

## მიკროართროპოდების სეზონური დინამიკა ხის ვარჯებსა და ნიადაგში (მდ. ვერეს ხეობა)

მარიამ ცამბაია, მაკა მურვანიძე

ი. ჭავჭავაძის გამზ. N1, თსუ I კორპუსი, 0179, ქ. თბილისი, საქართველო

### აბსტრაქტი

სეზონური დინამიკა და მასზე დაყრდნობილი კვლევა უმნიშვნელოვანესია სწორი და სამართლიანი დასკვნების გასაკეთებლად ცოცხალი ორგანიზმების წლიური დინამიკის შესახებ. მიკროართროპოდების სეზონური დინამიკა ძირითადად შესწავლილია ნიადაგის მიკროჰაბიტატებში, ხოლო ხის ვარჯების ბინადარი ფაუნა დიდწილად შეუსწავლელია.

აღნიშნული საკითხის შესასწავლად ჩავატარეთ ერთწლიანი კვლევა მდინარე ვერეს ხეობაში. საკვლევად შეირჩა ორი სხვადასხვა ტიპის ეკოსისტემა: ხელოვნური ფიჭვნარი და შიბლიაკი.

ველზე გასვლისას თითოეული ეკოსისტემიდან ვიღებდით სამი ნიადაგისა და სამი ვარჯის ნიმუშს პროტოკოლის მიხედვით. ლაბორატორიაში ხდებოდა მიკროართროპოდების ექსტრაქცია სინჯებიდან და სახეობის დონემდე იდენტიფიკაცია.

სულ რეგისტრირებული იქნა ჯავშნიანი ტკიპების 28 სახეობა. მათგან ხელოვნური ფიჭვნარის ეკოსისტემაში აღინიშნება 26 სახეობა, საიდანაც ნიადაგში 24, ხოლო ხის ტოტებზე - 3 სახეობა გვხვდება. შიბლიაკის ეკოსისტემაში აღინიშნება ჯავშნიანი ტკიპების 8 სახეობა, საიდანაც ნიადაგში 5, ხოლო ხის ტოტებზე - 3 სახეობა გვხვდება.

ფიჭვნარში ხის ვარჯებშიც და ნიადაგშიც ინდივიდების რაოდენობის პიკი აღინიშნება გაზაფხულზე, ხოლო ყველაზე მინიმალური რაოდენობა აღინიშნა ზაფხულში. განსხვავებული სურათი მივიღეთ შიბლიაკში, სადაც ინდივიდების რაოდენობის პიკი აღინიშნა ზაფხულში, ხოლო მინიმალური რაოდენობა - გაზაფხულზე.

ნიადაგის და ტოტების ბინადრი მიკროართროპოდების ფაუნა მკვეთრად განსხვავდება. ვარჯებში აღინიშნა ისეთი სპეციფიკური სახეობები, რომლებიც ნიადაგში არ გვხვდება: *Scapheremaeus palustris*, *Cymbaeremaeus cymba* და *Camisia segnis*.

ხის ვარჯებში უნიკალური სახეობების არსებობა მიუთითებს ვარჯების, როგორც საბინადრო გარემოს მნიშვნელობაზე.

**საკვანძო სიტყვები:** ჯავშნიანი ტკიპები, ვერეს ხეობა, მიკროართროპოდები, ხის ვარჯები

## შესავალი

მიკროართროპოდები 0.2მმ-დან 1მმ-მდე ზომის ფეხსახსრიანი ორგანიზმები არიან და აერთიანებენ:

- კიბოსნაირებს (პატარა წყლის ფორმები, რომლებიც ხშირად გვხვდება ნიადაგებშიც (ე.წ. ნამის ჭიები),
- ქელიცერიანებს (ტკიპები, ობობები და ცრუმორიელები),
- მირიაპოდებს (მრავალფეხიანები, მრავალფეხიანები და სიმფილები),
- კუდფეხიანებს (კოლემბოლები)
- მწერებს.

ნიადაგის სისტემებში მიკროართროპოდების დომინანტი წარმომადგენლები არიან ტკიპები და კოლემბოლები. ისინი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ ტყის საფენის დაშლის პროცესზე და წარმოადგენენ ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვან რეზერვუარებს ტყის ეკოსისტემებში გარდა ამისა, ისინი აკონტროლებენ სოკოების გავრცელებას ნიადაგში და ასტიმულირებენ მიკრობულ მეტაბოლურ აქტივობას, რითაც აძლიერებენ საკვები ნივთიერებების მიკრობულ მინერალიზაციას (Coleman et al. 2017).

მიკროართროპოდის წარმომადგენლები ასევე ბინადრობენ ხის ტოტებზე, იკვებებიან ლიქენებით, სოკოებით, წყალმცენარეებითა და ხავსებით და მთელი წლის განმავლობაში სტაბილურ თანასაზოგადოებას ქმნიან (Behan-Pelletier and Walter, 2000).

მიუხედავად იმისა, რომ ტყის ვარჯების მიკროართროპოდების კვლევა აქტიურად ტარდება ბევრ ქვეყანაში (Behan-Pelletier and Walter, 2000, Lindo and Winchester, 2007, Pelt and Franklin 2000), საქართველოში ასეთი კვლევები ძალიან მწირია და სულ ორი ნაშრომით შემოიფარგლება (Murvanidze and Mumladze 2014, Murvanidze and Arabuli 2015). შესაბამისად, ჩვენ მიზნად დავისახეთ გამოგვეკვლია ხის ვარჯებისა და ნიადაგის ფაუნა ორ სხვადასხვა ტიპის ეკოსისტემაში მდ. ვერეს ხეობაში და გაგვეგო, თუ მიკროართროპოდების რამდენად განსხვავებული თანასაზოგადოებები გვხვდება ორ განსხვავებულ ჰაბიტატში. ასევე, ჩვენი მიზანი იყო მიკროართროპოდების სეზონური დინამიკის შესწავლა ნიადაგსა და ხის ვარჯებში.

## მეთოდები

### მასალის შეგროვება

სამუშაოები ჩავატარეთ მდინარე ვერეს ხეობაში ორ განსხვავებულ ეკოსისტემაში - ხელოვნურ ფიჭვნარსა და შიბლიაკში. მასალას ვიღებდით სეზონურად - გაზაფხული, ზაფხული, შემოდგომა და ზამთარი.

ნიადაგიდან სინჯს ვიღებდით სპეციალური სათხრელით, რომლის დიამეტრიც 5 სმ-ია და სიღრმე 10 სმ. ამოღებულ ნიადაგს ვათავსებდით ზიპჩამკეტის ცელოფანში და ვუკეთებდით ეტიკეტს.

ხის ტოტებიდან თითოეულ ეკოსისტემაში ვირჩევდით სამ ფიჭვსა და 3 თრიმლის ბუჩქს. თითოეული ხიდან ვჭრიდით 3 ტოტს, რომელსაც შემდეგ უფრო მცირე ზომის ტოტებად ვჭრიდით და ზიპჩამკეტის ცელოფანში ვათავსებდით. სინჯები მიგვექონდა ლაბორატორიაში შემდგომი დამუშავებისათვის.

## მასალის ლაბორატორიული დამუშავება

ველზე შეგროვების დღესვე ნიადაგის სინჯებს ვათავსებდით ხელნაკეთ ბერლეუ-ტულგრელის აპარატში. მიკროართროპოდები სინათლის გამაღიზიანებელს გაურბოდნენ და ცვიოდნენ წინასწარ მომზადებულ სპირტიან სინჯარებში. ექსტრაქცია ერთი კვირის განმავლობაში მიმდინარეობდა.

ტოტებზე არსებული ფაუნის გამოსადევნად გამოვიყენეთ რეცხვის ტექნიკა. სინჯებს ვათავსებდით დეტერგენტის წყალში 24 საათის განმავლობაში. აღნიშნული დროის გასვლის შემდეგ, ტოტებს ვიღებდით, ხოლო წყალს წვრილ საცერში ვატარებდით (ნასვრეტების ზომა 0.2 მკმ). საცერზე დარჩენილი მიკროართროპოდები, სპირტიან ხსნარში გადაგვექონდა.

## პრეპარირება და იდენტიფიკაცია

ჯავშნიანი და მეზოსტიგმატური ტკიპების იდენტიფიკაციისთვის მზადდებოდა დროებითი პრეპარატები რძის მჟავას გამოყენებით. სახეობების იდენტიფიკაცია ხდებოდა გილაროვის და კრივოლუცკის (Ghilarov and Krivolutsky 1975), ვეიგმანის (Weigmann 2006) და კარგის (Karg 1993) სარკვევების მიხედვით. რაც შეეხება სხვა მიკროართროპოდებს, დავთვალეთ მათი ინდივიდების რაოდენობა, ხოლო სახეობამდე იდენტიფიკაცია არ მომხდარა.

## კვლევის შედეგები და ანალიზი

საკვლევ ტერიტორიაზე მთლიანობაში აღინიშნა მიკროართროპოდების ხუთი ჯგუფი: Symphyla, Onychiuridae, Mesostigmata, Pseudoscorpiones და Oribatida.

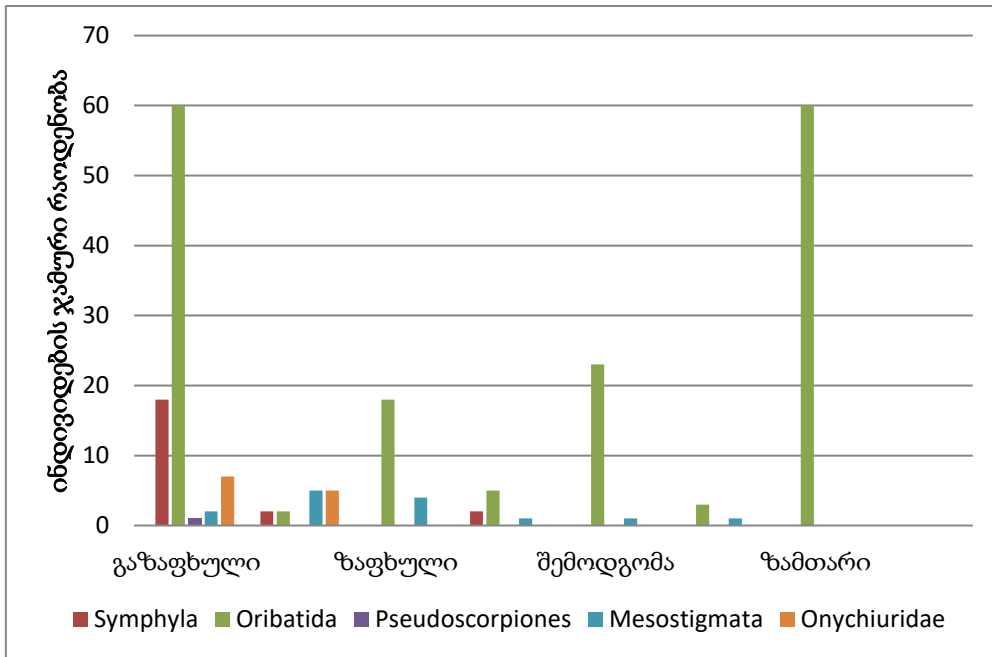
სულ რეგისტრირებული იქნა ჯავშნიანი ტკიპების 28 სახეობა. მათგან ხელოვნური ფიჭვნარის ეკოსისტემაში აღინიშნება 26 სახეობა, საიდანაც ნიადაგში 24, ხოლო ხის ტოტებზე - 3 სახეობა გვხვდება. შიბლიაკის ეკოსისტემაში აღინიშნება ჯავშნიანი ტკიპების 8 სახეობა, საიდანაც ნიადაგში 5, ხოლო ხისტოტებზე - 3 სახეობა გვხვდება.

სამი სახეობა *Scapheremaeus palustris*, *Cymbaeremaeus cymba* და *Camisia segnis* სპეციფიკურია ხის ვარჯებისთვის და მხოლოდ ამ ჰაბიტატებში გვხვდებოდა

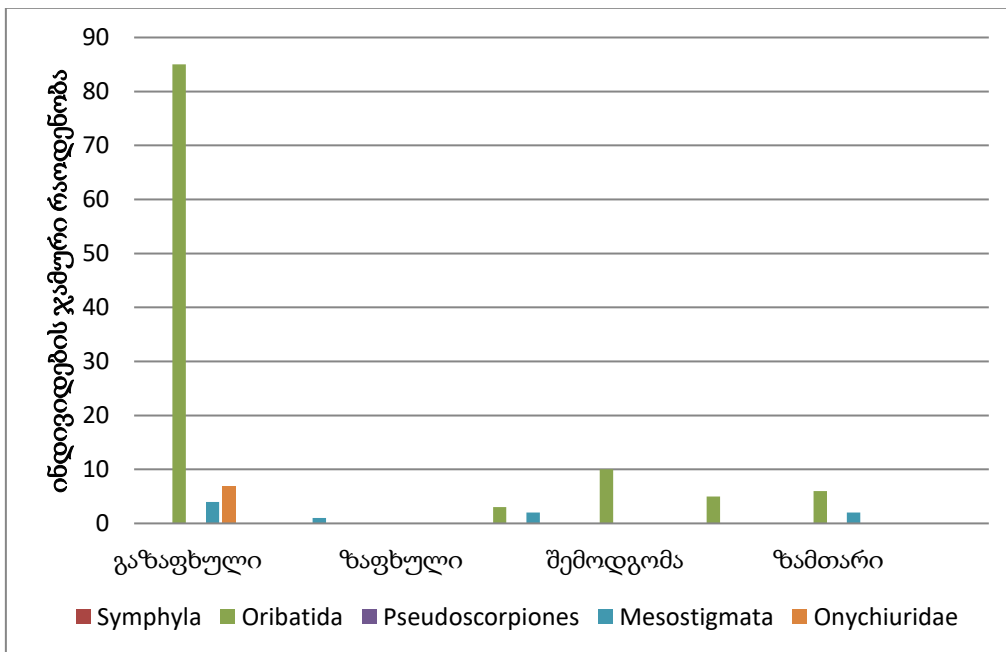
რაც შეეხება ინდივიდების რაოდენობას, სულ დათვლილია მიკროართროპოდების 846 ინდივიდი. ხელოვნური ფიჭვნარის ეკოსისტემაში ჯამურად 638 ინდივიდი

აღინიშნება, საიდანაც ნიადაგში 438 გვხვდება და ხის ტოტებზე - 200. შიბლიაკის ეკოსისტემაში მიკროართროპოდების ჯამურად 208 ინდივიდი აღინიშნა, საიდანაც ნიადაგში 49 გვხვდება და ხის ტოტებზე - 159 ინდივიდი.

სეზონურობის მხრივ, ინდივიდებს შორის მაღალი მაჩვენებელი აღინიშნა გაზაფხულის სეზონზე ( ჯამურად - 332 მიკროართროპოდა). ყველაზე მცირე ოდენობა აღინიშნა შემოდგომის სეზონზე ( ჯამურად - 33 მიკროართროპოდა) (სურ. 1, 2).

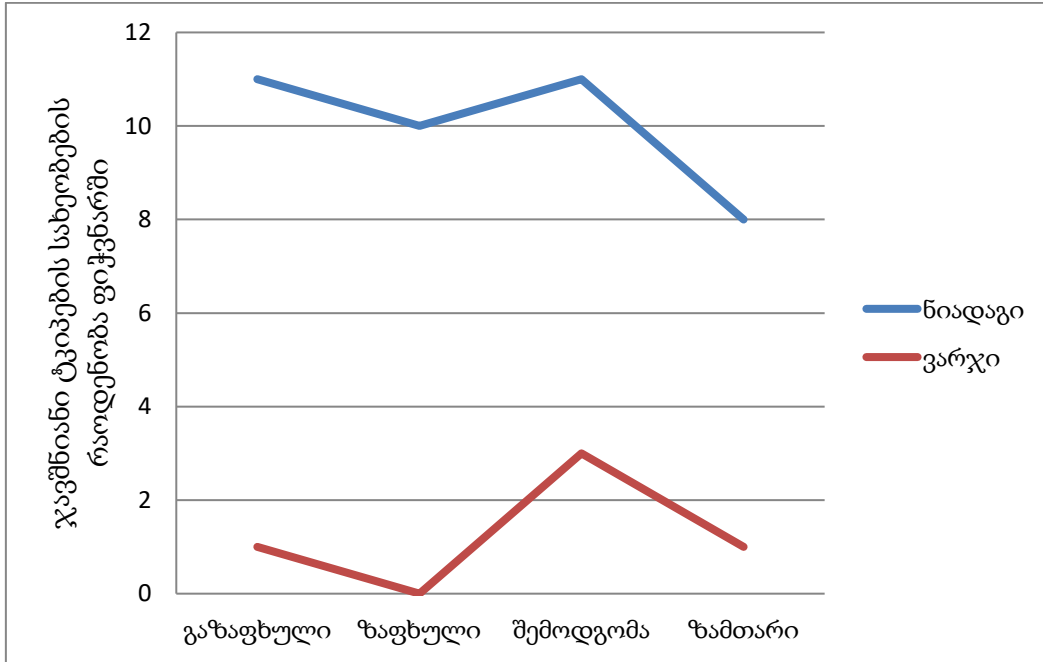


სურ. 1. შესწავლილი მიკროართროპოდების ინდივიდების რაოდენობის სეზონური დინამიკა ნიადაგში

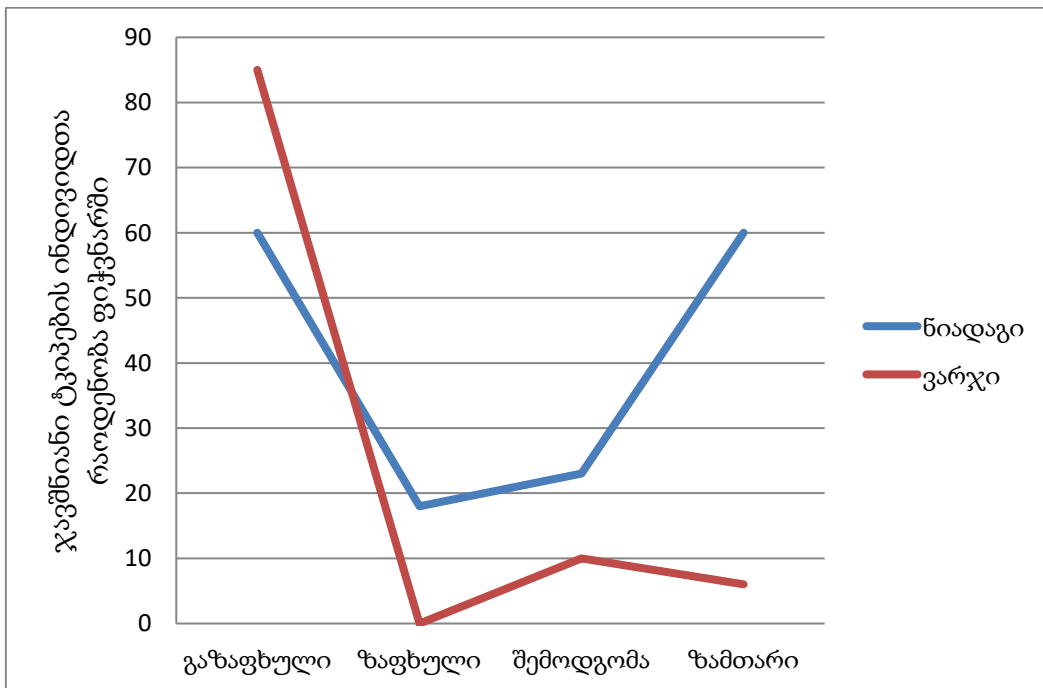


სურ. 2. შესწავლილი მიკროართროპოდების ინდივიდების რაოდენობის სეზონური დინამიკა ვარჯებში

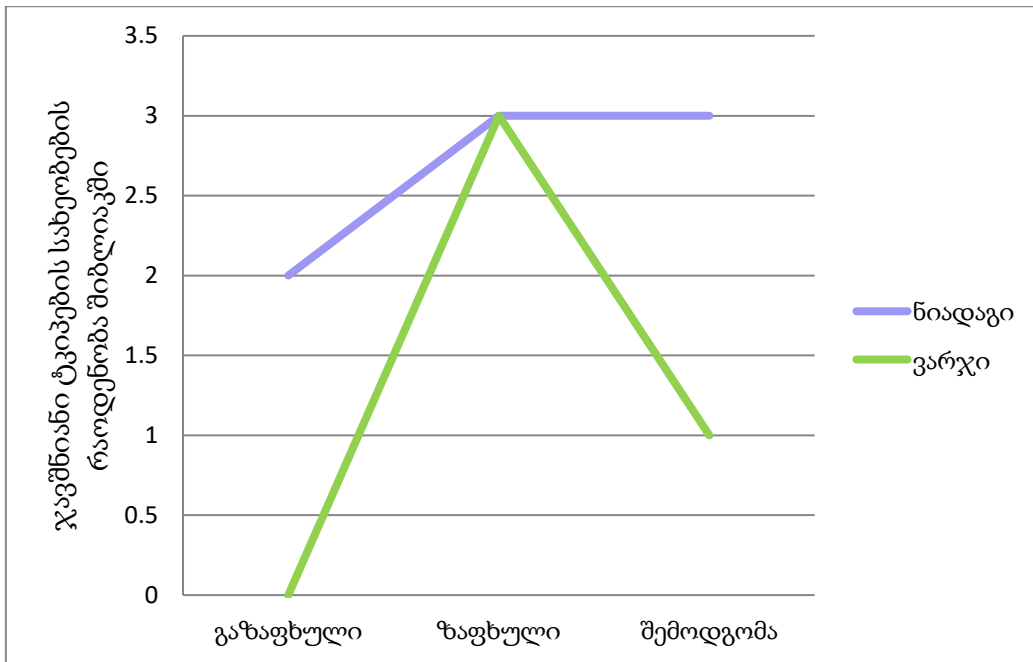
ჯავშნიანი ტკიპების სეზონური დინამიკა განსხვავდება ფიჭვნარისა და შიბლიაკის ეკოსისტემებში. ფიჭვნარში, როგორც ნიადაგის, ისე ვარჯის მიკროჰაბიტატებში აღინიშნება სახეობებისა და ინდივიდების რაოდენობის მატება გაზაფხულსა და შემოდგომაზე, ხოლო მინიმალური რაოდენობა ზაფხულში (სურ. 3, 4). შიბლიაკში კი როგორც სახეობების, ისე ინდივიდების რაოდენობის მაქსიმუმი ზაფხულში აღინიშნა (სურ. 5,6)



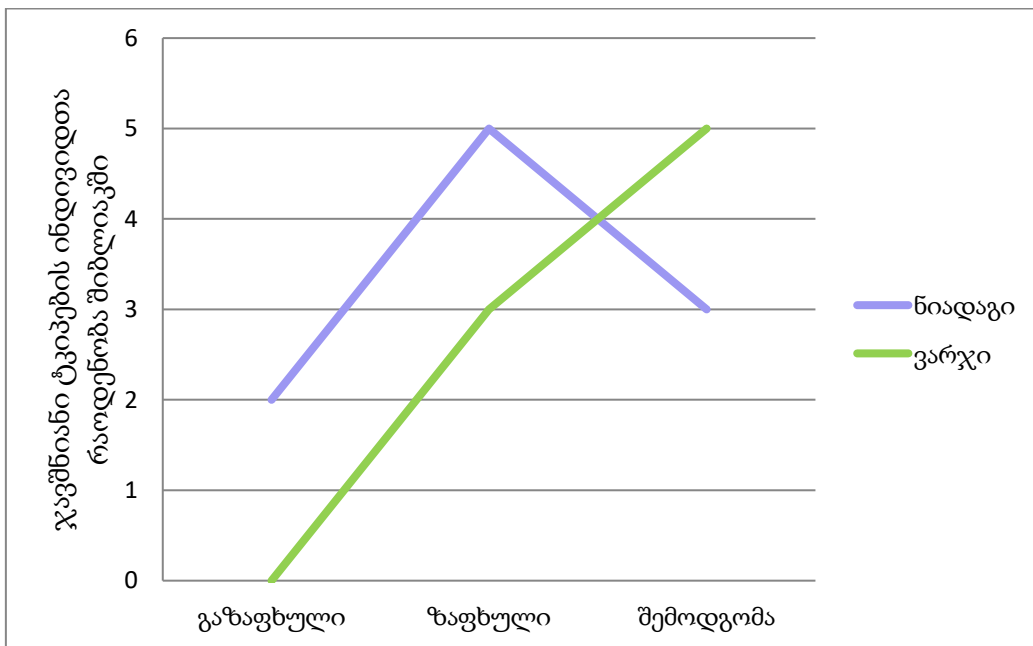
სურ. 3. ჯავშნიანი ტკიპების სახეობების რაოდენობის ცვლილებები კვლევის პერიოდის განმავლობაში ფიჭვნარში



სურ. 4. ჯავშნიანი ტკიპების ინდივიდების რაოდენობის ცვლილებები კვლევის პერიოდის განმავლობაში ფიჭვნარში



სურ. 5. ჯავშნიანი ტკიპების სახეობების რაოდენობების ცვლილებები კვლევის პერიოდის განმავლობაში შიბლიაკში

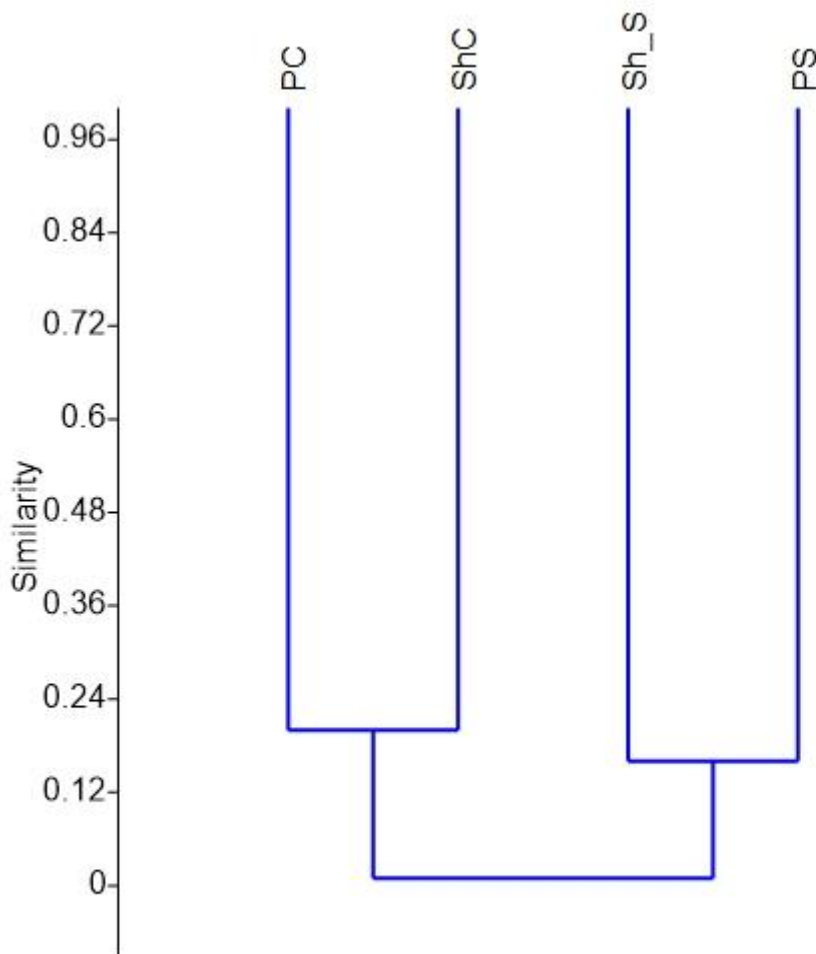


სურ. 6. ჯავშნიანი ტკიპების ინდივიდთა რაოდენობების ცვლილებები კვლევის პერიოდის განმავლობაში შიბლიაკში

ჯავშნიანი ტკიპების როგორც სახეობათა, ისე ინდივიდთა რაოდენობა ფიჭვნარში გაზაფხულზე საგრძნობლად მაღალია, ვიდრე სხვა სეზონებზე. ნიადაგის გამოშრობის გამო ზაფხულის მაჩვენებელი სახეობებსა და ინდივიდებში გაცილებით ნაკლებია. მსგავსი დინამიკა ჩვეული მოვლენაა ზომიერი სარტყლისათვის. მსგავსი შედეგებია მიღებული მდ. ვერეს ხეობაში „მზიურის“ ტერიტორიაზე ჩატარებულ კვლევაში (Murvanidze 1999).

შიბლიაკში ინდივიდების სიმცირის გამო რთულია დინამიკაზე საუბარი, თუმცა უნდა აღინიშნოს როგორც ინდივიდების, ისე სახეობების რაოდენობის მატება ტოტებსა და ნიადაგში, ზაფხულში, რაც უჩვეულოა მოვლენაა.

ნიადაგებისა და ვარჯების ბინადარი ჯავშნიანი ტკიპების ფაუნის შემადგენლობა ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდება (სურ. 7). ვარჯებში აღინიშნა ტოტებისათვის სპეციფიკური ისეთი სახეობები (*Scapheremaeus palustris*, *Cymbaeremaeus cymba* და *Camisia segnis*), რომლებიც ნიადაგებში არ გვხვდებიან და ძირითადად ლიქენებითა და ხავსებით იკვებებიან (Maraun et al 2023), რაც ვარჯებში განსხვავებული რესურსების არსებობაზე მიუთითებს და განასხვავებს მათ ნიადაგის ჰაბიტატებისაგან.



სურ.7. ჯავშნიანი ტკიპების ფაუნის მსგავსების კლასტერი მიკროჰაბიტატების მიხედვით (აბრევიატურა: PS - ფიჭვნარი, ნიადაგი, PC - ფიჭვნარი, ვარჯი, SHS - შიბლიაკი, ნიადაგი, SHC - შიბლიაკი, ვარჯი)

**კვლევის დასკვნა**

მიღებული შედეგით შეგვიძლია დავასვნათ, რომ მიკროართროპოდებისთვის ნიადაგი უფრო მეტად ხელსაყრელი საბინადრო გარემოა, ვიდრე ხის ვარჯები აქ არსებული ექსტრემალური პირობების გამო;

ჯავშნიანი ტკიპების გამრავლებისა და პოპულაციის პიკი აღინიშნება გაზაფხულის სეზონზე, ხოლო ზაფხულსა და ზამთარში იკლებს მათი მრავალფეროვნება, თუმცა ინდივიდების რაოდენობა ნიადაგში მაინც მაღალი რჩება.

ხის ვარჯებში უნიკალური სახეობების მთელი სეზონის განმავლობაში არსებობა მიუთითებს იქ არსებულ განსხვავებულ საკვებ რესურსებზე და ვარჯების, როგორც საბინადრო გარემოს მნიშვნელობაზე.

## Comparison of seasonal dynamics of microarthropods between tree-dwelling and soil habitats in the Vere River Gorge

Mariam Tsambaia, Maka Murvanidze

1 Ilia Tchavtchavadze Avenue, Academic Building I, 0179 Tbilisi, Georgia.

### Abstract

Seasonal dynamics and based on research data to make correct and fair conclusions about the annual dynamics of living organisms. The seasonal dynamics of microarthropods has been mainly studied in soil microhabitats, while the fauna inhabiting tree trunks is largely unstudied.

To study this, we conducted a one-year study in the Vere River Gorge. Different types of ecosystems were selected for the study: artificial pine forest and shiblyak.

During the field trip, we took samples of all three items and three trunks from the community ecosystem according to the protocol. In the laboratory, microarthropods were extracted from the sample and identified to the species level.

A total of 28 species of armored mites were registered. Of these, 26 species were found in the artificial pine forest ecosystem, of which 24 were found at home, and 3 species were found on tree trunks. In the ecosystem of Shiblyak, 8 species of armored ticks are found, of which 5 are found in the house, and 3 species are found on tree trunks.

In the pine forest, the tree trunk contains a large number of individuals, the peak of which is on the trunk, and the smallest number is in the spring. Other images were obtained in Shiblyak, the number of individual individuals is high in the spring, the minimum number is in the spring.

The microarthropod fauna of the trunks and branches is large. In the trunks, one specific species that is not an animal was noted: *Scapheremaeus palustris*, *Cymbaeremaeus cymba* and *Camisia segnis*. The unique species in the trunks show the importance of the trunks as a habitat.

**Key words:** Armored mites, Vere River Gorge, microarthropods, tree trunks

## გამოყენებული ლიტერატურა:

- Behan-Pelletier, V., & Walter, D. E. (2000). Biodiversity of oribatid mites (Acari: Oribatida) in tree canopies and litter. *Invertebrates as webmasters in ecosystems*, 187-202.
- Coleman DC, Callaham MA, Crossley Jr DA (2017) Fundamentals of soil ecology. Academic press
- Ghilarov MC, Bregetova NG (1977) Identification keys of soil inhabiting mites Mesostigmata. Ghilarov MS, Krivolutsky DA (1975) Identification keys of soil inhabiting mites, Sarcotiformes. Nauka, Moscow (რუსულ ენაზე)
- Karg W (1993) Acari (Acarina), Milben, Parasitiformes (Anactinochaeta) Cohort Gamasina Leach Raubmilben. 2., überarbeitete Auflage. Die Tierwelt Deutschlands. 59 Teil. Gustav Fischer, Jena, 523 pp.
- Lindo, Z., & Winchester, N. N. (2007). Oribatid mite communities and foliar litter decomposition in canopy suspended soils and forest floor habitats of western redcedar forests, Vancouver Island, Canada. *Soil Biology and Biochemistry*, 39(11), 2957-2966.
- Maraun M, Thomas T, Fast E, Treibert N, Caruso T, Schaefer I, Lu J-Zh, Scheu S (2023) New perspectives on soil animal trophic ecology through the lens of C and N stable isotope ratios of oribatid mites. *Soil Biology and Biochemistry*: 177: 108890.  
<https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2022.108890>
- Murvanidze M. (1999): To the study of quantitative dynamics of oribatid mites (*Acari, Oribatei*) in urban conditions. Bull. of Georgian Academy of Sciences. 160/2. 337-379.
- Murvanidze M., Arabuli T. 2015. Oribatid mite diversity in *Rhododendron ponticum* L. canopy along an altitudinal gradient in Mtirala National Park. *Acarologia* 55(2): 219–230 DOI: 10.1051/acarologia/20152162
- Murvanidze, M., & Mumladze, L. (2014). Article Oribatid mite (Acari: Oribatida) diversity in different forest stands of Borjom-Kharagauli National Park (Georgia). *Persian Journal of Acarology*, 3(4), 257-276. Nauka, Moscow 716 pp. (In Russian)
- Pelt, R. V., & Franklin, J. F. (2000). Influence of canopy structure on the understory environment in tall, old-growth, conifer forests. *Canadian Journal of Forest Research*, 30(8), 1231-1245.
- Weigmann G (2006) Hornmilben (Oribatida). Die Tierwelt Deutschlands. 76 Teil. Goecke and Evers, Keltern, p. 520.