

სსიპ „ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“



ნინო მანველიძე

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

(წარდგენილი ბიოლოგიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად)

რ ე ფ ე რ ა ტ ი

ბათუმი - 2025

სადისერტაციო ნაშრომი შესრულებულია სსიპ „ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის“ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტზე, ბიოლოგიის დეპარტამენტში.

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

მზალო ლობჯანიძე - ბიოლოგიის დოქტორი, პროფესორი;

ლალი ჟღენტი - ბიოლოგიის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი.

შემფასებლები:

1. ???????????
2. ???????????
3. ???????????

სადისერტაციო ნაშრომის დაცვა შედგება 2025 წ. _____, __ სთ-ზე, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის დარგობრივი სადისერტაციო კომისიის სხდომაზე.

სადისერტაციო ნაშრომის გაცნობა შესაძლებელია ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკაში და ამავე უნივერსიტეტის ვებ-გვერდზე.

ნაშრომის აპრობაცია: სადისერტაციო ნაშრომის წინასწარი განხილვა შედგა ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტის სხდომაზე (ოქმი №27-21/03. 2025 წლის 7 მარტი).

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს მდივანი,

ასოც. პროფესორი:

ეთერი ჯაყელი

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. 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, 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.

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 მავნებლობით ხასიათდება.

მაღალმთიანი აჭარის ტყეებში ფიტოფაგი ენტომოფაუნის მრავალი სახეობაა გამოვლენილი, 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.

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 ხეშემფრთიანების (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 რეკოგნოსცირების 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 ხეშემფრთიანების სახეობრივი კუთვნილების დადგენა (მორფოლოგიური კვლევა);
5. გამოვლენილი მავნე სახეობების ბიომარეგულირებელი ფაქტორების (ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმები, პარაზიტული ნემატოდები) გამოვლენა;
6. გამოვლენილი სახეობების მონიტორება კოლექციისათვის;
7. გამოვლენილი სახეობების 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.

2. კვლევის პირველ ეტაპზე მოვახდინეთ საკვლევ არეალზე მუდმივი სანიმუშო ფართობების რეკოგნოსცირება. ხეშემფრთიანების გავრცელების კერების აღმოჩენის მიზნით გამოვიყენეთ ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები ფერომონები (Ipsowyt^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. 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: ხეშეშფრთიანების ორი სახეობა - *Prionus coriarius* Linnaeus, 1758 (Coleoptera, Cerambycidae), *Sirex varipes* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera, Siricidae); კერქიჭამიების მავნე სახეობების ენტომოპაფრიდა: Gregarinidae), *Chytridiopsis typography* 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.

სადისერტაციო ნაშრომის სტრუქტურა. სადისერტაციო ნაშრომი მოიცავს ნაბეჭდ 112 გვერდს და შედგება შესავლისაგან, ლიტერატურის მიმოხილვისაგან და ექსპერიმენტული ნაწილისაგან, რომელიც მოიცავს კვლევის მასალისა და მეთოდების დახასიათებას და კვლევის შედეგების ანალიზს, დასკვნები წარმოდგენილია 11 პუნქტით. ტექსტში ჩართულია 26 ცხრილი, 27 სურათი.

დისერტაციის შინაარსი

ლიტერატურის მიმოხილვა

ნაშრომში გაანალიზებულია 110 ლიტერატურული წყარო, სადაც მიმოხილულია სადისერტაციო თემაზე არსებული ცოდნის მდგომარეობა, ძირითადი შედეგები და კონცეფციები კვლევის პრობლემასთან მიმართებაში.

კვლევის შედეგების ანალიზი

კვლევის ობიექტად შერჩეული იქნა ხეშემფრთიანების (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.

ხეშემფრთიანების 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 ხეშემფრთიანების გავრცელების ახალი კერების გამოვლენის, სახეობრივი მრავალფეროვნების შესწავლის, მათგან განსაკუთრებული მავნეობით გამორჩეული სახეობებისა და მათი ბუნებრივი მტრების (ენტომოპათოგენები, პარაზიტული ნემატოდები) გამოვლენის მიზნით, ჩავატარეთ რეკოგნოსცირებული 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 ზაღი (GAG) – 9,6 ჰა. და კურორტი ბეშუმი (BR) – 9 ჰა.

კვლევებს სეზონურად ვატარებდით 2021-2024 წლებში.

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

ქერქიჭამიებითა და ხარაბუხებით გამოწვეული დაზიანების აღმოჩენა და მათი ინტენსივობის განსაზღვრა მოხდა კვლევის არსებული მეთოდიკით. საკვლევი სანიმუშო ფართობების ენტომოლოგიური მდგომარეობის შესაფასებლად კვლევები ჩატარდა კვადრატული და მარშრუტის მეთოდების გამოყენებით.

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 ლაბორატორიულად. მწერების რაოდენობა განისაზღვრა 4-ბალიანი შკალით არსებული მეთოდების გამოყენებით.

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. 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 ენტომოფაუნის გავრცელების არეალების დასაზუსტებლად გამოყენებული იქნა გლობალური პოზიციონირების სისტემა - GPS.

გამოვლენილი მწერების კოლექციები და მათი ტაქსონომიური ნუსხა შეიქმნა ენტომოლოგიაში არსებული სათანადო მეთოდების მიხედვით.

ენტომოპათოგენური ორგანიზმების გამოვლენის მიზნით ვახდენდით ხოჭოების გაკვეთას მწერების პათოლოგიაში მიღებული მეთოდების მიხედვით. ბაცილუსის შტამის ბაქტერიების იდენტიფიკაციისათვის გამოვიყენეთ გრამიანი შეღებვა და ოპტიკურ მიკროსკოპში 10X, 40X და 100X იმერსიული ზეთის გამოყენებით გადიდება. სოკოების იზოლატები, რომელთა ინოკულაცია მოვახდინეთ ხელოვნურ საკვებზე - კარტოფილის დექსტრაქტი აგარზე (PDA), შევინახეთ 10-14 დღის განმავლობაში 23 ± 2 °C ტემპერატურაზე, რათა შემუშავებულიყო მახასიათებლები, რომლებიც მოგვცემდა მათი იდენტიფიცირების საშუალებას სახეობების ან გვარების მიხედვით.

იზოლირებული პარაზიტული ნემატოდების შესწავლა მოხდა მწერების ნემატოლოგიაში საყოველთაოდ მიღებული მეთოდების გამოყენებით. ნემატოდების სახეობრივი შემადგენლობას ვადგენდით გ. კაკულიას სარკვევით.

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 ხარაბუზების კერების აღმოჩენის და ფრენის დინამიკის შესწავლის მიზნით გამოყენებული იქნა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები - ფერომონები. სიგნალიზაციის მიზნით თითოეულ სანიმუშო ფართობზე ჩამოვიკიდა 1 ცალი ფერომონიანი მწერსაჭერი (Ipsowit[®]) 2 ჰა-ზე. ფერომონიანი მწერსაჭერი გამოყენება მწერების მისაზიდად მოხდა უახლესი მეთოდის მიხედვით.

ფერომონიანი მწერსაჭერებით განისაზღვრა იმაგოს ფრენის სეზონური დინამიკა, მავნებლების მარაგი.

კვლევის შედეგების ანალიზი

აჭარის წიწვოვანი ტყეების საკვლევ არეალებში გამოვლენილი მავნე ქერქიჭამიები

რიგი ხეშემფრთიანების (Coleoptera) განსაკუთრებული მავნეობით გამორჩეული 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, კერძო დავიანების 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 მავნებლისაგან დაზიანებული ნაძვნარების საშუალო რაოდენობა 20%-ს შეადგენს. ზოგადად, ნაძვის დანაკარგი ქერქიჭამიებისაგან შესაძლებელია, ზოგან შეადგენდეს 70-80%-ს, როდესაც პოპულაციების დასახლების სიხშირე მაღალია, მწერებს შეუძლიათ, სწრაფად მოახდინონ კოლონიზაცია და გაახმონ ჯანსაღი და ძლიერი ხეები.

წიწვოვან კორომებში გავრცელებული აღმოსავლური ნაძვის ჯანსაღ, ხმოვან, 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.

ლაბორატორიულ პირობებში ქერქის დათვალიერებისას აღმოჩნდა, რომ ქერქის ქვეშ ერთ ბიოტოპში დასახლებული იყო მბეჭდავი ქერქიჭამია - *Ips typographus*, ექვსკბილა ქერქიჭამია - *Ips sexdentatus* და ნაძვის დიდი ლაფანჭამია - *Dendroctonus micans*. აღსანიშნავია, რომ ორ სახეობას *Ips typographus* და *Ips*

sexdentatus მაღიან 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.1).

ცხრილი 1.

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	191	33	12	100	48	136	520

2021, 2022, 2023 წლებში მარშრუტული მეთოდით ჩატარებული შუახევის სატყეო უბნის ნაძვნარ-კორომებში მავნე ქერქიჭამიების გავრცელების კერების დეტალური აღწერა მოცემულია მე-2 ცხრილში.

ცხრილი 2.

შეგროვებული ქერქიჭამიები შუახევის სატყეოს ადმინისტრაციულ ერთეულში

№	შეგროვების თარიღი	ს.ზ.დ. (მეტრი)	მწერის სახეობა	მცენარის სახეობა	H* (მ)	D* (სმ)	P* (ხნოვანება)	ხოჭოების რა-ბა	%
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>Picea orientalis</i>	20-25	35-55	75-100	132	28.1
			<i>Ips sexdentatus</i>	<i>Picea orientalis</i>				98	20.9
Total Σ=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%.

გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში გამოვლენილი ხეშეშფრთიანების სახეობრივი მრავალფეროვნება

ხეშეშფრთიანების 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 ხეშეშფრთიანების (Coleoptera) რიგის, ქერქიჭამიების (Scolytidae) და ხარაბუზების (Cerambycidae) ოჯახის იმ წარმომადგენლებზე, რომლებიც თავიანთი ბიოეკოლოგიით დაკავშირებულნი არიან აღმოსავლურ ნაძვთან (*Picea orientalis* L.).

აღმოსავლური ნაძვის მავნეობებიდან 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. ბევრი მათგანი საშიში საკარანტინო მავნებლების სიაშია შეტანილი.

ჩვენს მიერ მრავალი ლიტერატურული წყაროს დამუშავების საფუძველზე, გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში, ხეშეშფრთიანთა ფაუნის გავრცელების ახალი კერების გამოვლენის მიზნით რეკოგნოსცირების 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 (ცხრ. 3), რომლებიც ერთიანდება 2 რიგში, 5 ოჯახში და 8 გვარში. თითოეული სახეობა თავიანთი ბიოეკოლოგიით მტკიცედაა დაკავშირებული ტყის შემქმნელ წიწვოვან სახეობებთან, მათ შორის აღმოსავლურ ნაძვთან.

ცხრილი 3.

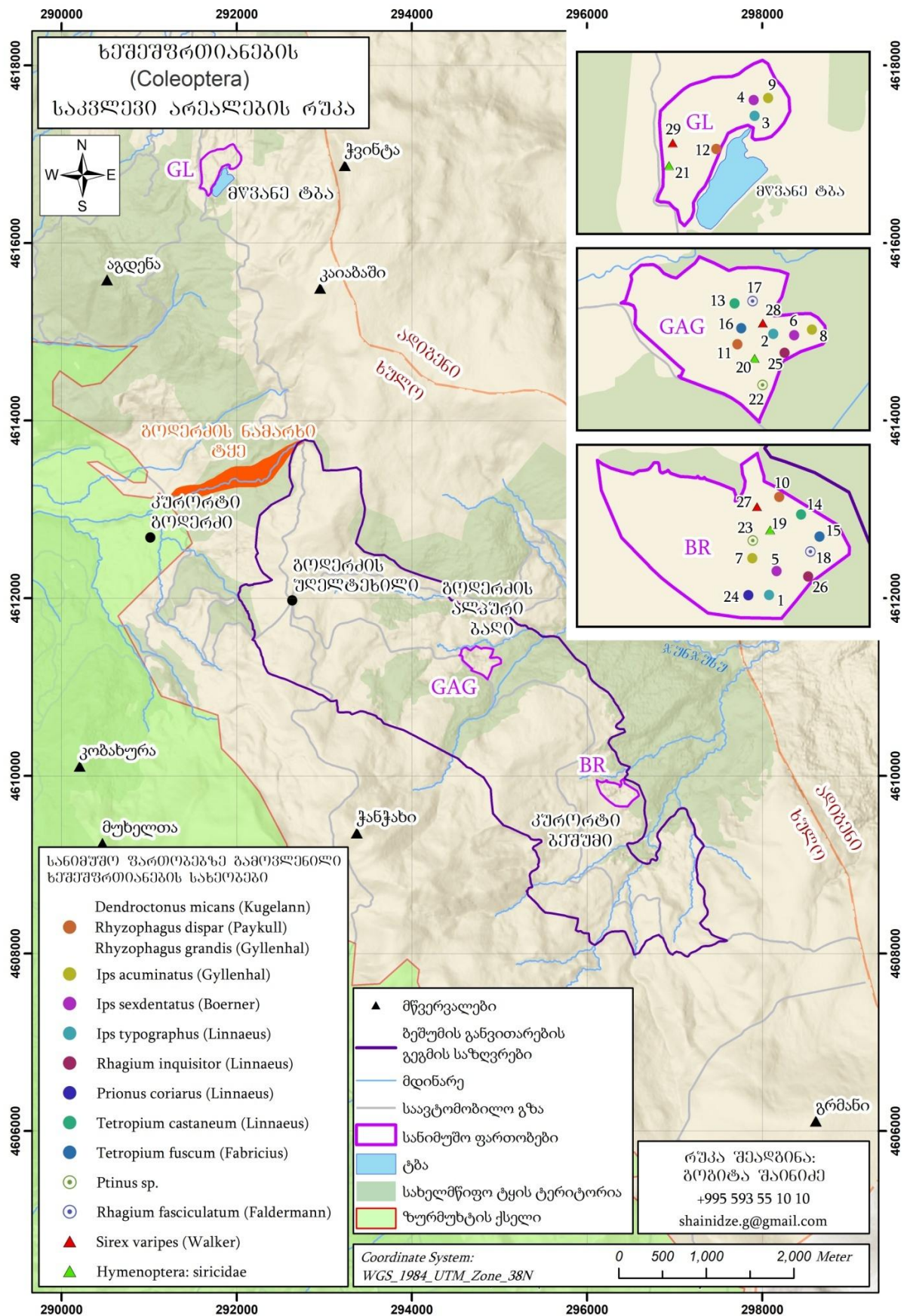
საკვლევ ტერიტორიებზე აღმოსავლურ ნაძვზე /*Picea orientalis* (L.) Link/
გამოვლენილი ენტომოფაუნის ანოტირებული სია შესაბამისი ტაქსონომიური
მახასიათებლებით

№	სისტემატიკური ნომენკლატურა და გავრცელების გეოგრაფიული არეალები CABI digital library -ის მიხედვით				EPPO კოდი	ტროფიკული სპეციალიზაც ია
	გვარი, სახეობა	რიგი	ოჯახი	გავრცელება		
	1	2	3	4	5	6
1	<i>Dendroctonus micans</i> (Kugelann, 1794)	Coleoptera	Scolytidae	ევროპა, აზია	DENGLMI	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	TETOCA	ოლიგოფაგი (ოჯახი Pinaceae)
14	<i>Tetropium fuscum</i> (Fabricius, 1787)	Coleoptera	Cerambycidae	ევროპა, აზია	TETOFU	ოლიგოფაგი (ოჯახი Pinaceae)

შეგროვებული ნიმუშების აღწერა ცალკეული სახეობების მაგალითზე

საკითხის დეტალური შესწავლის მიზნით საკვლევ არეალზე, რომელიც მოიცავს გოდერძის უღელტეხილის და მის 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, განვითავსეთ 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-4 ცხრილში და 1 სურათზე აღნიშნული სახეობების შესაბამისია. მოვახდინეთ აღებული ნიმუშების ეტიკეტირება და შემდგომი კვლევებისათვის გადმოვიტანეთ ა(ა)იპ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ფიტოსანიტარიის განყოფილების ლაბორატორიაში.



სურათი 1. ხეშმეფრთიანების საკვლევი არეალების რუკა. სანიმუშო ფართობები: GL-მწვანე ტბა; GAG-გოდერძის ალპური ბაღი; BR-კურორტი ბეშუმში.

გოდერძის უღელტეხილის მიმდებარე სუბალპურ ტყეებში აღმოსავლურ ნადვზე
/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 ნადვის ტოტები და ქერქი შეგროვდა სამივე სანიმუშო ფართობზე. დასახლებულია ყველგან, სადაც აღმოსავლური ნადვის ჯანსაღი, ხმობადი 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, მატლები, კვერცხები და ჭუპრი. ხოჭო მურა-შავია, ბრჭყვიალა, მოკლე ცილინდრული და ბუსუსიანია. ზედა ფრთების ბოლოზე ურიკას გვერდებზე 4-4 კბილი ემჩნევა, მათგან წვეროდან მეორე ყველაზე დიდია და ბოლოში 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 სასვლელები, რომლებიც ქერქის სიღრმეშია და მერქანზე მკაფიოდაა აღბეჭდილი. სადედე სასვლელები საქორწილო კამერიდან (წყარო: გ.ყანჩაველი, შ.სუპატაშვილი. სატყეო ენტომოლოგია. გვ.168) ზევით და ქვევით, ხის გასწვრივ მიემართება. სადედე სასვლელების რაოდენობა 1-3-ია. სამი სადედე სასვლელის შემთხვევაში საქორწილო კამერიდან ორი ქვევით და ერთი ზევით მიემართება, მისი სიგრძე 15 სმ-მდეა, სიგანე კი - 3 მმ. სადედე სასვლელები ძირითადად ქერქის სიღრმეშია და მერქანზე მკვეთრად არის აღბეჭდილი.

მე-5 ცხრილში მოცემულია *Ips typographus* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 5.

Ips typographus - ის ნიმუშის აღწერა

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

მე-6 ცხრილში მოცემულია *Ips sexdentatus* (Boerner)-ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 6.

Ips sexdentatus - ის ნიმუშის აღწერა

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
ხოჭო, მატლი, კვერცხი	GL	14 აგვისტო, 2024 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	291924	4616973	2085,5
	GAG			294946	4611283	1931,1
	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 ნაძვის 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. მამრებს აქვთ ორმაგი კბილი, ხოლო მდედრობითი სქესის ინდივიდებს აქვთ ერთი, 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, თუმცა, დასახლება გვხვდება ხნოვან ხეებზეც.

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

ცხრილი 7.

***Ips acuminatus* - ის ნიმუშის აღწერა**

განვითარების ფაზა	ლოკაცია	ნიმუშის აღების დრო (წელი, თვე)	მასპინძელი მცენარე	GPS კოორდინატი		მ.ზ.დ.
				X	Y	
ხოჭო, მატლი, კვერცხი	GL	14 აგვისტო, 2024 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	291975	4616980	2088,5
	GAG			294987	4611297	1922,2
	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 ხმოზადი ხეების ქერქებიდან, რომლებზეც აღინიშნებოდა ხოჭოს ძაბრისებური სველი სასვლელები. 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. სასვლელიდან ამოვიყვანეთ 6,5-7 მმ სიგრძის შავი ფერის ხოჭო. ხოჭოს მიერ დაზიანებული აღმოსავლური ნაძვის ქერქის ქვეშ გვხვდებოდა ჯგუფურად თავმოყრილი ცოცხალი მატლები. 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.

2024 წლის სექტემბერში, გოდერძის ალპურ ბაღში სავსე სამუშაოების დროს ცოცხალი ხოჭო და მატლები აღმოსავლური ნაძვის ქერქებთან ერთად მოვათავსეთ პლასტმასის გამჭვირვალე ჭურჭელში და განვათავსეთ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის ფიტოსანიტარიის განყოფილების ინსექტარიუმის ოთახში. 2 ოქტომბრისთვის

ცოცხალ მატლებთან ერთად ვიპოვეთ ჭუპრებიც და ხოჭოებიც. ჭუპრი თეთრია, მუცლის ბოლოს ქაცვისმაგვარი 2 გამონაზარდი ემჩნევა, სიგრძე კი 8-9 მმ-ია. ჭუპრიდან გამოფრენილი ახალგაზრდა ხოჭოები ღია ყავისფერი ან მოყვითალოა. ახალგაზრდა ხოჭოების ნაწილი გადავიტანეთ 70%-იან სპირტში. აღმოსავლურ ნამძვზე 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 ნამძვს, სახლდება ჯანსაღ და დადუსტებულ ხეებზე.

მე-8 ცხრილში მოცემულია *Dendroctonus micans* -ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 8.

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,	<i>Picea orientalis</i> L.	291791	4616802	2071,4
	GAG	სექტემბერი		294814	4611263	1927,7
	BR			296458	4609883	1919,6

Rhizophagus grandis (Gyllenhal) (Coleoptera: Rhizophagidae)

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

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

როგორც აღვნიშნეთ, *Dendroctonus micans* გასული საუკუნის 50-იან წლებში შემოიჭრა საქართველოში და გაანადგურა ათეულ ათასობით აღმოსავლური ნამძვი. 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.

მე-9-ე ცხრილში მოცემულია *Rhizophagus grandis* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 9.

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.

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-10-ე ცხრილში მოცემულია *Rhizophagus dispar* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 10.

Rhizophagus dispar - 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

***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 ხმობადი 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. 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.

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 ბრჭყვიალაა, 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 აღმოსავლური ნაძვის ხმობად და ხმელ ხეებზე, რაც გვაფიქრებინებს, რომ სახეობა მეორადი მავნებელია.

მე-11 ცხრილში მოცემულია *Tetropium castaneum* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 11.

***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	09 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. 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.

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 კავსულა მოწითალო ყავისფერია, დიამეტრი - 2,5 მმ. გამჭვირვალე კონტეინერში მატლის აქტიური კვებიდან 14 დღის შემდეგ გამოფრინდა ხოჭო, 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-12-ე ცხრილში მოცემულია *Tetropium fuscum* - ის ნიმუშის აღწერა..

ცხრილი 12.

***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 ნადვის 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 ნადვის ქერქებთან ერთად შევინახეთ მინის ჭურჭელში და მის ზრდა-განვითარებას ვაკვირდებოდით ლაბორატორიულ პირობებში. მატლი აქტიურად იკვებებოდა, რაზეც მიუთითებდა ჭურჭელში არსებული ნაღრღნის დიდი რაოდენობა. 2024 წლის 25 სექტემბერიდან 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. 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.

მე-13-ე ცხრილში მოცემულია *Rhagium fasciculatum* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 13.

***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, 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.

მე-14-ე ცხრილში მოცემულია *Rhagium inquisitor* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 14.

***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. 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.

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-15-ე ცხრილში მოცემულია *Prionus coriarius* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 15.

***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, 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*.

მე-16-ე ცხრილში მოცემულია *Ptinus* sp - ის ნიმუშის აღწერა.

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, 2024 წელი	<i>Picea orientalis</i> L.	-	-	-
	GAG			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, 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.

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 ღრუნის 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-17-ე ცხრილში მოცემულია *Sirex varipes* - ის ნიმუშის აღწერა.

ცხრილი 17.

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.

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

ცხრილი 18.

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 მე-19-ე ცხრილში.

ცხრილი 19.

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 მუნიციპ.: ქობულეთის სატყეო მეურნეობა; ქედის მუნიციპ.: ქედის სატყეო მეურნეობა; შუახევის მუნიციპ.: შუახევის სატყეო მეურნეობა; ხულოს მუნიციპ.: 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 მუნიციპ.: ქობულეთი; ხელვაჩაურის მუნიციპ.: ბათუმი; ქედის მუნიციპ.: ქედა; შუახევის მუნიციპ.: შუახევი; ხულოს მუნიციპ.: ღურტა, 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, 1758)	„აჭარის ფაუნის რეესტრი, 2012“: გავრცელება: ქობულეთის მუნიციპ.: შუახევის მუნიციპ.: ხულოს მუნიციპ.: ხიხადირი 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. მანველიძე ნ. და სხვ., 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/157824/5153705
6	<i>Ptinus sp.</i> (Linnaeus, 1766)	ადგილსამყოფელი: გოდერძის ალპური ბაღი ზ.დ. 1937,6 მ. GPS X=29487 Y=461117. ბეშუმში ზ.დ.1926,7 მ. GPS X=29640 Y=4609801. თავშესაფარი/მასპინძელი: აღმოსავლური ნაძვი	-
7	<i>Rhagium fasciculatum</i> (Faldermann, 1837)	აჭარის ფაუნის რეესტრი, 2012“: გავრცელება: ხელვაჩაურის მუნიციპ.: ბათუმში 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: <i>Dendroctonus micans</i> - 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: <i>Dendroctonus micans</i> - 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. ბეშუმში 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 ხმოვადი აღმოსავლური ნაძვი	-

12	<i>Sirex varipes</i> (Walker, 1866)	აჭარის ტერიტორიაზე იდენტიფიცირებულია კვლევის პერიოდში. მანველიძე ნ. და სხვ., 2025 გავრცელება: მწვანე ტბა, გოდერძის ალპური ბაღი, ბეშუმში 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 მუნიციპ.: ქობულეთის სატყეო მეურნეობა; ხულოს მუნიციპ.: 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 მუნიციპ.: 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

ქერქიჭამია მავნე მწერების ბუნებრივი მტრები

ენტომოფაგები: მტაცებლები

ქერქიჭამიების მომრავლებულ პოპულაციებში თანდათან იყრის თავს ენტომოფაგები.

ლიტერატურული წყაროების თანახმად, 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.

ჩვენი გამოკვლევებით, აჭარის რეგიონში ქერქიჭამიების პოპულაციებში ნაპოვნი იყო და დომინირებდა ორი სახეობის მტაცებელი ხოჭო: *Rhizophagus grandis* Gyllenhal და *Rhizophagus dispar* Paukull. მე-20-ე ცხრილში მოცემულია მათი სახეობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობა.

ცხრილი 20.

ქერქიჭამიების პოპულაციებში გამოვლენილი მტაცებელი ხოჭოები

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

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 იყრის თავს ენტომოფაგები, რომელთა რაოდენობა 2-3 - ჯერ მეტია ძლიერ დაზიანებულ ზეხმელ ხეებსა და კუნძებზე.

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.

ენტომოპათოგენები, პარაზიტული ნემატოდები

დაავადების დიაგნოსტიკისა და პათოგენების იდენტიფიკაციისათვის ხოჭოების შეგროვება ხდებოდა ნაძვის მოჭრილი მორებიდან ან ქერქის ანათლებიდან, სადაც დასახლებული იყო მავნებლები. შეგროვებული ხოჭოები ნაძვის ქერქთან ერთად თერმო ჩანთის მეშვეობით გადაგვქონდა ვასილ გუსლისაშვილის სატყეო ინსტიტუტის ლაბორატორიაში და ვინახავდით $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე. ლაბორატორიულ პირობებში მხოლოდ ცოცხალი ხოჭოების გაკვეთას ვახდენდით. გაკვეთამდე მწერებს ვათვალიერებდით სტერეომიკროსკოპის გამოყენებით (გადიდება 8-16-32-56x), შემდეგ კი ვათავსებდით 72% ალკოჰოლში, შემდეგ გადაგვქონდა დისტილირებულ წყლიან ჭურჭელში, რათა გაკვეთის დროს ნაცხში არ მოხვედრილიყო ის მინარევეები, რომელიც ხოჭოს ჰქონდა სხეულის ზედაპირზე. წყლის შემრობის შემდგომ ვახდენდით ხოჭოების გაკვეთას მწერების პათოლოგიაში მიღებული მეთოდების მიედვით, 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). პათოგენის აღმოჩენის შემთხვევაში ნაცხს მეთანოლით ფიქსაციის შემდეგ ვღებავდით Giemsa-ს საღებავით და ხელახლა ვამოწმებდით სინათლის მიკროსკოპში და ვატარებდით მორფოლოგიურ დიაგნოსტიკას. 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 გადაგვქონდა მაცივარში 4°C -ის პირობებში.

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.

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. კონიდიები შეღებილი იქნა ლაქტოფენოლ-ბამბის ლურჯით და გამოკვლეული იქნა სინათლის მიკროსკოპით, რათა ზუსტად გამოევლინათ ენტომოპათოგენური მიკროორგანიზმებისთვის დამახასიათებელი მორფოლოგიური თავისებურებები.

იზოლირებული **პარაზიტული ნემატოდების** შესწავლა მოხდა მწერების ნემატოლოგიაში საყოველთაოდ მიღებული მეთოდების გამოყენებით. ხოჭოების გაკვეთა პეტრის ჯამში რინგერის ხსნარით სტერეომიკროსკოპით განხორციელდა ხელის ანატომიის მეთოდით. ნემატოდების სახეობრი შემადგენლობას ვადგენდით გ.კაკულიას სარკვევით.

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 21-ე ცხრილში.

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

№	პათოგენი	პათოგენის დასახელება (ლათინური)	ლოკაციის ადგილი	ინფიცირებულ ი ხოჭოები (n)	%
1	ნემატოდები	<i>Contortylenchus sp.</i> <i>Contortylenchus</i> <i>diplogaster</i>	ნაწლავი, ჰემოლიმფა	46	40,7
2	გრეგარინა	<i>Gregarina</i> <i>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

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. ქერქიჭამიებში პათოგენური მიკროორგანიზმებისა და ნემატოდების რაოდენობის სარწმუნო დამუშავება და

განგარიშება მოხდა აბოტის ფორმულისა და ბინომური პროპორციის სტანდარტული ცდომილების ფორმულის გამოყენებით - $\sqrt{p(1-p)/n}$. პათოგენები და ნემატოდები ქერქის ხოჭოების პოპულაციაში მოცემულია 22-ე ცხრილში.

ცხრილი 22.

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. *I. typographus*-ში აღმოჩნდა პროტოზოული ინფექცია - *Gregarina typographi* (Eugregarinorida: Gregarinidae), რომელიც აღწერილი იყო ფუქსის მიერ, 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 საჭმლის მომნელებელ 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). ინფიცირების მაჩვენებელი დაბალი იყო (9.1% და 15%). ეს პათოგენი აღმოჩენილი იქნა *Ips sexdentatus*-ის ხოჭოებშიც მცირე რაოდენობით (4.1%). არსებობს ინფორმაცია *Ch. typographi*-ის გავრცელებისა და გაჩენის შესახებ თურქეთში *Ips typographus*-ის და *Ips sexdentatus*-ის პოპულაციაში.

ნაპოვნი იყო *Ips typographus*-ის ზრდასრული ხოჭოები, რომელთაც ჰქონდა მიკოზის სიმპტომები. სხეული დაფარული ჰქონდათ სოკოს მიცელიუმით და ნაფიფქით. გამოვლინდა საპროფიტი სოკო *Penicillium* sp. (7.6%) და ენტომოპათოგენური სოკო *Beauveria bassiana* (Hypocreales: Cordycipitaceae) (1.5%).

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

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) დაფიქსირდა *Ips typographus*-ის პოპულაციებში, ხოლო *Contortylenchus pseudodiplogaster* *Ips sexdentatus*-ში. ისინი ნაპოვნი 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.

ნემატოდები. გვარი *Contortylenchus* პირველად აღწერა რიუმმა *Tylenchus contortus cunicularis*. ნიკლე ამ გვარის ტიპურ წარმომადგენლად მიიჩნევს *Contortylenchus diplogaster* -ს, რომელიც ქერიჭამიების პარაზიტს წარმოადგენს. ეს ნემატოდა საქართველოში ნაპოვნია სხვადასხვა ქერიჭამიაზე: *Ips typographus*, *Ips acuminatus*.

Ips typographus-ის პოპულაციებში გავრცელებული სახეობაა *Contortylenchus typographi*. ეს სახეობა აღნიშნულ მწერზე ნაპოვნია ავსტრიაში, ჩეხეთში, გერმანიაში, საქართველოში, სადაც ინფიცირებული ხოჭოების რაოდენობა 53-61%-ს შეადგენდა.

გრეგარინა. ფუჩმა პირველად აღწერა *Gregarina typographi*, რომელიც იპოვა *Ips typographus* შუა ნაწლავში. თეოდორიდესმა ნახა აღნიშნული სახეობა *Ips secundatus*-ს სხეულში. გუსს სხვადასხვა გრეგარინა სხვადასხვა სახეობის ქერიჭამიაზე: *Gregarina piktioktenidis* *Ptyoktenis 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*. შემდგომში ჩატარებულმა გამოკვლევებმა ავსტრიისა და ჩეხეთის სხვადასხვა რეგიონში აჩვენეს იგივე პათოგენის არსებობა, სადაც ინფიცირებული ხოჭოების რაოდენობა 43.8%-ს აღემატებოდა.

Gregarina typographi და *Gregarina* sp. ასევე ნანახი იყო გერმანიაში, ავსტრიისა და ნორვეგიაში *Ips acuminatus* პოპულაციებში.

მიკროსპორიდია. ვეიზერმა 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%). 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.

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

ჩარასის, პესონისა და სხვათა მიერ პირველად აღნიშნა ევროპაში ქერქიჭამიებში გავრცელებული ბაქტერიული ინფექციების შესახებ (*Aerobacter scolyti* და *Eschericia Klebsiellae formis*), რომელიც 72 საათში *Scolytus multistratus* 100%-იან სიკვდილიანობას იწვევს. ლისენკოს (1959) 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.

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

ვირუსი. ვირუსული დაავადება, რომელიც გამოწვეულია Entomopoxvirus-ით, პირველად აღნიშნული იყო ვეგენშტეინისა და ვეიზერის 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. ჰეიდლერმა EPV გამოავლინა ავსტრიის ცენტრალური ალპების *Ips typographus* პოპულაციებიდან, ჰანდელმა და სხვებმა კი იპოვეს იგი, როგორც, *Ips typographus*-ში, ასევე *Ips acuminatus*-ის პოპულაციებში. ვეგენშტეინი და სხვები 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.

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.

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

ცხრილი 23.

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

№	კვარტალი	შემაღგენ- ლობა	ხნოვანება	სიხშირე	სზდ (მ)	განთავსების თარიღი	მწერსაჭერე ბის რა-ობა	წონა (გრამი)	რაოდენობა (ცალი)
1.	43	95მ 1რცხ	50	0,5	547	20/6	30	1037	555
2.	47	105მ	160	0,5	794	20/6	10	46	260
3.	51	85მ 2სჭ	90	0,7	910	19/6	10	107	572
4.	34	85მ 2თხ	70	0,6	1033	18/6	50	242	1300
5.	75	95მ 1წფ	52	0,7	1557	17/6	15	93	497
6.	21	85მ 2სჭ	25	0,6	1683	18/6	15	108	577
7.	20	95მ 1სჭ	110	0,4	1718	18/6	10	80	427
8.	19	75მ 3სჭ	90	0,6	1765	19/6	10	89	475
9.	33	65მ 4სჭ	130	0,5	1856	17/6	15	125	668
10.	9	55მ 4თხმ 1სჭ	55	0,4	1900	14/6	10	19	101
11.	14	95მ 1სჭ	70	1,0	1976	18/6	10	20	107
12.	3	105მ	70	0,8	1989	17/6	10	136	727
13.	4	105მ	150	0,5	2000	17/6	10	46	246
სულ							205	2148	6512

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

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. 23) ჩანს, ძირითადად გვხვდება ზღვის დონიდან 500 – 1200 მ-ის შუალედში. 1200 მ-ის ზევით მათი რაოდენობა თანდათან კლებულობს, რასაც განაპირობებს ტემპერატურა.

დასკვნები

1. კვლევისათვის შერჩეულ არეალზე, გოდერძის უღელტეხილის სუბალპური ტყეების სამი მკაფიოდ გამოყოფილ სანიმუშო ფართობზე (საერთო ფართობით 31.6 ჰა) დადგენილი იქნა ენტომოფაუნის ტაქსონომიური მრავალფეროვნება: 1800-2100 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*, *Prionus 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 მნიშვნელობის მქონე 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 ნაძვის დიდი ლაფნაჭამია (*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, *Ips typographus*-ში მათი გავრცელების სიხშირე უფრო მაღალია; ორივე სახეობაში გვხვდება *Contortylenchus*-ის გვარის ნემატოდები, მაგრამ განსხვავებული სახეობები; *Beauveria bassiana* და EPV მხოლოდ *Ips typographus*-ში დაფიქსირდა;
11. კვლევამ აჩვენა, რომ ქერქიჭამია ტიპოგრაფის გავრცელება პირდაპირ კავშირშია აღმოსავლური ნადვის 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 მკვლევარებისთვის.

სამომავლო პერსპექტივები:

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