფრთიანების მრავალი სახეობაა აღწერილი, რომელთა შორისაა, როგორც ტყის

ეკოსისტემებისათვის მავნებლები, ასევე, ორგანული ნარჩენების დამშლელები და მტაცებლები, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ნიადაგის ნაყოფიერებისა და მავნე მწერების პოპულაციის რიცხოვნობაში.

2014 წელს სსიპ აჭარის სატყეო სააგენტოში ჩამოყალიბდა ტყის მავნებელ დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის სამსახური, რომელმაც თურქეთის რესპუბლიკის გამოცდილ მეტყევე სპეციალისტებთან ერთად დაიწყო დიდი რიზოფაგუსის - *Rhizophagus grandis* Gyllenhal ლაბორატორიულ პირობებში გამრავლება და წინასწარ გამოკვლეული ლაფანჭამიებით დასახლებულ ნაძვნარ კორომებში ჩასახლება. აჭარის კლიმატური პირობები სასარგებლო მწერისათვის (*Rhizophagus grandis* Gyllenhal) იმდენად ხელსაყრელი აღმოჩნდა, რომ რიზოფაგუსის რიცხვი, ხელოვნურად ჩასახლებულ კორომებში ორჯერა გაზრდილი, ხოლო ნაძვის დიდი ლაფანჭამია (*Dendroctonus micans* Kugelann) იმავე უბნებში მინიმუმამდეა შემცირებული (სსიპ აჭარის სატყეო სააგენტო - <https://ajaraforestry.ge>).

თავი III. კვლევის ობიექტი და მეთოდები

კვლევის ობიექტად შერჩეული იქნა ხეშეშფრთიანების (Coleoptera) რიგის, ქერქიჭამიების (Scolytidae) და ხარაბუზების (Cerambycidae) ოჯახის წარმომადგენლები, რომლებიც თავიანთი ბიოეკოლოგიით მტკიცედ არიან დაკავშირებულნი აღმოსავლურ ნაძვთან. განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმო მავნე სახეობებს და მათ ბუნებრივ მტრებს - ენტომოპათოგენურ მიკროორგანიზმებს და პარაზიტულ ნემატოდებს.

ხეშეშფრთიანების რიგის ქერქიჭამიებისა და ხარაბუზების სახეობრივი მრავალფეროვნების შესასწავლად და მათგან განსაკუთრებული მავნეობით გამორჩეული სახეობების გამოსავლენად კვლევა ჩატარდა აჭარის ა/რ ორი ადმინისტრაციული ერთეულის - შუახევი - ზ.დ. 700-900 მ., ხულო - ზ.დ. 1200-1500 მ სიმაღლეზე ნაძვნარ კორომებში და გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში, ზ.დ. 1850-2100 მ სიმაღლეზე, როგორც წიწვოვან კორომებში, ისე შერეულ ფოთლოვან ტყეებში.

კვლევის მეთოდოლოგიური საფუძვლები. რიგი ხეშეშფრთიანების გავრცელების ახალი კერების გამოვლენის, სახეობრივი მრავალფეროვნების შესწავლის, მათგან განსაკუთრებული მავნეობით გამორჩეული სახეობებისა და მათი ბუნებრივი მტრების (ენტომოპათოგენები, პარაზიტული ნემატოდები) გამოვლენის მიზნით, ჩავატარეთ რეკონოსცირებული კვლევები აჭარის ა/რ ორი ადმინისტრაციული ერთეულის: შუახევი - ზ.დ. 700-900 მ, ხულო - ზ.დ. 1200-1500 მ წიწვოვან კორომებში და გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში, სადაც ჩვენს მიერ გამოიყო სამი მუდმივი სანიმუშო ფართობი: მწვანე ტბა (GL), რომელიც მოიცავს 13 ჰა-ს, გოდერძის ალპური ბაღი (GAG) – 9,6 ჰა. და კურორტი ბეშუმი (BR) – 9 ჰა. (სურ.1).

კვლევებს სეზონურად ვატარებდით 2021-2024 წლებში.



სურათი 1. აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის რუკა

კვლევისათვის გამოყენებული იქნა მარშრუტული ექსპედიციის, კვადრატის, მწერების, ენტომოფაუნიების და პარაზიტული ნემატოდების რკვევა-იდენტიფიკაციის მეთოდები.

ქერქიჭამიებითა და ხარაბუხებით გამოწვეული დაზიანების აღმოჩენა და მათი ინტენსივობის განსაზღვრა მოხდა კვლევის არსებული მეთოდით (Zehnder G., 2020). საკვლევი სანიმუშო ფართობების ენტომოლოგიური მდგომარეობის შესაფასებლად კვლევები ჩატარდა კვადრატული და მარშრუტის მეთოდების გამოყენებით (Добровольский Б. В., 1969), (აფციაური შ., 1964).

კვადრატული მეთოდი გულისხმობს კონკრეტული უბნების იდენტიფიცირებას საკვლევ ტერიტორიაზე, სადაც ტარდება დაკვირვებები და მონაცემთა შეგროვება მწერებზე და მცენარეთა მდგომარეობაზე. მარშრუტის მეთოდი გულისხმობს ტერიტორიის დათვალიერებას წინასწარ განსაზღვრული მარშრუტის შესაბამისად, რაც საშუალებას იძლევა, გამოავლინოს მავნებლების გავრცელება სხვადასხვა ზონაში. ეს მეთოდი შეიძლება სასარგებლო იყოს სეზონის განმავლობაში ფიტოსანიტარული მდგომარეობის დინამიკის შესაფასებლად. ამ მეთოდების ერთობლივი გამოყენება იძლევა ეკოსისტემის ფიტოსანიტარული მდგომარეობის სრულ სურათს.

შეგროვდა მწერები განვითარების ყველა სტადიაზე (კვერცხი, მატლი, ჭუპრი, იმავო). შეგროვებული მასალის პროცენტული მაჩვენებელი განისაზღვრა ლაბორა-

ტორიულად. მწერების რაოდენობა განისაზღვრა 4-ბალიანი შკალით არსებული მეთოდების გამოყენებით (Zehnder G., 2020.); (Dobrovolsky B. B. 1969).

საკვლევ ტერიტორიებზე შეგროვებული ბიომასალა მოთავსდა სპეციალურ ჭურჭელში სათანადო ეტიკეტით. პორტატული თერმული ჩანთით ბიომასალა გადავიტანეთ ა(ა)იპ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ფიტოსანიტარიის განყოფილების ლაბორატორიაში შემდგომი კვლევისთვის. მწერების იდენტიფიკაციისა და ტაქსონომიური კვლევისთვის გამოიყენებოდა ენტომოლოგიური სარკვევები (Бусарова Н. В., Неродов О. П., 2020), (ნებიერიძე ელ, სავენკო რ., 1957), (მურუსიძე ბ., 1954), (Яковсон Г.Г., 1931). მწერებზე სისტემატიკური სტატუსი მინიჭებული იქნა სოფლის მეურნეობისა და ბიომეცნიერების საერთაშორისო ცენტრის ციფრული ბიბლიოთეკისა (Centre for Agriculture and Bioscience International-CABI digital library // www.cabidigitallibrary.org) და ევროპისა და ხმელთაშუა ზღვეთის მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციის გლობალურ მონაცემთა ბაზის (European and Mediterranean Plant Protection Organization -EPPO Global Database//<https://gd.eppo.int>) გამოყენებით და შეჯერებით. გამოვლენილი სახეობების ქართული სახელწოდებები მითითებულია (გოგინაშვილი ნ., და სხვა. 2012) მიხედვით. გამოვლენილი ენტომოფაუნის გავრცელების არეალების დასაზუსტებლად გამოყენებული იქნა გლობალური პოზიციონირების სისტემა - GPS.

გამოვლენილი მწერების კოლექციები და მათი ტაქსონომიური ნუსხა შეიქმნა ენტომოლოგიაში არსებული სათანადო მეთოდების მიხედვით (How to Make an Insect Collection. lsuinsects.org/DIY_Insect_Collection.pdf. <http://lsuinsects.org> <http://www.sifibr.irk.ru/collection/enthomology.html>

ენტომოპათოგენური ორგანიზმების გამოვლენის მიზნით ვახდენდით ხოჭოების გაკვეთას მწერების პათოლოგიაში მიღებული მეთოდების მიხედვით (Manual of Techniques in insect pathology, 1997). ბაცილუსის შტამის ბაქტერიების იდენტიფიკაციისათვის გამოვიყენეთ გრამიანი შეღებვა და მიკროსკოპში 10X, 40X და 100X ზეთის გამოყენებით გადიდება (Bergey D. H. et al., 1994). სოკოების იზოლატები, რომელთა ინოკულაცია მოვახდინეთ ხელოვნურ საკვებზე - კარტოფილის დექსტრაქტი აგარზე (PDA), შევინახეთ 10-14 დღის განმავლობაში $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე, რათა შემუშვებულიყო მახასიათებლები, რომლებიც მოგვცემდა

მათი იდენტიფიცირების საშუალებას სახეობების ან გვარების მიხედვით (Humber R., 1997); (Rehner S.A., et al., 2011).

იზოლირებული პარაზიტული ნემატოდების შესწავლა მოხდა მწერების ნემატოლოგიაში საყოველთაოდ მიღებული მეთოდების გამოყენებით (Fuchs, 1915); (Lipa J., 1968). ნემატოდების სახეობრი შემადგენლობას ვადგენდით გ.კაკულიას სარკვევით (Какулия Г., 1989).

ქერქიჭამია ხოჭოებში პათოგენური მიკროორგანიზმებისა და ნემატოდების რაოდენობის სარწმუნო დამუშავება და გაანგარიშება მოხდა აბოტის ფორმულისა და ბინომური პროპორციის სტანდარტული ცდომილების ფორმულის გამოყენებით - $\sqrt{[p(1-p)/n]}$.

ქერქიჭამიებისა და ხარაბუხების კერების აღმოჩენის და ფრენის დინამიკის შესწავლის მიზნით გამოყენებული იქნა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები - ფერომონები. სიგნალიზაციის მიზნით თითოეულ სანიმუშო ფართობზე ჩამოვიკიდა 1 ცალი ფერომონიანი მწერსაჭერი (IPSOWIT^R, SEXOWIT^R, ACUWIT^R) 2 ჰა-ზე. ფერომონიანი მწერსაჭერების გამოყენება მწერების მისაზიდად მოხდა უახლესი მეთოდის მიხედვით (Соболев А.А., Шипинская У.С., 2020).

ფერომონიანი მწერსაჭერებით განისაზღვრა იმაგოს ფრენის სეზონური დინამიკა, მავნებლების მარაგი.

თავი IV. კვლევის შედეგების ანალიზი

IV.I. აჭარის წიწვოვანი ტყეების საკვლევ არეალებში გამოვლენილი მავნე ქერქიჭამიები

რიგი ხეშემფრთიანების (Coleoptera) განსაკუთრებული მავნეობით გამოჩეული სახეობების და მათი ბიოლოგიური აგენტების - ენტომოპათოგენური ორგანიზმების და პარაზიტული ნემატოდების გამოვლენის მიზნით, 2021-2023 წლებში კვლევა ჩატარდა აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ორ ადმინისტრაციულ ერთეულში (შუახევი, ხულო), ზ.დ. 700-1500 მ სიმაღლეზე, კერობრივი დაზიანების უბნებში, სადაც ნაძვის მხოლოდ ერთი სახეობა - აღმოსავლეთის ნაძვი (*Picea orientalis* L.) არის გავრცელებული.

წიწვოვან ტყეებში გავრცელებული უმთავრესი მავნე ქერქიჭამიების გამოვლენის მიზნით, ნაძვის კორომების გამოკვლევის შედეგად, რომელსაც უკავია (შუახევი-12696,1ჰა და ხულო-11609ჰა) 24305.1 ჰა, გამოვლინდა, რომ მავნეებისაგან დაზიანებული ნაძვნარების საშუალო რაოდენობა 20%-ს შეადგენს. ზოგადად, ნაძვის დანაკარგი ქერქიჭამიებისაგან შესაძლებელია, ზოგან შეადგენდეს 70-80%-ს (Tavadze B., Berozashvili T., 2003), როდესაც პოპულაციების დასახლების სიხშირე მაღალია, მწერებს შეუძლიათ, სწრაფად მოახდინონ კოლონიზაცია და გაახმონ ჯანსაღი და ძლიერი ხეები (სურ.2).



სურათი 2. შუახევი, ხულო. დაზიანებული წიწვოვანი ტყის კორომები

წიწვოვან კორომებში გავრცელებული აღმოსავლური ნამდვის ჯანსაღ, ხმოზად, ზეხმელ, წაქცეულ ხეებზე და ქერქებზე მავნე ქერქიჭამიების გამოვლენის და პოპულაციის რიცხოვნობის დადგენის მიზნით, 2021-2023 წლებში ჩატარდა დეტალური გამოკვლევები. აღებული ქერქის ნიმუშები და შეგროვებული ხოჭოები გადმოტანილი იყო ა(ა)იპ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ფიტოსანიტარიის განყოფილების ლაბორატორიაში (სურ. 3).



სურათი 3. *Ips typographus* - ის დასახლება აღმოსავლურ ნამდვზე (*Pice orientalis* L.)

ა - დასახლების შემდეგ გაკეთებული ხვრელებიდან დარჩენილი ნაღრღნი და

ბ - სასვლელები

ლაბორატორიულ პირობებში ქერქის დათვალიერებისას აღმოჩნდა, რომ ქერქის ქვეშ ერთ ბიოტოპში დასახლებული იყო მბეჭდავი ქერქიჭამია - *Ips typographus*, ექვსკბილა ქერქიჭამია - *Ips sexdentatus* და ნამდვის დიდი ლაფანჭამია - *Dendroctonus micans*. აღსანიშნავია, რომ ორ სახეობას *Ips typographus* და *Ips sexdentatus* ძალიან მსგავსი ცხოვრების წესი აქვთ, მაგრამ ექვსკბილა ქერქიჭამია უფრო დაბალი სიხშირით გვხვდებოდა, ვიდრე მბეჭდავი ქერქიჭამია.

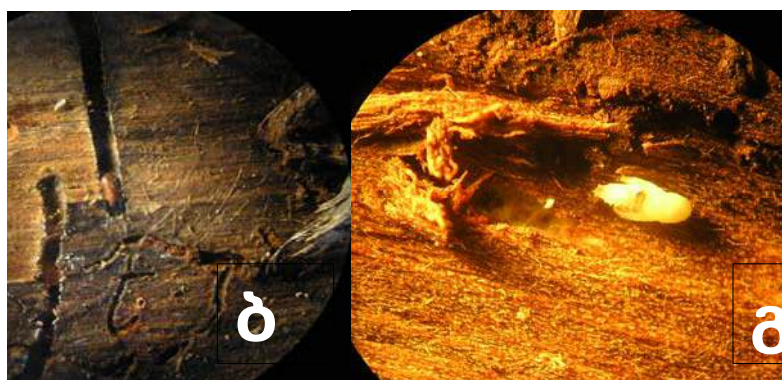
2021-2022 წლებში შუახევისა და ხულოს სატყეოს ადმინისტრაციულ ერთეულში აღმოსავლური ნაძვის დაზიანებული კორომებიდან შეგროვილ მასალაში ძირითადად გამოვლინდა მბეჭდავი ქერქიჭამია - *Ips typographus* და ნაძვის დიდი ლაფანჭამია - *Dendroctonus micans*, სადაც სულ შეგროვილი 520 ინდივიდიდან 408 იყო მბეჭდავი ქერქიჭამია (ცხრ. 3).

მე-4 და მე-5 სურათებზე ნაჩვენებია ჩვენს მიერ დაფიქსირებული დაზიანებები და *Dendroctonus micans*-ის (სურ.4) და *Ips typographus*-ის ინდივიდები (სურ.5).

ცხრილი 3.

მოპოვებული ქერქიჭამიების სახეობები და რაოდენობა შუახევის სატყეოს ადმინისტრაციულ ერთეულში უბნების მიხედვით

მწერები	2021			2022			სულ
	<i>Ips typographus</i>		<i>Dendroctonus micans</i>	<i>Ips typographus</i>			
	უბანი 9	უბანი 51	უბანი 37	უბანი 21	უბანი 75	უბანი 34	
ხოჭოების მაქსიმალური რაოდენობა მოჭრილ ხეებზე	131	23	12	100	48	106	520



სურათი 4. *Dendroctonus micans* - ნაძვის დიდი ლაფანჭამია:
ა - ქერქში შეჭრის ადგილას ფისის დენა ძაბრისმაგვარად, ბ - იმაგო ქერქის ქვეშ, გ - ჭუპრი ქერქის ქვეშ



სურათი 5. *Ips typographus* - მბეჭდავი ქერქიჭამია ქერქის ქვეშ სასვლელში

2021, 2022, 2023 წლებში მარშრუტული მეთოდით ჩატარებული შუახევის სატყეო უბნის ნაძვნარ-კორომებში მავნე ქერქიჭამიების გავრცელების კერების დეტალური აღწერა მოცემულია მე-4 ცხრილში.

შეგროვებული ქერქიჭამიები შუახევის სატყეოს ადმინისტრაციულ ერთეულში
2021-2023 წლებში

№	შეგროვების თარიღი	სიმაღლე. ზ.დ. (მეტრი)	მწერის სახეობა	მცენარის ახეობა	H* (მ)	D* (სმ)	P* (ხნოვა ნება)	ხოჭოვების რაოდენობა	%
1	10.07.23	700	<i>Ips typographus</i>	<i>Picea orientalis</i>	20-25	40-55	75-100	197	42
2	18.09.23	800	<i>Dendroctonus micans</i>	<i>Picea orientalis</i>	15-25	35-50	80-100	42	9
3	02.06.23	800	<i>Ips typographus</i> <i>Ips sexdentatus</i>	<i>Picea orientalis</i> <i>Picea orientalis</i>	20-25	35-55	75-100	132 98	28.1 20.9
Total $\Sigma=469$ <i>Ips typographus</i> – 70.2%; <i>Ips sexdentatus</i> – 20.9%; <i>Dendroctonus micans</i> – 0.9%									100

შენიშვნა: (800-1500 a.s.l $\lambda = 41^{\circ}62'09''$ - $\alpha = 42^{\circ}19'17''$) . * H – ხის სიმაღლე; *D – ხის დიამეტრი; *P – ხის ხნოვანება

ცხრილში მოცემულია გამოვლენილი ქერქიჭამიების სახეობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობა შუახევის სატყეოს ადმინისტრაციულ ერთეულში, სადაც ნაძვნარ კორომებში ჯამურად გამოვლენილი იყო 469 ქერქიჭამია ხოჭო, რომელთაგანაც გამოვლინდა მავნეობით გამორჩეული ქერქიჭამიები შემდეგი პროცენტული თანაფარდობით:

- მბეჭდავი ქერქიჭამია - *Ips typographus* – 70.2%;
- ექვსკბილა ქერქიჭამია - *Ips sexdentatus* – 20.9%;
- ნაძვის დიდი ლაფნიჭამია - *Dendroctonus micans* – 0.9%.

IV.2. გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში
გამოვლენილი ხეშემფრთიანების სახეობრივი მრავალფეროვნება

ხეშემფრთიანების რიგის ქერქიჭამიებისა და ხარაბუზების სახეობრივი მრავალფეროვნების და გავრცელების ახალი კერების გამოსავლენად კვლევა ჩატარდა

აჭარის ა/რ ხულოს მუნიციპალიტეტში, კერძოდ, გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში, ზ.დ. 1850-2100 მ სიმაღლეზე, როგორც წიწვოვან კორომებში, ისე შერეულ ფოთლოვან ტყეებში, სადაც აღმოსავლური ნაძვია გავრცელებული.

გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში 2023-2024 წ.წ. კვლევის პროცესში ჩვენ ყურადღება გავამახვილეთ ხეშემფრთიანების (Coleoptera) რიგის, ქერქიჭამიების (Scolytidae) და ხარაბუხების (Cerambycidae) ოჯახის იმ წარმომადგენლებზე, რომლებიც თავიანთი ბიოეკოლოგიით დაკავშირებულნი არიან აღმოსავლურ ნაძვთან (*Picea orientalis* L.).

აღმოსავლური ნაძვის მავნებლებიდან საქართველოს პირობებში საკმაოდ ბევრია ცნობილი, რომლებიც მეტ-ნაკლები ინტენსივობით და მათი მავნე ზემოქმედებით დასახლებულია ნაძვის ღეროს სხვადასხვა მონაკვეთზე, ფესვის ყელთან 1-2 მეტრის სიმაღლეზე (ლაფანჭამიები), ღეროს სხვადასხვა სიმაღლეზე, კენწეროზე, ტოტებზე და ფესვებზე (ქერქიჭამიები), წიწვზე (მეგალიები), გირჩის მავნებლები და სხვა (რ. ვასაძე, ზ. ვასაძე. 2024). ბევრი მათგანი საშიში საკარანტინო მავნებლების სიაშია შეტანილი.

ჩვენს მიერ მრავალი ლიტერატურული წყაროს დამუშავების საფუძველზე, გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში, ხეშემფრთიანთა ფაუნის გავრცელების ახალი კერების გამოვლენის მიზნით რეკოგნოსტიკის მეთოდით შევარჩიეთ სამი მუდმივი სანიმუშო ფართობი: ზ.დ. 2058 მ-ზე **მწვანე ტბა (GL)**, რომელიც მოიცავს 13 ჰა-ს, ზ.დ. 1960 მ-ზე **გოდერძის ალპური ბაღი (GAG)** – 9,6 ჰა და ზ.დ. 1900 მ-ზე **კურორტი ბეშუმი (BR)** – 9 ჰა.

საკვლევი არეალის სანიმუშო ფართობებზე 2023 და 2024 წლებში ჩატარებული კვლევების პროცესში ჩვენს მიერ გამოვლენილია 14 სახეობა, რომლებიც ერთიანდება 2 რიგში, 5 ოჯახში და 8 გვარში. თითოეული სახეობა თავიანთი ბიოეკოლოგიით მტკიცეა დაკავშირებული ტყის შემქმნელ წიწვოვან სახეობებთან, მათ შორის აღმოსავლურ ნაძვთან.

შედგენილი იქნა საკვლევ ტერიტორიებზე აღმოსავლურ ნაძვზე *Picea orientalis* (L.) Link/ გამოვლენილი ენტომოფაუნის ანოტირებული სია შესაბამისი ტაქსონომიური მახასიათებლებით სოფლის მეურნეობისა და ბიომეცნიერების

საერთაშორისო ცენტრის ციფრული ბიბლიოთეკისა (Centre for Agriculture and Bioscience International-CABI digital library // www.cabdigitalibrary.org) და ევროპისა და ხმელთაშუა ზღვეთის მცენარეთა დაცვის ორგანიზაციის გლობალურ მონაცემთა ბაზის (European and Mediterranean Plant Protection Organization-EPPO Global Database//<https://gd.eppo.int>) მიხედვით (ცხრ.5).

ცხრილი 5.

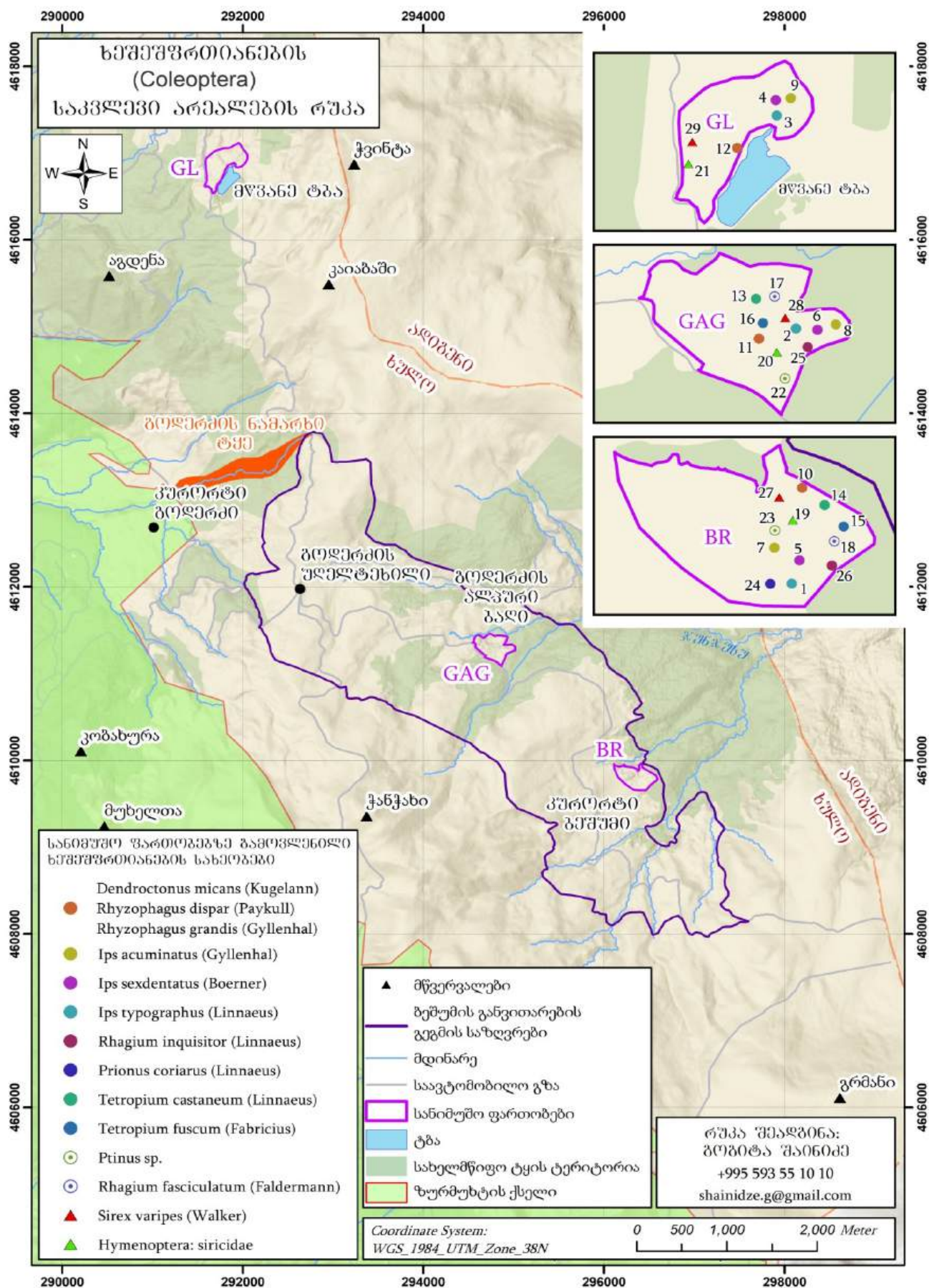
საკვლევ ტერიტორიებზე აღმოსავლურ ნაძვზე /*Picea orientalis* (L.) [Link](#)/
გამოვლენილი ენტომოფაუნის ანოტირებული სია შესაბამისი ტაქსონომიური
მახასიათებლებით

№	სისტემატიკური ნომენკლატურა და გავრცელების გეოგრაფიული არეალები CABI digital library -ის მიხედვით				EPPO კოდი	ტროფიკული სპეციალიზაცია
	გვარი, სახეობა	რიგი	ოჯახი	გავრცელება		
	1	2	3	4	5	6
1	<i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann, 1794)	Coleoptera	Scolytidae	ევროპა, აზია	DENCMI	მონოფაგი (გვარი Picea)
2	<i>Ips acuminatus</i> (Gyllenhal, 1827)	Coleoptera	Scolytidae	ევროპა, აზია	IPSXAC	ოლიგოფაგი (ოჯახი Pinaceae)
3	<i>Ips sexdentatus</i> (Boerner, 1776)	Coleoptera	Scolytidae	ევროპა, აზია	IPSXSE	ოლიგოფაგი (ოჯახი Pinaceae)
4	<i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1798)	Coleoptera	Scolytidae	ევროპა, აზია	IPSXTY	ოლიგოფაგი (ოჯახი Pinaceae)
5	<i>Prionus coriarius</i> (Linnaeus, 1758)	Coleoptera	Cerambycidae	ევროპა, აზია, აფრიკა	PRINCO	პოლიფაგი
6	<i>Ptinus</i> sp. (Linnaeus, 1766)	Coleoptera	Ptinidae	ევროპა, აზია, ამერიკა, ავსტრალია	PTINSP	პოლიფაგი
7	<i>Rhagium fasciculatum</i> (Faldermann, 1837)	Coleoptera	Cerambycidae	ევროპა, აზია	RHAIFA	პოლიფაგი
8	<i>Rhagium inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	Coleoptera	Cerambycidae	ევროპა	RHAIIN	პოლიფაგი
9	<i>Rhizophagus dispar</i> (Paykull, 1800)	Coleoptera	Rhizophagidae	ევროპა, აზია	-	ბიოლოგიური კონტროლის აგენტი
10	<i>Rhizophagus grandis</i> (Gyllenhal, 1827)	Coleoptera	Rhizophagidae	ევროპა, აზია	RHISGR	ბიოლოგიური კონტროლის

						აგენტი
11	<i>Sirex sp.</i> (Linnaeus, 1760)	Hymenoptera	Siricidae	ევროპა, აზია, ამერიკა, აფრიკა, ავსტრალია	SIRXSP	პოლიფაგი
12	<i>Sirex varipes</i> (Walker, 1866)	Hymenoptera	Siricidae	ამერიკა, ახალი ზელანდია	-	ოლიგოფაგი (ოჯახი Pinaceae)
13	<i>Tetropium castaneum</i> (Linnaeus, 1758)	Coleoptera	Cerambycidae	ევროპა, აზია, ამერიკა, რუსეთი	TETOC A	ოლიგოფაგი (ოჯახი Pinaceae)
14	<i>Tetropium fuscum</i> (Fabricius, 1787)	Coleoptera	Cerambycidae	ევროპა, აზია	TETOFU	ოლიგოფაგი (ოჯახი Pinaceae)

IV.3. შეგროვებული ნიმუშების აღწერა და გამოვლენილი სახეობების დახასიათება

საკითხის დეტალური შესწავლის მიზნით საკვლევ არეალზე, რომელიც მოიცავს გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებს, შერჩეული იქნა სამი მუდმივი სანიმუშო ფართობი: 1. **მწვანე ტბის მიმდებარე ტერიტორიები**, სადაც საკვლევ ფართობად გამოიყო 13 ჰა; 2. **გოდერძის ალპური ბაღი** - 9,6 ჰა; 3. **კურორტ ბეშუმის წიწვოვანი ტყე**, სადაც საკვლევ ფართობად გამოიყო 9 ჰა. აღნიშნული სანიმუშო ფართობების აბრევიატურები მე-6 სურათზე დატანილია შემდეგნაირად: მწვანე ტბის მიმდებარე ტერიტორიები - GL (Green Lake), გოდერძის ალპური ბაღი - GAG (Goderdzi Alpine Garden) და კურორტი ბეშუმი - BR (Beshumi Resort). თითოეულ სანიმუშო ფართობზე 2023 და 2024 წლის გაზაფხულიდან, მონიტორინგის მიზნით, განვითარდა ფერომონიანი მწერსაჭერები (Ipsowit[®]) - 1 ცალი 2 ჰა-ზე. ხოლო ივნისის თვიდან მარშრუტული ექსპედიციის მეთოდით, აღმოსავლური ნაძვის გაქერქვით შევაგროვეთ ნიმუშები. თითოეული ნიმუშისათვის მოვიპოვეთ GPS კოორდინატები, რომლებიც მოცემულია მე-6 ცხრილში და მე-6 სურათზე აღნიშნული სახეობების შესაბამისია. მოვახდინეთ აღებული ნიმუშების ეტიკეტირება და შემდგომი კვლევებისათვის გადმოვიტანეთ ა(ა)იპ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ფიტოსანიტარიის განყოფილების ლაბორატორიაში.



სურათი 6. ხეშმუშორთიანების საკვლევი არეალების რუკა. სანიმუშო ფართობები:
 GL-მწვანე ტბა; GAG-გოდერძის ალპური ბაღი; BR-კურორტი ბეშუმბი

გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში აღმოსავლურ ნაძვზე
/Picea orientalis (L.) Link/ გამოვლენილი ენტომოფაუნა მე-6 სურათის
 კოორდინატების მიხედვით

№	სახეობა	X	Y	მ.ზ.დ.	ლოკაცია
	1	2	3	4	5
1	<i>Ips typographus</i> (Linnaeus)	296438	4609698	1922,5	BR
2	<i>Ips typographus</i> (Linnaeus)	294897	4611286	1928,5	GAG
3	<i>Ips typographus</i> (Linnaeus)	291927	4616918	2080,6	GL
4	<i>Ips sexdentatus</i> (Boerner)	291924	4616973	2085,5	GL
5	<i>Ips sexdentatus</i> (Boerner)	296453	4609743	1927,5	BR
6	<i>Ips sexdentatus</i> (Boerner)	294946	4611283	1931,1	GAG
7	<i>Ips acuminatus</i> (Gyllenhal)	296407	4609767	1927,6	BR
8	<i>Ips acuminatus</i> (Gyllenhal)	294987	4611297	1922,2	GAG
9	<i>Ips acuminatus</i> (Gyllenhal)	291975	4616980	2088,5	GL
10	<i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann) / <i>Rhizophagus dispar</i> (Paykull) / <i>Rhizophagus grandis</i> (Gyllenhal)	296458	4609883	1919,6	BR
11	<i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann) / <i>Rhizophagus dispar</i> (Paykull) / <i>Rhizophagus grandis</i> (Gyllenhal)	294814	4611263	1927,7	GAG
12	<i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann) / <i>Rhizophagus dispar</i> (Paykull) / <i>Rhizophagus grandis</i> (Gyllenhal)	291791	4616802	2071,4	GL
13	<i>Tetropium castaneum</i> (Linnaeus)	294807	4611356	1916,1	GAG
14	<i>Tetropium castaneum</i> (Linnaeus)	296500	4609850	1920,7	BR
15	<i>Tetropium fuscum</i> (Fabricius)	296535	4609808	1925,8	BR
16	<i>Tetropium fuscum</i> (Fabricius)	294823	4611299	1923,1	GAG
17	<i>Rhagium fasciculatum</i> (Faldermann)	294849	4611361	1913,1	GAG
18	<i>Rhagium fasciculatum</i> (Faldermann)	296518	4609780	1928,3	BR
19	Hymenoptera: siricidae	296441	4609821	1926,5	BR
20	Hymenoptera: siricidae	294854	4611231	1933,8	GAG
21	Hymenoptera: siricidae	291622	4616744	2067,4	GL
22	<i>Ptinus</i> sp.	294872	4611170	1937,6	GAG
23	<i>Ptinus</i> sp.	296407	4609801	1926,7	BR
24	<i>Prionus coriarius</i> (Linnaeus)	296399	4609697	1926,5	BR
25	<i>Rhagium inquisitor</i> (Linnaeus)	294923	4611243	1935,4	GAG
26	<i>Rhagium inquisitor</i> (Linnaeus)	296514	4609733	1920,1	BR
27	<i>Sirex varipes</i> (Walker)	296415	4609865	1920,8	BR
28	<i>Sirex varipes</i> (Walker)	294873	4611311	1919,3	GAG
29	<i>Sirex varipes</i> (Walker)	291636	4616823	2064,2	GL

შენიშვნა: ლოკაციები - BR - კურორტი ბეშუმბი. GAG - გოდერძის ალპური ბაღი, GL - მწვანე ტბა.

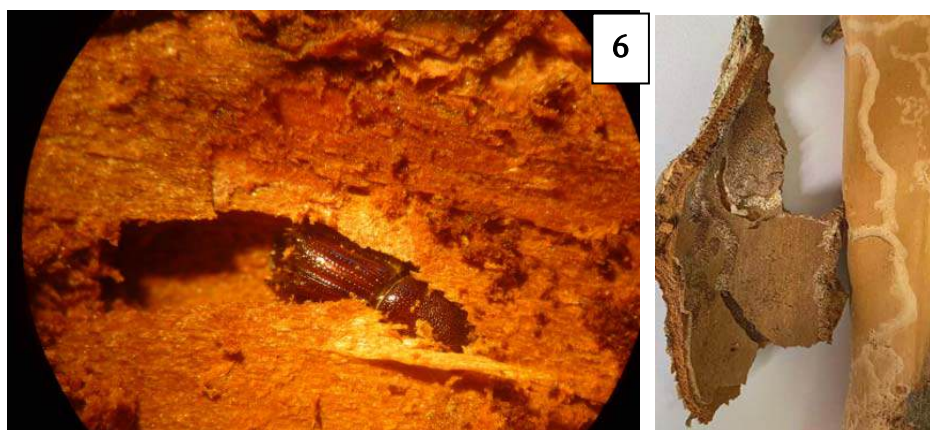
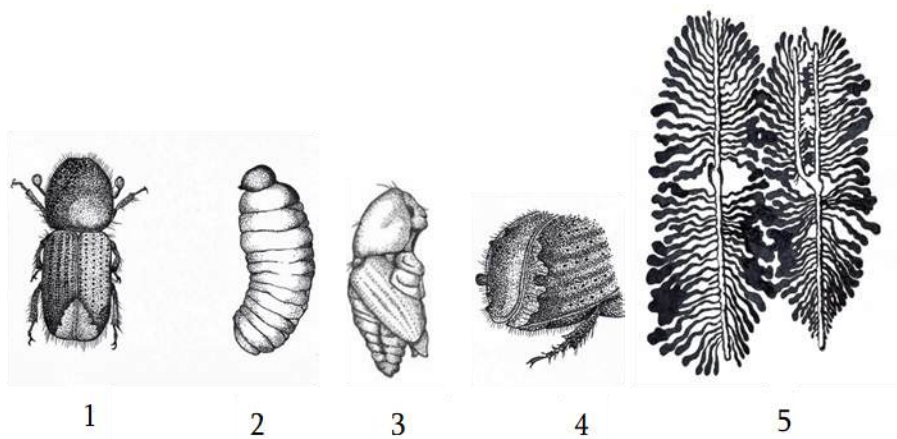
***Ips typographus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Scolytidae)**

Ips typographus - ით დაზიანებული აღმოსავლური ნაძვის ტოტები და ქერქი შეგროვდა სამივე სანიმუშო ფართობზე. დასახლებულია ყველგან, სადაც აღმოსავლური ნაძვის ჯანსაღი, ხმოზადი ან ხმელი ხეა. დასახლება შეინიშნებოდა ღეროს მთელ სიგრძეზე, უმეტესად, ტოტებზე. ნიმუშები, ასევე, შეგროვდა სანიმუშო ფართობებზე განთავსებული ფერომონიანი მწერსაჭერებით, რომლის საშუალებითაც დავადგინეთ, რომ მბეჭდავი ქერქიჭამიას ფრენა გოდერძის უღელტეხილის კლიმატურ პირობებში იწყება მაისის მეორე ნახევრიდან, როდესაც ტემპერატურა 15°C-ზე მეტია.

ქერქიჭამიებით დასახლებულ ქერქში ნაპოვნია ***Ips typographus*** - ის ხოჭოები (სურ.7.1), მატლები (სურ.7.2), კვერცხები და ჭუპრი (სურ.7.3). ხოჭო მურა-შავია, ბრჭყვიალა, მოკლე ცილინდრული და ბუსუსიანია. ზედა ფრთების ბოლოზე ურიკას გვერდებზე 4-4 კბილი ემჩნევა, მათგან წვეროდან მეორე ყველაზე დიდია და ბოლოში (სურ.7.4) ღილისმაგვარად გამსხვილებული. მატლი თეთრია, ოდნავ მოხრილი და 5 მმ სიდიდის. კვერცხი ბრჭყვიალა და თეთრია. ზიანი მოაქვს ხოჭოსა და მატლს.

მბეჭდავი ქერქიჭამიით დასახლებულ ტოტებზე აღინიშნებოდა წვრილი სასვლელეები, რომლებიც ქერქის სიღრმეშია და მერქანზე მკაფიოდაა აღბეჭდილი. სადედე სასვლელეები საქორწილო კამერიდან ზევით და ქვევით, ხის გასწვრივ მიემართება (სურ.7.5). სადედე სასვლელეების რაოდენობა 1-3-ია. სამი სადედე სასვლელის შემთხვევაში საქორწილო კამერიდან (წყარო: გ.ყანჩაველი, შ.სუპატაშვილი. სატყეო ენტომოლოგია. გვ.168) ორი ქვევით და ერთი ზევით მიემართება, მისი სიგრძე 15 სმ-მდეა, სიგანე კი - 3 მმ. სადედე სასვლელეები ძირითადად ქერქის სიღრმეშია და მერქანზე მკვეთრად არის აღბეჭდილი (სურ. 7.6).

მე-7 ცხრილში მოცემულია ***Ips typographus*** - ის ნიმუშის აღწერა.



სურათი 7. *Ips typographus* - მბეჭდავი ქერქიჭამია. 1. ხოჭო ქერქის ქვეშ, 2. მატლი, 3. ჭუპრი, 4. ზედა ფრთების ბოლო ნაწილი-ურიკა, 5. სადედე სასვლელები, 6. დაზიანებული ნაწილი

ცხრილი 7.

Ips typographus - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
ხოჭო,	GL	14 აგვისტო, 2024 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	291927	4616918	2080,6
ჭუპრი,	GAG			294897	4611286	1928,5
მატლი, კვერცხი	BR			296438	4609698	1922,5

Ips sexdentatus (Boerner) (Coleoptera: Scolytidae)

საკვლევი არეალის სანიმუშო ფართობებზე ჩვენს მიერ გამოვლენილი *Ips sexdentatus* - ის ნიმუშის აღწერა ემთხვევა *Ips typographus* - ის ნიმუშს, ვინაიდან ეს ორი სახეობა ქერქის ქვეშ ცხოვრობს ერთად, ერთ ბიოტოპში. გავრცელებულია ყველგან, სადაც არის მბეჭდავი ქერქიჭამია.

ქერქიჭამიებით დასახლებულ ტოტებზე აღინიშნებოდა დამატებითი სანაღმე სასვლელებიც, რომლებიც ქერქიდან მერქნისკენ მიემართება და მერქანში 3-4 სანტიმეტრის სიღრმეში ჩადის. როგორც ირკვევა, ეს თვისება ამ სახეობისათვის დამახასიათებელია. ხოჭო სანაღმე სასვლელს დამატებითი კვებისა და გამოზამთრებისათვის აკეთებს, რა დროსაც სასვლელში ვითარდება მერქნის სიდამპლის გამოძწევი სოკოები. ყოველივე აღნიშნულით *Ips sexdentatus* - ის ხოჭო და მატლი ხეს აყენებს ტექნიკურ და ფიზიოლოგიურ ზიანს. აჭარის პირობებში აზიანებს ნაძვს.

ხოჭო შავია, სიგრძე 6-7 მმ-ია, ზედა ფრთების ბოლოზე კარგად ემჩნევა ჩაღრმავება – ურიკა, რომლის ორივე გვერდზე ექვს-ექვსი კბილია განლაგებული, ამის გამო მას ექვსკბილა ქერქიჭამიას უწოდებენ. კვერცხი ბრჭყვიალა, თეთრი და მომრგვალოა, მატლი თეთრია და რკალივით მოხრილი (სურ.8).





სურათი 8. *Ips sexdentatus* - ექვსკბილა ქერქიჭამია.

1. მატლი ქერქში, 2. ხოჭო აღმოსავლური ნადვის ქერქში, 3. სანადმე სასვლელი მერქანში

მე-8 ცხრილში მოცემულია *Ips sexdentatus* (Boerner)-ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 8.

Ips sexdentatus - ის ნიმუშის აღწერა

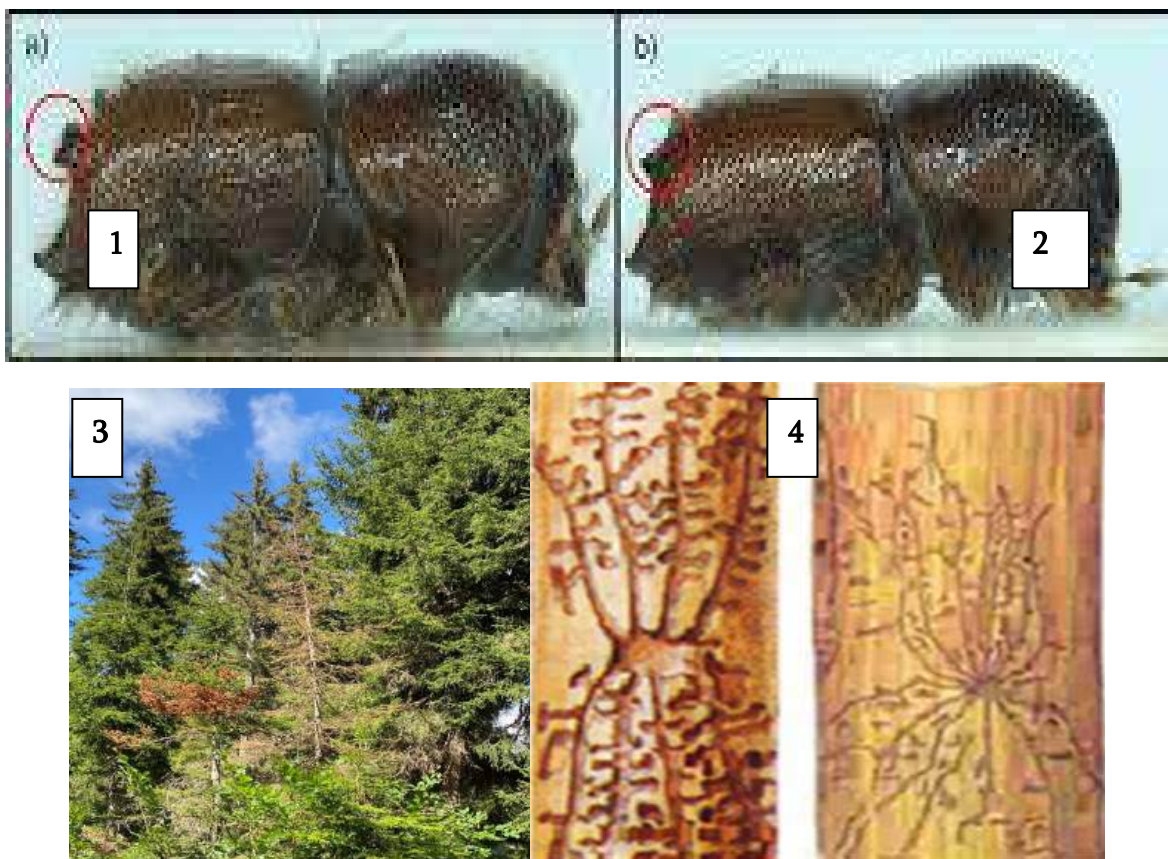
განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
ხოჭო,	GL	14 აგვისტო, 2024 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	291924	4616973	2085,5
მატლი,	GAG			294946	4611283	1931,1
კვერცხი	BR			296453	4609743	1927,5

Ips acuminatus (Gyllenhal) (Coleoptera: Scolytidae)

საკვლევი არეალის სამივე სანიმუშო ფართობზე ჩვენს მიერ გამოვლენილი *Ips acuminatus* - ის ხოჭო და მატლი ნაპოვნია აღმოსავლური ნადვის ღეროს ზედა ნაწილში და ტოტის წვეროებში. მჭიდრო დასახლება შეინიშნება ღეროსა და ტოტების იმ ნაწილში, სადაც გლუვი ქერქია. ხოჭო ყავისფერია, შავი თავით და გულმკერდით. სიგრძე 2,5-3,5 მმ-ია. ზედა ფრთების ბოლოზე კარგად ემჩნევა ჩაღრმავება – ურიკა, რომლის ორივე გვერდზე სამ-სამი კბილია (სურ. 9). მამრებს აქვთ ორმაგი კბილი

(სურ.9.1), ხოლო მდედრობითი სქესის ინდივიდებს აქვთ ერთი (სურ.9.2), რაც სქესის გამორჩეული თვისებაა. კვერცხი ბრჭყვიალა, თეთრი და მომრგვალოა. მატლი თეთრი და რკალივით მოხრილია, უფეხო, ყავისფერი თავით, ზომა 3,5 მმ-ია.

ჩვენი კვლევის არეალებში მისი გავრცელების დიაპაზონი ემთხვევა *Ips typographus* - ის და *Ips sexdentatus* - ის გავრცელების დიაპაზონს. ზიანი მოაქვს, როგორც მატლს, ისე ხოჭოს. აზიანებს აღმოსავლური ნაძვის ძირითადად ახალგაზრდა ხეებს (სურ. 9.3,4) , თუმცა, დასახლება გვხვდება ხნოვან ხეებზეც.



სურათი 9. *Ips acuminatus* - კენწეროს ქერქიჭამია.

1. ხოჭო მამრი ინდივიდი, 2. ხოჭო მდედრი ინდივიდი, 3. კენწეროს ქერქიჭამის მავნეობით გამხმარი ნაძვი გოდერძის ალპურ ბაღში, 4. დაზიანებული ნაწილი

მე-9 ცხრილში მოცემულია *Ips acuminatus*-ის ნიმუშის აღწერა..

Ips - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
ხოჭო,	GL	14 აგვისტო, 2024 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	291975	4616980	2088,5
მატლი,	GAG			294987	4611297	1922,2
კვერცხი	BR			296407	4609767	1927,6

Dendroctonus micans (Kugelann, 1794) (Coleoptera: Dendroctonus)

Dendroctonus micans - ის ზრდასრული ხოჭო და მატლი შეგროვდა ჩვენს მიერ შერჩეულ სამივე სანიმუშო ფარობზე გავრცელებული აღმოსავლური ნაძვის საღი და ხმობადი ხეების ქერქებიდან, რომლებზეც აღინიშნებოდა ხოჭოს ძაბრისებური სველი სასვლელები (სურ.10). ხოჭოს ქერქში შესასვლელი ხვრელი, იგივე ძაბრისებრი სასვლელი, თითქმის ვერტიკალურია, ოდნავ დახრილი. შესასვლელი ხვრელის სიგანე 4-5 მმ-ია. ამ ხვრელის ირგვლივ ქერქზე გამოიყოფა ფისი, რომელიც ქერქის ნაღრღნთან შერევით 1-2 სმ სიგანისა და 2-3 სმ სიმაღლის ძაბრისებრ წარმონაქმნს იძლევა (სურ.10.1). სასვლელიდან ამოვიყვანეთ 6,5-7 მმ სიგრძის შავი ფერის ხოჭო (სურ.10.2,4). ხოჭოს მიერ დაზიანებული აღმოსავლური ნაძვის ქერქის ქვეშ გვხვდებოდა ჯგუფურად თავმოყრილი ცოცხალი მატლები (სურ.10.3). მატლი თეთრია, მოხრილია, თავი ღია ყავისფერი აქვს, თვალები არ გააჩნია, სიგრძე 11-12 მმ-ია.

გოდერძის უღელტეხილის კლიმატურ პირობებში ხოჭოს ფრენა იწყება მაისიდან, რაც გვაჩვენა საკვლევი არეალის სანიმუშო ფართობებზე განთავსებულმა ფერომონიანმა მწერსაჭერებმა.



სურათი 10. *Dendroctonus micans* -ნადვის დიდი ლაფანჭამია. 1. ძაბრისებრი სასვლელი, 2. ხოჭო ძაბრისებურ სასვლელში, 3. მატლები ქერქში, 4. ახალგაზრდა ხოჭო აღმსავლური ნადვის ქერქში, 5. ზრდასრული ხოჭო.

2024 წლის სექტემბერში, გოდერძის ალპურ ბაღში სავსე სამუშაოების დროს ცოცხალი ხოჭო და მატლები აღმოსავლური ნადვის ქერქებთან ერთად მოვათავსეთ პლასტმასის გამჭვირვალე ჭურჭელში და განვათავსეთ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ფიტოსანიტარიის განყოფილების ინსექტარიუმის ოთახში. 2 ოქტომბრისთვის ცოცხალ მატლებთან ერთად ვიპოვეთ ჭურჭლები და ხოჭოებიც. ჭურჭრი თეთრია, მუცლის ბოლოს ქაცვისმაგვარი 2 გამონაზარდი ემჩნევა, სიგრძე კი 8-9 მმ-ია. ჭურჭრიდან გამოფრენილი ახალგაზრდა ხოჭოები ღია ყავისფერი ან მოყვითალოა (სურ. 10.5). ახალგაზრდა ხოჭოების ნაწილი გადავიტანეთ 70%-იან სპირტში. აღმოსავლურ ნადვზე ხოჭოს დასახლება შეინიშნება ღეროს მთელს სიგრძეზე. ღეროზე დასახლება განსაკუთრებით ხშირია მიწის ზედაპირიდან 5-7 მ სიმაღლემდე.

ამ მავნე მწერს ზიანი მოაქვს, როგორც ხოჭოს, ისე მატლის ფაზაში. აჭარის პირობებში, ჩვენი კვლევის არეალებში ძირითადად აზიანებს ნაძვს, სახლდება ჯანსაღ და დადუსტებულ ხეებზე.

მე-10 ცხრილში მოცემულია *Dendroctonus micans* -ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 10.

Dendroctonus micans - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
მატლი, იმაგო	GL	2024 წელი, სექტემბერი	<i>Picea orientalis</i> L.	291791	4616802	2071,4
	GAG			294814	4611263	1927,7
	BR			296458	4609883	1919,6

Rhizophagus grandis (Gyllenhal) (Coleoptera: Rhizophagidae)

ჩვენი გამოკვლევებით, *Dendroctonus micans* - ის პოპულაციებში ნაპოვნი იყო *Rhizophagus grandis* - ის ცოცხალი ხოჭოები და მატლები (სურ. 11). ხოჭო მუქი წითელი ან მოყავისფროა, ზომით 8-9 მმ.

Rhizophagus grandis არის განსაკუთრებული მტაცებელი და ყველაზე მნიშვნელოვანი ბუნებრივი მტერი ნაძვის დიდი ლაფანჭამიას - *Dendroctonus micans*, *R. grandis* მთელ ცხოვრებას ატარებს თავის მსხვერპლთან ერთად ერთ ბიოტოპში, ნაძვის ხეების ქერქის ქვეშ. მას განსაკუთრებით იზიდავს აქროლადი ქიმიკატები მონოტერპენები, რომლებიც წარმოიქმნება ქერქის ქვეშ, *Dendroctonus micans* - ის მატლების მიერ სასვლელებში გადადგილებისა და ცხოველმყოფელობის დროს.

როგორც აღვნიშნეთ, *Dendroctonus micans* გასული საუკუნის 50-იან წლებში შემოიჭრა საქართველოში და გაანადგურა ათეულ ათასობით აღმოსაღური ნაძვი. რის შემდეგაც 1963 წელს *Rhizophagus grandis* - ის ბიოლოგიური კონტროლის პირველი პროგრამა შეიქმნა. ამ პროგრამის ფარგლებში, *Rhizophagus grandis*

ინტროდუცირებული იყო ევროპიდან, მოხდა მათი ჩასახლება და გამრავლება *Dendroctonus micans* - ის დაზიანებული აღმოსავლური ნაძვის მოჭრილ მორებზე და შემდეგ მათი გაშვება წიწვოვან ტყეებში. ეს მტაცებელი ხოჭო გამრავლდა და ამჟამად არის ეკოსისტემის სრულფასოვანი წევრი, როგორც ბიოლოგიური კონტროლის აგენტი, აბალანსებს ნაძვის დიდი ლაფანიჭამიას პოპულაციებს წიწვოვან ტყეებში.



სურათი 11. *Rhizophagus grandis* - დიდი რიზოფაგუსი - ხოჭო

მე-11-ე ცხრილში მოცემულია *Rhizophagus grandis* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 11.

Rhizophagus grandis - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
მატლი, იმაგო	GL	2024 წელი, სექტემბერი	<i>Picea orientalis</i> L.	291791	4616802	2071,4
	GAG			294814	4611263	1927,7
	BR			296458	4609883	1919,6

Rhizophagus dispar (Paykull) (Coleoptera: Rhizophagidae)

აღნიშნული სახეობა ჩვენს მიერ ნაპოვნია ზეხმელ აღმოსავლურ ნაძვზე, მიწის ზედაპირიდან 40 სმ სიმაღლეზე *Dendroctonus micans* - ის დასახლების ადგილას, ქერქის ქვეშ მერქანზე. ხოჭო მუქი წითელია, მბრწყინავი, ელიტრაზე ფართო მუქი ზოლით, 4-5 მმ ზომის (სურ.12).



სურათი 12. *Rhizophagus dispar* - არაფარდი რიზოფაგუსი - ხოჭო

Rhizophagus dispar ფართოდ გავრცელებული სახეობაა, ცხოვრობს წიწვოვანი ხეების ქერქის ქვეშ. განსკუთრებით ეტანება იმ ადგილებს, სადაც სოკოა გავრცელებული. ზრდასრული ხოჭოები იკვებებიან სოკოს მიცელიუმით, მაგრამ ძირითადად მტაცებლობს Scolytidae-ს კვერცხებსა და ლარვებზე. ეს სახეობა არის ქერქიჭამიების ყველაზე მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური კონტროლის აგენტი, გავრცელებულია ჩვენი საკვლევი არეალის სამივე სანიმუშო ფართობზე.

მე-12-ე ცხრილში მოცემულია *Rhizophagus dispar* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 12.

Rhizophagus dispar - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
მატლი,	GL	2024 წელი,	<i>Picea orientalis</i> L.	291791	4616802	2071,4

იმაგო	GAG	სექტემბერი		294814	4611263	1927,7
	BR			296458	4609883	1919,6

***Tetropium castaneum* (Linnaeus) (Coleoptera: Cerambycidae)**

Tetropium castaneum -ის ზრდასრული მატლები შეგროვდა კურორტ ბეშუმისა და მწვანე ტბის ტერიტორიებზე გამოყოფილ მუდმივ სანიმუშო ფარობზე გავრცელებული აღმოსავლური ნაძვის საღი და ხმოზადი ხეების გაქერქვის შედეგად. მატლი ღია რუხია, 11-11.5 მმ სიგრძის და 4 მმ-მდე სიგანის. მატლის თავი მუქი ყავისფერია ოდნავ ბრტყელი, პირის ნაწილები შავი. მატლები ამოვიყვანეთ აღმოსავლური ნაძვის მერქნიდან (სურ.13). მატლი ქერქის ქვეშ ლაფანში ღრღნის კლავნილ სასვლელს და გადადის მერქანში, სადაც ის აკეთებს 6 სმ ზომის კაუჭისმაგვარ სასვლელს და იქვე ჭუპრდება, იზამთრებს, როგორც მატლი, ისე ჭუპრი. მატლი მასპინძელ მცენარეს აყენებს ტექნიკურ და ფიზიოლოგიურ ზიანს.



სურათი 13. *Tetropium castaneum* -ნაძვის მკერდბრჭყვიალა ხარაბუზა

1. ხოჭო, 2. მატლი აღმოსავლური ნაძვის მერქანში

2024 წლის სექტემბრის თვეში გოდერძის ალპური ბაღის ტერიტორიაზე მოპოვებული *Tetropium castaneum* - ის ცოცხალი მატლი, ნაძვის ქერქთან ერთად შევინახეთ პლასტმასის გამჭვირვალე ჭურჭელში და ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ფიტოსანიტარიის განყოფილების ინსექტარიუმის ოთახში განვათავსეთ. ყოველდღე ვაკვირდებოდით ჭურჭელში მოთავსებულ ქერქს, მატლი არ ჩანდა, ხოლო 18 ოქტომბრისთვის ჭურჭელში გამოჩნდა შავი შეფერილობის ძალიან 11 მმ სიგრძის აქტიური ხოჭო. ზედა ფრთები მუქი ყავისფერია, წინა ზურგი ბრწყინვალაა, რქები სქელია, რომელთა სიგრძე ელიტრების ნახევარს წვდება.

გოდერძის უღელტეხილის კლიმატურ პირობებში ხოჭოს ფრენა იწყება მაისიდან ივლისამდე, რაც გვაჩვენა საკვლევი არეალის სანიმუშო ფართობებზე განთავსებულმა ფერომონიანმა მწერსაჭერებმა.

ჩვენი კვლევის პერიოდში (2023-2024 წ.წ.) *Tetropium castaneum* - ის მატლები და ხოჭოები ნაპოვნია აღმოავლური ნაძვის ხმობად და ხმელ ხეებზე, რაც გვაფიქრებინებს, რომ სახეობა მეორადი მავნებელია.

მე-13 ცხრილში მოცემულია *Tetropium castaneum* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 13.

Tetropium castaneum - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
ხოჭო, მატლი	GL	9 სექტემბერი, 2024 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	-	-	-
	GAG			294807	4611356	1916,1
	BR			296500	4609850	1920,7

Tetropium fuscum (Fabricius) (Coleoptera: Cerambycidae)

Tetropium fuscum - ის ხოჭო ჩვენს მიერ ნაპოვნია კურორტ ბეშუმის და გოდერძის ალპური ბაღის ტერიტორიაზე (სურ. 14.1). ხოჭოს სხეული შავია, 10, 8-11,2

მმ ზომის. ულვაშები, ფეხები და ელიტრა მოწითალო ყავისფერია. ელიტრას ბაზალური ნაწილი უფრო ღია ფერისაა ამ ნაწილში არსებული ღია ფერის ჯაგრების გამო. ულვაშები მდედრი ინდივიდების შემთხვევაში ელიტრის პირველ მესამედს სწვდება, მამრების შემთხვევაში - ელიტრის ნახევარს.



სურათი 14. *Tetropium fuscum* - ნადვის მკერდმქრქალა ხარაბუზა.

1. ხოჭო აღმოსავლური ნადვის ქერქზე, 2. ლაბორატორიულ პირობებში ჭუპრიდან ახლადგამოფრენილი ახალგაზრდა ხოჭო

კვლევის პროცესში აღმოსავლური ნადვის გაქერქვისას მერქნიდან ამოყვანილი იქნა მატლები, რომლებიც ქერქებთან ერთად შევინახეთ პლასტმასის გამჭვირვალე კონტეინერში და ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ფიტოსანიტარიის განყოფილების ინსექტარიუმის ოთახში განვათავსეთ. *Tetropium fuscum* - ის მატლი მოთეთროა, 14,8-158 მმ სიგრძის და 4 მმ სიგანის. თავის კაფსულა მოწითალო ყავისფერია, დიამეტრი - 2,5 მმ. გამჭვირვალე კონტეინერში მატლის აქტიური კვებიდან 14 დღის შემდეგ გამოფრინდა ხოჭო (სურ. 14.2), რომელიც შევინახეთ 70%-იან სპირტში.

მწერს ზიანი მოაქვს მატლის ფაზაში, რომელიც აღმოსავლური ნადვის ქერქის გავლით ღეროს ცენტრისკენ მიემართება კვებისა და დაჭუპრებისათვის.

ჩვენი კვლევის პერიოდში (2023-2024 წ.წ.) *Tetropium fuscum* - ის მატლები და ხოჭოები ნაპოვნია აღმოსავლური ნადვის ჯანსაღ და ხმობად ხეებზე.

მე-14-ე ცხრილში მოცემულია *Tetropium fuscum* - ის ნიმუშის აღწერა.

Tetropium fuscum - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
ხოჭო, მატლი	GL	12 ივნისი, 2024 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	-	-	-
	GAG			294823	4611299	1923,1
	BR			296535	4609808	1925,8

Rhagium fasciculatum (Faldermann) (Coleoptera: Cerambycidae)

Rhagium fasciculatum - ის მატლი ნაპოვნია აღმოსავლური ნაძვის ძლიერ დასუსტებული ხის ქერქში. მატლი მოყვითალო თეთრია, ოდნავ გაბრტყელებული, რბილი სხეულით. სხეულის სიგრძე 14-14,5 სმ-ია, მუქი ყავისფერი შეფერილობის, თავი მკვეთრად გამოყოფილია სხეულისაგან, რომელიც აღჭურვილია ძლიერი ყბებით. 2023 წლის ივნისში მოპოვებული ბიომასალა (მატლი 1 ცალი) აღმოსავლური ნაძვის ქერქებთან ერთად შევინახეთ მინის ჭურჭელში და მის ზრდა-განვითარებას ვაკვირდებოდით ლაბორატორიულ პირობებში. მატლი აქტიურად იკვებებოდა, რაზეც მიუთითებდა ჭურჭელში არსებული ნალრდნის დიდი რაოდენობა. 2024 წლის 25 სექტემბრიდან 11 ოქტომბრის ჩათვლით ჭურჭელში დაფიქსირდა ღია ჭუპრის ფაზა, თეთრი ფერის, სრულად განვითარებული სამი წყვილი ფეხით და ულვაშებით. 2024 წლის 15 ოქტომბერს ჭუპრიდან გამოფრინდა ხოჭო. ხოჭოს სხეულის სიგრძე 15 მმ-ია, რუხი შეფერილობის, ფრთების ზედა საფარველზე აღენიშნება მკვეთრად გამოხატული ყვითელი ლაქები (სურ.15). გოდერძის უღელტეხილის პირობებში ხოჭოს ფრენა შეინიშნებოდა გაზაფხულის მიწურულსა და ზაფხულის დასაწყისში, ძირითადად, დასუსტებულ კორომებში, იქ სადაც მკვდარი ან ძლიერ დასუსტებული ხეებია.

საკვლევ არეალზე, *Rhagium fasciculatum* - ის მატლები ნაპოვნია გოდერძის უღელტეხილის და კურორტი ბეშუმის ტერიტორიების სანიმუშო ფართობებზე,

ძირითადად, წაქცეულ ან ზემდგომ ზეხმელ ხეებზე, სადაც აქტიური კვებით (რაც შესაძლოა, გაგრძელდეს 2 წელი) ხელს უწყობენ ხის დაშლის პროცესს.

Rhagium fasciculatum კავკასიასა და ამიერკავკასიაში ფართოდ გავრცელებული სახეობაა.



სურათი 15. *Rhagium fasciculatum*.

1. ხოჭო. 2. მატლი აღმოსავლური ნაძვის ქერქში. 3. ჭუპრი

მე-15-ე ცხრილში მოცემულია *Rhagium fasciculatum* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 15.

Rhagium fasciculatum - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	

მატლი	GL	ივნისი, 2023 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	-	-	-
	GAG			294849	4611361	1913,1
	BR			296518	4609780	1928,3

***Rhagium inquisitor* (Linnaeus) (Coleoptera: Cerambycidae)**

მატლი თეთრია, ზომით 13-14 მმ. სხეული ბრტყელია, თავი მუქი ყავისფერია კარგად განვითარებული ძლიერი ყბებით. დასუსტებულ წიწვოვან ხეებზე ხშირად გვხვდება *Rhagium fasciculatum* - ის მატლებთან ერთად, თუმცა, *Rhagium inquisitor* - ის მატლებს, ასევე, ვხვდებით ჯანსაღი ინდივიდების ქერქის ქვეშ. ამ ორი სახეობის მატლის ერთმანეთისაგან განსხვავება ძალიან რთულია.

ჩვენს მიერ *Rhagium inquisitor* - ის მატლები ნაპოვნია გოდერძის ალპური ბაღისა და კურორტ ბეშუმის წიწვოვან კორომებში, დასუსტებული აღმოსავლური ნაძვის ქერქებში. სახეობა ქერქის ქვეშ თანაცხოვრებას ეწევა Scolitydae და Cerambycidae ოჯახების წარმომადგენლებთან ერთად ითვლება მავნე მწერად, ვინაიდან მატლის ფაზაში აზიანებს დასუსტებული აღმოსავლური ნაძვის ხეებს, რითაც ხელს უწყობენ მათი სრული განადგურების პროცესს. ეკოლოგიური თვალსაზრისით, სახეობა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მკვდარი ხის დაშლასა და ნიადაგის ორგანული ნივთიერებებით გამდიდრებაში.

ხოჭოს სხეულის სიგრძე 14 მმ-ია. ფრთების საფარველი მოყავისფრო-ნაცრისფერია, ხშირად მოშავო ან მონაცრისფრო ლაქებით (სურ.16), რაც მას აღმოსავლური ნაძვის ქერქის ნაპრალებში კარგად ნიღბავს. გოდერძის უღელტეხილის პირობებში ფრენას იწყებს მაისიდან, როცა თოვლის საფარი ჯერ კიდევ არის. ხოჭოები შენიშნულია, ძირითადად, ტოტებზე, მიწის ზედაპირიდან 4 მ სიმაღლეზე, სამატლე კამერები კი - ხის ღეროზე, ქერქის უკანა მხარეს.



სურათი 16. *Rhagium inquisitor* – წახნაგოვანი რაგი - ხოჭო

მე-16-ე ცხრილში მოცემულია *Rhagium inquisitor* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 16.

Rhagium inquisitor - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
მატლი	GL	ივნისი, 2023 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	-	-	-
	GAG			294923	4611243	1935,4
	BR			296514	4609733	1920,1

Prionus coriarius (Linnaeus) (Coleoptera: Cerambycidae)

Prionus coriarius - ის ხოჭოს სიგრძე 30-45 მმ-ია (სურ. 17). მდედრი ინდივიდი უფრო დიდია, ვიდრე მამრი. სხეული მზინავია გლუვი ზედაპირით, მუქი ყავისფერია, მოშავო. ძლიერი ყბები ხოჭოს დამახასიათებელი ნიშანია და საშუალებას აძლევს შეჭამოს ხის მასალა ან სხვა ორგანული მასალა. ჩვენი დაკვირვებით ხოჭოს ფრენა აქტიურია ივლის-აგვისტოში, შებინდებისას და ძირითადად შეინიშნება შენობა-ნაგებობებთან ახლოს.



სურათი 17. *Prionus coriarius* - მტვრიანულვაშა ხარაბუზა - ხოჭო

ლარვები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მკვდარი ხის დაშლასა და ნიადაგის ორგანული ნივთიერებებით გამდიდრებაში, რითაც სახეობა განსაკუთრებით საინტერესოა ენტომოლოგებისა და ბუნების დამცველებისთვის, რადგან ის ასახავს ტყის ეკოსისტემის ჯანმრთელობას. ზოგჯერ შეიძლება განიხილებოდეს მავნებლად, რადგან მისი ლარვები ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში არღვევენ ხეების სტრუქტურას, რითაც მოაქვთ ტექნიკური ზიანი, განსაკუთრებით, დასუსტებულ ხეებზე. ეს სახეობა განსაკუთრებით საინტერესოა ენტომოლოგებისა და ბუნების დამცველებისთვის, რადგან ის ასახავს ტყის ეკოსისტემის ჯანმრთელობას. არსებობს საფრთხე იმისა, რომ მან, შესაძლოა, პრობლემები შექმნას ჯანსაღ კორომებში.

სახეობა გავრცელებულია ევროპის უმეტეს ნაწილში, ჩრდილოეთ აფრიკაში და ახლო აღმოსავლეთში, კავკასიასა და ამიერკავკასიაში. ამჟობინებს ნესტიან ჰაბიტატებს, როგორც ბარში, ისე მაღალმთაში.

მე-17-ე ცხრილში მოცემულია *Prionus coriarius* - ის ნიმუშის აღწერა.

Prionus coriarius - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
ხოჭო	GL	19 აგვისტო, 2024 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	-	-	-
	GAG			-	-	-
	BR			296399	4609697	1926,5

Ptinus sp. (Coleoptera: Ptinidae)

ნოემბრის თვეში, გოდერძის ალპური ბაღიდან ჩამოტანილი ხმოზადი ნაძვის ქერქის დათვალიერებისას მიკროსკოპში ვიპოვეთ 3 მმ ზომის ცოცხალი, პასიურად მოძრავი ხოჭო სხეულის ყავისფერი შეფერილობით (სურ.18), კარგად განვითარებული და სხეულთან შედარებით დიდი ზომის ულვაშებით. ამ დროისათვის გოდერძის ალპურ ბაღში თოვლის საფარი აღწევდა 30 სმ-ს.

ამ ეტაპისათვის სახეობის დადგენა ვერ მოხერხდა, რადგან ნიმუში ქერქიდან ამოყვანის დროს დაზიანდა. თუმცა, ქცევითა და გარეგანი ნიშან თვისებებით ხოჭო ჰგავს სახეობას - *Ptinus fur*.





სურათი 18. *Ptinus sp.*

1. ხოჭო. 2. ხოჭოს დასახლება აღმოსავლურ ნაძვზე

მე-18-ე ცხრილში მოცემულია *Ptinus sp* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 18.

Ptinus sp - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
ხოჭო	GL	24 ნოემბერი,	<i>Picea orientalis</i>	-	-	-
	GAG	2024 წელი	L.	294872	4611170	1937,6
	BR			296407	4609801	1926,7

Sirex varipes (Walker) (Hymenoptera: siricidae)

მწერი არის სიფრიფანაფრთიანების რიგის წარმომადგენელი (Hymenoptera) ბოლორქიანების (Siricidae) ოჯახიდან.

ზრდასრული მდედრი მწერის სიგრძე 35 მმ-ია, შავი შეფერილობის, ლურჯი ელფერით (სურ.19), მამრის მუცელი ქარვისფერია. სხეული წაგრძელებული და ოდნავ ცილინდრული, მუცლის ბოლოზე გააჩნია ქიტინოვანი წანაზარდი. მდედრი ინდივიდს აქვს გრძელი და ძლიერი კვერცხსადები, რომლითაც ხვრეტს ხის ქერქს კვერცხების დასადებად. კვერცხსადები მუცლის ტოლია. კვერცხებთან ერთად ხის ქსოვილში ხვდება სოკოს სპორები, რომლებიც ხელს უწყობს ხის დაშლას და

ლარვების კვებას. სოკოების გარეშე მატლების განვითარება არ ხდება (Schiff, N. M., H. Goulet, D. R. Smith., 2012).



სურათი 19. *Sirex varipes*. ზრდასრული მდედრი

ზრდასრული მწერის ულვაშები საშუალო სიგრძისაა და სეგმენტებადაა დაყოფილი. ფეხები ქარვისფერი ან მოყვითალო ტონალობისაა. წინა ფრთა გამჭვირვალე ან ღია ყვითელი.

მატლი მოყვითალო თეთრია, სამი წყვილი მკერდის ფეხით და სხეულის ბოლოზე ქაცვისმაგვარი წანაზარდით, რომლითაც ის ღრმა სასვლელებს აკეთებს მერქანში ღეროს ცენტრისკენ. გამოზამთრებული მატლი ღეროს ზედაპირისაკენ გადაინაცვლებს და აქ ჭუპრდება. ჭუპრიდან გამოსული ზრდასრული მწერი თვითონ ღრღნის ცილინდრული ფორმის გამოსაფრენ ხვრელს. ხვრელები იდეალურად წრიულია.

ჩვენს მიერ მწერი და მატლი ნაპოვნია საკვლევი არეალების სამივე სანიმუშო ფართობზე, წიწვოვან კორომებში. ფრენის პერიოდია ივლისი-ოქტომბერი. უპირატესობას ანიჭებს დასუსტებულ ან/და დაავადებულ წიწვოვან ხეებს.

სახეობა გარცელებულია ევრაზიასა და ჩრდილოეთ ამერიკის ზოგიერთ რეგიონში. მისი პოპულაცია ხშირად ასოცირდება ტყეების პრობლემურ ადგილებთან, სადაც ხეები დასუსტებული ან დაავადებულია.

მე-19-ე ცხრილში მოცემულია *Sirex varipes* - ის ნიმუშის აღწერა.

Sirex varipes - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
იმაგო	GL	09 სექტემბერი, 2024 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	291636	4616823	2064,2
	GAG			294873	4611311	1919,3
	BR			296415	4609865	1920,8

Sirex sp. (Hymenoptera: siricidae)

ნოემბრის თვეში, გოდერძის ალპური ბაღიდან ჩამოტანილი ხმოზადი ნაძვის ქერქის დათვალიერებისას მიკროსკოპში ვიპოვეთ 8-8,5 მმ ზომის თეთრი ცოცხალი მატლი და 7-8 მმ ზომის ჭუპრში გახვეული მწერი (სურ.20) ბოლორქიანების რიგიდან. ჭუპრი ფრთხილად გავხსენით და მწერი თეთრ მატლებთან ერთად შევინახეთ 70%-იან სპირტში, პლასტმასის სინჯარაში.

სურათი 20. *Sirex* sp (Hymenoptera: siricidae) ჭუპრიდან ამოყვანილი მდედრი

მე-20-ე ცხრილში მოცემულია *Sirex* sp - ის ნიმუშის აღწერა.

Sirex sp - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
ჭუპრი, იმაგო	GL	24 ნოემბერი, 2024 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	291622	4616744	2067,4
	GAG			294854	4611231	1933,8
	BR			296441	4609821	1926,5

კვლევის პერიოდში, გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში ჩვენს მიერ შერჩეულ მუდმივ სანიმუშო ფართობებზე გამოვლენილი ხეშემფრთიანების აჭარის ტერიტორიაზე გავრცელების და დაცულობის სტატუსის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია 21-ე ცხრილში.

ენტომოფაუნის საკვლევი სახეობების გავრცელების არეალები აჭარის ა.რ. ტერიტორიაზე, ძირითადი ბიოტოპები და დაცულობის სტატუსი

№	გვარი, სახეობა	გავრცელების არეალები და ძირითადი ბიოტოპები	დაცულობის სტატუსი /IUCN Red list // https://www.iucnredlist.org
	1	2	3
1	<i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann, 1794)	„აჭარის ფაუნის რეესტრი, 2012“: გავრცელება: ქობულეთის მუნიციპალიტეტი: ქობულეთის სატყეო მეურნეობა; ქედის მუნიციპალიტეტი: ქედის სატყეო მეურნეობა; შუახევის მუნიციპალიტეტი : შუახევის სატყეო მეურნეობა;	-

		ხულოს მუნიციპალიტეტი: ხულოს სატყეო მეურნეობა. თავშესაფარი/მასპინძელი: ნაძვი (Picea), იშვიათად ფიჭვი (Pinus). (ვასაძე რ., ვასაძე ზ., 2024) გავრცელება: ხულო, შუახევი, ქედა, ხელვაჩაური (მაჭახელის ხეობა), ქობულეთი. ადგილსამყოფელი: წიწვოვანი ტყე, ნაძვნარი კორომები. თავშესაფარი/მასპინძელი: ნაძვი (Picea), იშვიათად, ფიჭვი (Pinus).	
2	<i>Ips acuminatus</i> (Gyllenhal, 1827)	„აჭარის ფაუნის რეესტრი, 2012“: გავრცელება: აჭარა ადგილსამყოფელი: ტყეები, ნარგავები თავშესაფარი/მასპინძელი: ფიჭვი (Pinus), ნაკლებად ნაძვი (Picea), სოჭი (Abies), კედარი (Cedrus), იშვიათად ღვია (Juniperus). (ვასაძე რ., ვასაძე ზ., 2024) გავრცელება: აჭარა: ხულო, შუახევი, ქედა, ხელვაჩაური ადგილსამყოფელი: წიწვოვანი ტყე თავშესაფარი/მასპინძელი: ნაძვი (Picea), ფიჭვი, სოჭი	-
3	<i>Ips sexdentatus</i> (Boerner, 1776)	„აჭარის ფაუნის რეესტრი, 2012“: გავრცელება: ქობულეთის მუნიციპალიტეტი: ქობულეთი; ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტი: ბათუმი; ქედის მუნიციპალიტეტი: ქედა; შუახევის მუნიციპალიტეტი: შუახევი;	-

		ხულოს მუნიციპალიტეტი: ლურჯა, ბაკო ადგილსამყოფელი: ტყეები, ნარგავები თავშესაფარი/მასპინძელი: ნაძვი (Picea), ნაკლებად ფიჭვი (Pinus), სოჭი (Abies), ღვია (Juniperus) (ვასაძე რ., ვასაძე ზ., 2024) გავრცელება: აჭარა: ხულო, შუახევი, ქედა, ხელვაჩაური, ქობულეთი ადგილსამყოფელი: წიწვოვანი ტყე, ნაძვნარ- სოჭნარი კორომები თავშესაფარი/მასპინძელი: ნაძვი (Picea), ფიჭვი, სოჭი	
4	<i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1978)	<u>„აჭარის ფაუნის რეესტრი, 2012“:</u> გავრცელება: ქობულეთის მუნიციპალიტეტი; შუახევის მუნიციპალიტეტი: ხულოს მუნიციპალიტეტი: ხიხაძირი (ვასაძე რ., ვასაძე ზ., 2024) გავრცელება: აჭარა: ხულო, შუახევი, ქედა, ხელვაჩაური, ქობულეთი ადგილსამყოფელი: წიწვოვანი ტყე, ნაძვნარ- სოჭნარი კორომები თავშესაფარი/მასპინძელი: ნაძვი (Picea), სოჭი, იშვიათად ფიჭვი	-
5	<i>Prionus coriarius</i> (Linnaeus, 1758)	აჭარის ტერიტორიაზე იდენტიფიცირებულია კვლევის პერიოდში. Manvelidze N. et al., 2025 გავრცელება: ბეშუმში ადგილსამყოფელი: ნაძვნარ- სოჭნარი ტყისპირი, ზ.დ. 1925 მ, GPS X=29639 Y=60969, სადაც ბევრია გამხმარი ნაძვის ხეები. თავშესაფარი/მასპინძელი: გამხმარი, წაქცეული ნაძვი, სოჭი.	LC– საჭიროებს ზრუნვას (Least Concern)/ბოლო შეფასება განხორციელდა 2009 წელს; მიეკუთვნება ყველაზე ნაკლებად შემფოთებულ სახეობას // https://www.iucnredlist.org/species/157824/515370 5

6	<i>Prinus sp.</i> (Linnaeus, 1766)	ადგილსამყოფელი: გოდერძის ალპური ბაღი ზ.დ. 1937,6 მ. GPS X= 29487 Y=461117. ბეშუმი ზ.დ.1926,7 მ. GPS X=29640 Y=4609801. თავშესაფარი/მასპინძელი: აღმოსავლური ნაძვი	-
7	<i>Rhagium fasciculatum</i> (Faldermann, 1837)	<u>„აჭარის ფაუნის რეესტრი, 2012“:</u> გავრცელება: ხელვაჩაურის მუნიციპ.: ბათუმი ადგილსამყოფელი: ტყეები თავშესაფარი/მასპინძელი: ფიჭვი (Pinus), სოჭი (Abies)	-
8	<i>Rhagium inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	(ვასაძე რ., ვასაძე ზ., 2024) გავრცელება: აჭარა: ადგილსამყოფელი: წიწვოვანი ტყე, ნაძვნარი კორომები თავშესაფარი/მასპინძელი: ნაძვი (Picea)	LC – საჭიროებს ზრუნვას (Least Concern)/ბოლო შეფასება განხორციელდა 2016 წელს; მიეკუთვნება ყველაზე ნაკლებად შემფოთებულ სახეობას// https://www.iucnredlist.org/species/86849132/87311463
9	<i>Rhizophagus dispar</i> (Paykull, 1800)	(ვასაძე რ., ვასაძე ზ., 2024) გავრცელება: აჭარა: ადგილსამყოფელი: წიწვოვანი ტყე, ნაძვნარი კორომები თავშესაფარი/მასპინძელი: Dendroctonus micans - ის ბიოლოგიური აგენტი, მტაცებელი.	-
10	<i>Rhizophagus grandis</i> (Gyllenhal, 1827)	(ვასაძე რ., ვასაძე ზ., 2024) გავრცელება: აჭარა: ადგილსამყოფელი: წიწვოვანი ტყე, ნაძვნარი კორომები თავშესაფარი/მასპინძელი: Dendroctonus micans - ის ბიოლოგიური აგენტი, მტაცებელი.	-
11	<i>Sirex sp.</i> (Linnaeus, 1760)	ადგილსამყოფელი: გოდერძის ალპური ბაღი ზ.დ. 933,8 მ. GPS X=29485 Y=461123. ბეშუმი ზ.დ. 1926,5 მ. GPS X=29644 Y=4609821. მწვანე ტბა ზ.დ. 2067,4. GPS X=291622 Y=4616744.	-

		აღმოსავლური ნაძვის დასუსტებული კორომები თავშესაფარი/მასპინძელი: დაავადებული და ხმოზადი აღმოსავლური ნაძვი	
12	<i>Sirex varipes</i> (Walker, 1866)	აჭარის ტერიტორიაზე იდენტიფიცირებულია კვლევის პერიოდში. (Manvelidze N. et al., 2025) გავრცელება: მწვანე ტბა, გოდერძის ალპური ბაღი, ბეშუმი ადგილსამყოფელი: ნაძვნარ-სოჭნარი ტყე, სადაც ბევრია გამხმარი ნაძვის ხეები. თავშესაფარი/მასპინძელი: გამხმარი, წაქცეული ნაძვი	-
13	<i>Tetropium castaneum</i> (Linnaeus, 1758)	„აჭარის ფაუნის რეესტრი, 2012“: გავრცელება: ქობულეთის მუნიციპალიტეტი: ქობულეთის სატყეო მეურნეობა; ხულოს მუნიციპალიტეტი: ხულოს სატყეო მეურნეობა ადგილსამყოფელი: წიწვოვანი ტყეები თავშესაფარი/მასპინძელი: ნაძვი (Picea), იშვიათად ფიჭვი (Pinus) და სოჭი (Abies) (ვასაძე რ., ვასაძე ზ., 2024) გავრცელება: აჭარა: ადგილსამყოფელი: წიწვოვანი ტყე, ნაძვნარი კორომები თავშესაფარი/მასპინძელი: ნაძვი (Picea)	LC – საჭიროებს ზრუნვას (Least Concern)/ბოლო შეფასება განხორციელდა 2016 წელს// https://www.iucnredlist.org/species/86859514/87312028
14	<i>Tetropium fuscum</i> (Fabricius, 1787)	„აჭარის ფაუნის რეესტრი, 2012“: გავრცელება: ქობულეთის მუნიციპ.: ქობულეთის სატყეო მეურნეობა; ხულოს მუნიციპალიტეტი: ხულოს სატყეო მეურნეობა ადგილსამყოფელი: წიწვოვანი ტყეები	LC – საჭიროებს ზრუნვას (Least Concern)/ბოლო შეფასება განხორციელდა 2016 წელს// https://www.iucnredlist.org/species/86859514/87312028

	თავშესაფარი/მასპინძელი: ნაძვი (Picea), იშვიათად ფიჭვი (Pinus) და სოჭი (Abies) (ვასაძე რ., ვასაძე ზ., 2024) გავრცელება: აჭარა: ადგილსამყოფელი: წიწვოვანი ტყე, ნაძვნარი კორომები თავშესაფარი/მასპინძელი: ნაძვი (Picea)	
--	---	--

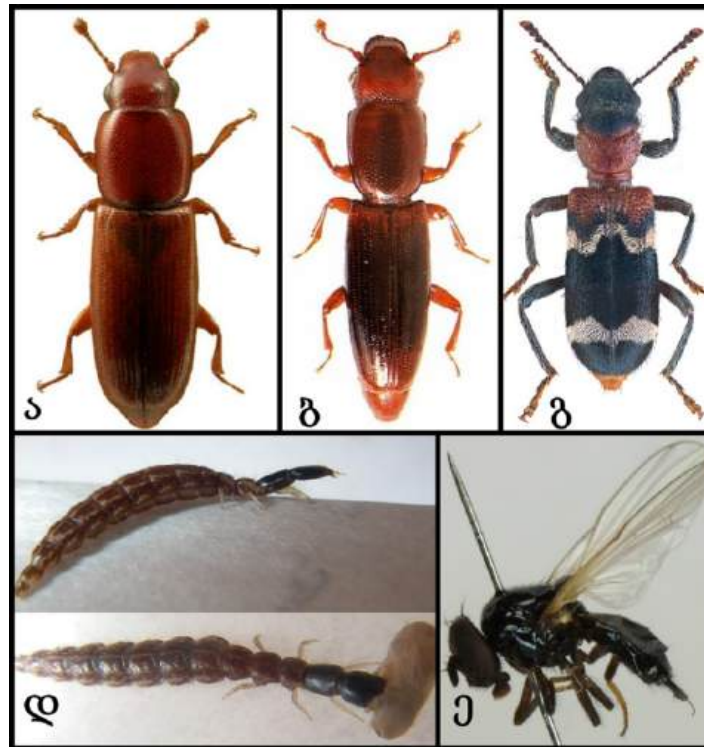
თავი V. ქერქიჭამია მავნე მწერების ბუნებრივი მტრები

მავნე ქერქიჭამიების პოპულაციების რიცხოვნობის რეგულირებაში მნიშვნელოვანი როლი ენიჭებათ სასარგებლო ორგანიზმებს ანუ ბუნებრივ მტრებს, რომლებიც მათ პოპულაციებს არეგულირებს ეკოსისტემებში. დღეისათვის ბიოლოგიური კონტროლი წარმოადგენს მნიშვნელოვან ნაწილს მავნე მწერების ინტეგრირებული დაცვის საქმეში (IPM). ბიოლოგიური აგენტები (მტაცებლები, პათოგენური მიკროორგანიზმები, პარაზიტული ნემატოდები) და ასევე, სურნელოვანი მიმზიდველები - ფერომონები, გამოირჩევა სამიზნე მწერებზე სპეციფიკური მოქმედებით და ისინი უსაფრთხოა, როგორც სასარგებლო ფაუნისათვის, ასევე ადამიანისა და გარემოსათვის.

V.1. ენტომოფაგები: მტაცებლები

ქერქიჭამიების მომრავლებულ პოპულაციებში თანდათან იყრის თავს ენტომოფაგები.

ლიტერატურული წყაროების თანახმად (ბურჯანაძე მ., სუპატაშვილი ა., 2020), ქერქიჭამიების პოპულაციებში საქართველოს წიწვოვან ტყეებში გვხვდება ენტომოფაგები, რომელებიც დასახლების ინტენსივობითა და ეფექტურობით გამოირჩევა. ესენია: ჭიანჭველა ხოჭო - *Thanasimus Formicarius* L., არაფარდი რიზოფაგუსი - *Rhizophagus dispar* Payk, დიდი რიზოფაგუსი - *Rhizophagus grandis* Gyll, ბუზი ლონხეას ოჯახიდან - *Lonchaea collini* Hackman., კისერაქლემა - *Raphidia ophiopsis* Linneaus (სურ.21).



სურათი 21. საქართველოში გავრცელებული ქერქიჭამიების ეტომოფაგების ძირითადი სახეობები: ა. დიდი რიზოფაგუსი - *Rhizophagus grandis*, ბ - არაფარდი რიზოფაგუსი *Rhizophagus dispar*, გ - ჭიანჭველა ხოჭო - *Thanasimus Formicarius*, დ - კისერაქლემა - *Raphidia ophiopsis*, ე - ბუზი ლონხეას ოჯახიდან - *Lonchaea collini*

ჩვენი გამოკვლევებით, აჭარის რეგიონში ქერქიჭამიების პოპულაციებში ნაპოვნი იყო და დომინირებდა ორი სახეობის მტაცებელი ხოჭო: *Rhizophagus grandis* Gyllenhal და *Rhizophagus dispar* Paukull.. (სურ.22). 22-ე ცხრილში მოცემულია მათი სახეობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობა.

ცხრილი 22.

ქერქიჭამიების პოპულაციებში გამოვლენილი მტაცებელი ხოჭოები

მტაცებლები(%)	<i>Rhizophagus grandis</i>	<i>Rhizophagus dispar</i>
ქერქიჭამიები		
<i>Ips typographus</i>	-	21
<i>Ips sexdentatus</i>	-	39
<i>Dendroctonus micans</i>	66	14



სურათი 22. მტაცებელი ხოჭოები, გამოვლენილი შუახევის წიწვოვანი ტყის კორომებში: ა – *Rhizophagus grandis* და ბ – *Dendroctonus micans*- ის მატლები ქერქის ქვეშ.

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 2021-2022 წლებში შუახევის სატყეოს ადმინისტრაციულ ერთეულში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ქერქიჭამიებით დასახლებულ 20-50 ოჯახში ენტომოფაგების დასახლება მერყეობს 15-დან 37%-მდე, ხოლო ცალკე სახეობის მიხედვით, შესაბამისად, შეადგენს: ჭიანჭველა ხოჭო - 10-18%-ს, ადგილობრივი რიზოფაგუსი - 13-25%-ს, დიდი რიზოფაგუსი - 16-29 %-ს.

ქერქიჭამიების მომრავლებულ პოპულაციებში თანდათან იყრიან თავს ენტომოფაგები, რომელთა რაოდენობა 2-3 - ჯერ მეტია ძლიერ დაზიანებულ ზეხმელ ხეებსა და კუნძებზე.

მტაცებლების ცალკეული სახეობის როლი ქერქიჭამიების რეგულირებაში ფასდება მტაცებლისა და მავნებლის ურთიერთდამოკიდებულებით. აღნიშნული ეფექტური სახეობებიდან აგრესიულობით გამოირჩევა ჭიანჭველა ხოჭო.

დიდი რიზოფაგუსი - *Rhizophagus grandis* (Coleoptera: Rhizophagidae) - არის ნაძვის დიდი ლაფანჭამიას - *Dendroctonus micans* განსაკუთრებული მტაცებელი და ყველაზე მნიშვნელოვანი ბუნებრივი მტერი, რომელიც აღმოსავლური ნაძვის - *Picea orientalis* ეკონომიკური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი მავნებელია. იგი გვხვდება ევრაზიის წიწვოვან ტყეებში, სადაც გავრცელებულია მისი მასპინძელი - ნაძვის დიდი ლაფანჭამია.

Rhizophagus grandis მთელ ცხოვრებას ატარებს თავის მსხვერპლთან ერთად ერთ ბიოტოპში, ნაძვის ხეების ქერქის ქვეშ. მას განსაკუთრებით იზიდავს აქროლადი ქიმიკატები - **მონოტერპენები**, რომლებიც წარმოიქმნება ქერქის ქვეშ, *Dendroctonus micans* - ის მატლების მიერ სასვლელებში გადაადგილებისა და ცხოველყოფილობის დროს.

XX საუკუნეში *D. micans*-მა სტაბილურად გააფართოვა თავისი გავრცელების არეალი, ხოლო *Rhizophagus grandis* თან სდევდა მზარდ პოპულაციებს.

როგორც აღვნიშნეთ, ნაძვის დიდი ლაფანჭამია გასული საუკუნის 50-იან წლებში შემოიჭრა საქართველოში და გაანადგურა ათეულ ათასობით აღმოსავლური ნაძვი, რის შემდეგაც 1963 წელს *Rhizophagus grandis* -ის ბიოლოგიური კონტროლის პირველი პროგრამა შეიქმნა. ამ პროგრამის ფარგლებში დიდი რიზოფაგუსი ინტროდუცირებული იყო ევროპიდან, მოხდა მათი ჩასახლება და გამრავლება *Dendroctonus micans*-ით დაზიანებული აღმოსავლური ნაძვის მოჭრილ მორეზზე და შემდეგ მათი გაშვება წიწვოვან ტყეებში. ეს მტაცებელი ხოჭო გამრავლდა და ამჟამად არის ეკოსისტემის სრულფასოვანი წევრი, როგორც ბიოლოგიური კონტროლის აგენტი და აბალანსებს ნაძვის დიდი ლაფანჭამიას პოპულაციებს წიწვოვან ტყეებში.

არაფარდი რიზოფაგუსი - *Rhizophagus dispar* - ზრდასრული ხოჭოები 2-5 მმ-ია, სხეული ვიწრო, წაგრძელებულია, ელიტრები განსაკუთრებული შეფერილობისაა, შავი ფუძითა და ყავისფერი დაბოლოებით, ხასიათდება წაგრძელებული თავითა და მკვეთრად ამოხნეილი ზურგით. თავი შედარებით დიდია, ძლიერად ამოხნეილი და ამოჭრილი თვალებით, გრძელი და შევიწროებული საფეთქლებით და 2 ჩაღრმავებით (Paykull, 1800).

მწერი ფართოდ გავრცელებული სახეობაა, რომელიც გვხვდება მთელ ევროპაში ჩრდილოეთით არქტიკულ წრეში და აღმოსავლეთით - რუსეთში, ჩრდი-

ლოეთ აფრიკასა და კავკასიაში. ცენტრალურ ევროპაში იგი ყველაზე გავრცელებულია ამ გვარის წარმომადგენლებიდან და გვხვდება მთის რეგიონებში 2000 მეტრამდე. არაფარდი რიზოფაგუსი ფართოდაა გავრცელებული წიწვოვან ტყეებში, ცხოვრობენ წიწვოვანი ხეების ქერქის ქვეშ. განსკუთრებით ეტანებიან იმ ადგილებს, სადაც სოკოა გავრცელებული. ზრდასრული ხოჭოები იკვებებიან სოკოს მიცელიუმით, მაგრამ ძირითადად მტაცებლობს Scolytid-ის კვერცხებსა და ლარვებზე.

ეს სახეობა არის პოლიფაგი, ისინი გვხვდება ერთ ბიოტოპში ისეთ მავნე ქერქიჭამიებთან ერთად, როგორიცაა *Tomicus piniperda* და *Tomicus minor* (Hartig, 1834), *Pityogenes chalcographus*, *Dendroctonus micans* და *Ips*-ის სხვადასხვა სახეობა. მათ იზიდავს ქერქიჭამია ხოჭოების ფერომონები.

ეს სახეობა არის ქერქიჭამიების ყველაზე მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური კონტროლის აგენტი, მაგრამ, მეორე მხრივ, ის არის წიწვოვანი ხეების სხვადასხვა ინფექციური სოკოს გადამტანი ანუ მცენარის პათოგენების ვექტორიც.

დადგენილია, რომ ქერქიჭამიების სასვლელეებში ენტომოფაგების დასახლების სიხშირე დამოკიდებულია მავნებლის კერის ხანგრძლივობაზე, წლის სხვადასხვა პერიოდსა და დასახლების ინტენსივობაზე. მათი სახეობათა რიცხვი იზრდება მავნებლის კერის ხანგრძლივობის ზრდასთან ერთად. ენტომოფაგები, დაახლოებით 2 – 3-ჯერ მეტი რაოდენობით გვხვდება ძლიერ დაზიანებულ და ზეხმელ ხეებზე, აგრეთვე კუნძებზე, ვიდრე შედარებით ახალ დასახლებულ კერებში. ხასიათდება ერთწლიანი გენერაციით. აქტიური მტაცებელია, რაც გათვალისწინებული უნდა იყოს მავნებლის წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებული სისტემის შემუშავების დროს.

ჩამოთვლილი სახეობები პოლიფაგებია, გვხვდება მრავალი სახეობის ქერქიჭამიას სასვლელეებში, რითაც მათი სარგებლიანობის კოეფიციენტი კიდევ უფრო იზრდება.

გამოვლენილ ენტომოფაგებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს ქერქიჭამიების რიცხოვნობის რეგულირებაში, ისინი ერთიან კომპლექსში უნდა გამოვიყენოთ მავნებლის წინააღმდეგ ინტეგრირებული ბრძოლის სქემაში, რაც ხელს შეუწყობს წიწვოვანი ტყეების ფიტოსანიტარული მდგომარეობის გაუმჯობესებას.

V.2. ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმები, პარაზიტული ნემატოდები

დაავადების დიაგნოსტიკისა და პათოგენების იდენტიფიკაციისათვის ხოჭოების შეგროვება ხდებოდა ნადვის მოჭრილი მორებიდან ან ქერქის ანათლებიდან, სადაც დასახლებული იყო მავნებლები. შეგროვებული ხოჭოები ნადვის ქერქთან ერთად თერმო ჩანთის მეშვეობით გადაგვქონდა ვასილ გუსლისაშვილის სატყეო ინსტიტუტის ტყის სდაცვის ლაბორატორიაში და ვინახავდით $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე. ლაბორატორიულ პირობებში მხოლოდ ცოცხალი ხოჭოების გაკვეთას ვახდენდით. გაკვეთამდე მწერებს ვათავლიერებდით სტერეომიკროსკოპის გამოყენებით (გადიდება 8-16-32-56x), შემდეგ კი ვათავსებდით 72% ალკოჰოლში, შემდეგ გადაგვქონდა დისტილირებულ წყლიან ჭურჭელში, რათა გაკვეთის დროს ნაცხში არ მოხვედრილიყო ის მინარევები, რომელიც ხოჭოს ჰქონდა სხეულის ზედაპირზე. წყლის შეშრობის შემდგომ ვახდენდით ხოჭოების გაკვეთას მწერების პათოლოგიაში მიღებული მეთოდების მიედვით (Manual of Techniques in insect pathology, 1997), კერძოდ, მწერებს ვათავსებდით სასაგნე მინანზე და ვაწვეთებდით Ringer-ის ხსანრს. გაკვეთისას ვიღებდით მწერის ნაწლავებს, გლანდებს, სასქესო ჯირკვლებს, ცხიმოვან სხეულს და სხვა ორგანოებს გამოკვლევისთვის. პათოგენური მიკროორგანიზმების ძიება და დიაგნოსტიკა ჩატარდა ნაცხზე, სინათლის მიკროსკოპის გამოყენებით, (გადიდება 150-600-1000x) (Wegensteiner R., 1994). პათოგენის აღმოჩენის შემთხვევაში ნაცხს მეთანოლით ფიქსაციის შემდეგ ვღებავდით Giemsa-ს საღებავით (Manual of Techniques in insect pathology, 1997) და ხელახლა ვამოწმებდით სინათლის მიკროსკოპში და ვატარებდით მორფოლოგიურ დიაგნოსტიკას (Weiser J., 1977); (Weiser J., 1954); (Lipa J., 1968). პათოგენების არსებობა ფიქსირდებოდა მწერის სხვადასხვა ორგანოში ან ჰემოლიმფაში, ჰემოლიმფაში ასევე ფიქსირდებოდა ნემატოდების არსებობა.

მიკროორგანიზმების ტაქსონომიური ჯგუფების გამოსავლენად და შესწავლისათვის გამოიყენებოდა სტანდარტული საკვები არეები: ბაქტერიებისთვის - ნუტრიენტ აგარი (Difco) და ბულიონის საკვები არე, სოკოებისთვის - კარტოფილის დექსტროზა აგარიანი საკვები არე (PDA). მომზადებულ საკვებ არეებს ჩამოვასხამდით ერთჯერადი პეტრის ჯამებში ($\varnothing$ 90 მმ) 20 მლ-ის რაოდენობით. მესამე დღეს ვახდენდით ბაქტერიით ან სოკოთი ინოკულაციას და ვათავსებდით

თერმოსტატში $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის პირობებში 2 კვირის განმავლობაში, შემდეგ კი გადაგვეყონდა მაცივარში 4°C –ის პირობებში (Kaya H. & Stok P., 1997); (Павловский Е., 1957); (Fuchs G., 1915).

ბაცილუსის შტამების იზოლირებისთვის, დაახლოებით 0,5 გ მწერს ვათავსებდით 10 მლ სტერილურ გამოხდილ წყალში და ვურევდით ვორტექსით 1 წუთის განმავლობაში, შემდეგ კი ჰომოგენიზაცია 3-4 წუთის განმავლობაში. შემდეგ კი 1 მლ სუსპენზია პასტერიზებული იქნა 80°C ტემპერატურაზე 4 წუთის განმავლობაში, რათა მოეკლა სპორის წარმომქმნელი ორგანიზმების უმეტესობა. ბაცილუსის შტამის ბაქტერიების იდენტიფიკაციისათვის გამოვიყენეთ გრამიანი შეღებვა და მიკროსკოპში 10X, 40X და 100X ზეთის გამოყენებით გადიდება (Bergey D. H. et al, 1994).

სოკოების იზოლატები, რომელთა ინოკულაცია მოვახდინეთ ხელოვნურ საკვებზე - კარტოფილის დექსტროზა აგარზე (PDA), შევინახეთ 10-14 დღის განმავლობაში $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე, რათა შემუშვებულიყო მახასიათებლები, რომლებიც მათი იდენტიფიცირების საშუალებას მოგვცემდა სახეობების ან გვარების დონეზე (Humber R., 1997); (Rehner S. A., 2011). კონდიები შეღებილი იქნა ლაქტოფენოლ-ბამბის ლურჯით და გამოკვლეული იქნა სინათლის მიკროსკოპით (Zuzi, S120; გადიდება 400x, 1300x), რათა ზუსტად გამოევლინათ ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმებისთვის დამახასიათებელი მორფოლოგიური თავისებურებები (Evlakhova A.A., 1974).

იზოლირებული **პარაზიტული ნემატოდების** შესწავლა მოხდა მწერების ნემატოლოგიაში საყოველთაოდ მიღებული მეთოდების გამოყენებით (Fuchs G., 1915); (Lipa J., 1968). ხოჭოების გაკვეთა პეტრის ჯამში რინგერის ხსნარით სტერეომიკროსკოპით განხორციელდა ხელის ანატომიის მეთოდით. ნემატოდების სახეობრივი შემადგენლობას ვადგენდით გ.კაკულიას მიერ სარკვევით (Какулия Г., 1989).

დაავადების დიაგნოსტიკისა და პათოგენების იდენტიფიკაციისათვის გაიკვეთა ყველა ხოჭო, სადაც 39 მამრი და 74 მდედრი იყო (თანაფარდობა 1:2).

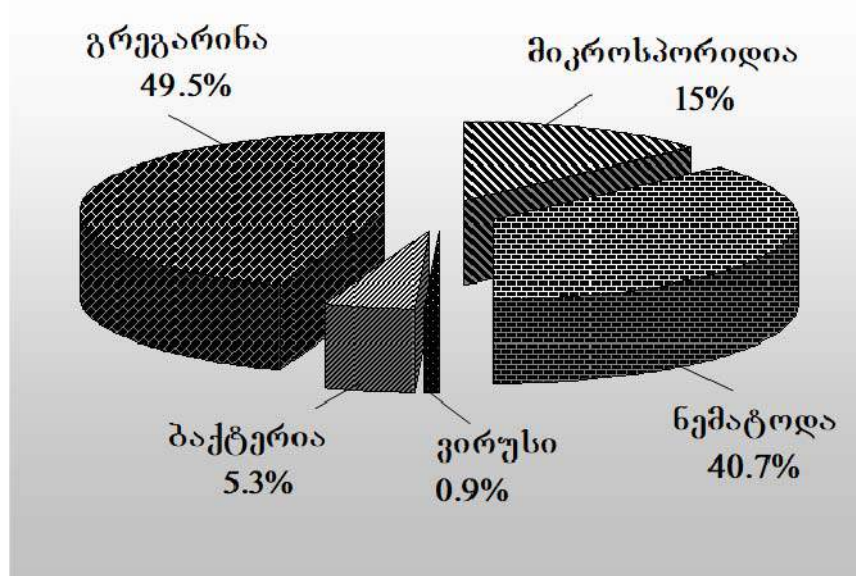
აღნიშნული პოპულაცია გამოირჩეოდა პათოგენების მრავალფეროვნებით და სიუხვით. მიღებული შედეგები მოცემულია 23-ე ცხრილში.

ცხრილი 23.

ხოჭოების გაკვეთის შედეგად გამოვლენილი პათოგენები და მათი შემადგენლობა (113 ხოჭოს - 39 მამრი, 74 მდედრი)

#	პათოგენი	პათოგენის დასახელება (ლათინური)	ლოკაცია	ინფიცირებული ხოჭოები (n)	%
1	ნემატოდები	<i>Contortylenchus sp.</i> <i>Contortylenchus diplogaster</i>	ნაწლავი, ჰემოლიმფა	46	40,7
2	გრეგარინა	<i>Gregarina typographi</i>	შუა ნაწლავის ეპითელიუმი, მალპიღის ჭურჭლები	56	49,5
3	მიკროსპორიდია	<i>Chytridiopsis typographi</i>	ნაწლავის ეპითელიუმი	17	15
4	ბაქტერია	<i>Bacillus sp.</i>	ნაწლავის პითელიუმი, მალპიღის ჭურჭლები ცხიმოვანი ქსოვილი	6	5,3
5	ვირუსი	უცნობია	ნაწლავის ეპითელიუმი, მალპიღის ჭურჭლები ცხიმოვანი ქსოვილი	1	0,9

გამოვლენილი პათოგენების პროცენტული შედგენილობა მოცემულია 23-ე სურათზე.



სურათი 23. შუახევის სატყეოს ადმინისტრაციულ ერთეულში მბეჭდავი ქერქიჭამიას - *Ips Typographus* პოპულაციებში გამოვლენილი პათოგენები (%)

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ნემატოდები ნაპოვნია 46 ხოჭოში, რაც 40,7%-ს შეადგენს. გრეგარინები გამოვლენილია 56 ხოჭოში, რაც საერთო რაოდენობის თითქმის ნახევარია - 49.5%. მიკროსპორიდიებით ინფიცირებული ხოჭოების რაოდენობა 15%-ს არ აღემატებოდა. აღსანიშნავია, რომ ამ შემთხვევაში ადგილი აქვს შერეულ ინფექციებსაც. მწერის სხეულში ერთდროულად გვხვდება, როგორც ნემატოდები, ასევე, გრეგარინები და მიკროსპორიდიაც. მწერის სხეულში, ასევე, გამოვლინდა ბაქტერიული ინფექცია, რაც 5.3%-ს არ აღემატება. გარდა ამისა, ერთ ხოჭოში შემჩნეულია ვირუსული პათოლოგია (0.9%), რაც მოითხოვს შემდგომ კვლევას და დაზუსტებას.

პათოგენების კომპლექსური გავრცელება ქერქიჭამიებზე შესწავლილი იყო სხვადასხვა წლებში (2021-2023), როგორც შუახევის, ასევე, ხულოს პოპულაციებში, სადაც ასევე, გამოვლენილი იყო არა მხოლოდ ქერქიჭამია ტიპოგრაფი, ასევე, ექვსკბილა ქერქიჭამია და დიდი ლაფანჭამია.

პათოგენების იდენტიფიკაციისთვის სულ 469 ეგზემპლარი შეგროვდა ფერომონიანი სქესმჭერებიდან და საკვლევი ტერიტორიებიდან, სადაც ნიმუშები აღებული იყო *Picea orientalis* -ის ქერქიდან. პათოგენები და ნემატოდები ქერქის ხოჭოების პოპულაციაში მოცემულია 24-ე ცხრილში.

პათოგენები და ნემატოდები ქერქიჭამიებში და ინფექციის რაოდენობა (%) აჭარის
(შუახევი) წიწვოვან ტყეებში

სახეობა	სიმაღლე (მ.ზ.დ.)	გამოკვლეული ხოჭოები	ინფიცირებული ხოჭოები	ინფიცირების მაჩვენებელი (%)	G.t	Ch.t	სოკოები	EPV	ნემატოდები
<i>I. typographus</i>	700	197	124	62.9 ± 3.4	51 (41.1%)	18 (14.5%)	15 (12.1%)	-	40 (32.3%)
<i>D. micans</i>	800	42	11	26.2 ± 6.8	-	-	-	-	11 (100%)
<i>I. typographus</i>	900	132	82	62.1 ± 4.2	56 (68.3%)	17 (20.7%)	2 (2.4%)	2 (2.4%)	46 (56.1%)
<i>I. sexdentatus</i>	1000	98	48	49.0 ± 5.1	17 (35.4%)	4 (8.3%)	-	-	37 (77.1%)
საშუალო ± SD	875 ± 129	117.3 ± 65.0	66.3 ± 49.0	50.1 ± 17.0	41.3 ± 21.2	13.0 ± 7.8	8.5 ± 9.2	2.0 ± 0	33.5 ± 15.5

შენიშვნა: (G.t = *Gregarina typographi*; Ch.t = *Chytridiopsis typographi*; EPV = *entomopxvirus*).

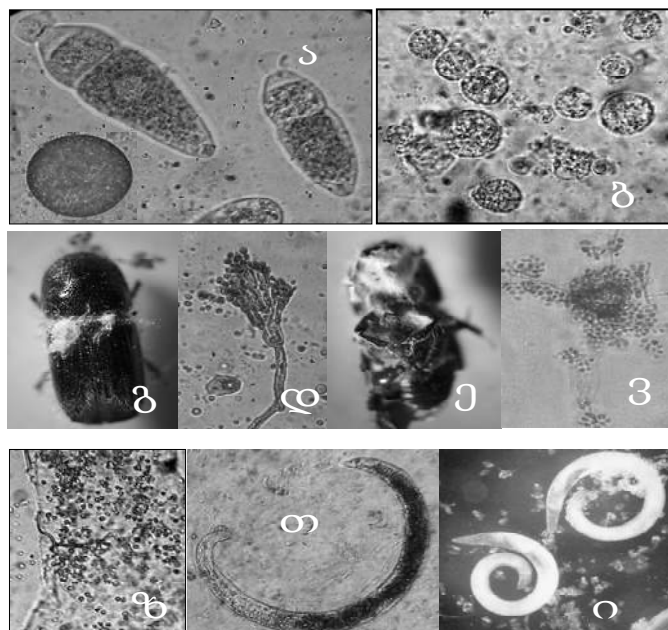
პროცენტული მაჩვენებლებისთვის სტანდარტული გადახრა (±) გამოთვლილია ბინომური პროპორციის სტანდარტული ცდომილების ფორმულის გამოყენებით: $\sqrt{p(1-p)/n}$, სადაც p არის პროპორცია და n არის შერჩევის ზომა. ნედლი რაოდენობისთვის, სტანდარტული გადახრები ასახავს ვარიაციას სხვადასხვა სახეობებსა და სიმაღლეებზე.

გაკვეთილი 469 ხოჭოდან გამოვლინდა სხვადასხვა ინფექცია და ნემატოდები. *Ips typographus*-ში აღმოჩნდა პროტოზოული ინფექცია - *Gregarina typographi* (Eugregarinorida: Gregarinidae) (სურ. 24-ა), რომელიც აღწერილი იყო ფუქსის მიერ (Fuchs G., 1915), როგორც *Ips typographus*-ის პარაზიტი, რომელიც ნაპოვნი იქნა შუა ნაწლავის ეპითელიუმში (გამომონტების ზომა: 50-75 μm x 70-130 μm). ამ პათოგენის სიხშირე იცვლებოდა სხვადასხვა სიმაღლეზე და დაფიქსირდა განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე. *Ips typographus*-ში ინფექციის სიხშირე 41,1-დან 49,5%-მდე მერყეობდა. პათოგენები ორივე სქესში იყო. *Gregarina typographi* დაფიქსირდა, ასევე, *Ips sexdentatus*-ის პოპულაციაში. ხოჭოებს შორის ინფექციის მაჩვენებელი იყო დაბალი (17.3%). კვლევის დროს ხოჭოების საკმლის მომწელებელ სისტემაში დაფიქსირდა გრეგარინას გამომწვევი პათოგენის რამდენიმე სასიცოცხლო სტადია, როგორცაა ტროფოზოიტი გამომონტი და ცისტები.

Ips typographus-ის სხეულში აღმოჩნდა, ასევე, *Chytridiopsis typographi* Weiser (Zygomycetes: Microsporidia), რომელიც გამოვლინდა შუა ნაწლავის ეპითელიუმის უჯრედებში (სპორები 1,5 - 2,0 x 2,0 - 2,5 მკმ; დიამეტრის 10 – 20 მკმ) (სურ. 24-ბ). ინფიცირების მაჩვენებელი დაბალი იყო (9.1% და 15%). ეს პათოგენი აღმოჩენილი იქნა *Ips sexdentatus*-ის ხოჭოებშიც მცირე რაოდენობით (4.1%). არსებობს ინფორმაცია *Chytridiopsis typographi*-ის გავრცელებისა და გაჩენის შესახებ თურქეთში *I. typographus*-ის და *Ips sexdentatus*-ის პოპულაციაში.

ნაპოვნია იყო *Ips typographus*-ის ზრდასრული ხოჭოები, რომელთაც ჰქონდა მიკოზის სიმპტომები. სხეული დაფარული ჰქონდათ სოკოს მიცელიუმით და ნაფიფქით. გამოვლინდა საფროფიტი სოკო *Penicillium* sp. (7.6%) (სურ. 24-გ, დ) და ენტომოპათოგენური სოკო *Beauveria bassiana* (Hypocreales: Cordycipitaceae) (1.5%) (სურ. 24-ე, ვ).

ვირუსული ინფექცია (ენტომოპოქსვირუსი - *Ips typographus*-ის EPV) შეინიშნებოდა მხოლოდ *Ips typographus*-ის პოპულაციებში. ზრდასრული ხოჭოების ნაწლავის ეპითელურ უჯრედებში აღმოჩნდა სფეროიდული ჩანართები (სურ.26;ზ). ამ შემთხვევაში ინფიცირების მაჩვენებელი იყო დაბალი (1.5%), მაგრამ მნიშვნელოვანია ინფექციის გამოვლენა.



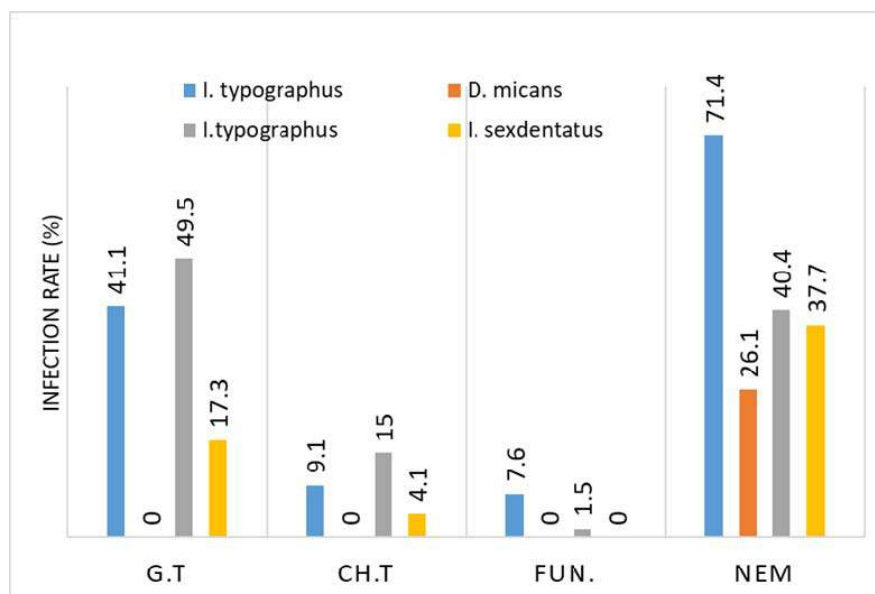
სურათი 24. ა – *Gregarina typographi* (600x); ბ – *Chytridiopsis typographi* (600x); გ – *Ips typographus* სოკოვანი ინფექციით, დ – *Penicillium* sp., (250x); ე – *Ips typographus* სოკოვანი ინფექციით,

3 - *Beauveria bassiana*, (600x) ზ – Entomopoxvirus (600x); თ-*Contortylenchus diplogaster* (150x); ი – *Contortylenchus pseudodiplogaster* (32x).

ქერქის ქვეშ ხოჭოები სახლობენ ერთ ბიოტოპში, სადაც გვხვდება სხვადასხვა სახეობის ნემატოდები, რომელთა არსებობაც დაფიქსირდა, ასევე ხოჭოების ჰემოლიმფაში ყველა გამოკვლეული ადგილიდან.

კვლევის შედეგად გამოვლინდა ნემატოდების სხვადასხვა სახეობა: *Contortylenchus diplogaster* Rhüm, 1956 (Nematoda: Diplogasteridae) (სურ. 24-თ) დაფიქსირდა *Ips typographus*-ის პოპულაციებში, ხოლო *Contortylenchus pseudodiplogaster* (სურ. 24-ი) *Ips sexdentatus*-ში. ისინი ნაპოვნია იყო ხოჭოების ნაწლავში, სხეულის ზედაპირზე და *Ips typographus*-ის ელიტრების ქვეშ, აგრეთვე ნაძვის ქერქზე სასვლელებში. ნემატოდები აღმოჩნდა ასევე *Dendroctonus micans*-ის პოპულაციებშიც. ნემატოდებით ინფიცირებული ხოჭოების რაოდენობა მერყეობდა 40,7%. – 71,4% *Ips typographus* - ის პოპულაციაში, 37,7% *Ips sexdentatus*-ში და 26,1% *Dendroctonus micans*-ში.

აჭარის წიწვოვან ტყეებში (შუახევი, ხულო) გავრცელებულ ქერქიჭამია ხოჭოების პოპულაციებში პათოგენების გავრცელების შედარებითი რაოდენობა მოცემულია 25-ე სურათზე.



სურათი 25. აჭარის წიწვოვან ტყეებში (შუახევი, ხულო), ქერქიჭამიებში გამოვლენილი პათოგენების შედარებითი პროცენტული რაოდენობა (*G.t*= *Gregarina typographi*; *Ch.t*=*Chytridiopsis typographi*; *Fun*=სოკოები, *Vir.*=ვირუსი; *Nem*=ნემატოდები)

ნემატოდები. გვარი *Contortylenchus* პირველად აღწერა რიუმმა (Rhüm W., 1956) *Tylenchus contortus cunicularis*. ნიკლე (Nickle R., 1970) ამ გვარის ტიპურ წარმომადგენლად მიიჩნევს *Contortylenchus diplogaster* -ს, რომელიც ქერიჭამიების პარაზიტს წარმოადგენს. ეს ნემატოდა საქართველოში ნაპოვნია სხვადასხვა ქერიჭამიაზე: *Ips typographus*, *Ips acuminatus* (Kakulia G., 1989).

Ips typographus-ის პოპულაციებში გავრცელებული სახეობაა *Contortylenchus typographi*. ეს სახეობა აღნიშნულ მწერზე ნაპოვნია ავსტრიაში (Wegensteiner R., 1994), ჩეხეთში (Weiser, J., et al., 1995), გერმანიაში (Wegensteiner R., Kleespies R. G., 2005), საქართველოში, სადაც ინფიცირებული ხოჭოების რაოდენობა 53-61%-ს შეადგენდა (Kereselidze M & Wegensteiner R., 2005).

გრეგარინა. ფუჩმა (Fuchs G., 1915) პირველად აღწერა *Gregarina typographi*, რომელიც იპოვა *Ips typographus* შუა ნაწლავში. თეოდორიდესმა (Theodorides J., 1960) ნახა აღნიშნული სახეობა *Ips sexdentatus*-ს სხეულში. გუსს (Geus A., 1969) სხვადასხვა გრეგარინა სხვადასხვა სახეობის ქერიჭამიაზე: *Gregarina piktioktenidis* *Piyoktenis curvidens*-ში, *Gregarina hilastidis* *Hilasters ater* -ში, *Hilastes cunicularius* და *Hylaster opacus*, *Gregarina typographi* *Driocetes autographus*, *Gregarina pitiogenidis*, *Pityogenes bidentatus*.

ავსტრიაში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა *Ips typographus* სხვადასხვა პოპულაციაში გამოავლინა *Gregarina typographi* (Wegensteiner R. 1994). შემდგომში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა ავსტრიისა და ჩეხეთის სხვადასხვა რეგიონში აჩვენეს იგივე პათოგენის არსებობა, სადაც ინფიცირებული ხოჭოების რაოდენობა 43.8%-ს აღემატებოდა (Gasperl H., 2002).

Gregarina typographi და *Gregarina* sp. ასევე ნახა იყო გერმანიაში, ავსტრიასა და ნორვეგიაში *Ips acuminatus* პოპულაციებში (Zitterer P. M., 2002).

მიკროსპორიდია. ვეიზერმა (Weiser J., 1954 a,b) პირველად აღწერა *Chytridiopsis typographi*, რომელიც იპოვა *Ips typographus* -ს ნაწლავის ეპითელიუმში და ასევე, ამერიკულ სახეობაში *Dendroctonus pseudotsugae*. შემდგომმა კვლევებმა აჩვენა, რომ *Chytridiopsis typographi*-ით დაინფიცირებული იყო *Hylastes Cunicularius*

(20%) (Purrini K. and Weiser J., 1984). აქვე აღნიშნული იყო, რომ *Chytridiopsis typographi* ნაპოვნია გერმანიაში *Hylurgops glabratus*-ს პოპულაციებში.

მიკროსპორიდიის *Chytridiopsis* sp. რამდენიმე სახეობა, რომელიც წარმოადგენს თხელკანიან სფერულ ჩანართებს, აინფიცირებს შუა ნაწლავის ეპითელიუმის უჯრედებს. მათ შორის *Chytridiopsis typographi* ნაპოვნია ავსტრიის და ჩეხეთის სხვადასხვა ადგილში, სადაც მათგან ინფიცირებული ხოჭოების რაოდენობა 27.7%-ს აღემატებოდა (Wegensteiner R., 1994; WegenSteiner R. et al, 1996; Skuhavy V., 2002).

ბაქტერია. *Ips typographus*-ს ბაქტერიული პათოლოგიის შესახებ ნაკლები ცნობების მოგვეპოვება.

პესონისა და სხვათა (Pesson P., 1955) მიერ პირველად აღინიშნა ევროპაში ქერქიჭამიებში გავრცელებული ბაქტერიული ინფექციების შესახებ (*Aerobacter scolyti* და *Eschericia Klebsiellae formis*), რომელიც 72 საათში *Scolytus multistratus* 100%-იან სიკვდილიანობას იწვევს (Pesson P. et al., 1955). ლისენკოს (1950) მიერ პათოგენური ბაქტერიები აღნიშნული იყო ქერქიჭამიებზე *Ips curvinds* (*Serratia marcenscens*) და *Xyleterus lineatus* (*Pseudomonas septica*, *cloaca cloaca* და *Bacillus coagulans*).

ბალაზის (Balazy S., 1966) აღნიშნული აქვს რამდენიმე სახის ბაქტერია სხვადასხვა ქერქიჭამიაზე პოლონეთში, სადაც არ იყო წარმოდგენილი ბაქტერიების იდენტიფიკაცია. მოგვიანებით რამდენიმე სახეობის ბაქტერია (*Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenus*, *flavobacterium* sp., *corinebacterium* sp.) ნანახი იყო *Scolytus multistriatus*-ის პოპულაციებში ავსტრალიაში (French J. R. et al., 1984).

საქართველოს პოპულაციებში *Ips typographus* და *Dendroctonus micans*-ში ბაქტერიულ პრეპარატ ბიტოქსიზაცილინის გამოყენების შემდეგ გამოვლინდა *Bacillus thuringiensis*, რომლის მოქმედებასა და აქტიურობას განსაზღვრავდა β ენდოტოქსინი (იმნაძე, 1978).

ვირუსი. ვირუსული დაავადება, რომელიც გამოწვეულია Entomopoxvirus-ით, პირველად აღნიშნული იყო ვეგენშტეინისა და ვეიზერის (Wegenstiner R. and

Weiser J., 1994; Wegensteiner R., Weiser J., 1995) მიერ. ვირუსები ითვლება ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პათოგენად ქერქიჭამია ტიპოგრაფისათვის, რომელიც ნაპოვნი იქნა მწერის შუა ნაწლავის ეპითელიუმში. სავარაუდოდ, ეს ვირუსი განსხვავებულია ყველა ადრე აღწერილი Entomopoxvirus A ტიპის ვირუსისაგან (Zizka Z. et al., 2001). ჰეიდლერმა (Haidler B., 1998) EPV გამოავლინა ავსტრიის ცენტრალური ალპების *Ips typographus* პოპულაციებიდან, ჰანდელმა და სხვებმა (Händel, U., et al., 2001) კი იპოვეს იგი, როგორც, *Ips typographus*-ში, ასევე *Ips acuminatus*-ის პოპულაციებში. ვეგენშტეინი და სხვები (Wegensteiner R. et al., 1996) გვაწვდიან ინფორმაციას *Ips typographus*-ის პოპულაციებში ენტომოპოქსვირუსით ინფიცირებული ხოჭოების სიკვდილიანობის შესახებ, რომელიც 3,6%-ს შეადგენდა.

ჩვენს მიერ ერთ ხოჭოში შემჩნეული ვირუსული პათოლოგია მოითხოვს შემდგომში კვლევების გაგრძელებას და სახეობის დაზუსტებას.

თავი VI. ფერომონების გამოყენება *Ips typographus*-ის წინააღმდეგ

ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლის, ტემპერატურის, ტენიანობის სიხშირისა და ხნოვანების წმინდა და შერეულ ნაძვნარ კორომებში გამოყოფილ მუდმივ და დროებით სანიმუშო ფართობებზე აღირიცხებოდა ქერქიჭამია ტიპოგრაფის დასახლების ინტენსივობა, მათი უარყოფითი ზემოქმედების შედეგად გამხმარი, ხმოზადი და დაზიანებული ხეები, ასევე, მოთხრილ-მოტეხილი ხეები, ნედლი კუნძები და ჩამოცვენილი ქერქი, რომლებიც მონიშნული იყო ზეთოვანი საღებავით ტყის ცალკეული კვარტლისა და უბნების მიხედვით.

იმისათვის, რომ გაგვერკვია, თუ როდის იწყება და როდის მთავრდება ქერქიჭამია ტიპოგრაფის ფრენისა და მისი უარყოფითი ზემოქმედების პერიოდი აჭარის ნაძვნარებში, გამოყოფილ მუდმივ სანიმუშო ფართობზე (შუახევი, ხულო), ზღვის დონიდან 500-1000-1500-1800-2100 მეტრის სიმაღლის ფარგლებში, როცა ტემპერატურა, ჯერ კიდევ, $3^{\circ}-5^{\circ}\text{C}$ -ს შორის მერყეობდა, ვათავსებდით სასიგნალო ფერომონიან მწერსაჭერებს, მაგრამ მათში მბეჭდავი ქერქიჭამიები არ მოხვედრილა, ვიდრე ჰაერის ატმოსფერულმა ტემპერატურამ $5-16^{\circ}\text{C}$ -ს არ მიაღწია, მუდმივი ფრენა და ძლიერი აქტიურობა აღინიშნებოდა $20-25^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის პირობებში. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ მწერების ძალიან ნელი მოძრაობა, როგორც ნიადაგის მკვდარ საფარში, ასევე, ქერქის ქვეშ 0°C ტემპერატურაზეც შეინიშნებოდა.

2021-2023 წლებში ტიპოგრაფი ქერქიჭამიას წინააღმდეგ საბრძოლველად და მის ბიოლოგიურ თავისებურებებზე დაკვირვების მიზნით, ზღვის დონიდან 500-2000 მ სიმაღლეზე სხვადასხვა სიხშირის, შემადგენლობისა და ხნოვანების კორომებში განთავსდა ფერომონიანი მწერსაჭერები Ipsowyt®. ჩვენს მიერ გამოყოფილ სანიმუშო ფართობებზე სულ განთავსებული იყო 205 ფერომონიანი მწერსაჭერი რომელთა მეშვეობით დაჭერილ იყო 2,148 გრამი (დაახლოებით 2 კგ 150 გრამი) ანუ 6512 ცალი ტიპოგრაფი ქერქიჭამია.

თითოეული მწერსაჭერიდან, ცალკეული კვარტლის მიხედვით, ყოველ მე-8-9 დღეს ხდებოდა მწერების ამოღება, შეგროვება და შედარება წინა მონიტორინგის შედეგებთან. მწერების ელექტრომილიგრამიან სასწორზე აწონით დავადგინეთ, რომ 187 ცალი ტიპოგრაფი ქერქიჭამია, საშუალოდ 1 გრამს იწონიდა.

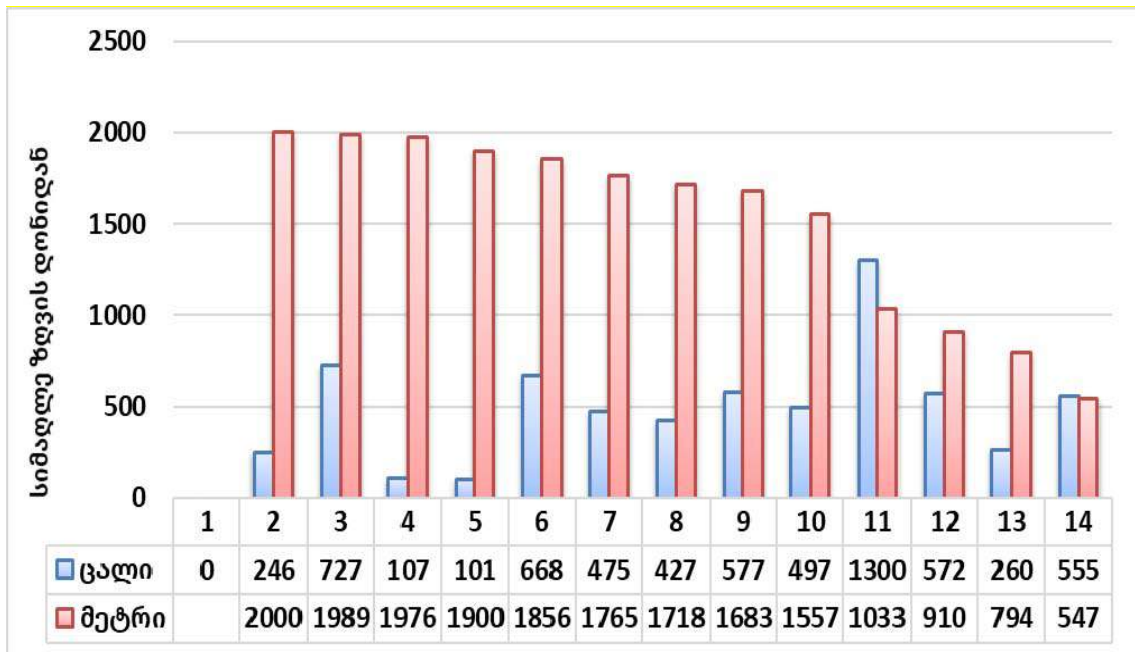
25-ე ცხრილსა და 26-ე სურათზე მოცემულია ფერომონიანი საჭერების განლაგება ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე კვარტლების მიხედვით შუახევის მუნიციპალიტეტში და მიზიდული ტიპოგრაფის რაოდენობა (ცალი და წონა).

ცხრილი 25.

**ფერომონიანი საჭერების განლაგება ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე
შუახევის მუნიციპალიტეტში და მიზიდული ტიპოგრაფის რაოდენობა
(ცალი და წონა)**

№	კვარტალი	შემადგენლობა	ხნოვანება	სიხშირე	სიმაღლე ზ.დ. (მ)	განთავსების თარიღი	მწერსაჭერების რაოდენობა	წონა (გრამი)	რაოდენობა (ცალი)
1	43	9 ნძ 1რცხ	50	0,5	547	20/6	30	1037	555
2	47	10 ნძ	160	0,5	794	20/6	10	46	260
3	51	8 ნძ 2 სჭ	90	0,7	910	19/6	10	107	572
4	34	8 ნძ 2 მხ	70	0,6	1033	18/6	50	242	1300
5	75	9ნძ 1წფ	52	0,7	1557	17/6	15	93	497
6	21	8 ნძ 2 სჭ	25	0,6	1683	18/6	15	108	577
7	20	9 ნძ 1 სჭ	110	0,4	1718	18/6	10	80	427
8	19	7 ნძ 3 სჭ	90	0,6	1765	19/6	10	89	475
9	33	6 ნძ 4 სჭ	130	0,5	1856	17/6	15	125	668
10	9	5 ნძ 4 თხმ 1 სჭ	55	0,4	1900	14/6	10	19	101
11	14	9 ნძ 1სჭ	70	1,0	1976	18/6	10	20	107
12	3	10 ნძ	70	0,8	1989	17/6	10	136	727
13	4	10 ნძ	150	0,5	2000	17/6	10	46	246
სულ							205	2148	6512

შენიშვნა: ნძ = ნაძვი. რცხ = რცხილა. სჭ = სოჭი. წფ = წიფელი. თხმ = თხმელა.



სურათი 26. ფერომონიან საჭერების განლაგება ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე შუახევის მუნიციპალიტეტში და მიზიდული ტიპოგრაფის შედარებითი რაოდენობა (ცალი)

ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეზე გამოყოფილ მუდმივ სანიმუშო ფართობებზე განთავსებულ ფერომონიან მწერსაჭერებზე დაკვირვებამ გვიჩვენა, რომ ტიპოგრაფი ქერქიჭამია მეტ-ნაკლები ინტენსივობით დასახლებულია ყველგან, სადაც აღმოსავლური ნაძვია გავრცელებული, მაგრამ როგორც ცხრილიდან (ცხრ. 25) ჩანს, ძირითადად გვხვდება ზღვის დონიდან 500 – 1200 მ-ის შუალედში. 1200 მ-ის ზევით მათი რაოდენობა თანდათან კლებულობს, რასაც განაპირობებს ტემპერატურა.

როგორც 26-ე სურათიდან ჩანს, ყველაზე მეტი მიზიდული ტიპოგრაფის რაოდენობა ფიქსირდება 1033 მეტრზე ზღვის დონიდან, სადაც მიზიდული ხოჭოების რაოდენობა 1300 ცალს შეადგენდა.

თავი VII. საკვლევი ტერიტორიების გლობალური, ეროვნული და რეგიონული ფასეულობები

ცნობილია, რომ ბუნების დაცვის მსოფლიო ფონდის (WWF) მიერ კავკასია შეყვანილია დედამიწის 200 ეკორეგიონის ნუსხაში, რომლებიც გამოირჩევა სახეობათა სიუხვის, ენდემიზმის, ტაქსონომიური უნიკალურობის, წარმოშობის თავისებურებების და ჰაბიტატების იშვიათობის მაჩვენებლებით. ამავდროულად, კავკასია წარმოდგენილია Conservation International-ის მიერ იდენტიფიცირებულ საფრთხეში მყოფი ხმელეთის ეკოსისტემების სიუხვით გამორჩეულ 36 „ცხელ წერტილს“ („Hotspots“) შორის. საგულისხმოა, რომ საქართველოს ტერიტორია ორი „ცხელი წერტილის“ - კავკასიისა და ირან-ანატოლიის შემადგენლობაში შედის (Olson, D. M., Dinerstein, E. 2002); (Mittermeier A., et al., 2000).

საკვლევი არეალი - გოდერძის უღელტეხილი და მისი მიმდებარე ტერიტორიები შედის კოლხეთის ბიოგეოგრაფიულ რეგიონში, რომელიც მდებარეობს მსოფლიოში აღიარებული კავკასიის ეკორეგიონის მცირე კავკასიონის პრიორიტეტულ დასავლეთ კორიდორში (სურ.27), რომელიც გამოირჩევა მესამეული პერიოდის რელიქტური ფლორის და მათ შორის, კოლხეთის მთისა და მთისწინეთის ტენიანი ტყეების უნიკალური მრავალფეროვნებით.



სურათი 27. კავკასიის ეკორეგიონის რუკა. ინფორმაციის წყარო: კავკასიის ეკორეგიონული კონსერვაციის გეგმა, 2020 წლის გამოცემა, თბილისი.

https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/ecp_2020_part_1_1.pdf

კავკასიის ეკორეგიონის ფარგლებში კი, თავის მხრივ, რელიქტური და ენდემური სახეობების სიმდიდრით კოლხეთის ბიოგეოგრაფიული რეგიონი გამოირჩევა. ამას ის ფაქტი განსაზღვრავს, რომ კოლხეთი გამყინვარებათა პერიოდში სიბოლეს მოყვარული სახეობების თავშესაფარს წარმოადგენდა.

აქ ზომიერი სარტყლის ტყეები უწყვეტად ხარობს მესამეული პერიოდიდან: აღმოსავლეთ ევრაზიაში ეს არის (ჰირკანის ბიოგეოგრაფიულ რეგიონთან ერთად) ბიომრავალფეროვნებით სრულიად გამორჩეული, უნიკალური მონაკვეთი (Norman M., Russell A., et al., 2000).

ამასთან, თვით კოლხეთის ფარგლებში სამხრეთ კოლხეთი (აჭარა და თურქეთის მიმდებარე ტერიტორია) გამოირჩევა უძველესი ენდემური სახეობების განსაკუთრებული სიუხვით.

ამდენად, ამ უნიკალურ კუთხეში, სადაც, მთელი კავკასიის მსგავსად, ველური ბუნების დაცვის პრობლემები დღემდე უადრესად აქტუალურია, ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგი და ეკოსისტემების მართვის სრულყოფა უმნიშვნელოვანესი ბუნებისდაცვითი ამოცანაა (2014-2020 წ.წ. საქართველოს ბიომრავალფეროვნების სტრატეგიისა და მოქმედებათა გეგმის დამტკიცების შესახებ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №343, 2014).

VII.1. საკვლევ არეალში მოქცეული საკონსერვაციო და სარეკრეაციო ტერიტორიები

“ზურმუხტის ქსელის დამტკიცებული უბანი „გოდერძი“

საკვლევი არეალის დიდი ნაწილი მოქცეულია ზურმუხტის ქსელის დამტკიცებული უბნის - „გოდერძი GE0000026“- ტერიტორიაზე.

2022 წლის 2 დეკემბრიდან ზურმუხტის ქსელის უბანი „გოდერძი GE0000026“ აღიარებულია, როგორც სპეციალური კონსერვაციული მნიშვნელობის მქონე ტერიტორიების (Areas of Special Conservation Interest-ASCI) სტატუსის მქონე დაცული ტერიტორიების საერთაშორისო ქსელში ჩართული კატეგორია (Updated list of officially adopted Emerald Network sites., 2022) ფართობი: 51,450 ჰა; სიგრძე: 36 კმ; ბიოგეოგრაფიული რეგიონი: ალპური (71.7%).

გოდერძის ალპური ბაღი (საკონსერვაციო ტერიტორია)

გოდერძის ალპური ბაღი მდებარეობს მაღალმთიან აჭარაში, არსიანის ქედზე, ხულოს მუნიციპალიტეტში, ქ.ბათუმიდან 112 კმ, ხოლო გოდერძის უღელტეხილიდან 7 კმ დაშორებით კურორტ ბეშუმთან დამაკავშირებელი ცენტრალური გზის ჩრდილო აღმოსავლეთით და ესაზღვრება მდ. ქვაბლიანის მარჯვენა შენაკადის მიწებს ხეობას. გოდერძის ალპური ბაღი მდებარეობას ზღვის დონიდან 1960 მ სიმაღლეზე და მოიცავს 9644 კვ.მ ფართობს.

გოდერძის ალპური ბაღის მისიაა, ხელი შეუწყოს მაღალი მთის ადგილობრივ მცენარეთა კოლექციის თავმოყრას ალპურ ბაღში, მის დოკუმენტირებას და გამოყენებას სამეცნიერო, საგანმანათლებლო და შემეცნებითი მიზნებისათვის, უზრუნველყოს საფრთხის წინაშე მყოფ მცენარეთა კონსერვაცია, დაცვა და შენარჩუნება მომავალი თაობებისათვის.

გოდერძის ალპური ბაღის ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები დიდ პერსპექტივებს სახავს, რათა აქ სრული მრავალფეროვნებით იქნას წარმოდგენილი, როგორც სუბალპური ტყის და ტყე-ბუჩქნარების, ასევე, მაღალბალახეულობების, სუბალპური მდელოების, კლდის და ნაშალ-ღორღების ფლორისტული კომპლექსები მესამეული პერიოდის კოლხური, კავკასიური და წინააზიური ელემენტების მნიშვნელოვანი მონაწილეობით, მაღალმთის სფაგნუმიანი ტორფნარებით.

2016 წლის მონაცემებით, გოდერძის ალპური ბაღის გეგმარებით ტერიტორიაზე ფიქსირდება 38 ოჯახის 88 სახეობის 131 სახეობა. მათგან მერქნიანია 10 სახეობა (6 ბუჩქი და 4 ხე) (ცხრ.26), დანარჩენი 121 სახეობა ბალახოვანია (ა(ა)იპ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ადგილობრივი ფლორისა და კონსერვაციის დეპარტამენტის ანგარიში. 2016).

დღეს გოდერძის ალპური ბაღი მნიშვნელოვან ფუნქციებს ასრულებს კულტურულ-საგანმანათლებლო და სამეცნიერო ტურიზმის განვითარების ხელშეწყობის, მაღალმთიან აჭარაში არსებული ტურისტული მარშრუტების გამრავალფეროვნების და ბეშუმის საზაფხულო კურორტისთვის სარეკრეაციო ფუნქციის შესრულების თვალსაზრისით (მანველიძე ზ. და სხვ.,2013).

2016 წლისათვის გოდერძის ალპური ზაღის გეგმარებით ტერიტორიაზე
წარმოდგენილი მერქნიანი მცენარეები

<i>Rhododendron luteum</i> Sweet.	იელი
<i>Rubus caucasicus</i> Focke	მაყვალ
<i>Rubus ideus</i> L.	ჟოლო
<i>Rubus moschus</i> Juz.	მაყვალ
<i>Rubus saxatilis</i> L.	მაყვალ
<i>Daphne albowiana</i> Woronow ex Pobed.	ალბოვის მაჯადვერი
<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.	მაღალი მოცვი
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Spach	კავკასიური სოჭი
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link	აღმოსავლური ნაძვი
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	აღმოსავლური წიფელი

გოდერძის ნამარხი ტყის ბუნების ძეგლი

საკვლევ არეალში მდებარეობს ბუნების ძეგლი „გოდერძის ნამარხი ტყე“, რომელიც აღიარებულია, როგორც ბუნების ძეგლი: ტროპიკული და ზომიერი ჰავის მცენარეების პლიოცენის პერიოდის განამარხებული ფლორის უნიკალური ადგილ-სამყოფელი. მცენარეული ნაშთები გამოსახულია ნაცრისფერ ვულკანურ ტუფში მოქცეული ხეების გაქვავებული და ნახევრად გაქვავებული ღეროებითა და ფოთლების ანაბეჭდებით (უზნაძე მ. 1963; ბიწაძე დ., 1975). გოდერძის ნამარხი ტყე შეესაბამება ბუნების დაცვის საერთაშორისო კავშირის (IUCN) დაცული ტერიტორიების III კატეგორიას. იგი კაჟის ტყის სახელით ცნობილი კავკასიაში ერთადერთი გაქვავებული ტყეა.

გოდერძის ნამარხ ტყეს ბუნების ძეგლის სტატუსი მიენიჭა 2013 წლიდან „ბუნების ძეგლების შექმნისა და მართვის შესახებ“ საქართველოს კანონის შესაბამისად (საქართველოს კანონი „ბუნების ძეგლების შექმნისა და მართვის შესახებ“. 2013).

გოდერძის ნამარხი ტყის ბუნების ძეგლი იმართება ტექნიკური რეგლამენტით – „ბორჯომ-ხარაგაულის დაცული ტერიტორიების, ქცია-ტაბაწყურის აღკვეთილისა და გოდერძის ნამარხი ტყის ბუნების ძეგლის მენეჯმენტის გეგმის“ შესაბამისად (საქართველოს მთავრობის დადგენილება ტექნიკური რეგლამენტის – ბორჯომ-ხარაგაულის დაცული ტერიტორიების, ქცია-ტაბაწყურის აღკვეთილისა და გოდერძის ნამარხი ტყის ბუნების ძეგლის მენეჯმენტის გეგმის დამტკიცების თაობაზე. 2022), აღნიშნული დოკუმენტის თანახმად, გოდერძის ნამარხი ტყის ბუნების ძეგლს უჭირავს 36 ჰა ფართობი.

კურორტი ბეშუმი

აჭარის სამთო კურორტების გამორჩეულ სიამაყეს წარმოადგენს ალპურ ზონაში განლაგებული კურორტი ბეშუმი, რომელიც მდებარეობს არსიანის ქედის აღმოსავლეთ ფერდობზე, ზღვის დონიდან 1850-2000 მეტრის სიმაღლეზე.

საქართველოს მთავრობის №428 დადგენილების მიხედვით (2014) ბეშუმი კლიმატური და პროფილაქტიკურ-პულმონოლოგიური პროფილის მქონე კურორტია. მთავარ სამკურნალო ფაქტორს განაპირობებს: ჰაერის გამჭვირვალობა, უმნიშვნელო ტენიანობა, მზის ულტრაიისფერი სხივების სიუხვე, კარგი სასმელი და მინერალური წყლები, სამკურნალო ტალახები, მდიდარი ბუნებრივი გარემო. კურორტის შემოგარენი, წიწვოვანი ტყე ახდენს ჰაერის განსაკუთრებულ იონიზაციას.

ტერიტორიისათვის დამახასიათებელია ბუნებრივი წარმოშობის ტყის მასივების მწიფე და უხნესი კორომები, მათში აღმოსავლური ნაძვის (*Picea orientalis* L.) დიდხნოვანი ეგზემპლარების აქტიური მონაწილეობით, მაქსიმალურად შენარჩუნებული პირველადი სტრუქტურით. რელიეფის ძირითადი ნაწილი მცირე დაქანებისაა გავაკებული ფრაგმენტების მონაწილეობით. გაბატონებული მერქნიანი სახეობებია ნაძვი, სოჭი, წიფელი და თხმელა (მურყანი)

დასკვნები

1. კვლევის შედეგად დადგენილი იქნა ენტომოფაუნის ტაქსონომიური მრავალფეროვნება: 1850-2100 მ სიმაღლის დიაპაზონში, სადაც გავრცელებული მწერები მიეკუთვნება 2 რიგს: *Coleoptera* და *Hymenoptera*; 5 ოჯახს: *Scolytidae*, *Rhizophagidae*, *Cerambycidae*, *Ptinidae* და *Siricidae*; 8 გვარს: *Ips*, *Dendroctonus*, *Rhizophagus*, *Tetropium*, *Rhagium*, *Ptinus*, *Prionus* და *Sirex*;
2. კვლევამ გამოავლინა წიწვოვან ტყეებში, განსაკუთრებით აღმოსავლურ ნაძვთან მჭიდროდ დაკავშირებული სახეობების ეკოლოგიური კავშირები. დეტალურად იქნა შესწავლილი ამ სახეობების ბიოეკოლოგია და ვერტიკალური გავრცელების სპეციფიკა, რაც მნიშვნელოვნად გაამდიდრებს საქართველოს წიწვოვანი ტყეების ენტომოფაუნის შესახებ არსებულ ცოდნას;
3. გამოვლენილი იქნა სამი ძირითადი ეკოლოგიური ჯგუფი: ა) მნიშვნელოვანი მავნებლები (*Ips typographus*, *Ips sexdentatus*, *Ips acuminatus*, *Dendroctonus micans*); ბ) სასარგებლო ენტომოფაგები (*Rhizophagus micans*, *Rhizophagus grandis*); გ) ტყის „სანიტრები“ - ორგანული ნარჩენების დამშლელები (*Tetropium castaneum*, *Tetropium fuscum*, *Rhagium fasciculatum*, *Rhagium inquisitor*, *Prinus fur*, *Prionus coriarius*, *Sirex varipes*, *Sirex sp.*);
4. მონიტორინგით დადგინდა, რომ აჭარის მაღალმთიან რეგიონებში (შუახევისა და ხულოს მუნიციპალიტეტები) წიწვოვანი ტყეების მთავარი ედიფიკატორი სახეობებია: აღმოსავლური ნაძვი (*Picea orientalis* (L.) Link), კავკასიური სოჭი (*Abies nordmanniana* (Stev.) Spash) და სოსნოვსკის ფიჭვი (*Pinus sosnovskyi* Nakai). ჩატარებული ფიტოსანიტარიული კვლევით შეფასებულია ამ სახეობების ჯანმრთელობის მდგომარეობა, რაც წარმოადგენს მნიშვნელოვან საფუძველს რეგიონის წიწვოვანი ტყეების მდგრადი მართვისთვის;
5. კვლევის შედეგად საკვლევ კორომებში იდენტიფიცირებულია ეკონომიკური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი სამი ძირითადი მავნებელი: მბეჭდავი ქერქიჭამია (*Ips typographus* L.); ექვსკბილა ქერქიჭამია (*Ips sexdentatus* Boern); ნაძვის დიდი ლაფანჭამია (*Dendroctonus micans* Kugelann). ჩატარებული მორფოლოგიური კვლევების საფუძველზე დადასტურებულია თითოეული მავნებლის სახეობრივი იდენტიფიკაცია, რაც მნიშვნელოვანია მათი

კონტროლის ეფექტური ღონისძიებების დაგეგმვისთვის. კვლევის ფარგლებში შესწავლილია აღნიშნული მავნებლების გავრცელების არეალი და დასახლების ინტენსივობა საკვლევ ტერიტორიაზე, რაც იძლევა მათი პოპულაციების დინამიკის შეფასების საშუალებას;

6. გამოვლინდა, რომ შესწავლილ სახეობებს შორის დომინანტურ მდგომარეობას იკავებს მბეჭდავი ქერქიჭამია (*Ips typographus*), რომელიც შეადგენს პოპულაციის 70.2%-ს. მას მოსდევს ექვსკბილა ქერქიჭამია (*Ips sexdentatus*) 20.9%-ით, ხოლო ნადვის დიდი ლაფნიჭამია (*Dendroctonus micans*) წარმოდგენილია მხოლოდ 0.9%-ით;
7. ფენოლოგიური კვლევების საფუძველზე დადგინდა, რომ აჭარის კლიმატურ პირობებში მბეჭდავი ქერქიჭამია (*Ips typographus*) ავითარებს ერთ სრულ თაობას წელიწადში, რაც მნიშვნელოვანი მონაცემია ამ მავნებლის პოპულაციის დინამიკის შესწავლისა და კონტროლის ღონისძიებების დაგეგმვისთვის;
8. კვლევამ გამოვლინდა ქერქიჭამიების ბუნებრივი მტრების სამი ძირითადი ჯგუფი: ენტომოფაგები, ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმები და პარაზიტული ნემატოდები. განსაკუთრებული ეფექტურობით გამოირჩევა სამი ენტომოფაგი: *Thanasimus Formicarius* L. - დასახლების ინტენსივობა 10-18%; *Phizophagus dispar* Payk - დასახლების ინტენსივობა 13-25%; *Rhizophagus grandis* - დასახლების ინტენსივობა 16-29%; *Ips typographus*-ის პოპულაციებში აღმოჩენილია 5 პათოგენური მიკროორგანიზმი, რომელთაგან დომინანტია *Contortylenchus diplogaster* და *Gregarina typographi*, ხოლო ნაკლები სიხშირით გვხვდება *Chytridiopsis typographi*, *Beauveria bassiana* და EPV. აჭარის რეგიონში პირველად დაფიქსირდა სამი სახეობა: ორი ენტომოპათოგენი (*Gregarina typographi* და *Chytridiopsis typographi*) და ერთი პარაზიტული ნემატოდა (*Contortylenchus diplogaster*);
9. *Ips sexdentatus* - ში დაფიქსირდა სამი პათოგენური მიკროორგანიზმი: ყველაზე მაღალი სიხშირით გვხვდება *Contortylenchus pseudodiplogaster*, შემდეგ მოდის *Gregarina typographi*; ყველაზე დაბალი სიხშირით წარმოდგენილია *Chytridiopsis typographi*;

10. შედარებითი ანალიზი გვიჩვენებს, რომ: ორივე მწერის სახეობაში გვხვდება *Gregarina typographi* და *Chytridiopsis typographi*, თუმცა, *I. typographus*-ში მათი გავრცელების სიხშირე უფრო მაღალია; ორივე სახეობაში გვხვდება *Contortylenchus*-ის გვარის ნემატოდები, მაგრამ განსხვავებული სახეობები; *Beauveria bassiana* და EPV მხოლოდ *ps. typographus*-ში დაფიქსირდა;
11. კვლევამ აჩვენა, რომ ქერქიჭამია ტიპოგრაფის გავრცელება პირდაპირ კავშირშია აღმოსავლური ნაძვის არეალთან და გვხვდება ყველა იმ ტერიტორიაზე, სადაც ეს სახეობა იზრდება. მავნებლის ვერტიკალური გავრცელების ოპტიმალური სიმაღლეა ზღვის დონიდან 700-1000 მეტრი, სადაც მისი პოპულაცია მაქსიმალურ სიმჭიდროვეს აღწევს. 1000 მეტრის ზემოთ შეინიშნება მავნებლის რაოდენობის თანდათანობითი შემცირება, რაც გამოწვეულია ტემპერატურული რეჟიმის ცვლილებით.

კვლევის მნიშვნელობა:

1. მიღებული შედეგები მნიშვნელოვანია რიგი ხეშეშეფრთიანების ეკოლოგიის შესწავლაში.
2. კვლევის შედეგები ხელმისაწვდომი იქნება სამ დონეზე:
 - ა) ადგილობრივ დონეზე - საქართველოს სამეცნიერო წრეებისთვის;
 - ბ) რეგიონულ დონეზე - მეზობელი ქვეყნების მკვლევარებისთვის;
 - გ) საერთაშორისო დონეზე - მსოფლიო სამეცნიერო საზოგადოებისთვის.
3. კვლევის შედეგები ხელს შეუწყობს:
 - ა) ენტომოლოგიის დარგის განვითარებას;
 - ბ) გარემოს დაცვის საკითხების უკეთ შესწავლას;
 - გ) საერთაშორისო სამეცნიერო თანამშრომლობის გაღრმავებას.

სამეცნიერო მნიშვნელობა:

- კვლევამ მოგვცა უნიკალური და მნიშვნელოვანი მონაცემები გოდერძის უღელტეხილის სუბალპური ტყეების ენტომოფაუნის მრავალფეროვნების შესახებ;
- შესწავლილი იქნა რეგიონისთვის დამახასიათებელი მწერების სახეობრივი შემადგენლობა.

საერთაშორისო მნიშვნელობა:

- კვლევის შედეგები წარმოადგენს ღირებულ მასალას, როგორც ადგილობრივ, ისე საერთაშორისო სამეცნიერო ლიტერატურაში;
- მიღებული მონაცემები ხელმისაწვდომი იქნება სხვადასხვა დონის მკვლევრებისთვის.

სამომავლო პერსპექტივები:

- კვლევა ხელს შეუწყობს ადგილობრივი და უცხოელი მეცნიერების შემდგომ დაინტერესებას რეგიონის ბიომრავალფეროვნების კვლევით;
- შედეგები შეიძლება გამოყენებულ იქნას გარემოს დაცვითი ღონისძიებების დაგეგმვისას.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. ა(ა)იპ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ადგილობრივი ფლორისა და კონსერვაციის დეპარტამენტის ანგარიში. 2016 წელი.
2. აბაშიძე ი., დენდროლოგია, ნაწილი I, შიშველთესლიანები, თბილისი, განათლება, 1974, გვ. 179.
3. აფციაური შალვა, სატყეო ტაქსაციის პრაქტიკუმი. თბილისი: გვ: 157. ცოდნა, 1964.
4. აჭარის კლიმატის ცვლილების სტრატეგია, თბილისი 2013 // https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ge/UNDP_GE_EE_Ajara_CC_2013_geo.pdf
5. ბიწაძე დ. 1975. დავიცვათ გოდერძის ზეკარის ნამარხი ფლორა// საქართველოს ბუნება, #7, გვ.5.
6. ბოლქვაძე ზ., შაინიძე ო., ლომაძე მ., 1987.
7. ბურჯანაძე მ., სუპატაშვილი ა., 2009, კლიმატის გლობალური ცვლილება და ტყის მავნებელ-დაავადებატა შორის კავშირი. ჟურნალი “სატყეო მოამბე“ №2, თბილისი, გვ. 75-77.
8. ბურჯანაძე მ., სუპატაშვილი ა., საქართველოს წიწვოვან ტყეებში გავრცელებული უმთავრესი ქერქიჭამიები, საქართველო, 2020.
9. ბუხნიკაშვილი ა., ყვავაძე ე., ლიავა ი., ნატრაძე ი., კანდაუროვი ა., ბელთაძე ნ., ეგელაური ხ.. თბილისი, 2012
10. გოგინაშვილი ნ., დიდმანიძე ე., კერესელიძე მ., სუპატაშვილი ა., მურვანიძე მ., თვარაძე მ. მოკლე ენტომოლოგიური ორენოვანი ნომენკლატურული ლექსიკონი. ლათინურ-ქართული/ქართულ-ლათინური. საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი. თბილისი 2012).
11. ელიზბარაშვილი ე., საქართველოს ჰავა, თბილისი, 2017.
12. ვასაძე რეზო, ზეინაზ ვასაძე. აჭარის მუქწიწვიანი კორომების საერთო სანიტარული მდგომარეობის გაუარესების გამომწვევი მიზეზები და სატყეო სატაქსაციო მაჩვენებლის დინამიკა ტყის ტიპების მიხედვით. ბათუმი, 2024.
13. თვარაძე მ., სუპატაშვილი ა., კობახიძე ლ., კრავეიშვილი ი., 2006, მბეჭდავი ქერქიჭამიას (*Ips typographus* L.) წინააღმდეგ ინტეგრირებული ბრძოლის

- პერსპექტივები საქართველოში, საქ. სოფლის მეურნეობის აკადემიის მოამბე თბილისი, ტ.17, გვ. 70-77.
14. იმნაძე თ. ს. (1978). საქართველოში ქერქის ხოჭოებიდან გამოყოფილი *Bacillus thuringiensis*-ის I სეროტიპის შტამების მახასიათებლები. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, ტ. 92, გვ. 457-460.
 15. კურორტი ბეშუმის (მიმდებარე ტერიტორიებით) გოდერძის უღელტეხილისა და შქერნალის განვითარების გენერალური გეგმის კონცეფციის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასების სკოპინგის ანგარიში. 2023.
 16. ლისენკო ტ. დ., ტყის ზოლების საცდელი ნათესები ბუდობრივი წესით, ლ. პ. ბერიას სახელობის საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის გამომცემლობა, თილისი, 1950, გვ.24
 17. მანველიძე ზ, მემიაძე ნ, 2022. IN: The map-”100 European Forests We Should Protekt Now”, 1997.
 18. მანველიძე ზ. აჭარის ტყის ეკოსისტემების მრავალფეროვნება// საერთაშორისო კონფერენციის მასალები “აჭარის (სამხრეთ კოლხეთის ბიომრავალფეროვნება”, შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, სსიპ ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, ბათუმი, 5-7 ივნისი, 2008. 194-200ISSN გვ. 1987-540.
 19. მანველიძე ზ., აჭარის ბოტანიკურ-გეოგრაფიული დარაიონება, სსიპ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის მოამბე, XXXIII, გამომცემლობა „შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი”, ბათუმი, 2009, გვ. 74-87; ISSN 1987-8621
 20. მანველიძე ზ., მემიაძე ნ., ხარაზიშვილი დ. აჭარაში ალპური ბოტანიკური ბაღის დაარსების შესახებ (საჭიროება და პერსპექტივები) // ბოტანიკური ბაღების მნიშვნელობა მცენარეთა მრავალფეროვნების შენარჩუნებაში, ბათუმის ბოტანიკური ბაღის დაარსებიდან 100 წლისთავისადმი მიძღვნილი საიუბილეო საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენციის მასალები, ქ. ბათუმი, საქართველო, 8-10 მაისი, 2013 წელი, ნაწილი II, გვ. 102-104.
 21. მარუაშვილი ლ. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თბილისი. 1964. გვ. 342.
 22. მეოთხე ეროვნული შეტყობინება კლიმატის ცვლილების შესახებ გაეროს ჩარჩო კონვენციისადმი, 21 აპრილი, 2021.

<https://www.undp.org/ka/georgia/publications/sakartvelos-meotkhe-erovnuli-shetqobineba-klimatis-tsvilebis-shesakheb-gaeros-charcho-konventsiiisadmi>

23. მუნიციპალიტეტის შეფასების ანგარიში, ხულო, ივლისი, 2020.
24. მურუსიძე ბ., ქერქიჭამიების სარკვევი დაზიანების ფორმების მიხედვით. თბილისი, 1954.
25. ნებიერიძე ელ, სავენკო რ., საქართველოს მწერების (უმთავრესად მავნე სახეობათა) სარკვევი. 1957.
26. საქართველოს ბიომრავალფეროვნების სტრატეგიისა და მოქმედებათა გეგმის დამტკიცების შესახებ საქართველოს მთავრობის დადგენილება №343, 8 მაისი, ქ. თბილისი, 2014.
27. საქართველოს კანონი “ბუნების ძეგლების შექმნისა და მართვის შესახებ”, საქართველოს პარლამენტი 2013.
28. საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 3 ივლისის დადგენილება №428.
29. საქართველოს მთავრობის დადგენილება ტექნიკური რეგლამენტის – ბორჯომ-ხარაგაულის დაცული ტერიტორიების, ქცია-ტაბაწყურის აღკვეთილისა და გოდერძის ნამარხი ტყის ბუნების ძეგლის მენეჯმენტის გეგმის დამტკიცების თაობაზე. დოკუმენტის ნომერი: 71, მიღების თარიღი: 18/02/2022.
30. სსიპ აჭარის სატყეო სააგენტო, - <https://ajaraforestry.ge/>.
31. სუპატაშვილი ა., სალიბაშვილი გ., 1969.
32. უზნაძე მ. გოდერძის ფლორის ასაკის შესახებ. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე. ტ. 31. #2, 1963, 333-338 გვ.
33. ფაღავა ნ., ქამადაძე ც., ჭიჭილეიშვილი ხ. აჭარის ა/რ ლანდშაფტების ეკოლოგიური მდგომარეობა და მისი გეოკოლოგიური გაუმჯობესების ღონისძიებანი.//საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ეკოლოგიის თანამედროვე პრობლემები“ შრომები, ISSN 1512-1976, ტ. 7, თბილისი-თელავი, საქართველო, 26-28 სექტემბერი, 2020.
34. ყანჩაველი გ., სუპატაშვილი შ., სატყეო ნეტომოლოგია. 1968.
35. ხულოს მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციულ საზღვრებში, კურორტი ბეშუმის (მიმდებარე ტერიტორიებით) - გოდერძის უღელტეხილისა და შქერნალის განვითარების გენერალური გეგმის სტრატეგიული

- გარემოსდაცვითი შეფასების ანგარიში // შპს „ნიუ სიტი დეველოპმენტ“, თბილისი, 2023.
36. ხუსკივაძე მარიამ. ხულოს მუნიციპალიტეტის რელიეფის გეოეკოლოგიური შეფასება სამაგისტრო პროგრამა „გეომორფოლოგია, კარტოგრაფია და ლანდშაფტური დაგეგმარება“ ნაშრომი შესრულებულია გეოგრაფიის მაგისტრის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად. თბილისი, 2019.
 37. ჯაყელი ე, ვარშანიძე ნ, ზარნაძე ნ, 2016. ბიომრავალფეროვნება და საქართველო, II სამეცნიერო კონფერენციის მასალები.
 38. Павловский Е., (1957), Методы ручного анатомирования насекомых. М., Наука, 85.
 39. Бусарова Н. В., Негрбов О. П. Энтомология. Определитель семейств насекомых 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов 2020, 182 с.
 40. Джавахишвили А.Н. Геоморфологические районы Грузинской ССР (Типы рельефа и районы их распространения). М.-Л.: изд-во АН СССР, 1974. 178 стр.
 41. Добровольский Б. В. Фенология насекомых: Учеб. пособие для ун-тов, пед. и с.-х. вузов. – М.: Высшая школа, 1969. – 232 с. 30.
 42. Какулия Г., (1989), Паразитические нематоды насекомых (рабдитиды и тиленхиды) и биологический метод борьбы. "Мецნიერება", Тбилиси, 213.
 43. литературы. <http://www.sifibr.irk.ru/collection/enthomology.html>.
 44. Манджавидзе Д.В. Реликтовые леса Аджарии и их народно - хозяйственное значение. Тбилиси, „Мецნიერება“, 1982. 262 ст.
 45. Маслов А. Д., 2002.
 46. Соболев А.А., Шипинская У.С.. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОПУЛЯЦИЯМИ ВЕРШИННОГО КОРОЕДА И КОРОЕДА ТИПОГРАФА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕРОМОННЫХ ЛОВУШЕК НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ. Т. 24, № 3, С. 103–108. Баумана, 2020.
 47. Энтомологическая коллекция // <http://www.sifibr.irk.ru/collection/enthomology.html>
 48. Якобсон Г.Г., Определитель жуков [европ. части СССР]. Ленинград. 1931. 454 стр.

49. Abbott W. S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticides, Journal of Economic Entomology 18 (1925) 265-267.
50. Balazy S. 1966. Living organisms regulating population density of bark beels in spruce forest with special reference to entomopathogenic fungi. Poznanaskie Towarzystwo. Przyjacioiot Nauk Wydzial Nauk Rolniczych. I.Lesoich, 21,1,3-50.
51. Bergey D. H., Holt J. G., Krieg N.R., Sneath P. H. (1994) Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 124.
52. CABI digital library - <https://www.cabidigitallibrary.org/> 2025.
53. EPPO Global Database - <https://gd.eppo.int/> 2025.
54. Evlakhova A.A., Entomogenous Fungi. Classification, Biology, Practical Significance, Nauka Press, Leningrad, Russia, 1974, pp. 1-260.
55. French J.R., Robinson P.J, Minko G., Pahl P. (1984). Response of the European elm bark beetle, Scolytus multistriatus, to host bacterial isolates. J Chem Ecol., 10:1133-1149.
56. Fuchs G., 1915: Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten des Ips typographus L. und Hylobius abietis L. – Zool. Jahrb., Abt. Syst. 38: 109-222.
57. Gasperl H. 2002. Grundlegende Erhebungen zum Borkenkaferauftreten an Fichten-Fangbaumen und zum Pathogenauftreten in Borkenkafern aus dem geplanten Nationalpark Gesause. Diploma thesis, Universitat fur Bodenkultur Wien.
58. Geus A., Sporentierchen Sporoza, Die Gregarinida: Die Tierwelt Deutschlands. 1969. Teil 57, VEB Gustav Fischer, Jena. p. 608.
59. Gokturk T., Burjanadze M., Aksu Y., Supatashvili A. (2010). Nature Enemies, Predator, Pathogens and Parasitic Nematodes of Bark Beetles in Hatila Valley National Park in Turkey. Proceedings of Georgian Academy of Sciences. Biological Series B, 8:47-58. ISSN 1412-2123.
60. Grégoire, J. C., Raffa, K. F., and Lindgren, B. S. (2015). "Economics and politics of bark beetles," in Bark Beetles Biology and Ecology of Native and Invasive Species, eds F. E. Vega and R.W. Hofstetter (London: Elsevier, Academic Press), 585–61.
61. Haidler B. (1998). Pathogene und Parasiten von Fichtenborkenk afern in einem Fichtenbestand am Achner Kogel bei Tamsweg. Diploma Thesis, Formal-und Naturwissenschaftliche Fakult at der Universit at Wien, pp. 145.

62. Händel, U., Kenis, M., Wegensteiner, R. (2001): Untersuchungen zum Vorkommen von Pathogenen und Parasiten in Populationen überwinternder Fichtenborkenkäfer (Col., Scolytidae).. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 13, 423-428.
63. Hansen, E. M., Amacher, M C., Van Miegroet, H., Long, J. N., Ryan, M. G. (2014). Carbon dynamics in central US Rockies lodge pole pine type after mountain pine beetle outbreaks. For.Sci. 61, 476–488. doi:10.5849/forsci.14-09.
64. How to Make an Insect Collection. Die_insect_collection. Pdf. https://www.scentsoc.org/uploads/1/2/1/6/121603637/diy_insect_collection.pdf
65. <https://biodiversity.iliauni.edu.ge/index.php?scientificNameID=35973>
66. Humber R. 1997. Hyphenomicetus fungi. Manual of Techniques in Insect Pathology: 151-83.
67. IUCN Red list // <https://www.iucnredlist.org>
68. Kakulia, G. 1989: The insect parasitoids nematodes (Rhabditid and Telenched) in biological control. Mecniereba, Tbilisi: 210.
69. Kariyanna, B; Mohan, M & Gupta, Rajeev (2017). "Biology, ecology and significance of longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae)". Journal of Entomology and Zoology Studies.
70. Kaya H. & Stok P., (1997), Techniques in insect nematology. : Manual of Techniques in Insect Pathology (eds. Lawrence, A., L. Lacey), San-Diego: 281-324.
71. Keda Forestry Administration's Forest Management Plan Project, Volume 2, "Geographic" LLC, Tbilisi, 2015.
72. Kereselidze, M & Wegensteiner, R.. 2005: Occurrence of pathogens and parasites in Ips typographus L. from spruce stands (Picea orientalis L.) in Georgia. 10th European Meeting in the IOBC/WPRS Working Group „Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes“: 86.
73. Kulakowski D., Seidl R., Holeksa J., Kuuluvainen T., Negal T., Panayotov M., et al. (2027). A European mountain forest ecosystems. For. Ecol. Manage. 388:120-131. Doi: 10.1016/j. foreco. 2016.07.037.
74. Khelvachauri Forestry Administration's Forest Management Plan Project, Volume 2, "Geographic" LLC, Tbilisi, 2015.

75. Khulo Forestry Administration's Forest Management Plan Project, Volume 2, "Geographic" LLC, Tbilisi, 2016.
76. Kobuleti Forestry Administration's Forest Management Plan Project, Volume 2, "Geographic" LLC, Tbilisi, 2015.
77. Lipa J. (1968), *Acta Protozoologica* 6, 69-77.
78. Manual of Techniques in insect pathology, (1997).
79. Manvelidze, N., Burjanadze, M., & Jgenti, L. (2025). Entomofauna associated with Oriental spruce (*Picea orientalis* L.) in the around subalpine forests of Goderdzi Pass. *Georgian Scientists*, 7(1), 119–128. <https://doi.org/10.52340/g.s.2025.07.01.11>
80. Mittermeier A., Cristina G. Mittermeier, Gustavo A. B. Biodiversity hotspots for conservation priorities Norman Myers, Russell da Fonseca & Jennifer Kent// *NATURE* | VOL 403 | 24 FEBRUARY 2000 | pp 853-858.
81. Nickle R. (1970). A Taxonomic Review of the Genera of the Aphelenchoidea (Fuchs, 1973) Thorne, *Journal of Nematology*, 2(4):375-392.
82. Norman Myers, Russell A. Mittermeier, Cristina G. Mittermeier, Gustavo A. B., Biodiversity hotspots for conservation priorities. 2000.
83. Olson, D. M., & Dinerstein, E. (2002). The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 89, 199-224. <https://doi.org/10.2307/3298564>
84. Paykull, 1800.
85. Pesson P., Toumonoff C., Chararas C. (1955). Etude des epizooties bacteriennes observees dans les elevages d'insectes xylophages. *Annales Epiphyt.* 6:315-328.
86. Purrini K., Weiser J. (1984). Light and electron microscopic studies of *Chytridiopsis typographi* (Weiser 1954) Weiser 1970 (Microspora), parasitizing the bark beetle *Hylastes cunicularius* Er. *Zoologischer Anzeiger*, Jena, 212, 369-76.
87. Rehner, S.A., A.M. Minnis, H. Sung, J.J. Luangsa-ard, L. Devotto, R.A. Humber, Phylogeny and systematics of the anamorphic, entomopathogenic genus *Beauveria*, *Mycologia* 103 (2011) 1055–1073.
88. Rhüm, W. 1956: Die nematoden der Ipiden. *Parasitol. Schriftenreihe*. Jena, H.6, 425.

89. Schiff, N. M., H. Goulet, D. R. Smith, C. Boudreault, A. D Wilson, and B. E. Scheffler. 2012. Siricidae (Hymenoptera: Symphyta: Siricoidea) of the Western Hemisphere. Canadian Journal of Arthropod Identification 21: 1-305.
90. Shuakhevi Forestry Administration's Forest Management Plan Project, Volume 2, "Geographic" LLC, Tbilisi, 2016.
91. Skuhavy V. (2002). *Lykozrout smrkovy a jeho kalamity* (The Norway spruce bark beetle and its outbreaks). Agrospoj, Praha.
92. Slipinski SA, Escalona HE. Australian Longhorn Beetles Coleoptera: Cerambycidae Introduction and Subfamily Lamiinae. Csiro publishing. 2013; (i-xviii):484.
93. Tavadze B., Berozashvili T., 2003, V.Gulisashvili institute of Mountain Forestry, proceedings, vol. 39, Tbilisi, 169-176.
94. Theodorides J., Parasites et phoretiques de coleopteres et de myriapodes de Richelieu (Indre-et Loire). 1960. Ann. de Parasitologie XXXV:488-503.
95. Updated list of officially adopted Emerald Network sites., Standing Committee, 42nd meeting, Strasbourg, 28 November - 2 December 2022.
96. Vasadze R., Mamuladze M. and Vasadze Z., Some Biological Features Of The Crustacean Typographer. International Journal Of Advanced Research (IJAR). pp 255-267. 2023.
97. Wegensteiner R., Weiser J., (1996), Anz. Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, 69, 7, 162-167.
98. Wegensteiner R., Kleespies R.G. 2005. Identification of Micro-sporidia. 10th European Meeting in the IOBC/WPRS Working Group „Insect Pathogens and Insect Parasitic Nematodes“, 30, 1.
99. Wegensteiner, R. (1994): Chytridiopsis typographi (Protozoa, Microsporidia) and other pathogens in Ips typographus (Coleoptera, Scolytidae). IOBC/WPRS Bulletin, 17, 3, 39-42.
100. Wegensteiner, R., Weiser, J. (1995): A new Entomopoxvirus in the bark beetle Ips typographus (Coleoptera Scolytidae).. J. Invertebr. Pathol., 65, 2, 203-205.
101. Weiser J. (1954 a). Beitrag zur Kenntnis der Parasiten des Borkenkäfers Ips typographus. I. Vestník Československé Zoologické Společnosti (Acta Societatis

- Zoologicae Bohemoslovenicae; Transactions of the Czechoslovak Zoological Society) 18:217-27.
102. Weiser J. (1954 b). Príspevek k systematizaci Schizogregarin. Ceskoslovenske Parasitologie 1:179-212.
 103. Weiser J. (1954), Vestnik Ceskoslov.zool.spolecnosti 18,217-224.
 104. Weiser J., (1977), An atlas of insect diseases. – Academia, Prague, 240 pp.
 105. Weiser, J., Wegensteiner, R. (1994): A new Entomopoxvirus in the bark beetle *Ips typographus* (Coleoptera, Scolytidae) in Czechoslovakia.. Z. angew. Zool., 80, 4, 425-434.
 106. Weiser, J., Wegensteiner, R., Zizka, Z. (1995): *Canningia spinidentis* gen. et sp.n. (Protista Microspora), a new pathogen of the fir bark beetle *Pityokteines spinidens*.. Folia Parasitologica, 42, 1-10.
 107. Zehnder G., Overview of Monitoring and Identification Techniques for Insect Pests, 2020. <https://eorganic.org/node/2721>.
 108. Zitterer P.M. (2002). Antagonists of *Ips acuminatus* (Gyllenhall) with special consideration of pathogens. Diploma thesis. Universitat fur Bodenkultur Wien, p. 56.
 109. Zizka Z., Weiser J., Wegensteiner R. (2001). Ultrastructure of the Entomopoxvirus Ab in the bark beetle *Ips typographus*, pp. 214–215. In: Berger J. (ed.), 3rd Conference on Cell Biology, Kopp Publ., Ceske Budejovice, pp. 221.

დ ა ნ ა რ თ ი

საველე სამუშაოების ამსახველი ფოტომასალა



მონიტორინგის ამსახველი ფოტომასალა გოდერძის ალპურ ბაღში



ქერქიჭამიებით დასახლებული, გამხმარი აღმოსავლური ნაძვის კორომები. კურორტი
ბეშუმი



ქერქიჭამიების სასვლელები აღმოსავლური ნაძვის ტოტზე. მწვანე ტბის მიმდებარე
ტერიტორია



ფერომონიანი მწერსაჭერების განთავსება სანიმუშო ფართობებზე

ლაბორატორიული სამუშაოების ამსახველი ფოტომასალა





სანიმუშო ფართობებიდან ლაბორატორიაში მოტანილი ბიომასალის დამუშავება

აჭარის პირობებში *Ips typographus* L., *Ips sexdentatus* Boern. და
Dendroctonus micans Kugelann ერთწლიანი გენერაცია

Genus	Stage	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>D. micans</i>	Egg	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
	L.	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
	P.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
	A.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>I. typographus</i>	Egg	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
	L.	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-
	P.	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-
	A.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>I. sexdentatus</i>	Egg	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	L.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
	P.	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
	A.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

წიმუშების დამუშავების ამსახველი ფოტომასალა



