

სსიპ ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი



საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტი
ბიოლოგიის დეპარტამენტი

პაატა ვადაჭკორია

პალიასტომის ტბის უხერხემლო ჰიდრობიონტების
ტაქსონომიური მრავალფეროვნება და ბიოეკოლოგია

(წარდგენილი ბიოლოგიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად)

სპეციალობა: ზოოლოგია-ჰიდრობიოლოგია

ხელმძღვანელი:
ბიოლოგიის დოქტორი,
პროფესორი, თ. გოგმაჩაძე

ბათუმი - 2021

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

პაატა ვადაჭკორია -----

----- 2021წ.

შინაარსი

შესავალი	6
ლიტერატურის მიმოხილვა	
თავი 1. პალიასტომის ტბის გეოგრაფიული მდებარეობა და ზოგადი გეოგრაფიული მახასიათებლები	10
ექსპერიმენტული ნაწილი	
თავი 2. კვლევის მასალა და მეთოდები	18
2.1. პალიასტომის ტბის საკვლევის სადგურები	18
2.2. კვლევისას გამოყენებული მეთოდები და ხელსაწყოები	20
თავი 3. ტბის თერმული რეჟიმი და ჰიდროქიმია	27
თავი 4. პალიასტომის ტბის ჰიდრობიონტების ზოგიერთი ჯგუფების თანამედროვე მოკლე ეკოლოგიურ-ფაუნისტური ანალიზი	33
4.1. ფიტოპლანქტონი	35
4.2. მაკროფიტები	45
4.3. პალიასტომის ტბის პარაზიტოფაუნა	46
4.4. პალიასტომის ტბის იქთიოფაუნა და მეთევზეობა	52
თავი 5. პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონი	62
5.1. ზოოპლანქტონის ბიომრავალფეროვნება	62
5.2. პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონის ზოგიერთი ტაქსონის მოკლე ბიოეკოლოგიური მიმოხილვა	69
თავი 6. პალიასტომის ტბის ზოობენტოსი	77
6.1. ბენტოსური ცხოველების ბიომრავალფეროვნება	77
6.2. პალიასტომის ტბის ზოობენტოსის ზოგიერთი ტაქსონის მოკლე ბიოეკოლოგიური მიმოხილვა	84

თავი 7. სახეობებისა და ჰაბიტატების კონსერვაციული სტატუსი, დაცვის, ალდგენის და გონივრული მართვის რეკომენდაციები და პროგრამები	108
დასკვნა	119
გამოყენებული ლიტერატურა და წყაროები	125
დანართი 1. კვლევითი პროცესის ამსახველი ფოტომასალა	140

სურათების ჩამონათვალი

სურ. 1. პალიასტომის ტბა	12
სურ. 2. პალიასტომის ტბის ფსკერის პროფილი	15
სურ. 3. პალიასტომის ტბის კვლევის სადგურები	19
სურ. 4. პალიასტომის ტბის წყლის საშუალო თვიური ტემპერატურა	27
სურ. 5. გაყინული პალიასტომი	24
სურ. 6. პალიასტომის ტბის წყლის საშუალო წლიური მარილიანობა (‰)	30
სურ. 7. პალიასტომის ტბის იქთიოფაუნის მრავალფეროვნება 1940-2015წწ.	55
სურ. 8. პალიასტომის ტბის თევზის ჰერილები და თევზპროდუქტიულობა	60
სურ. 9. პალიასტომის ტბის იქთიომასის განაწილება	60
სურ. 10. ზოოპლანქტონის პროცენტული შემადგენობა	71
სურ. 8. <i>Pleurobrachia pileus</i> (O. F. Müller, 1776)	72
სურ. 10. <i>Mnemiopsis leidyi</i> A. Agassiz, 1865	73
სურ. 11. <i>Mnemiopsis leidyi</i> A. Agassiz, 1865 გავრცელება 2016,2017,2019 წწ.	75
სურ. 12. <i>Aurelia aurita</i> (Linnaeus, 1758)	78
სურ. 13. <i>Rhizostoma pulmo</i> (Macri, 1778)	79

სურ. 14. ზოობენტოსის პროცენტული შემადგენლობა წლების მიხედვით - - - - -	81
სურ. 15. პალიასტომის ფსკერული ბიოტოპები - - - - -	88
სურ. 16. <i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819 - - - - -	93
სურ. 17. <i>Rapana venosa</i> (Valenciennes, 1846) - - - - -	96
სურ. 18. <i>Teredo navalis</i> Linnaeus, 1758- - - - -	98
სურ. 19. <i>Mytilopsis leucophaeata</i> (Conrad, 1831) - - - - -	99
სურ . 20. <i>Macrobrachium sintangense</i> (de Man, 1898) - - - - -	101
სურ. 21. <i>Alitta succinea</i> (Leuckart, 1847) - - - - -	103
სურ. 22. <i>Ficopomatus enigmaticus</i> (Fauvel, 1923) - - - - -	105
სურ. 23. მოლუსკის და მრავალჯაგრიანი ჭიის სახლზე მიმაგრებული ბალანუსი -	108

ცხრილების ჩამონათვალი

ცხრილი 1. პალიასტომის ტბის ფიტოპლანქტონის სახეობრივი შემადგენლობა - - -	36
ცხრილი 2. პალიასტომის ტბის მაკროფიტები - - - - -	46
ცხრილი 3. პალიასტომის ტბის თევზების პარაზიტოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობა - - - - -	48
ცხრილი 4. პალიასტომის ტბის თევზების სახეობრივი მრავალფეროვნება - - - - -	57
ცხრილი 5. პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონის ტაქსონომიური შემადგენლობა -	64
ცხრილი 6. ზოოპლანქტონის სახეობრივი შემადგენლობა სხვადასხვა წლებში - - -	68
ცხრილი 7. მაკროზოობენტოსის ტაქსონომიური შემადგენლობა - - - - -	83
ცხრილი 8. მაკროზოობენტოსის სახეობრივი შემადგენლობა სხვადასხვა წლებში -	79

შესავალი

თემის აქტუალობა. პალიასტომის ტბა მდებარეობს შავი ზღვის სანაპირო ზოლში, კოლხეთის დაბლობზე, ქალაქ ფოთის სამხრეთ-აღმოსავლეთით. იგი გამდინარე ტბაა, შავ ზღვასთან დაკავშირებულია მალთაყვის არხით. ტბაში ჩაედინება სამი მდინარე შავი-ლელე (შავწყალა) – ჩრდილო-დასავლეთით, ფიჩორი – ჩრდილო-აღმოსავლეთით და თხორინა (მისი შენაკადი შესართავთან – გურინკა) – სამხრეთით. ტბიდან გამოედინება მდინარე კაპარჭა.

პალიასტომის ტბა წარმოადგენს უნიკალურ, რელიქტურ წყალსატევს, იგი მეოცე საუკუნის ოცდაათიან წლებამდე ზღვასთან დაკავშირებული იყო მდინარე კაპარჭათი რომლის სიგრძე 9 კმ-ს აღწევდა. გასული საუკუნის 30-იან წლებში პალიასტომის ტბა პირდაპირ დაუკავშირეს ზღვს, რადგან თავიდან აეცილათ ქალაქ ფოთის დატბორვა ტბის წყლებით წყალუხვობისას. ამან კი გამოიწვია ზღვის წყლის შემოსვლა ტბაში და ტბის წყლის გამლაშება, რის შედეგადაც მოხდა გარდაქმნა მტკნარი წყლის წყალსატევის ტიპიდან მლაშე წყალსატევად, რასაც მოჰყვა მთელი ეკოსისტემის რღვევა და ცვლილება.

პალიასტომის ტბას ახასიათებს ჰიდროქიმიური რეჟიმის, კერძოდ წყლის მარილიანობის მკვეთრი მერყეობა, რაც გამოწვეულია უხვი წვიმებით და წყალმოვარდნებით, გვიან ზაფხულში და შემოდგომას ქარებით. ტბის გარემომცველი ჭაობების წყალმცირობა იწვევს ტბიდან წყლის უკუდინებას გრუნტის წყლების შესავსებად, რაც თავის მხრივ ზრდის სრუტის საშუალებით ზღვის წყლის შემოდინებას და შესაბამისად ტბის გამლაშებას. ტბის ყველაზე გამტკნარებული უბანი მდ. ფიჩორის შესართავია, ჩვეულებრივ სიმლაშე თანდათან მატულობს მდ. ფიჩორის შესართავიდან – მალთაყვის არხისკენ, სადაც ის ყველაზე მაღალ ნიშნულს აღწევს. სიმლაშე საშუალო ნიშნულის სახით ტბის ცენტრალურ ნაწილშია დაფიქსირებული.

ტბის წყლის მარილიანობა, მისი ვერტიკალური და ჰორიზონტალური განაწილება და ყოველთვიური მერყეობა დიდ გავლენას ახდენს, ფაქტიურად განსაზღვრავს ტბის ბიოლოგიური გარემოს სტრუქტურასა და დინამიკას.

პალიასტომის ტბა მეთევზეობის თვალსაზრისით საქართველოს ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი შიდა წყალსატევია. ტრადიციულად პალიასტომის მიმდებარედ მცხოვრები მოსახლეობის საქმიანობის ყველაზე მასიურ და მნიშვნელოვან სახეს წარმოადგენს თევზჭერა. დღეისათვის ტბასა და მის აუზში დაახლოებით 250-მდე, მცირე ჯგუფებად გაერთიანებული მეთევზე მისდევს ძირითადად ბადურ თევზჭერას და ამაზე ბევრად მეტი - ანკესებით, სამოყვარულო თევზჭერას. ასევე, ამას ემატება მოშორებით განლაგებული დასახლებული პუნქტებიდან ბადეებითა და ანკესებით სათევზაოდ მოსულნი. კვების რაციონში არსებით როლთან ერთად, პალიასტომში მოპოვებული თევზი ჯერ კიდევ რჩება ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლების ძირითად და ხშირად ერთად-ერთ წყაროდ. ამავე მიზეზებით ბოლო პერიოდში აღინიშნება თევზპროდუქტებზე მზარდი ინტერესი. აუზში ანთროპოგენური მანიპულაციების არაადექვატური ბუნებათსარგებლობის შედეგებმა მიგვიყვანა ტბის ეკოსისტემის შემაშფოთებელ მდგომარეობამდე.

კვლევის მიზანი და ამოცანები. ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა პალიასტომის ტბის უხერხემლო ცხოველების - იქთიოფაუნის ბუნებრივი საკვები ბაზის მნიშვნელოვანი კომპონენტის პლანქტონისა და ბენტოსის ტაქსონომიური მრავალფეროვნების თანამედროვე მდგომარეობის, მათი რიცხოვნობისა და ბიომასის დინამიკისა და ეკოლოგის შესწავლა. ამასთანავე, ახალი, დომინანტი, პრედომინანტი და იშვიათი ფორმების გამოვლენა.

კვლევის ობიექტი. კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა პალიასტომის ტბაში, პელაგიალისა და ბენტალში გავრცელებული თავისუფლად მცხოვრები უხერხემლო ჰიდრობიონტები.

სამეცნიერო სიახლე. პალიასტომის ტბის ეკოლოგიის, უხერხემლო ჰიდრობიონტების ბიომრავალფეროვნების თანამედროვე მდგომარეობის შესწავლის თვალსაზრისით ბოლო წლებში პირველად იქნა ჩატარებული მნიშვნელოვანი კომპლექსური ჰიდრობიოლოგიური კვლევები. განხორციელებული სამეცნიერო კვლევის შედეგებით შესაძლებელია შეფასდეს წყლის ეკოსისტემის მდგრადობა ცვალებადი გარემო პირობების მიმართ და შემუშავებული იქნას ღონისძიებები

უარყოფითი მოვლენების (ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეების „ყვავილობა“, ევთროფიკაცია, რასაც მოსდევს უქანგადაღობით გამოწვეული ასფიქსია, ე.წ. „ხუთვა“) თავიდან აცილების მიზნით.

საკითხის აქტუალობიდან გამომდინარე, ჩატარებულ კვლევებს მნიშვნელოვანი **მეცნიერული და პრაქტიკული ღირებულება გააჩნია**. კერძოდ, თეორიულ და პრაქტიკულ ინტერესს იწვევს ზოოპლანქტონისა და ბენტოსის სრულყოფილი ანოტირებული სია, რომლის გამოყენება შესაძლებელია ტბის გარემოს ფონური ეკოლოგიური სიტუაციის დახასიათებისათვის; ეკოლოგიური მონიტორინგისა და სტატუსის შეფასებისათვის; წყალსატევის ეკოლოგიური უსაფრთხოების, სისტემის სრულყოფისა და პრაქტიკული რეკომენდაციების შემუშავებისათვის. ტბაში პლანქტონისა და ბენტოსის რიცხოვნობისა და ბიოტოპური განაწილების კვლევისას მიღებული მასალის საფუძველზე დადგენილი იქნება ტბის ტროფულობის კლასიფიცირება. მიღებული მონაცემები ხელს შეუწყობს პლანქტონისა და ბენტოსის ძირითადი ჯგუფების ბიოლოგიური მრავალფეროვნების ცოდნას.

გარდა აღნიშნულისა, კვლევის შედეგები დაეხმარება აკვაკულტურით (როგორც უხერხემლო ცხოველების, ასევე თევზის მოშენებით) დაინტერესებულ პირებს პალიასტომის ტბაში და მიმდებარე წყალსატევეებში თევზპროდუქტიულობის ამაღლების გზების ძიებასა და სწორად დაგეგმვაში.

აპრობაცია

დისერტაციის მასალები წარდგენილი, მოხსენებული და განხილულ იქნა: ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტის საბუნებისმეტყველო დეპარტამენტის სხდომაზე (კოლოქვიუმი I და კოლოქვიუმი II). საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს გარემოს ეროვნული სააგენტოს მეთევზეობისა და წყლის ბიომრავალფეროვნების დეპარტამენტში.

ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა

სადისერტაციო ნაშრომი შედგება: შესავლის, 7 თავის, 10 ქვეთავის, 7 ცხრილის, 66 ორიგინალი ფოტოსურათის, დასკვნების, რეკომენდაციების და გამოყენებული

ლიტერატურის ნუსხისაგან. ბიბლიოგრაფია მოიცავს 147 სამამულო და უცხოელ ავტორთა ნაშრომს. მათგან 12 ქართული და 135 უცხოენოვანი. სადისერტაციო ნაშრომი შესრულებულია 157 გვერდზე, დანართი - 12 გვერდი.

მადლიერება

ავტორი გამოხატავს გულწრფელ მადლიერებას თავის სამეცნიერო ხელმძღვანელის ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორის, ემერიტუსის პროფესორის ბატონ თემურ გოგმაჩაძის მიმართ, გაწეული დახმარებისა და მნიშვნელოვანი რჩევებისათვის.

ავტორი მადლობას უხდის ასევე ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორს, პროფესორ ბატონ დავით ბარათაშვილს, ბიოლოგიის დოქტორს ეთერ მიქაშავიძეს, კოლეგებსა და უფროს მეგობრებს მუდმივი მხარდაჭერისა და თანადგომისთვის.

განსაკუთრებული მადლობა ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორს არჩილ გუჩმანიძეს, მნიშვნელოვანი რეკომენდაციებისა და თანადგომისათვის.

ლიტერატურის მიმოხილვა

თავი 1. პალიასტომის ტბის გეოგრაფიული მდებარეობა და ზოგადი გეოგრაფიული მახასიათებლები

ეტიმოლოგია. სახელწოდების მეცნიერული ახსნა პირველად შვეიცარიელმა მოგზაურმა, მკლევარმა და გეოლოგმა დიუბუა დე მონპერემ სცადა. იგი მას კომპოზიტად თვლიდა და ადვილად არჩევდა ბერძნულ სიტყვებს –პალაიოს „ძველი“ და სტომა „შესართავი“. „პალიასტომის“ ბერძნულ წარმომავლობას იცავს ნ. ცერცვაძე; თუმცა დიუბუასგან განსხვავებულ ახსნას გვთავაზობს: ამ კომპოზიტის პირველ სიტყვაში იგი პალას (ბრძოლა, ომი) გამოყოფს, ხოლო მეორეში - ტომოსს (მკაცრი) და ტბის სახელს ქართულად „მკაცრ ბრძოლად“ განმარტავს (ცერცვაძე, 1970). „პალიასტომის“ ასეთი ახსნა, ავტორისავე აზრით ზუსტად გამოხატავს მის ბუნებას. მას აქ ტბის ე. ნინოშვილისეული დახასიათება აქვს მხედველობაში. მართალია, იგი ეჭვს არ იწვევს, მაგრამ სახელწოდების ეტიმოლოგიის ეს ვერსიაა ნაკლებ სარწმუნოა.

მდებარეობა და მახასიათებლები. საქართველოში სულ 860 მდე ტბაა, რომელთა საერთო ფართობი შეადგენს 170 კმ², ხოლო საერთო მოცულობა 0,72 კმ³. მათი უმრავლესობა (800) დასავლეთ საქართველოშია, მხოლოდ 60 ტბაა აღმოსავლეთ საქართველოში. ტბების 98,8% მიეკუთვნება ძალიან პატარა ტბების რიცხვს, რომელთა ფართობი არ აღემატება 0,1კმ² (Иорданашвили и др. 2018). პალიასტომის ტბა ერთ-ერთი ყველაზე დიდი ტბაა საქართველოში. სარკის ფართობით იგი ჩამორჩება მხოლოდ ფარავანსა (37,5 კმ²) და კარწახს (26,3 კმ²). პალიასტომის ტბა მოცულობით დიდი არაა (5,0 მლნ მ³), რაც განპირობებულია მისი შედარებით დაბალი სიღრმეებით.

პალიასტომი ყველაზე მსხვილი ტბაა შავი ზღვის კავკასიის სანაპიროზე. პალიასტომის ტბა განლაგებულია კოლხეთის აკუმულაციური დაბლობის შუა ნაწილის – ოდიშ-გურიის დაბლობის ზღვისპირეთში, მდ. რიონის შესართავის სამხრეთით დაახლოებით 6.5 კმ-ის დაშორებით. ზღვიდან დაშორებულია 1 – 2.8 კმ.-ით. ტბა დასავლეთით ესაზღვრება ქ. ფოთს.

გეოგრაფიული კოორდინატებია:

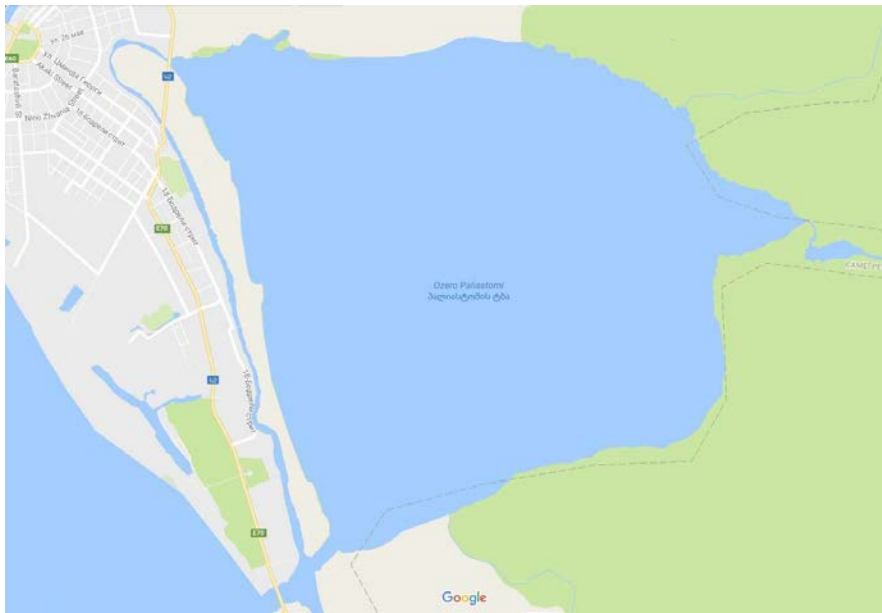
Show Lat/Long	Latitude	Longitude
Degrees, Minutes, Seconds	42° 7'30.00"N	41°43'47.00"E
Decimal Degrees	42.125000°	41.729722°

ტბის ზოგადი გეოგრაფიული მახასიათებლები

სარკის ფართობი	18.2 კმ ² („ნათხარებთან“ ერთად 23.2 კმ ²)
წყლის მოცულობა	52 მლნ. კმ ³
წყალშემკრები აუზის ფართობი	547 კმ ²
სიმაღლე ზღვის დონიდან	+0.3–0,4 მ.
მაქსიმალური სიღრმე	2.6 მ.
საშუალო სიღრმე	1.3 მ.
დამორება მნიშვნელოვანი	მდ. რიონის შესართავი 6.5 კმ.
გეოგრაფიული ობიექტებიდან	ზღვა 1–2.8 კმ.
საშუალო სიმლაშე	7.2–8.1 ‰
საშუალო ტემპერატურა	15.7 °C

ფართობი, მოცულობა და სიღრმე. ტბა ფორმით ტრაპეციას მოგვაგონებს, მომრგვალებული კუთხეებით, რომლის ფართო ფუძე ზღვისკენაა მიმართული (სურ.1.)

სურ. 1. პალიასტომის ტბა (www.google.com)



ტბის ფართობი შეადგენს 18.2 კმ² – 1820 ჰექტარს (აფხაზავა, 1984). ტბის სამხრეთით, მომიჯნავე ჭაობებში ტორფის მოპოვების მიზნით ადგილი ჰქონდა მრავალრიცხოვანი კარიერებისა და გამომტანი არხების გათხრას, რითაც წარმოქმნა ვრცელი, ფართობით დაახლოებით 5 კმ² (500 ჰექტარი) ხელოვნური წყალსატევი,

რომელსაც ადგილობრივი მოსახლეობა „ნათხარები“-ს სახელწოდებით მოიხსენიებს. აღნიშნული წყალსატევი რამოდენიმე არხით დაკავშირებულია პალიასტომთან და დღეისათვის წარმოადგენს მის ერთგვარ უბეს, რომელიც გამოირჩევა ტორფის კარიერული წყალსატევებისთვის სახასიათო სპეციფიური პირობებით. ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით პალიასტომის ტბის სრული ფართობი შეადგენს 23.2 კმ² – ს, ანუ 2320 ჰექტარს.

წყლის მოცულობა შეადგენს 52 მლნ. კმ³ – ს (აფხაზავა, 1984). 1940 წლისათვის (Лятти, 1940) პალიასტომის ტბის წყლის მოცულობად მიიჩნეოდა 38.5 მლნ. კმ³ .

ტბის მაქსიმალურ სიღრმე დღეისათვის 2.6 მ -ია, საშუალოს სიღრმე კი 1.3 მეტრი (ნათხარების გამოკლებით). 1940 წლისათვის (Лятти, 1940) პალიასტომის ტბის მაქსიმალური სიღრმედ მიჩნეული იყო 4 მეტრი, ხოლო საშუალო სიღრმედ 2.2 მეტრი. სიღრმეების კლება 1933 წლიდან ტბაში განვითარებულ მოვლენებთანაა კავშირში. ყელაზე ღრმა ადგილი ტბის ცენტრთან ახლოს ფიქსირდება.

წყალშემკრები აუზი. პალიასტომის ტბის წყალშემკრები აუზის ფართობი 1940 წლისათვის (Лятти, 1940) შეადგენდა 450 კმ². ფართობი გაზრდილია გასული საუკუნის 50–70 იან წლებში მიმდებარე ჭაობებში ხელოვნურად გაჭრილი არხების ხარჯზე და ტოლია 547 კმ² (აფხაზავა, 1984) . ტბაში ჩაედინება სამი მდინარე შავი–ღელე (შავწყალა) – ჩრდილო–დასავლეთით, ფიჩორი – ჩრდილო–აღმოსავლეთით და თხორინა (მისი შენაკადი შესართვათან – გურინკა) – სამხრეთით. ტბიდან გამოედინება მდინარე კაპარჭა.

მდინარე შავი–ღელეს სიგრძე სულ რაღაც 4 კმ.–ია, თუმცა მდ. რიონის წყალმოვარდნების დროს მისი მეშვეობით პალიასტომში აღწევს რიონის მღვრიე წყლის მასები. წყალმცირობის დროს შავი–ღელეს და მისი აუზის კვება ხორციელდება პირიქით – პალიასტომის ხარჯზე. პალიასტომის ტბის კვებაში უმნიშვნელოვანს როლს თამაშობს მდ. ფიჩორი, რომელიც ქვედა წელში სანაოსნოა, მსგავსად შავი–ღელესი, ფიჩორის მეშვეობითაც წყალმოვარდნების დროს პალიასტომში შეედინება მდ. რიონის წყლები. მდ. თხორინა სათავეს იღებს იმნათის ტბიდან, პალიასტომში დრენირებს აუზის ფარგლებში განლაგებულ ჭაობების წყლებს, წყალნაკლებობის დროს (მსგავსად შავი–ღელესი) იკვებები პირიქით – პალიასტომის ტბის წყლებით. ძლიერი წყალმოვარდნების დროს ამ მდინარის მეშვეობით პალიასტომში აღწევს მდ. სუფსის წყლები. ტბიდან გაედინება მდ. კაპარჭა, რომელიც ფორმირდება ტბის ჩრდილო–დასავლეთ ნაწილში. თავდაპირველად კაპარჭა მიემართება ჩრდილო–დასავლეთის მიმართულებით, შემდეგ უხვევს და მიემართება სამხრეთ და სამხრეთ–აღმოსავლეთის მიმართულებით. კაპარჭასა და ტბა პალიასტომს შორის ფორმირებულია ქვიშიანი ისარა, რომელიც დღეისათვის დასახლებულია. ადრე ეს ისარა ორ ადგილზე იყო გარღვეული, საიდანაც კაპარჭაში აღწევდა პალიასტომის დამატებითი წყლები და პირიქით–ამ სრუტეებით ხორციელდებოდა პალიასტომის ტბაში შედარებით მცირე რაოდენობით გამლამებული წყლების შეღწევა. 1930–იანი წლებიდან მოყოლებული ეს ისარა ერთიანია.

1924-1925 წელს ტბის სამხრეთ-დასავლეთი ნაპირიდან გაიყვანეს მალთაყვის არხი და ტბა პირდაპირ შეუერთეს ზღვას. არხი გაჭრილი იქნა იმ მიზნით, რომ

გაზრდილიყო პალიასტომის ტბიდან ზღვისკენ ჭარბი წყლის გადინების ტემპი და მოცულობა, რათა ძლიერი წყალდიდობების დროს თავიდან აეცილებინათ ქ. ფოთის დატბორვა ნიაღვრებით. 1933 წლის დეკემბერში პალიასტომის ტბაში წყლის დონის მკვეთრი აწევის და ზღვის ძლიერი ზვირთცემის შედეგად მოხდა არხის გარღვევა – გაგანიერება/დაღრმავება (140-160 მ. სიგანე, 3,2 მ სიღრმე) და წარმოიქმნა სრუტე (Куделина, 1940; Пузанов, 1940; Барач, 1964; მოწერილია, 1974; ჩიქოვანი, 1982.). ამის შედეგად ტბა გადაიქცა ღია ზღვიურ ლაგუნად, რომლის გამტკნარება მიმდინარეობს გაზაფხულზე და ადრე ზაფხულში – წყალდიდობებითა და უხვი წვიმებით. გვიან ზაფხულსა და შემოდგომაზე ტბის გარემომცველი ჭაობების წყალმცირობა გრუნტის წყლების შესავსებად იწვევს ტბიდან წყლის უკუდინებას რაც თავის მხრივ სრუტის საშუალებით და ქარების ზემოქმედებით ზრდის ზღვიური წყლის შემოდინებას და შესაბამისად ტბის გამლაშებას.

ფსკერული დანალექები. ტბის ნაპირები დაბალია, წყლის დონიდან ამაღლებულია 20–80 სმ. აღმოსავლეთ, ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნაპირები ფორმირებულია შედარებით მკვრივი რუხი შეფერილობის მქონე თიხისაგან. დასავლეთით და სამხრეთ–დასავლეთ ნაპირებში გვხვდება ქვიშა, რადგან დასავლეთ სანაპირო ზღვის მოქმედების შედეგადაა ფორმირებული, ხოლო აღმოსავლეთ, ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნაპირები დაჭაობებულია.

ტბის ფსკერი ჩამოყალიბებულია ორი სახის სედიმენტით რუხი და მურა ლამი და წვრილი ქვიშით (გრანულების დიამეტრით არაუმეტეს 0.5 მმ).

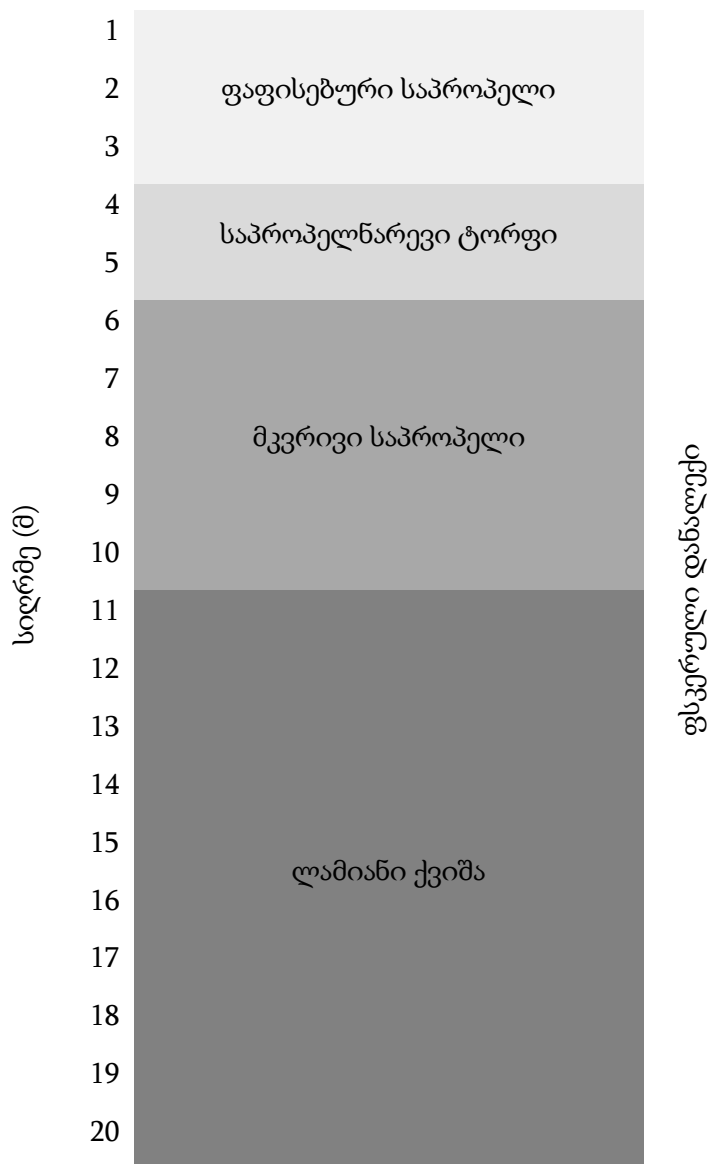
ტბის ფსკერის დიდი ნაწილი, დაახლოებით 80% წარმოდგენილია რუხი და მურა შეფერილობის მქონე ლამით, ხოლო ქვიშა გვხვდება ტბის დასავლეთ, სამხრეთ–დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაპირებთან კუნძულოვანი გროვების სახით.

პალიასტომის ტბის ლამს ახასიათებს შეფერილობისა და თვისებების ცვლილება წლის განმავლობაში. გვიან გაზაფხულზე, ზაფხულში და ადრე შემოდგომაზე ლამი მუქი მურა შეფერილობისაა, მდიდარია ორგანული ნივთიერებებით და ახასიათებთ გოგირდწყალბადის სუსტი „სურნელი“, ეს თვისებები განსაკუთრებით გამოხატულია ზაფხულის ბოლოს და შემოდგომის დასწყისში (აგვისტო-სექტემბერი). ზამთარში და ადრე გაზაფხულზე ლამები

უფრო ღია (რუხი) შეფერილობისაა, ღარიბია ორგანული ნივთიერებებით და მოკლებულია გოგირდწყალბადის „სურნელს“.

ტბის ფსკერის ვერტიკალური ჭრილში სედიმენტების განლაგების სურათი შემდეგია: უშუალოდ ტბის ფსკერის ზედაპირიდან 3 მეტრის სიღრმემდე დალექილია ფაფისებური მასა - საპროპელის ჰორიზონტი, შემდეგი ფენაა 2 მ. სისქის საპროპელნარევი ტორფის ფენა, მის ქვეშ კი კვლავ აღინიშნება 5 მეტრის სისქის შედარებით მკვრივი საპროპელის ჰორიზონტი.

სურ. 2. პალიასტომის ტბის ფსკერის პროფილი. 1–20 მ ვერტიკალურ ჭრილში



ამ უკანსაკნელს ქვედა შრედ ესაზღვრება 18–20 მეტრის სიღრმემდე სანაპირო–ზღვიური და მდინარეული წარმოშობის ლამიანი ქვიშების ფენა (სურ. 2).

პალიასტომის ფსკერის შემადგენელი საპროპელის და საპროპელნარევი ტორფის ფენებში განამარხებულია მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ლურჯმწვანე, მწვანე და დიატომური წყალმცენარეების ამორფული დეტრიტი და მტკნარი წყლების უმაღლესი მცენარეების ორგანოების ნაშთები. ისინი საპროპელის ჰორიზონტებში მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის განამარხებული ნაშთების საერთო მოცულობის 30–35%-ია, ხოლო დანარჩენი 65–70% მინერალური მასალა – თიხა, ლამი და ლამიანი ქვიშებია.

საპროპელნარევი ტორფის ჰორიზონტში გაცილებით მეტია განამარხებული ორგანული მასალა. მისი მოცულობა საშუალოდ 60–70%-ის საზღვრებში ცვალებადობს. მინერალური მასალის წილი კი 30–40% არ აღემატება. საპროპელის ქვედა ჰორიზონტის ქვეშ, ტბის ფსკერის ზედაპირიდან 12–14 მეტრის სიღრმეზე წარმოდგენილ ლამიან ქვიშებში განამარხებულია ზღვიურ გარემოს შეგუებული დიატომური წყალმცენარეების, ფორამინოფერებისა და მოლუსკების ნაშთები. ეს ფაქტი აშკარად მოწმობს, რომ პალიასტომის მტკნარი წყალსატევის ადგილზე, მის წარმოშობამდე ზღვა იყო შეჭრილი.

გენეზისი. პალიასტომის ტბა რელიქტური წყალსატევია. მის განვითარებაში შესაძლებელია გამოყოფილი იქნეს 4 პერიოდი: ზღვიური, პირველი ტბის, დაჭაობებისა და მეორე ტბის პერიოდი.

1. ზღვიური პერიოდი – დაახლოებით 6 –10 ათასი წლის წინანდელი დროის ინტერვალში მდ. რიონის შესართავის რაიონში შეჭრილი იყო საკმაოდ ვრცელი ზღვის უბე–რასაც ადასტურებს ფსკერის ზედაპირიდან 11–20 მეტრის სიღრმეზე სანაპირო–ზღვიური და მდინარეული წარმოშობის ლამიანი ქვიშების ფენის არსებობა;
2. პირველი ტბის პერიოდი – დაახლოებით 5500–6000 წლის წინ ზღვის უბე გამოცალკევდა – მდ. რიონის მყარი ნატანით ფორმირებული ქვიშის ზვინულით და ტბად ჩამოყალიბდა, ხოლო მისი პერიფერიული ნაწილი ინტენსიური დაჭაობების არენად გადაიქცა. ამ პერიოდის მიმდინარეობას

კარგად ასახავს 5–10 მეტრის სიღრმეზე მოქცეული შედარებით მკრივი საპროპელის ჰორიზონტი;

3. დაჭაობების პერიოდი – 3000–3500 წლის წინ დაიწყო აღნიშნული ტბის ძლიერი დეგრადაცია, მისმა სიღრმემ დაიკლო (შავი ზღვის რეგრესიის გამო) და ფსკერის უდიდესი ნაწილი დაჭაობდა, ამის უტყუარი ფაქტია 2 მეტრის სისქის საპროპელნარევი ტორფის ფენა;
4. მეორე ტბის პერიოდი – განვითარების “ჭაობური“ სტადია კვლავ ტბიური რეჟიმით შეიცვალა დაახლოებით 2700–3000 წლის წინ და გრძელდება დღემდე.

ექსპერიმენტული ნაწილი

თავი 2. კვლევის მასალა და მეთოდები

კვლევა ხორციელდებოდა 2015 წლიდან 2021 წლამდე, წელიწადში ოთხ ეტაპად:

1. მაისი - ეკოლოგიური გაზაფხული, ვეგეტაციის პერიოდის დასაწყისი;
2. აგვისტო - ეკოლოგიური ზაფხული, ვეგეტაციის პერიოდის პიკი, ყველაზე ცხელი თვე;
3. ნოემბერი - ეკოლოგიური შემოდგომა, ვეგეტაციის პერიოდის დასასრული;
4. თებერვალი - ეკოლოგიური ზამთარი-სახეობათა გამოზამთრების პერიოდი, ყველაზე ცივი თვე.

2.1. პალიასტომის ტბის საკვლევი სადგურები

სადგურების განაწილებისას გასათვალისწინებელია: ეკოსისტემის რელიეფი, გრუნტის რაობა საკვლევ რაიონში, რათა სრულიად შევისწავლოთ შელფის ეკოლოგიური პირობები.

პალიასტომის ტბისა და მისი აუზის სხვადასხვა (ეკოლოგია, ჰიდრომორფოლოგია, ჰიდრობიოლოგია) ასპექტების გათვალისწინებით გამოიყო ხუთი სადგური (წერტილი). სადგურები მონიშნულია „ჯვარედინი“ პრინციპით: „ცენტრი“, „ჩრდილოეთი“, „აღმოსავლეთი“, „სამხრეთი“ და „დასავლეთი“. დამატებით სამი სადგური მონიშნულია ყველა იმ ლოკალიტეტში, რომლებიც გარკვეული სპეციფიურობით ხასიათდებიან: „ფიჩორი“, „მალთაყვა“ და „კაპარჭა“ - ყველაზე დაბინძურებულ ლოკალიტეტი. სადგურების ამგვარი განლაგება საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ ამომწურავი ინფორმაცია წყალსატევის ბიომრავალფეროვნების მიმდინარე მდგომარეობის შესახებ და გამოვავლინოთ ყველა მნიშვნელოვანი ცვლილება. კვლევის სადგურები (ნომერი, პირობითი სახელწოდება, ლოკაცია, კოორდინატები. (სურ.3):

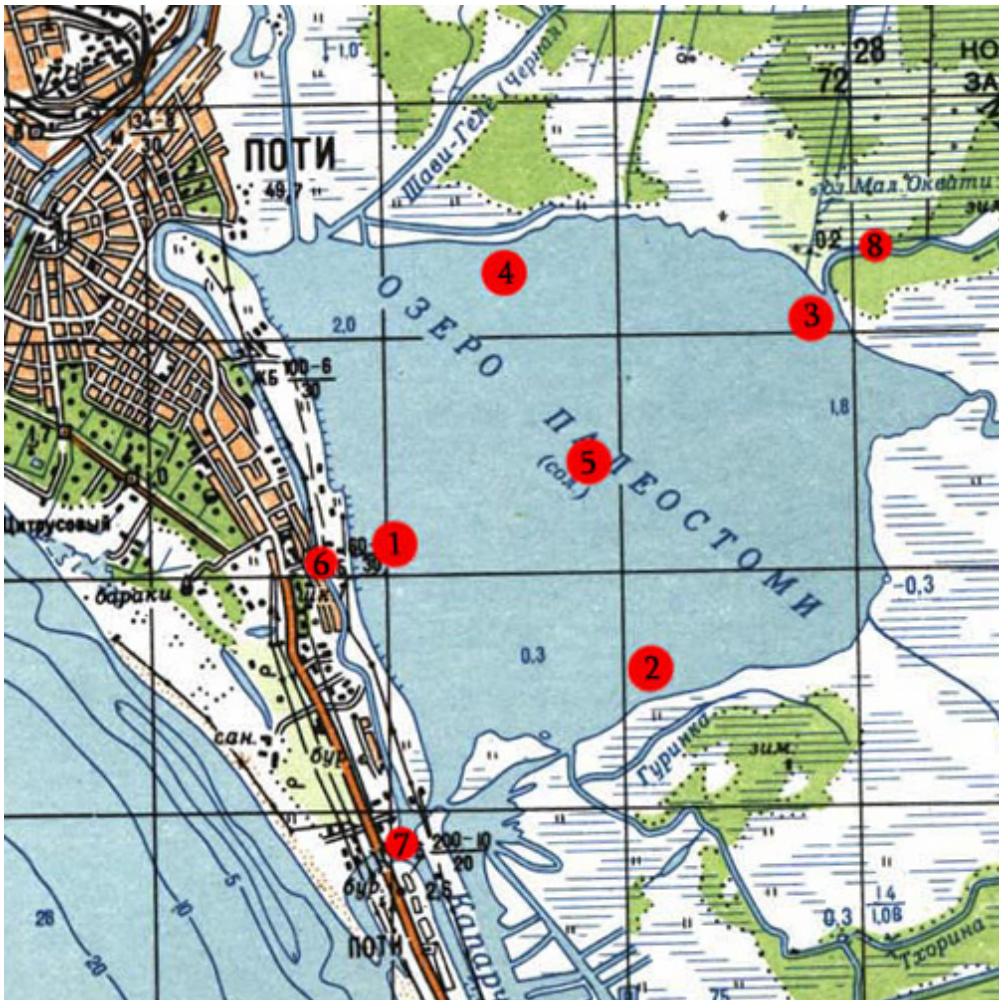
1. პირობითი სახელწოდება: „დასავლეთი“ განლაგებულია პალიასტომის ტბის დასავლეთ ნაწილში. კოორდინატებია: 42° 7'11.10"N / 41°42'22.70"E;
2. პირობითი სახელწოდება: „სამხრეთი“. განლაგებულია პალიასტომის ტბის სამხრეთ ნაწილში. კოორდინატებია: 42° 6'21.91"N / 41°43'28.17"E;

3. პირობითი სახელწოდება: „აღმოსავლეთი“. განლაგებულია პალიასტომის ტბის აღმოსავლეთ ნაწილში - აღმოსავლეთ უბის ცენტრში, პატარა პალიასტომის სიახლოვეს. კოორდინატებია: 42° 7'32.15"N / 41°45'42.44"E. გამოირჩევა ტბის უბისათვის სახასიათო თავისებურებებით;

4. პირობითი სახელწოდება: „ჩრდილოეთი“. განლაგებულია პალიასტომის ტბის ჩრდილოეთ ნაწილში. კოორდინატებია: 42° 8'1.11"N / 41°43'20.85"E;

5. პირობითი სახელწოდება: „ცენტრი“. განლაგებულია პალიასტომის ტბის ცენტრალურ ნაწილში. კოორდინატებია: 42° 7'15.66"N / 41°43'46.45"E;

სურ.3. პალიასტომის ტბის საკვლევი სადგურები



6. პირობითი სახელწოდება: „კაპარქა“. განლაგებულია მდ. კაპარქაში, პალიასტომის შესართავიდან 1.6 კმ.-ის მოშორებით. კოორდინატებია: 42° 6'34.93"N / 41°42'8.62"E.

მდ. კაპარჭა წარმოადგენს პალიასტომი-ფოთის ბუფერულ წყალსატევს; ის უშუალოდ ეკვრის ფოთის მჭიდროდ დასახლებულ უბნებს და ყველაზე მეტადაა მოქცეული დაბინძურების ზეგავლენის ქვეშ. სადგური განლაგებულია მდინარის იმ ნაწილში სადაც ყველაზე მაღალია დაბინძურების ფონი;

7. პირობითი სახელწოდება: „მალთაყვა“. მდებარეობს: პალიასტომის ზღვასთან დამაკავშირებელ არხში, მალთაყვის საავტომობილო ხიდის სიახლოვეს. კოორდინატებია: 42°5'31.11"N / 41°42'14.63"E. აღნიშნული წერტილი განლაგებულია პალიასტომის ზღვასთან დამაკავშირებელი არხის შუა ნაწილში, იგი გამოირჩევა მაღალი მარილიანობითა და ზღვიური ფორმების სიმრავლით, ასევე მალთაყვის არხი წარმოადგენს პალიასტომის სამიგრაციო დერეფანს;

8. პირობითი სახელწოდება: „ფიჩორი“. განლაგებულია ფიჩორის შესართავის (შესართავთან არსებული კუნძულის) სიახლოვეს. კოორდინატებია: 42° 8'6.58"N / 41°45'9.34"E. მდ. ფიჩორი პალიასტომის ყველაზე მსხვილი შენაკადია, შესაბამისად მისი შესართავი გამოირჩევა ყველაზე დაბალი მარილიანობით და მტკნარი წყლის ფორმების დომინირებით - მალთაყვის სადგურის უკუპროპორციულად;

2.2. კვლევისას გამოყენებული მეთოდები და ხელსაწყოები

ჰიდრობიოლოგიური კვლევა წარმოებდა საყოველთაოდ აღიარებული და ფართოდ გავრცელებული მეთოდური საფუძვლების (Black Sea 2014; Black Sea 2015; Todorova et al. 2005; Zooplankton 2000; The Lakes 2004; METHODS 2005; Methods 2007; Абакумов 1983; Абакумов1992; Жадин 1940-59; Журавлев 2014; Методические 1982; Методические 1983; Плотников..2017; Плотников..2018; Тевяшова 2009; Цыбань 1980; შაინიძე და სხვ., 2004; და სხვა) და სარკვევების გამოყენებით (Freshwater 2019; Kottelat 2007; Handboo 2016; Welter-Schultes, 2012; Freshwater 2019; Grintsov et al. 2011; Мордухай-Болтовской 1969-1972; Mediterrane 1987a; Mediterrane 1987b; Handbook 2017; Жадин 1940; Световидов 1964; Цалолихин 1994-2004; და სხვა). ასევე უკვე ფართოდ დამკვიდრებული ანამნეზის (ინტერვიუს) მეთოდის გამოყენებით. სახეობათა თანამედროვე ნომეკლატურის დასადგენად ვიყენებდით: World Register of Marine

Species (WoRMS): <http://www.marinespecies.org>; Marine Species Identification Portal: <http://species-identification.org>. FishBase: www.fishbase.org.

სინჯების შეგროვება. საკვლევი სინჯების აღებისას ინფორმაციის შევსება უნდა მოხდეს სინჯის აღებიდან კვლევის საბოლოო შედეგების დაფიქსირების ჩათვლით.

კვლევის პროცესს მიეკუთვნება სახეობების გამოყოფა და სახეობათა დომინირების ბაზაზე ბიოცენოზების დადგენა. მეთოდის პრინციპი მოიცავს ბენტოსის ცოცხალი ფორმების შეგროვებას, პირველადი დამუშავებას, ფიქსაციას, საბოლოო დამუშავებასა და სისტემატიკურ კვლევას, მათი რიცხოვნობისა და ბიომასის დადგენას. მასიური სახეობების გამორჩევა, მათი ხასიათის დადგენასა და სახეობა - ინდიკატორის გამოვლენას ან დაფიქსირებას. სახადასხვა ინდექსების გამოთვლას.

ამ სამუშაოების ჩასატარებლად გამოიყენება სხვადასხვა ხელსაწყოები: ფსკერსახაპი, საცრების კრებული, მიკროსკოპი, ტორსიონული სასწორი, სხვადასხვა სახის ქილები ხრახნიანი სახურავით, პეტრას ჯამები, სათლი, თასი, სკალპერი, პინცეტი, ლაბორატორიის ნემსი, მარლა, ეტიკეტისათვის სპეციალური პერგამენტის ქაღალდი, ჟურნალი, ფორმალინი, სპირტი და ფილტრის ქაღალდი.

სახეობების რკვევისას გამოიყენებოდა სხვადასხვა გადიდების მქონე ბინოკულარული მიკროსკოპები.

ზოოპლანქტონის აღებისა და დამუშავების მეთოდიკა. პლანქტონის მასალის შეგროვება იწყება წყალსატევის ფსკერისპირა შრიდან. ბადის ზედაპირზე ამოტანისას მისი მოძრაობის სიჩქარე ქვემოდან ზემოთ არ უნდა აღემატებოდეს 1 მ/წმ-ში და სინჯს ათავსებენ სპეციალურ ქილაში სახურავით. ბადე გარედან ირეცხება, იგი უნდა იყოს ჩაკეტილი. ჩარეცხილი პლანქტონი ისხმება იმავე ქილაში. შემდეგ ჭიქის ონკანი იხსნება და ბადე თავიდან ბოლომდე კარგად ირეცხენა წყლის ჭავლით ან წყალში ჩაყურყუმალებით. ბადე მზადაა სინჯის ასაღებად. აღებული მასალა სწრაფად უნდა დავაფიქსიროთ, რათა არ მოხდეს ნიმუშების ხარისხის უარყოფითი ცვლილება. შესაძლოა ნიმუშები ისე დაზიანდეს, რომ ლაბორატორიული კვლევა შეუძლებელი შეიქმნას. ცოცხალი პლანქტონური სინჯები უნდა დამუშავდეს ლაბორატორიაში რაც შეიძლება მალე, რადგან პროტოზოების რაოდენობაზე ძლიერ გავლენას ახდენს

არა მხოლოდ ტემპერატურის ცვლილებები, არამედ როტიფერების არსებობა. სახეობების დასახლება, აგრეთვე პროტოზოების რაოდენობრივი აღრიცხვა ხორციელდება ცოცხალ მასალაზე. პირველადი დამუშავება სიღრმისეული კვლევების წინაპირობაა.

პალიასტომის ტბა ხასიათდება რა დაბალი სიღრმეებით (საშუალოდ 1,5 მეტრი) ზოოპლანქტონის ბადის ვერტიკალური წყალგაწურვის პრინციპი არ გამოგვიყენებია. ზოოპლანქტონის სინჯების აღებას ვახდენდით აპშტეინის ბადეში 100 ლ. წყლის გაფილტვრით. ბადის შესავალი პირის დიამეტრი 32 სმ., საწური ბადის თვალის ზომა 150 მკმ.,

ხარისხობრივი სინჯების აღებისას ვახორციელებდით აღნიშნული ბადით ბუქსირებას (ტრალირებას). აღებული მასალა ფიქსირდებოდა ადგილზე 4%-იანი ფორმალინით ან 96%-იანი სპირტით და უკეთდებოდა ეტიკეტი.

თავდაპირველად, დაჭერილი პლანქტონი თავსდება ქილაში და ბადე რამდენჯერმე უნდა გაირეცხოს. აღებული სინჯი სწრაფად უნდა დავაფიქსიროთ ნეიტრალური 40%-იანი ფორმალინით საბოლოო 4%-იანი კონცენტრაციის მიღებამდე. კარგად დაფიქსირებულ სინჯს უნდა ჰქონდეს ფორმალინის სუნი.

ზოოპლანქტონის ორგანიზმები ძირითადად მიკროსკოპული ფორმებია. ხაზოვანი ზომებიდან გამომდინარე, მტკნარი წყლის პლანქტონი ჩვეულებრივ იყოფა შემდეგ ჯგუფებად:

- I. მაკროპლანქტონი - ყველაზე დიდი (მსხვილი) პლანქტონური ორგანიზმებია. მათ მიეკუთვნებათ 20 მილიმეტრზე მსხვილი ორგანიზმები.
- II. მეზოპლანქტონი - შეუიარაღებელი თვალთ შესამჩნევი მსხვილი ორგანიზმებია, მათი ზომები აღწევს 0,2 მმ-დან 20 მმ-მდე.
- III. მიკროპლანქტონი - მიკროსკოპული ორგანიზმები, მათი ზომებია 20-დან 200 მიკრონამდეა.
- IV. ნანოპლანქტონი - ორგანიზმები, რომელთა სხეულის სიგრძე 2-20 მიკრონია.

V. პიკოპლანქტონი - უკიდურეს მცირე ორგანიზმები, მათი ზომა ნაკლებია 2 მიკრონზე.

პლანქტონური ორგანიზმების ზომების ჯგუფებიდან გამომდინარე, საჭიროა მათი შეგროვების სხვადასხვა მეთოდი: პირველი ორი ჯგუფის ჭერა შესაძლებელია პლანქტონური ბადეების საშუალებით;

ზოოპლანქტონის შეგროვების მეთოდების ორი ვარიანტია:

- 1) მეთოდები, რომლებიც წარმოადგენს ერთდროულად წყლის ამოხაპვის და პლანქტონის განცალკევებას წყლისაგან (გაფილტვრა) კომბინაციას წყალში, რომელიც ხორციელდება პლანქტონის სახაპავი ბადეებით.
- 2) მეთოდები, რომლებიც წარმოადგენს ერთობლიობას ცალკე წყლის ხაპვისა და ცალკე წყლისგან პლანქტონის შემდგომ განცალკევებას, რომელიც ხორციელდება ქსელის საშუალებით ზედაპირზე მიწოდებული წყლის ფილტრაციით, ან უშუალოდ დალექვით გზით.

სინჯების შეგროვების მეთოდი დამოკიდებულია წყალსატევის ტიპზე, მის სიღრმეზე, ზომაზე. დიდი და საშუალო ზომის წყალსატევებში შენელებული წყალცვლით (ტბები, წყალსაცავები), ზოოპლანქტონის სინჯების აღება ხდება სექციებად ჯედის ბადით, ასევე ხარისხობრივი ჯედის ბადით მთლიანად (წყლის მთელი სვეტი ქვემოდან ზედაპირამდე). და ასევე გამოიყენება სხვადასხვა კონსტრუქციის პლანქტონისმხაპავები.

აუცილებელია მოგვიანებით, ნიმუშების დამუშავებისას, საველე დღიურიდან მონაცემები გადავიტანოთ სამუშაო ჩანაწერში. ზემოთ აღნიშნული მონაცემები მნიშვნელოვანია კუბურ მეტრებში ზოოპლანქტონის რიცხოვნობის გამოთვლისას.

ბენტოსის აღებისა და დამუშავების მეთოდიკა. სინჯების აღება ხორციელდებოდა ფსკერსახაპით, რომელიც შერჩეული იქნა წყალსატევისა და სამიზნე ნიმუშების გათვალისწინებით. ნავს ისე ვაჩერებდით, რომ დრეიფის დროს ფსკერსახაპის კაბელი არ მოხვედრილიყო მის ქვეშ, რასაც შეიძლება გამოეწვია ხელსაწყოს (ფსკერსახაპი) ნაადრევი დახურვა. ბენტოსის სინჯებს ვიღებდით პონარის ან ეკმანის ტიპის ფსკერსახაპებით 0.025 მ² ფსკერის ხაპვის ფართით.

ფსკერსახაპი ნაზად იძირება ღია მდგომარეობაში. ბოლოში მიღწევა ვლინდება, როცა საკაბელო დამაბულობა შესუსტება. შემდეგ ვწევთ ხელსაწყოს და ნიადაგიანი ფსკერსახაპს ვათავსებთ სარეცხ საცერზე, იგი იხსნება, წყლის ნაკადი ათავისუფლებს ფსკერსახაპს გრუნტისგან. მოწყობილობის კედლებზე დარჩენილი ნიადაგი ირეცხება და თავსდება მთავარ ნიმუში. ვახდენთ სედიმენტების ვიზუალურ დათვალიერებას. ბენტოსის სინჯებს ვრეცხავთ გემბანზე ლატუნის ან ორიარუსიანი, უჟანგავი მეტალის ბადისაგან დამზადებული ბენტოსის სარეცხი საცრების კომპლექტით.

თუ გრუნტი ამოღებულ ფსკერსახაპში ნახევარზე მეტია სინჯი დამაკმაყოფილებლად ითვლება, წინააღმდეგ შემთხვევაში წუნდებულია და საჭიროებს განმეორებით აღებას.

გარდა აღნიშნულისა ჩვენს მიერ ასევე გამოყენებული იქნა ფსკერული ორგანიზმების ბიომრავალფეროვნების კვლევისათვის აპრობირებული ე.წ. დრაგა. თუმცა ამ მეთოდმა არ გაამართლა, რადგან პალიასტომის ტბის ფსკერს ახასიათებს ე.წ. რბილი გრუნტი (ლამი, წვრილი ქვიშა, თიხა). დრაგის დაქაჩვისას ივსებოდა დარაგაზე დამაგრებული ბადე გრუნტით, მძიმდებოდა, ეფლობოდა გრუნტში და ვერ ხდებოდა ორგანიზმთა შეგროვება გრუნტიდან. ამიტომაც ორგანიზმების შეგროვება ამ ხელსაწყოთი უარყოფილი იქნა.

პრაქტიკაში გამოიყენება ნიადაგისა და ორგანიზმების განცალკევების რამდენიმე მეთოდი. დიდი მოცულობის ნიმუშების მუშაობის დროს, ნიადაგის გარეცხვა ხორციელდება აპარატზე, რომელიც შედგება ხის ყუთისაგან, რომელიც მოიცავს საცავის ყუთებს. აპარატის ზომები განისაზღვრება აღებული ნიმუშების მოცულობით. აპარატის თავზე არის მოსახვევი სახურავი, რომელსაც აქვს მხარეები ზღვარზე ნიადაგის მისაღებად და სახურავის შუა ნაწილში გაჭედილი ხვრელით, რომლის მეშვეობითაც ნიადაგი გარეცხილია ზედა ზოლში. აგრეთვე ქვები, მცენარეული ნამსხვრევები და სხვა დიდი საგნები, რომლებიც ინახება შემდგომი შემოწმებისთვის.

ამოღებული ნიადაგი წყლის სუსტი ნაკადით ირეცხება, რათა ორგანიზმს არ მიაყენოს ზიანი. ამრიგად, ხდება ბენტური ორგანიზმების დაყოფა ჯგუფების ზომებში. ფაუნის ქვიშიანი ნიადაგიდან გამოსაცლელად, ნიმუში ირეცხება, ამისათვის სინჯი მოთავსებულია ფსკერსახაპის ქვემოდან აუზში, წყალს ასხამს ზემოდან აუზის სიღრმეზე ნახევარს. ხელით, წყალი და ნიადაგი გადაადგილდება ისე, რომ ცხოველები წყლიდან ადვილად ამოყავთ.

ორგანიზმები გროვდება სარეცხი საცრებიდან ნიმუშების რეცხვისთანავე. ფრთხილად მოწმდება საცრებზე არჩეული დიდი ობიექტები და გროვდება მათზე ნაპოვნი ორგანიზმები. უკეთესია, რომ გარეცხილი მაკრობენტოსის ნიმუშიდან დაუყოვნებლივ აირჩიოთ ცხოველები აუზიდან, რადგან ცოცხალი ფორმები უფრო შესამჩნევი და ადვილი ამოსაღებია.

75 გრადუსიანი სპირტით ან 4% იანი ფორმალინის ხსნარით დაფიქსირებულ მასალას ვათავსებთ ჭურჭელში და ვუკეთებთ შესაბამის ეტიკეტს.

სინჯების დამუშავება მიმდინარებს შესაბამის ლაბორატორიაში, იდენტიფიკაცია ხდება სარკვევების, თანამედროვე ბინოკულარისა და მიკროსკოპის გამოყენებით.

რიცხოვნობას და ბიომასას ვსაზღვრავთ ჯერ მთლიანად სინჯებში, ხოლო შემდეგ კი გადაგვყავს კვადრატულ მეტრზე.

ორგანიზმთა ბიომასის დადგენისას ვსარგებლობთ ბორუცკის ზუსტი წონის მეთოდით ტორსიონული და ელექტრონული სასწორების გამოყენებით. მსხვილ ორგანიზმებს აწონამდე ვაშრობთ ფილტრის ქაღალდით. სინჯის დამუშავების შემდეგ მიმდინარეობს ბენტოსური სახეობების რკვევა-იდენტიფიკაცია, რიცხოვნობისა და ბიომასის დადგენა.

ეტიკეტირება. თითოეული სინჯი უნდა იყოს ეტიკეტირებული; სადაც დატანილი იქნება: სანაოსნო საშუალების სახელწოდება, ეკოსისტემის დასახელება, თარიღი, სადგურის ნომერი, სინჯის სახელწოდება, წყლის ტემპერატურა, დინების სიჩქარე, სიღრმე (მ), მანძილი ნაპირიდან, ინსტრუმენტის დასახელება, ბადის ზედა შესასვლელის დიამეტრი, ბადის გაზის ნომერი (თვლის ზომა), ხაპვის ფართი და ა.შ.

იგივე მონაცემები შეაქვთ ჟურნალში, სადაც ასევე მითითებული იქნება: სადგურის კოორდინაციები, სადგურზე მუშაობის დაწყებისა და დამთავრების დრო; განათება (დღე-ღამე), ჭერის ფენა, გაფილტრული წყლის მოცულობა, პლანქტონის ბადის, ხელსაწყოს სახელი. აუცილებელია მიეთითოს დაჭიმული ტროსის სიგრძე, გადახრის კუთხე და აგრეთვე, მუშაობისას წარმოქმნილი ყველა შეფერხება.

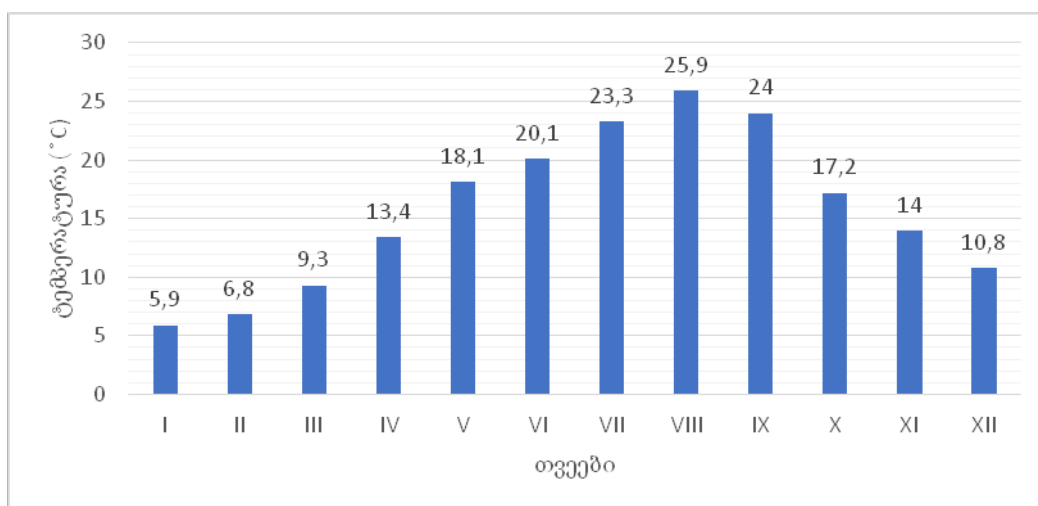
ფანქრით შევსებულ ეტიკეტს აწებებენ ქილას ან დებენ სინჯის ქილის სახურავში.

თავი 3. ტბის თერმული რეჟიმი და ჰიდროქიმია

წყლის თერმული რეჟიმი. წყლის ტემპერატურა, მისი დღიური, თვიური და სეზონური მერყეობა, ვერტიკალური და ჰორიზონტალური განაწილება უდიდესი მნიშვნელობის მატარებელია ყველა წყალსატევებისთვის და მათ შორის პალიასტომის ტბისათვის.

ტბაზე ტემპერატურული სტრატეფიკაცია დაბალი სიღრმეებისა და მაღალი ქარისმიერი აერაციის გამო ძალზედ სუსტადაა გამოხატული და გვხვდება იშვიათად. თერმული სტრატეფიკაცია ფსკერისპირა და ზედაპირულ შრეებში უმეტესწილად გრადუსის მეათედებითაა გამოხატული. ტბაზე ძირითადად წყლის ჰომოთერმიის მდგომარეობას ვაწყდებით. თერმული სტრატეფიკაცია – ზედაპირული შრის გათბობით ვლინდება ცხელი ამინდის დროს, როდესაც ტბაზე არც ქარი ქრის და არც ტალღებია, ამ დროს სხვაობამ ზედაპირულ და ფსკერისპირა შრეს შორის შესაძლოა 5 გრადუსაც მიაღწიოს.

სურ. 4. პალიასტომის ტბის წყლის საშუალო თვიური ტემპერატურა



მაქსიმალური ტემპერატურა, რომელიც ტბაზე ბოლო წლებში დაფიქსირდა აგვისტოს თვეში არის 31°C. იშვიათად ტბა ცივ ზამთარში გაბეიფულია, კიდევ უფრო იშვიათად ჩნდება ყინულნაპირისი და ძალზედ იშვიათად ყინულსაფარი. ტბაზე

ყინულსაფარი განვითარდა მე–20 საუკუნის 30–იან წლებში, 1949 და 2008 წელს. 2008 წელს ყინულსაფარი ტბის 80%–ზე მეტ ფართობს მოიცავდა. ყინულის სისქე უმეტესად 5–6 სმ–ს შეადგენდა (სურ.7).

სურ. 5. გაყინული პალიასტომის ტბა



პალიასტომის ტბის ჰიდროქიმიური რეჟიმი მნიშვნელოვნად შეიცვალა ტბის ზღვასთან არხით პირდაპირი დაკავშირების შემდეგ. აღნიშნულის დასადასტურებლად ქვემოთ მოგვყავს მონაცემები, თუ როგორ განიცდიდა ტბა გამლამშებას წლების მიხედვით ტბის წყლის პირველი კვლევებიდან (1897წ) თანდათანობით ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევების დღემდე, და როგორი ჰიდროქიმიური სურათი გვაქვს დღეს.

სიმლაშე.

ისტორიულად პალიასტომი, როგორც ჩანს წარმოადგენდა სუსტად გამლამშებულ წყალსატევს, ტბის გამლამშება კი პერიოდულ–სეზონ ხასიათს ატარებდა. ზღვის წყლის მასები რთულად აღწევდნენ ტბაში, რადგან ტბიდან სამხრეთით გამავალი კაპარჭას სიგრძე – ზღვასთან შეერთებამდე იყო 2.5–3 კმ., და შესართავში კაპარჭა ქმნიდა 180°–იან ბრუნს ზღვის მიმართულებით. სავარაუდოდ გამლამშება არ მოიცავდა ტბის მთლიან აქვატორიას, ტბაში არსებობდა საკმაოდ ვრცელი გამლამშებას

მოკლებული უბნები. პალიასტომის ტბის სიმლაშე პირველად განისაზღვრა 1897 წელს ოსტროუმოვის (Остроумов, 1899) მიერ, კერძოდ 3 მეტრის სიღრმიდან აღებული წყლის სინჯმა აჩვენა, რომ იმ პერიოდისთვის ტბის სიმლაშე 2.2‰-ს შეადგენდა (სურ.8).

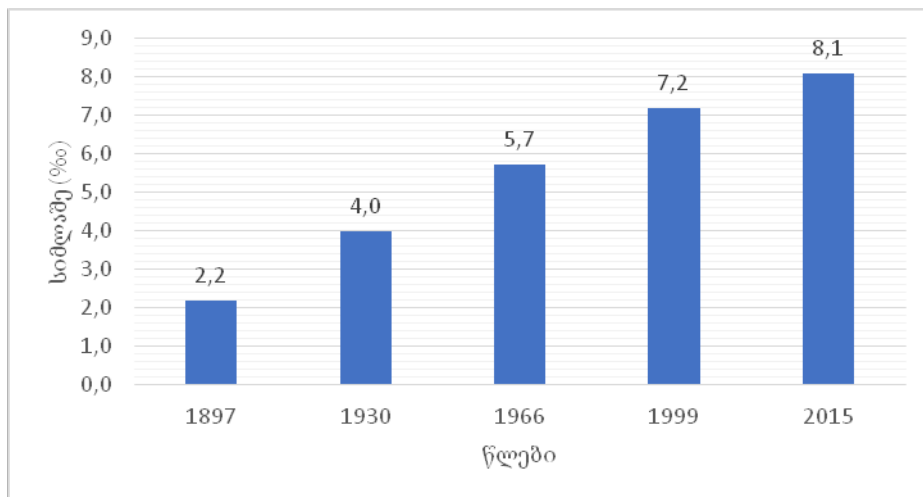
მალთაყვის არხის გაყვანის (1924–1925 წელი) შემდეგ ტბის გამლაშების დონემ მოიმატა, თუმცა ის ჯერ კიდევ ატარებდა მკვეთრად გამოხატულ სეზონურ ხასიათს. 1930 წელს სადოვსკის (Садовский, 1930) მიხედვით ტბის სიმლაშე ზედაპირსა და ფსკერისპირა შრეში 3–4‰-ის ფარგლებში მერყეობდა, მდინარეთა შესართავებთან სიმლაშე შეადგენდა 0,2‰, თავად მდინარეებში 0,1‰, მალთაყვის არხთან სიმლაშე 16 ‰ იყო, ხოლო ამ პერიოდისთვის ზღვის სანაპირო ზოლში სიმლაშე 18‰-ს აღწევდა. მოგვიანებით 1932 და 1933 წლებში ჩატარებული კვლევებით (ლიატი 1940) ვლინდება, რომ ტბის სიმლაშე ძლიერი ცვალებადობით გამოირჩეოდა და თვეების მიხედვით. 0.1‰-დან 10‰-მდე მერყეობდა. სიმლაშის ყველაზე დაბალი ნიშნულები – ფაქტიურად სრული გამტკნარება ფიქსირდებოდა მაისს–ივნისის თვეებში, მაქსიმალური სილაშე კი ოქტომბერში.

1933 წლიდან–მალთაყვის სრუტის წარმოქმნის გამო ტბის მნიშვნელოვანი გამლაშება უკვე მუდმივი მოვლენა გახდა (Баран, 1964).

ტბის მარილიანობა საკმაოდ არამდგრადია და ხასიათდება სწრაფი მერყეობით, ხშირია შემთვევები, როდესაც სიმლაშე მნიშვნელოვნად იცვლება დღის განმავლობაშიც კი, რაც კორელაციურად დაკავშირებულია გაბატონებული ქარების სიხშირესთან და მიმართულებასთან. კერძოდ, დასავლეთის ქარები იწვევს ზღვის–მლაშე წყლების შემოდინებას, რომლებიც ზოგჯერ საკმაოდ ღრმად ვრცელდება არა მარტო ტბაში, არამედ შენაკად მდინარეებშიც კი. აღმოსავლეთის ქარები მოქმედებენ პირიქით, ასევე სიმლაშე დიდადაა დაკავშირებული ნალექებთან და ტბაში მდინარეული მტყნარი წყლების ჩადინებასთან. დღეისათვის პალიასტომის ტბა გამოირჩევა წყლის სიმლაშის დიდი მერყეობით 2,2‰ – დან – 16‰ – ის ფარგლებში. ჩვეულებრივ პალიასტომის ტბის სიმლაშე 5–10‰, საშუალოდ 7.2–8.1‰ შეადგენს. ტბის გამტკნარება მიმდინარეობს გაზაფხულზე და ადრე ზაფხულში – წყალდიდობებითა და უხვი წვიმებით. გვიან ზაფხულში და შემოდგომას ქარები,

ტბის გარემომცველი ჭაობების წყალმცირობა იწვევს ტბიდან წყლის უკუდინებას გრუნტის წყლების შესავსებად, რაც თავის მხრივ ზრდის სრუტის საშუალებით ზღვიური წყლის შემოდინებას და შესაბამისად ტბის გამლაშებას. სიმლაშე, როგორც წესი იზრდება სიღრმის მიხედვით. ტბის ყველაზე გამტკნარებული უბანი მდ. ფიჩორის შესართავია, ჩვეულებრივ სიმლაშე თანდათან მატულობს მდ. ფიჩორის შესართავიდან – მალთაყვის არხისკენ, სადაც ის ყველაზე მაღალ ნიშნულს აღწევს. სიმლაშე საშუალო ნიშნულის სახით ტბის ცენტრალურ ნაწილშია წარმოდგენილი.

სურ. 6. პალიასტომის ტბის წყლის საშუალო წლიური მარილიანობა (%).



ტბის სიმლაშე, მისი ვერტიკალური და ჰორიზონტალური განაწილება, თვიური მერყეობა დიდ გავლენას ახდენს, ფაქტიურად განსზღვრავს ბიოლოგიური გარემოს შემადგენლობასა და დინამიკას.

აერაცია და წყალში გახსნილი ჟანგბადი. ტბას გააჩნია მომრგვალებული ტრაპეციის კონფიგურაცია, რაც ოპტიმალურია წყლის მასების აზვირთებისთვის, განლაგებულია რა ვრცელ დაბლობზე იგი ყველა მხრიდან ღიაა ქარის ზემოქმედებისთვის, განსაკუთრებით აღმოსავლეთის და დასავლეთის ქარებისთვის, შესაბამისად პალიასტომი მთელი წლის განმავლობაში განიცდის ძლიერ ქარისმიერ აერაციას, შესაბამისად ტბაზე ხშირია ღელვითი მოვლენები, რაც განაპირობებს, ზედაპირული შრის კარგად გაჯერებას ჟანგბადით. დაბალი სიღრმეების პირობებში ქარები და

ღელვა ტბაზე წყლის სრულ ვერტიკალურ ცირკულაციას უზრუნველყოფს, მიუხედავად ფსკერიპირა შრეში შედარებით მაღალი მარიალინობის მქონე წყლის არსებობისა. ზემოთ აღნიშნულის გამო პალიასტომში არ ფორმირდება ფსკერიპირა ანაერობული შრე. ანაერობული მოვლენები – თევზებისა და მაკროუხერხემლოების ასფიქსია ტბაში იშვიათია, ატარებს ლოკალურ ხასიათს და შეზღუდულია დროში. ბოლო წლებში ასფიქსიის რამოდენიმე შემთხვევა დაფიქსირდა, ადგილი ჰქონდა თევზების, ძირითადად ღორჯოსებრთა ოჯახის წარმომადგენლებისა და კარასის დახოცვის ფაქტებს, ხშირ შემთხვევებში ასეთი ფაქტები ვლინდებოდა ტბის დაბინძურებულ ლოკალიტეტებში და შესაბამისად გამძაფრებული იყო მაღალი ორგანული დაბინძურებით. გარდა ამისა ასფიქსიის შემთხვევებს ძალზედ იშვიათად აქვს ადგილი მაღალი ტემპერატურის და ტბაზე შტილის დროს.

ტბის წყალში ჟანგბადის შემცველობა თვეებისა და ლოკალიტეტების მიხედვით მერყეობს 4.5–დან 12.5 მლგ/ლ–ზე ფარგლებში. უმეტესწილად 7.5–9 მლგ/ლ შეადგენს. ყველაზე დაბალი შემცველობა აღინიშნება მდ. კაპარჭაში, „ნათხარებში“, პატარა პალიასტომში.

ჟანგბადით წყლის გაჯერება თვეებისა და ლოკალიტეტების მიხედვით 46% დან – 110%–ის ფარგლებშია, უმეტესწილად შეადგენს 70–100%–ს. ჟანგბადის 100%–ზე მეტი გაჯერება პალიასტომში იშვიათია, რაც დაკავშირებულია წყლის სისქეში და განსაკუთრებით ფსკერიპირა შრეში ორგანული მასალის მაღალი შემცველობით.

წყლის გამჭვირვალობა. პალიასტომის ტბისათვის დამახასიათებელია წყლის დაბალი გამჭვირვალობა, მიუხედავად დაბალი სიღრმეებისა აქ გამჭვირვალობა ფაქტიურად არასდროს აღწევს ფსკერამდე. წყლის განჭვირვალობა 0.15–1.2 მეტრია, რაც აიხსნება დაბალი სიღრმეებით, შლამიანი ფსკერით, წყლის მასების ერთმანეთში არევით ქარებითა და ღელვით, ჰუმუსოვანი წყლების ჩადინებით დაჭაობებული უბნებიდან და წყლის „ყვავილობით“ ანუ ფიტოპლანქტონის მასიური განვითარებით.

წყლის აქტიური რეაქცია (pH). პალიასტომის ტბის წყლის აქტიური რეაქცია (pH) 7.0–8.9 შეადგენს, დაბალი სიმლაშის მქონე უბნებში და მდინარეთა შესართავებში pH 7.0–7.5 –ია, გამლაშებულ უბნებში pH ტოლია 7.8 – 8.9 – ის.

ბიოგენები და დაბინძურება. პალიასტომის ყველაზე დაბინძურებული ლოკალიტეტები მდ. კაპარჭა, მალთაყვის არხი და ტბის ჩრდილო–დასავლეთია. ჩრდილო–დასავლეთით განლაგებულია არაერთი სამრეწველო ობიექტი, მათ შორის თევზის გადამამუშავებელი ქარხანა. მდ. კაპარჭა დღეისათვის ფაქტიურად წარმოადგენს ქ. ფოთის საკანალიზაციო კოლექტორს, რომელშიც კანალიზირდება ქალაქის მნიშვნელოვანი ნაწილის საყოფაცხოვრებო და სამეურნეო ნახმარი წყლები. აღნიშნულ ლოკალიტეტებში სხვადასხვა ქიმიური პარამეტრები, მათ შორის ბიოგენების (ამონიუმი, ნიტრატები, ნიტრიტები, ფოსფატები, სილიკატები) შემცველობა რამდენჯერმე და ზოგჯერ რამოდენიმე ათეულჯერ აღემატება ზღვრულად დასაშვებ ნორმებს. აღნიშნულ ლოკალიტეტებში ანალოგიურად მძიმეა მიკრობიოლოგიური სურათიც. ტბის დანარჩენ ლოკალიტეტებში ბიოგენების (ამონიუმი, ნიტრატები, ნიტრიტები, ფოსფატები, სილიკატები) შემცველობა შეესაბამება სათევზმეურნეო წყლის ხარისხის სუფთა და დამაკმაყოფილებელ კატეგორიას.

თავი 4. პალიასტომის ტბის ჰიდრობიონტების ზოგიერთი ჯგუფების თანამედროვე მოკლე ეკოლოგიურ-ფაუნისტური ანალიზი

ჩვენი კვლევის ობიექტი, პალიასტომის ტბის უხერხემლო ჰიდრობიონტები, მჭიდროდ არის დაკავშირებული ტბის სხვა ჰიდროცენოზებთან, როგორცაა: ტბის ფლორა, იქთიოფაუნა და პარაზიტოფაუნა. როგორც მოლლო (Молло и др. 2019) აღნიშნავს ერთი ტონა ფიტოპლანქტონით იკვებება 100 კგ ზოოპლანქტონი, რის ხარჯზეც წარმოიქმნება 10 კგ თევზის ლიფსიტა და მსხვილი კიბოსნაირები. მათი ამოჭმით იზრდება 1 კგ „საკვები თევზის“ საერთო მასა, რომელიც თავის მხრივ უზრუნველყოფს 100 გ. მტაცებელი თევზის ზრდას. ამგვარად ერთი კილოგრამი მტაცებელი თევზის გაზრდისათვის საჭიროა ათი ტონა ფიტოპლანქტონი. ისინი პრაქტიკულად განსაზღვრავს ერთმანეთის რაოდენობრივ და თვისობრივ მაჩვენებლებს.

ფიტოპლანქტონი წარმოადგენს პლანქტონური უხერხემლო ცხოველების საკვებს. მათი ჭარბი მატება კი იწვევს წყალსატევის ე.წ. „ყვავილობას“, რასაც მოსდევს ჟანგბადის დეფიციტი წყალსატევისში და უარყოფითად მოქმედებს ჰიდრობიონტებზე, განსაკუთრებით ფსკერულ თანასაზოგადებაზე. აღნიშნულ მოვლენას არც თუ იშვიათად მოჰყვება თანასაზოგადოების მასიური კვდომა. ფიტოპლანქტონის ზოგიერთი წარმომადგენელი კიდევ, ტოქსიკურია. იმ შემთხვევაში თუ ასეთი ორგანიზმები ძლიერ გამრავლდა წყალსატევისში და მოხდა მათი უხვად მიღება ჰიდრობიონტების მასიური სიკვდილიანობაც შეიძლება გამოიწვიოს.

მაკროფიტები წარმოადგენს, როგორც საკვებ ბაზას უხერხემლო ცხოველების, ასევე თევზებისათვის. მათში კარგ თავშესაფარს პოულობენ, როგორც წვრილი თევზები, ასევე თევზების მოზარდები (ლიფსიტები) და განსაკუთრებით უხერხემლო ცხოველები. მაკროფიტების არსებობაზეა დამოკიდებული მრავლი უხერხემლო ცხოველის არსებობა წყალსატევისში. ჩვენს მიერ დაფიქსირებული იქნა სახეობა, რომელიც ნაპოვნი იქნა მხოლოდ მაკროფიტების დანაზარდებში და სხვაგან ტბაში, სადაც წყლის მცენარეები არ იყო, ის არ შეგვხვედრია.

უხერხემლო ჰიდრობიონტების მნიშვნელოვანი ნაწილი შუალედური მასპინძელია პარაზიტსა და საბოლოო მასპინძელს შორის. პარაზიტების ნაწილი ზოგჯერ თავისუფლად ბინადრობენ წყალსატევში და გვხვებიან როგორც ბენტოსში ასევე პლანქტონში (ფაკულტატური პარაზიტები). ზოგიერთი კიდეც, დროის მცირე მონაკვეთში გაივლიან თავისუფალი ცხოვრების სტადიას.

უხერხემლო ჰიდრობიონტები წარმოადგენენ ძირითად საკვებ ბაზას იქთიოფაუნისათვის და შესაბამისად მნიშვნელოვანია მათი როლი ამ მხრივაც. თევზები მათი კვების თავისებურებიდან გამომდინარე საკვებად იყენებენ როგორც პლანქტონურ ასევე ბენტოსურ უხერხემლო ცხოველებს. პლანქტონური ცხოველებიდან ძირითადად საკვებად გამოიყენება წვრილი კობოსნაირები (ულვამტოტიანები და ნიჩაბფეხიანები) და ციბრუტელა ჭიები. ბენტოსური უხერხემლოებიდან - მოლუსკები (მუცელფეხიანები და ორსაგდულიანები), კობოსნაირები (ღორტავები), სხვადასხვა ჭიები. დიდი მნიშვნელობა აქვს თევზების კვებაში მწერების ლარვულ ფორმებს, განსაკუთრებით ქირონომიდებს და მეროპლანქტონს. თევზების მოზარდი ფორმები ძირითადად პლანქტონოფაგებია. კვების ტიპის ხასიათის შეცვლა დამოკიდებულია ბიოტურ და აბიოტურ ფაქტორებზე: ასაკზე, სქესზე, სიმწიფის სტადიაზე, ჯანმრთელობის მდგომარეობაზე, წლის სეზონზე და სხვა. აქედან გამომდინარე წყალსატევში არსებული იქთიოფაუნა, მათი მრავალფეროვნება, პოპულაციური შემადგენლობა და სხვა პრაქტიკულად განსაზღვრავს წყალსატევის უხერხემლო ცხოველების მრავალფეროვნებას და რაოდენობას.

როგორც აღვნიშნეთ ჰიდროცენოზების ურთიერთკავშირი უდაოდ დიდია და ურთიერთ განმაპირობებელია, ამიტომაც მივიღეთ გადაწყვეტილება გაგვეკეთებინა მათი და სხვა განმაპირობებელი ფაქტორების მოკლე მიმოხილვა, როგორც არსებული ლიტერატურული მონაცემების, ასევე ჩვენს მიერ აღებული მასალის საფუძველზე.

4.1. ფიტოპლანქტონი

ჰიდრობიოლოგიური თვალსაზრისით პალიასტომის ტბა: ჰიფსომეტრული ნიშნულით, სიღრმეებით, თერმული რეჟიმით, ბიოგენების შემცველობით, ბენტოსური და პლანქტონური ფრაქციების რაოდენობრივ-ხარისხობრივი მაჩვენებლებით და რიგი სხვა მახასიათებლებით განეკუთვნება ევტროფული წყალსატევების ჯგუფს.

ცნობები პალიასტომის ტბის ფიტოპლანქტონის შესახებ წარმოდგენილია ზივერტის (Зиверт, 1931), კუდელინას (Куделина, 1940), იმერლიშვილის (იმერლიშვილი 1948, 1949, 1951) მესხიძის (მესხიძე 1960), ჩხაიძის (ჩხაიძე 1969, 1970, 1975; ჩხაიძე და სხვ. 1987) და ბურჭულაძის (ბურჭულაძე და სხვ. 1974-1980) შრომებში.

ზივერტი (Зиверт, 1931) თავის ნაშრომში მიუთითებს ლურჯ-მწვანე წყალმცენარის *Nodularia spumigena* - ს „ყვავილობაზე“. კუდელინას (Куделина, 1940) პალიასტომისთვის აღწერილი აქვს 30 სახეობის წყალმცენარე, იმერლიშვილი (იმერლიშვილი 1948, 1949, 1951) კი პალიასტომისთვის ასახელებს 21 სახეობის ფიტოპლანქტონურ ფორმას. მესხიძე (მესხიძე 1960), პალიასტომში მიუთითებს კეფალის საკვებ რაციონში ჩართულ 37 სახეობის წყალმცენარეს. მოგვიანებით ჩხაიძე (ჩხაიძე 1969, 1970, 1975; ჩხაიძე და სხვ. 1987), უფრო დეტალურად შეისწავლის პალიასტომის ფიტოპლანქტონს და აღნიშნავს მასში 203 სახეობისა და ქვესახეობის წყალსამცენარეს, მათგან: 106 – დიატომეებია; 49–მწვანეა; 21 ლურჯ-მწვანეა, 15 პიროფიტოვიანია; 11– ევგლენებია; 1–ოქროსფერია. აღნიშნულ ავტორთა მსხვადასხვა წლებში) და ჩვენი(2016) მონაცემების მიხედვით არის შედგენილი ფიტოპლანქტონის საეობათა ნუსხა რომელიც წარმოდგენილია ცხრილი #1-ში.

სიმლაშისადმი დამოკიდებულების მიხედვით წყალსამცენარეების სახეობრივი შემადგენლობა შემდეგია: 51 სახეობა–პოლიჰალინური–ევრიჰალინურია; 28 – მეზოჰალინურია; 115 – ოლიგოჰალინურია.

პალეოსტომის ტბის ფიტოპლანქტონის სახეობრივი შემადგენლობა.

ტაქსონი	1970	1981,1990	1998,2016
Cyanophyta			
<i>Merismopedia minima</i> I.Beck....	+	+	+
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kutz.emend-Elenk.	+	+	+
<i>M. pulverea</i> (Wood) Forti emend.Elenk.	+	+	+
<i>M. pulverea</i> f. <i>incerta</i> (Lemur) Elenk.	+	-	-
<i>Coelosphaerium dubium</i> Crum		+	-
<i>Woronichinia naegeliana</i> (Ung) Elenk.	+	-	-
<i>Anabaena</i> sp.	+	+	+
<i>A. contorta</i> Bachm.	+	+	-
<i>A. spiroides</i> Kleb.	+	+	+
<i>A. Scheremetievi</i> Elenk.	+	-	-
<i>A. flos-aquae</i> (Lyngb) Breb.	+	-	-
<i>Anabaenopsis elenkinli</i> v. Mull.	+	+	+
<i>A. raciborskii</i> Wolosz.,	+	-	
<i>Cylindrospermum gregarim</i> (Zakrz.) Elenk.	+	-	
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs.	+	+	
<i>A. elenkinii</i> Kissel	+	-	
<i>Nodularia spumigena</i> f. <i>litorea</i> (Katz.) Elenk.	+	-	
<i>Oscillaatoria</i> sp.	+	+	+
<i>O.limosa</i> Ag.	+	+	+
<i>O.nigro-viridis</i> Thwait.	+	-	
<i>O.planktonica</i> Wolosz.	+	-	

<i>O. limnetica</i> Lemur.	+	-	
<i>Phormidium mucicola</i> Hub.-Pest. et. Naum.	+	-	
<i>Spirulina</i> sp.	-	+	+
Euglenophyta			
<i>Euglena</i> sp.	+	+	+
<i>E. acus</i> Her.	+	-	
<i>Phacus pleuronectes</i> (Ehr.) Duj.	+	-	
<i>Monomorpha pururn</i> (Ehr.) Mereschk.	+	-	
<i>Trachelomonas</i> sp.	+	+	+
<i>T. volvocina</i> Ehr.	+	+	+
<i>T. volvocina</i> var. <i>subglobosa</i> Lemm.	+	-	
<i>T. hispida</i> (Perty) emend. Defl.	+	-	
<i>T. scabra</i> Playf.	+	-	
<i>Strombomonas schauinslandii</i> (Lemm) Defl.	+	-	
<i>Eutreptia lanowii</i> Steuer	+	-	
Volvocales			
<i>Chlamydomonas</i> sp.	+	+	+
<i>Pandorina morum</i>	+	+	
Protococcales			
<i>Schroederia setigera</i> (Schroed) Lemur	+	+	+
<i>Sch. robusta</i> Korschik.	+	+	
<i>Characium braunii</i> Brueg.	+	-	
<i>Ch. falcatum</i> Schoed.	+	-	
<i>Pediastrum simplex</i> Meyen.	+	+	+
<i>P. boryanum</i> (Turp.) Menegh.	+	-	
<i>P. duplex</i> Meyen.	+	+	
<i>P. duplex</i> f. <i>setigera</i> Racib.	+	-	
<i>P. duplex</i> var. <i>cornutum</i> Racib.	+	-	+
<i>Chlorella vulgaris</i> Beyer.	-	+	

<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda) Hansg.	-	+	
<i>T.minimum</i> (A.Br.) Hansg.	+	-	
<i>T.limneticum</i> I.M.Smith.	+	-	
<i>Siderocelis ornata</i> Fott	+	-	
<i>Oocystis</i> sp.	+	+	+
<i>O.borgei</i> Snow	+	+	+
<i>Ankistrodesmus longissimus</i> (Lemm.) Wille	+	+	
<i>A.mucosus</i> Korsch.	+	+	
<i>A.acicularis</i> (A.Br.) Korsch.	+	+	
<i>A.arquatus</i> Korsch.	+	-	
<i>A.angustus</i> Bern.	+	+	+
<i>Kirchneriella obesa</i> (West) Schmidle	+	+	
<i>K.lunaris</i> (Kirchn.) Moeb.	+	+	
<i>K.intermedia</i> Korsch.	+	-	
<i>K.irregularis</i> (Smith.) Korsch.	+	+	+
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	+	+	+
<i>Coelastrum sphaericum</i> Naeq.	+	+	
<i>C.microporum</i> Naeg.	+	+	
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchn.) W.et W.	+	-	
<i>Tetrachlorella alternans</i> Korschik.	+	-	
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (Schroed.) Lemm.	+	-	
<i>T.elegans</i> Playf.	+	-	
<i>T.punctatum</i> (Schmidle) Ahlstr. et Tiff.	+	+	+
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh.	+	-	
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chod.	+	+	
<i>S.bijugatus</i> (Turp.) Kiitz.	+	+	
<i>S.quadricauda</i> (Turp.) Breb.	+	+	+
<i>S.quadricauda</i> var. <i>eualternans</i> Proschk.	+	-	

S.quadricauda var. abudans Kirchn.	+	-	+
S.opoliensis var.setosus Deduss.	+	+	
S.protuberans Fritsch.	+	+	
Raphidonema longiseta Vischer	+	+	
Placodermales			
Closterium sp.	+	+	+
C.venus Kiitz.	+	-	
C.dianea var. arcuatus (Brev).Ravenh	+	-	
Cosmarium granatum Brev.	+	-	
C.portianum Arch.	+	+	
Staurastrum alternans Brev	+	-	
S.rniticum Brev.	+	-	
Cosmarium connatum Brev.			
Chrysophyta			
Kephyrion boreale Skuja	+	-	
Bacillariophyta			
Melosira nummuloides (Dillw.) Ag.	+	-	
M. moniliformis (O.MiII.) Ag.	+	+	+
M monifilormis var.subglobosa Grun.	+	-	
M.granulata (Ehr.) Ralfs	+	+	
M.granulata var angustisima (O.Mill.)	+	+	+
Hust			
M.italica (Ehr.) Kiitz.	+	-	
M.italica var tenuissima (Grun) O.MiII.	+	-	
M.sulcata (Ehr.) Kiitz.		-	
Skeletonema costatum (Grey) Cl.	+	+	
Cyclotella cuetzingiana Thwait	+	-	
C.caspia Grun.	+	+	+
C.Meneghiniana Kiitz.	+	+	

Stephanodiscus hantzschii Grun.			
S. astraea (Ehr.) Grun.	+	-	
Thalassiosira parva Pr.-Lavr.	+	+	+
Th.subsalina Pr.-Lavr.	+	+	
Th.decipiens (Grun.) Jorg.	+	+	
Th.excentrica (Ehr.) Cl.	+	-	
Coscinodiscus sp.	+	+	+
C.concinnus W. Sm.	+	-	
Actinocyclus Ehrenbergii Ralfs	+	-	
Rhizosolenia sp.	+	+	+
Rh.alata Brigh.	+	-	
Rh.calcar avis Schul.	+		
Rh.eriensis H.L. Sm..	+	-	
Chaetoceros sp.	-	+	
Ch.simplex Ostf.	+	+	+
Ch.socialis Laud.	+	-	
Ch.socialis I autumnalis Pr.-Lavr.	+	-	
Ch.similis Cl.	+		
Ch.similis f. solitarius Pr.-Lavr.	+	+	+
Ch.subtilis Cl.	+	+	
Ch.curvisetus Cl.	+	-	
Ch.lauderi Ralfs	+	-	
Ch.lorenzianus Grun.	+	-	
Ch.lorenzeianus var. solitarius Pr.-Lavr.	+	-	
Ch.lorenzianus f. supsalinus Pr.-Lavr.	+	-	
Biddulphia mobiliesis Gray	+	-	
Thalassionema nitzschioides Grun	+	+	+
Diatoma sp.	+	+	+
Fragillaria crotonensis Katz.	+	+	

<i>Synedra</i> sp.	+	+	+
<i>S.ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.	+	+	
<i>S.acus</i> Kiitz.	+	-	
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Kutz.	+	-	
<i>G.oceanica</i> (Ehr.) Grun.	+		
<i>Licmophora gracilis</i> (Ehr.) Grun.	+	-	+
<i>Eunotia monodon</i> Ehr.	+		
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehr)	+	+	
<i>C.scutellum</i> Ehr	+	-	
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb). Grun	+	-	
<i>A.lanceolata</i> var. <i>elliptica</i> Sk v.		-	
<i>A.brevipes</i> Ag.		-	
<i>A.brevipes</i> var. <i>intermedia</i> (Kiitz.) Cl.		-	
<i>A.brevipes</i> var. <i>parvula</i> (Kiitz.) Cl.		-	
<i>Rhoicosphaenia curvata</i> (Kiitz.) Grun	+	+	
<i>Mastogloia Smithii</i> Thw.	+	-	
<i>Amphipleura pellucida</i> Kutz.	+	-	
<i>Gyrosigma, strigile</i> (W.Sm.) Cl.	+	+	+
<i>G.scalpoides</i> (Rablenh.) Cl.	+	-	
<i>Pleurosigma</i> sp.	+	-	+
<i>P.formosum</i> W.Sm.	+		
<i>Diploneis subadvena</i> Hust.	+	+	+
<i>Navicula</i> sp.	+	+	+
<i>N.cuspidata</i> Kiitz.	+	-	
<i>N.cuspidata</i> var. <i>ambigua</i> (Ehr.) Grun.	+	-	
<i>N.cryptocephala</i> Kiitz.	+	-	
<i>N.placentula</i> (Ehr.) Grun.	+	+	+
<i>N.placentula</i> f. <i>lanceolata</i> Grun.	+	-	
<i>Peronia</i> sp.	+	-	

Amphipora paludosa W.Sm.	+	-	
A.alata Kiitz.	+	-	
Amphora sp.	+	+	
A.coffeaeformis Ag.	+	-	
Cymbella sp.	+	-	
C.hustedtii Krasske	+	-	
Gomphonema parvulum (Kutz.) Grun.	+	+	
G.olivaceum (Lyngb) Kutz.	+	-	+
Epithemia rebra (Her) Kiitz.	+	-	
E.turgida (Her) Kiitz.		-	
Bacillaria socialis var. baltica Grun	+		
B.paradoxa Gmel.	+		
Nitzchia sp.	+	+	+
N.tryblionella var. levidensis (W.Sm.)	+	-	
Grun.			
N.granulata Grun.	+	-	+
N.apiculata (Greg.) Grun.	+	+	
N.angustata (W.Sm.) Grun.	+	+	
N.subtilis (Kiitz.) Grun.	+	-	
N.palea (Katz.) W.Sm.	+	+	
N.kuetzingiana Hilse	+	-	
N.gracilis Hantzsch	+	+	+
N.sigmoidea (Ehr.) W.Sm.	+	-	
N.sigma (Katz.) W.Sm.	+	-	
N.acicularis W.Sm.	+	-	
N.longissima (Breb.) Balfs.	+	-	
N.longissima var. reversa W.Sm.	+	-	
N.longissima f. parva V.H.	+	-	
N.closterium (Her.) W.Sm.	+	-	+

<i>N.tenuirostris</i> Mer. s. L.	+	-	
<i>N.delicatissima</i> Cl.	+	-	
<i>N.seriata</i> Cl.	+	-	
<i>Cymatopheura solea</i> (Breb.) W.Sm.	+	-	
<i>C.solea</i> var. <i>regula</i> (Ehr.) Grun.	+	-	
<i>C.solea</i> var. <i>vulgaris</i> Meist.	+	+	
<i>Surirella striatula</i> Turp.	+		
Pyrrophyta			
<i>Cryptomonas</i> sp.sp.	-	+	
<i>Exuviaella baltica</i> Lohm	+	-	+
<i>E.caspica</i> Kissel	+	-	
<i>Prorocentrum minimum</i> Ostf.	+	+	
<i>Dinophysis sacculus</i> Stein.	+	-	
<i>D.tripos</i> Gour	+	-	
<i>Gyrrnodium</i> sp.sp.	+	+	+
<i>G.splendes</i> Lebour	+	-	
<i>Glenodinium</i> sp.sp.	+	+	+
<i>G.penardiforme</i> (Lind) Schiller	+		
<i>Peridinium</i> sp.sp.	+	+	+
<i>P.globulus</i> var. <i>ovatum</i> (Pouchet) Schiller	+	-	
<i>P.divergens</i> Ehr.	+	-	
<i>Goniaulax spinifera</i> (Clap.et.Lachm.) Diesing	+		
<i>Ceratium furca</i> var. <i>eugrammum</i> (Ehr.) Jorg.	+	-	+

ტბის გამლამების პერიოდში იზრდება პოლიჰალინური და მეზოჰალინური ფორმების რაოდენობა, ხოლო გამტკნარების პერიოდში ოლიგოჰალინური ფორმების

რაოდენობა. მალთაყვის სრუტიდან აღმოსავლეთით თანდათან მცირდება ზღვის მლაშეწყლიანი ფორმების რაოდენობა და იზრდება მტკნარი და მომლაშო წყლის სახეობების რაოდენობა, რომლებიც მაქსიმუმ მდ. ფიჩორის შესართავში აღწევს. მიუხედავად იმისა, რომ მტკნარი წყლის ფორმები გამოირჩევა მრავალფეროვნებით, პალიასტომის ფიტოპლანქტონის ძირითად ბიომასას ქმნის ზღვისა მლაშე წყლის ფორმები.

2015–2016 წლებში პალიასტომის ფიტოპლანქტონის რიცხოვნობა მერყეობდა 6 560 უჯ/მლ. დან – 43 799 უჯ/მლ.მდე. საშუალო რიცხოვნობა შეადგენდა 15 600 უჯ/მლ–ში. ბიომასა მერყეობდა 5 მგ/ლ. დან – 149 მგ/ლ. მდე. საშუალო 29 მგ/ლ. ფიტოპლანქტონში დომინირებს დიატომეები, რომლებზეც მოდის საშუალოდ ფიტოპლანქტონის რიცხოვნობის 79%, ხოლო ბიომასის 84%, ლურჯ–მწვანეებზე მოდის საშუალოდ რიცხოვნობის – 11%, ხოლო ბიომასის 7.9%.

ფოტოსინთეზის ინტენსიურობა მკვეთრად იზრდება გაზაფხულიდან (1.1 მგO₂/ლ საშუალოდ დღე–ღამეში) –ზაფხულისკენ (11.2 მგO₂/ლ საშუალოდ დღე–ღამეში) და კლებულობს შემოდგომაზე (2.0 მგO₂/ ლ საშუალოდ დღე–ღამეში). ამგვარად ფიტოპლანქტონით პირველადი ორგანული ნივთიერებების პროდუცირება უმეტესწილად ხდება ზაფხულის განმავლობაში და ემთხვევა ფიტოპლანქტონის მაქსიმალურ ბიომასას, და პირიქით მინიმალური საერთო პროდუქცია აღინიშნება ადრე გაზაფხულზე – ფიტოპლანქტონის მინიმალური ბიომასის პირობებში. საერთო პირველადი პროდუქციის სიდიდე საშუალოდ უდრის 4.93 მგO₂/ლ საშუალოდ დღე–ღამეში, ხოლო დესტრუქცია 0.042 მგO₂/ლ საშუალოდ დღე–ღამეში, შესაბამისად საშუალო წმინდა პირველადი პროდუქცია დღე–ღამეში შეადგენს 4.88 მგO₂/ლ.

პალიასტომის ტბის ფიტოპლანქტონი არ გამოიჩევა ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ზონალურობით. ფიტოპლანქტონი ლოკალიტეტების მიხედვით მცირედ განსხვავდება ერთმანეთისგან, მდ.ფიჩორის შესართავის და კიდევ რამოდენიმე უბნის გამოკლებით, ასევე ფაქტიურად არ ფიქსირდება სხვაობა სანაპიროს და ღია უბნების ფიტოპლანქტონს შორის, ეს შესაძლებელია აიხსნას ტბის წყლის მასების ერთმანეთში ინტენსიური არევით (ქარები, ლელვა, დინებები).

დაბალი სიღრმეების და წყლის მასების ინტენსიური შერევის გამო ასევე არ აღინიშნება ფიტოპლანქტონის ვერტიკალური ზონალობაც.

პალიასტომის ტბა ბუნებრივი საკვები ბაზის, ერთერთი უმნიშვნელოვანესი კომპონენტის წყალმცენარეების განვითარების მიხედვით მიეკუთვნება მაღალი პროდუქტიულობის წყალსატევს, თუმცა წყალმცენარეების საკვებად ათვისება და ისიც ნაწილობრივ ხდება მხოლოდ დეტრიტისა და პერიფიტონის სახით, ფიტოპლანქტონი არაა სრულად ჩართული ტბის ტროფულ ნაკადებში, არ ხდება მისი უშუალოდ საკვებად გამოყენება თევზების მიერ. ფიტოპლანქტონის მოჭარბებული რაოდენობის პირობებში, რომელიც ხშირად წყლის „ყვავილობის“ სახით გვევლინება, თანმდევნი ნეგატიური პროცესებით აუცილებელია ამ ტროფული ნაკადის ათვისება, ტბის ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუნჯობესების მიზნით.

4.2. მაკროფიტები

პალიასტომის ტბის მაკროფიტების შესახებ ცნობებს ვაწყდებით ფლეროვის (Флеров, 1929), კუდელინას (Куделина, 1940), პუზანოვის (Пузанов, 1940), ჩხაიძის (ჩხაიძე 1969, 1970, 1975; ჩხაიძე და სხვ. 1987) და სერგეევას (Сергеева, 1979) შრომებში.

დაბალი სიღრმეებისა და ხშირი ძლიერი ღელვის გამო პალიასტომის ტბის ძირითადი ნაწილი მოკლებულია მაკროფიტობენტოსს. მაკროფიტობენტოსის მცირე ცენოზები წარმოდგენილია მდინარე ფიჩორის შესართავში, პატარა პალიასტომში, ნათხარებისა და სანაპიროს ზოგიერთ ლოკალიტეტში. აქ იდენტიფიცირებულია უმაღლესი (Angiospermae) მცენარეები: ფრთაფოთოლა – *Myriophyllum spicatum* L., რქაფოთოლა – *Ceratophyllum submersum* L. და კოლხური წყლის კაკალი – *Trapa colchica* Albov.

სულ პალიასტომში სანაპირო ზოლში და თხელწყლიან ადგილებში წარმოდგენილია 23 სახეობის მაკროფიტი: ნახევრად ჩაძირული მცენარეები, ჩაძირული მცენარეები და მცენარეები მცურავი ფოთლებით (ცხრ.1). ცხრილი შედგენილია ფლეროვის (Флеров, 1929), კუდელინას (Куделина, 1940), პუზანოვის

(Пузанов, 1940), ჩხაიძის (ჩხაიძე 1969, 1970, 1975; ჩხაიძე და სხვ. 1987) და სეერგეევას (Сергеева, 1979) შრომებში მოყვანილი მონაცემების მიხედვით.

ცხრილი 2.

პალიასტომის ტბის მაკროფიტები 1929-1979 წ.წ.

ნახევრად ჩაძირული მცენარეები

- 1 Typha latifolia L.
- 2 T.angustifolia L.
- 3 Juncus Leersii Marss
- 4 J. effuses L.
- 5 J. filiformis L.
- 6 Juncellus serotinus (Bottb.)
- 7 Pycrus colchicus (C.Icoch)
- 8 Phragmites australis Trin
- 9 Schoenoplectus Hippolyti
- 10 Sch.trigueter (L.) Mant

მცენარეები მცურავი ფოთლებით

- 11 Potamogeton natans L.
- 12 Potamogeton pectinatus L.
- 13 P.perfoliatus L.
- 14 P.lucens L.
- 15 P.crispus L.
- 16 Nyphar lutea L.
- 17 Nymphaea candida Presl
- 18 Alisma plantago aquatica L.
- 19 Najas minor Alb.
- 20 N.marina L.

ჩაძირული მცენარეები

- 21 Ceratophyllum submersum L.
- 22 Myriophyllum spicatum L.
- 23 Trapa colchica N.Alb.

4.3. პალიასტომის ტბის პარაზიტოფაუნა

პალიასტომის ტბის უხერხემლო ჰიდრობიონტების მრავალფეროვნების განხილვისას აუცილებლობად მივიჩნით მიგვენიშნებია პალიასტომის უხერხემლოების ჯგუფებში გაერთიანებული პარაზიტული სახეობების რაოდენობა. ეს ძირითადად ის უხერხემლოებია, რომელთა წინაპარი თავისუფლადმცხოვრები ინდივიდები

იყვნენ და ორ ორგანიზმს შორის მათ განაპირობეს „პარაზიტ-მასპინძლის„ სისტემის წარმოშობა.

პალიასტომის ტბაში მობინადრე თევზების პარაზიტული უხერხემლო ცხოველების კვლევა შედარებით მოგვიანებით, მეოცე საუკუნის ორმოციანი წლებიდან იწყება. აღნიშნული საკითხის პირველად შესწავლას გამოჩენილი ქართველი ბიოლოგი ბორის ყურაშვილი იწყებს (ყურაშვილი ..1951; Kurashvili, 1960). მის მიერ ტბაში იდენტიფიცირებული იქნა ათი სახეობის პარაზიტი.

მოგვიანებით პალიასტომის ტბის თევზების პარაზიტოფაუნის კვლევებს აგრძელებს ტ.ნ. ჩერნოვა (Чернова, 1964; 1967; 1968; 1969; 1970; 1973; 1977). მის მიერ ტბაში იდენტიფიცირებულია 124 (ცხრილი 3) სახეობის პარაზიტული უხერხემლო ცხოველი, რომლებიც გაერთიანებული არიან შემდეგ ჯგუფებში:

- შოლტოსნები - 5 სახეობა;
- კნიდოსპორიდიები - 26 სახეობა;
- მიკროსპორიდიები - 2 სახეობა;
- ინფუზორიები - 21 სახეობა;
- მონოგენეზური მწოველები - 23 სახეობა;
- ცესტოდები - 8 სახეობა;
- ტრემატოდები - 24 სახეობა;
- ნემატოდები - 5 სახეობა;
- თავეკლიანი ჭიები - 3 სახეობა;
- წურბელა - 1 სახეობა;
- კიბოსნაირები - 6 სახეობა;

პალასტომის ტბის თევზების პარაზიტოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობა.

#	სახეობა
1	<i>Trypanosoma carassi</i> (Mitrophanov, 1883)
2	<i>T. percae</i> Brumpt, 1905
3	<i>Cryptobia cyprini</i> (Plehn, 1903)
4	<i>C. guerneyorum</i> (Minchin, 1909)
5	<i>Myxidium lieberkuhni</i> Butschi, 1882
6	<i>M. rhodei</i> Leger, 1905
7	<i>M. schulmani</i> Chernova, 1970
8	<i>Myxidium</i> sp. I
9	<i>Myxidium</i> sp. II
10	<i>Chloromyxum colchicus</i> Chernova, 1970
11	<i>Myxosoma anurus</i> (Cohn, 1895)
12	<i>M. branchiale</i> (Markewitch, 1932)
13	<i>M. circulus</i> (Achmedov, 1960)
14	<i>M. lomi</i> Chernova, 1970
15	<i>Myxobolus bramae</i> Reuss, 1906
16	<i>M. carassii</i> Klokaceva, 1914
17	<i>M. dispar</i> Thelohan, 1895
18	<i>M. diversicapsularis sluchai</i> Schulman, 1966
19	<i>M. exiguus</i> Thelohan, 1895
20	<i>M. gigas</i> Auerbach, 1906
21	<i>M. infundibulatus</i> Donec et Kulakowskaja, 1962
22	<i>M. mulleri</i> Butschli, 1882
23	<i>M. musculi</i> Kaisselitz, 1908
24	<i>M. oviformis</i> Thelohan, 1882
25	<i>M. parvus</i> Shulman, 1962
26	<i>M. pseudodispar</i> Gorbunova, 1936

27	<i>M. rotundus</i> Nemeček, 1911
28	<i>Heneguya creplini</i> (Gurley, 1893)
29	<i>H. lobosa</i> (Cohn, 1895)
30	<i>H. schizura</i> (Gurley, 1893)
31	<i>Glugea anomala</i> (Moniez, 1887)
32	<i>G. schulani</i> Gasimagomedov et Issi, 1970
33	<i>Tetrahymena pyriformis</i> (Ehrenberg, 1830)
34	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> Fouquet, 1876
35	<i>Trichodina acuta</i> Lom, 1961
36	<i>T. caspialosae</i> (Dogel, 1940)
37	<i>T. domerguei domerguei</i> Haider, 1964
38	<i>T. jadranica</i> Raabe, 1958
39	<i>T. intermedia</i> Lom, 1960
40	<i>T. lepsii</i> Lom, 1962
41	<i>T. mutabilis</i> Kazumski et Migala, 1968
42	<i>T. migra</i> Lom, 1960
43	<i>T. luciopercae</i> Lom, 1970
44	<i>T. partidicei</i> Lom, 1962
45	<i>T. puytoraei</i> Lom, 1962
46	<i>T. rostrata</i> Kulemina, 1968
47	<i>Trichodinella epizootica</i> (Raabe, 1950)
48	<i>T. subtilis</i> Lom, 1959
49	<i>Scyphidia baninae</i> Chernova, 1977)
50	<i>Apiosoma amoebae</i> (Grenfell, 1887)
51	<i>A. companulata</i> (Timofeev, 1962)
52	<i>Epistylis</i> sp.
53	<i>Dactylogyrus anchoratus</i> (Dujardin, 1845)
54	<i>D. auriculatus</i> (Nordmann, 1832)
55	<i>D. caballeroi</i> Prost, 1960
56	<i>D. cornoidea</i> Glaser et Gussev, 1971
57	<i>D. cornu</i> Linstow, 1878

58	<i>D. crucifer</i> Wagener, 1857
59	<i>D. difformis</i> Wagener, 1857
60	<i>D. difformoides</i> Glaser et Gussev, 1967
61	<i>D. distinguendus</i> Nybelin, 1937
62	<i>D. extensus</i> Mueller et Van Cleave, 1932
63	<i>D. nanus</i> Dogiel et Bychowsky, 1934
64	<i>D. sphyrna</i> Linstow, 1878
65	<i>D. suecicus</i> Nybelin, 1937
66	<i>D. vastator</i> Nybelin, 1924
67	<i>D. wunderi</i> Bychowsky, 1931
68	<i>D. zandti</i> Bychowsky, 1933
69	<i>Ancyrocephalus paradoxus</i> Creplin, 1839
70	<i>Ligophorus kaohsianghsieni</i> Gussev, 1962
71	<i>L. vanbenedenii</i> (Parona et Perugia, 1890)
72	<i>Tetraonchus monenteron</i> (Wagener, 1857)
73	<i>Gyrodactylus</i> sp.
74	<i>Microcotyle mugilis</i> Vogt, 1878
75	<i>Mazocraes alosae</i> Hermann, 1782
76	<i>Diplozoon homoion</i> Bychowsky et Nagibina, 1959
77	<i>Caryophyllaeus fimbiceps</i> Annenkova-chlopina, 1919
78	<i>C. laticeps</i> (Pallas, 1781)
79	<i>Caryophyllaeides fennica</i> (Schneider, 1902)
80	<i>Triaenophorus meridionalis</i> Kuperman, 1968
81	<i>Ligula intestinalis</i> (L., 1758)
82	<i>Digamma interrupta</i> (Rud, 1810)
83	<i>Proteocephalus percae</i> (Muller, 1780)
84	<i>Gryporhynchus pusillus</i> Nordman, 1832
85	<i>Rhipidocotyle campanula</i> (Dujardin, 1845)
86	<i>Haplospalchnus pachysomus</i> (Eysenhardt, 1829)
87	<i>Schikhobalotrema sparisoma</i> (Manter, 1937)
88	<i>Hemiurus appendiculatus</i> (Rudolphi, 1802)

89	<i>Aphanurus stossichi</i> (Monticelli, 1891)
90	<i>Lecithaster confusus</i> Odhner, 1905
91	<i>L. tauricus</i> Pigulevsky, 1938
92	<i>Aponurus tschugunovi</i> Issaitschikoff, 1927
93	<i>Wlassenkotrema longicollum</i> (Wlassenko, 1931)
94	<i>Saccocoelium obesum</i> Looss, 1902
95	<i>Asymphylodora tincae</i> (Modeer, 1790)
96	<i>Sphaerostomum globiporum</i> (Rudolphi, 1802)
97	<i>Pseudopentagramma symmetricum</i> (Tschulkova, 1939)
98	<i>Tetracotyle percae -fluviatilis</i> Linstow, 1865
99	<i>Tylodelphys clavata</i> (Nordman, 1832)
100	<i>Hystoromorpha triloba</i> (Rud, 1819)
101	<i>Neascus brevicaudatus</i> (Nordmann, 1832)
102	<i>Paracoenogonimus ovatus</i> (Katsurada, 1914)
103	<i>Didymozoidae</i> sp. IV Nikolaeva, 1962
104	<i>Acanthostomum imbutiformis</i> (Molin, 1869)
105	<i>Clinostomum complanatum</i> (Rudolphi, 1819)
106	<i>Metorchis intermedius</i> (Looss, 1899)
107	<i>Pygidiopsis genata</i> Looss, 1907
108	<i>Criptocotyle concavum</i> (Creplin, 1825)
109	<i>Apophallus muhlingi</i> (Jagerskiold, 1899)
110	<i>Contacaecum aduncum</i> (Rudolphi, 1802)
111	<i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779)
112	<i>Goezia annulata</i> (Molin, 1860)
113	<i>Cucullanellus minutus</i> (Rudolphi, 1819)
114	<i>Molnaria intestinalis</i> Dogel et Bychowsky, 1934
115	<i>Hepaticola petrushewsky</i> , Schulman, 1928
116	<i>Eustrongylides excisus</i> (Jagerskiold, 1909)
117	<i>Neoechinorhynchus agilis</i> (Rudolphi, 1819)
118	<i>N. rutili</i> (Muller, 1780)
119	<i>Acanthocephalus lucii</i> (Muller, 1776)

120	<i>Piscicola geometra</i> (L, 1761)
121	<i>Ergasilus nanus</i> Van Beden, 1870
122	<i>E. seiboldi</i> Nordmann, 1832
123	<i>Ergasilus</i> sp.
124	<i>Paraergasilus Rylovi borysthenticus</i> Sykhenko, 1967
125	<i>Clavellusa emarginata</i> (Kroyer, 1837)
126	<i>Lironeca taurica</i> Czerniavsky, 1868

აღსანიშნავია, რომ მათგან ოთხი სახეობა პირველად იქნა აღწერილი ტ.ჩერნოვას მიერ, შესაბამისად ახალი იყო მეცნიერებისათვის, ესენია: *M. schulmani*, *Ch. colchicus*, *M. lomi*, *S. baninae*. სამი სახეობა *M. parvus*, *T. luciopercae*, *L. kaohsianghsieni* პირველად იქნა აღწერილი ყოფილი საბჭოთა კავშირის წყალსატევებისთვის. პირველად იქნა იდენტიფიცირებული 90 სახეობა კოლხეთის წყალსატევებისათვის და 114 სახეობა პალიასტომის ტბისთვის. სულ პალიასტომის ტბაში ტ. ჩერნოვას მიხედვით (Komakhidze...1998) დაფიქსირებულია 126 სახეობისა და ქვესახეობის თევზის პარაზიტი უხერხემლო ცხოველი. (ცხრ).

ტბის პარაზიტოფაუნის დეტალური შესწავლა ჩვენს მიზანს არ წარმოადგენდა. ზემოთ აღნიშნული სახეობებიდან ჩვენს მიერ აღებულ ზოოპლანქტონის ხარისხობრივ სინჯებში დაფიქსირდა უმდაბლესი კიბოსნაირებიდან ფაკულტატური პარაზიტი *Ergasilus* -ის გვარის ერთერთი სახეობა, რომლის სახეობრივი კუთვნილების დადგენა ვერ მოხერხდა. ხოლო ბენტოსური სინჯების დამუშავებისას ვიპოვეთ *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1761).

4.4. პალიასტომის ტბის იქთიოფაუნა და მეთევზეობა

იქთიოფაუნა წარმოადგენს ბიომრავალფეროვნების ერთადერთ კომპონენტს, რომლის რაოდენობრივ-ხარისხობრივი მაჩვენებლები საშუალებას გვაძლევს თვალი ვადევნოთ წყლის გარემოში და მისი ბიოტის ყველა კომპონენტში (ფიტოპლანქტონი,

ზოოპლანქტონი, ნეისტონი, ბენტოსი, ეპიფაუნა, ზღვის თერიოფაუნა და ზღვის ორნიტოფაუნა) მიმდინარე ცვლილებებს. აქედან გამომდინარე პალიასტომის ტბაში უხერხემლოთა შესწავლა მათი მომხმარებლის (იქთიოფაუნის) მრავალფეროვნების შესწავლის გარეშე ჩავთვლიდი ეკოსისტემის არასრულ კვლევად.

ცნობილია, რომ იქთიოფაუნა წარმოადგენს ბიომრავალფეროვნების ყველაზე კომერციულ კომპონენტს, რომელიც განიცდის ანთროპოგენური პრესის ყველა იმ ფორმას (დაბინძურება, ევტროფიკაცია, ინვაზიური სახეობები, კლიმატის ცვლილება და სხვა), რომლებიც სახასიათოა ბიომრავალფეროვნების სხვა კომპონენტებისათვის და პლიუს სარეწაო პრესს, რაც იქთიოფაუნის ანტროპოგენისა და გარემოს ცვლილებათა მიმართ განსაკუთრებულ სენსიტურობას განაპირობებს.

ამრიგად პალიასტომის ტბა მიეკუთვნება საქართველოს უმნიშვნელოვანეს შიდა სარეწაო წყალსტევს. მიუხედავად წარსულში განხორციელებული რიგი ანთროპოგენური მანიპულაციებისა ტბა დღესაც გამორჩეულია თავისი პროდუქტიულობითა და ჭერილებით. ასევე გამორჩეულია ტბის იქთიოფაუნის ბიოლოგიური მრავალფეროვნებაც.

პალიასტომის ტბის იქთიოფაუნის შესახებ პირველ სამეცნიერო ცნობებს გვაწვდის დე ფილიპის (Filippi, 1865) და ჩერნიასკვი (Чернявский, 1868). მოგვიანებით პალიასტომის იქთიოფაუნის და მეთევზეობის საკითხებს განიხილავენ დანილევსკი (Данилевский, 1871), კესლერი (Кесслер, 1878), სატუნინი (Сатунин, 1911), ტიხი (Тихий, 1929), სადოვსკი (Садовский, 1930, 1930 (a)), გუდიმოვიჩი (Гудимович, 1932) და პუზანოვი (Пузанов, 1940), შემდგომში მესხიძე (Месхидзе, 1960), ბარაჩი (Барац, 1964), ჩერნოვა (Чернова, 1973), ბურჭულაძე (ბურჭულაძე და სხვა, 1974-1989 წწ), კომახიძე და მაზმანიდი (Komakhidze, Mazmanidi, 1998), კომახიძე და გორაძე (კომახიძე და გორაძე, 2006) და სხვა.

საკუთარ და ისტორიული ინფორმაციაზე დაყრდნობით პუზანოვი (Пузанов, 1940) პალიასტომის ტბის იქთიოფაუნა 39 სახეობით განსაზღვრავს, მათგან 11 სახეობაა აკუთვნებს ზღვის ფორმებს, რომლებიც პერიოდულად შედიან გამტკნარებულ უბნეში, 16 სახეობას მტკნარი წყლის ფორმებს, რომლებსა მცირე გამლაშების ატანის უნარი გააჩნიათ, 7 სახეობას მომლამო წყლის და 5 გამსვლელ ფორმებს. მათგან

პირველხარისხოვანი სარეწაო მნიშვნელობა გააჩნდა კობრს, ოქროსფერ კეფალს, ათერინას და ფარგას, ხოლო მეორეხარისხოვანი სარეწაო მნიშვნელობის მატარებელი იყო ტარაღანა, პალიასტომის ქაშაყი, კაპარჭინა, ღლავი, წერი, ლავრაკი და ღია ნაგვერდალა (ქოთეხი). პუზანოვი (Пузанов, 1940) აქვე აღნიშნავდა, რომ იქთიოფაუნის მის მიერ მოცემული ნუსხა არ უნდა იყოს საბოლოო და ტბის უფრო დეტალური კვლევის შემთხვევაში არ გამორიცხავდა ნუსხის შევსებას ზღვის იმ ფორმების ხარჯზე, რომლებსაც მომლაშო წყლების ატანა შეუძლიათ და ასევე წვრილი მტკნარი წყლის თევზების ხარჯზე, რომლებიც, როგორც წესი არ ხვდებიან სარეწაო ბადე-აირადებში.

როგორც ჩანს ტბის ბიომრავალფეროვნებით გამორჩეული იქთიოფაუნა ატარებდა შერეულ ხასიათს. აქ ზრდა-ნასუქობის კარგი პირობები იყო შექმნილი მტკნარი წყლის თევზებისთვის, რომლებიც ტოფობდნენ ტბის სხვადასხვა ლოკალიტეტში ან მასში ჩამავალ მდინარეებში. პალიასტომის ტბა ასევე წარმოადგენდა ზუთხისებრთა, განსაკუთრებით მისი ახალმოზარდეულის საზრდელ წყალსატევს. ტბა აგრეთვე წარმოადგენდა რიგი ზღვის თევზების ზრდა-ნასუქობის ლოკალიტეტსაც, ტბაში დიდი რაოდენობით შედიოდა კეფალისებრთა სახეობები.

ისტორიულად პალიასტომი წარმოადგენდა სუსტად გამლამბეულ წყალსატევს, ტბის გამლამბევა კი პერიოდულ-სეზონ ხასიათს ატარებდა. ზღვის წყლის მასები რთულად აღწევდნენ ტბაში, რადგან ტბიდან სამხრეთითი გამავალი კაპარჭას სიგრძე – ზღვასთან შეერთებამდე იყო 2.5–3 კმ., და შესართავში კაპარჭა ქმნიდა 180°-იან ბრუნს ზღვის მიმართულებით. სავარაუდოდ გამლამბევა არ მოიცავდა ტბის მთლიან აქვატორიას, ტბაში არსებობდა საკმაოდ ვრცელი გამლამბეას მოკლებული უბნები. 1924-1925 წელს ტბის სამხრეთ-დასავლეთი ნაპირიდან გაიყვანეს მალთაყვის არხი და ტბა პირდაპირ შეუერთეს ზღვას. არხი გაჭრილი იქნა იმ მიზნით, რომ გაზრდილიყო პალიასტომის ტბიდან ზღვისკენ ჭარბი წყლის გადინების ტემპი და მოცულობა, რათა ძლიერი წყალდიდობების დროს თავიდან აეცილებინათ ქ. ფოთის დატბორვა ნიაღვრებით. მალთაყვის არხის გაყვანის (1924–1925 წელი) შემდეგ ტბის გამლამბევის დონემ მოიმატა, თუმცა ის ჯერ კიდევ ატარებდა მკვეთრად გამოხატულ სეზონურ ხასიათს. 1933 წლის დეკემბერში

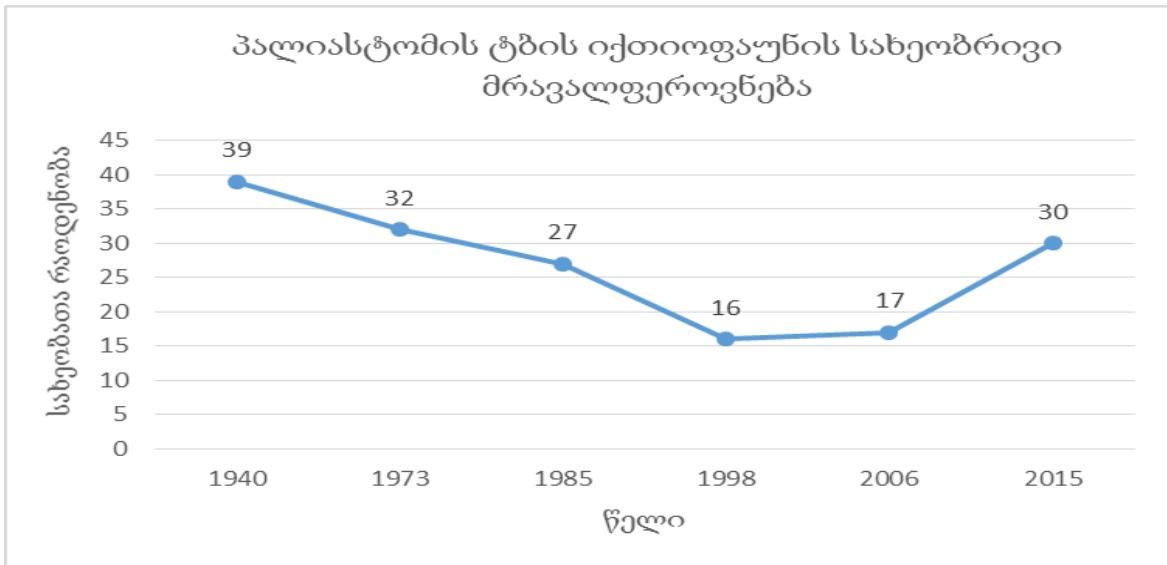
პალიასტომის ტბაში წყლის დონის მკვეთრი აწევის და ზღვის ძლიერი ზვირთცემის შედეგად მოხდა არხის გარღვევა – გაგანიერება/დაღრმავება (140-160 მ. სიგანე, 3,2 მ სიღრმე) და წარმოიქმნა სრუტე, რის შედეგად ტბა გადაიქცა ღია ზღვიურ ლაგუნად. 1933 წლიდან–მალთაყვის სრუტის წარმოქმნის გამო ტბის მნიშვნელოვანი გამლაშება უკვე მუდმივი მოვლენა გახდა.

გასული საუკუნის 30–იან წლებში სახეზეა პალიასტომის ეკოსისტემის ძირეული გარდაქმნა ძირითადად მტკნარი და ნაწილობრივ მოლაშო ტიპიდან, ძირითადად გამლაშებულ ტიპზე, თანმდევი ნეგატიური მოვლენებით, რომლებიც ტბის ბიოლოგიის ყველა მიმართულებაში აისახა. განსაკუთრებით დრამატული იყო ეს ცვლილებები იქთიოცენოზის ხარისხობრივ და რაოდენობრივ სტრუქტურაში.

გასული საუკუნის 30–იან წლებიდან მკვეთრად მცირდება მტკნარი წყლის თევზების წილი, იზრდება დაბალი სიმლაშის ამტანი ზღვიური ფორმების მრავალფეროვნება და რიცხოვნობა. 1940 წლამდე პალიასტომის იქთიოფაუნის ბიოლოგიური მრავალფეროვნება 39 სახეობით იყო შეფასებული (Пузанов, 1940).

მოგვიანებით ჩერნოვა (Чернова, 1973) ტბაში 32 სახეობას აღრიცხავს, ხოლო ბურჭულაძე (ბურჭულაძე და სხვა, 1974-1989 წწ) 27 სახეობას. ბოლო პერიოდში წარმოებული კვლევები პალიასტომის იქთიოფაუნას 16–17 სახეობით განსაზღვრავენ (Komakhidze, Mazmanidi, 1998; კომახიძე და გორაძე, 2006). ჩვენს მიერ მოპოვებული ინფორმაციით პალიასტომის იქთიოფაუნის ამჟამინდელი ბიოლოგიური მრავალფეროვნება შეადგენს 30 სახეობას, რაც მნიშვნელოვანად აღემატება 2006 და 1998 წლის მონაცემებს, მცირედით აღემატება 1985 წლის და მცირედ ჩამორჩება 1973 წლის მონაცემს, მნიშვნელოვანად ჩამორჩება 1940 წლამდე არსებულ მრავალფეროვნებას (სურ. #3).

სურ. 7. პალიასტომის ტბის იქთიოფაუნის მრავალფეროვნება 1940-2015წწ.



დღეს პალიასტომის ტბაში სულ თევზების 57 სახეობაა დაფიქსირებული (ცხრილი №2). ცხრილი შედგენილია სხვადასხვა მკვლევარების სხვადასხვა წლებში გამოქვეყნებული მნიშვნელოვანი იქთიოფაუნისტური შრომების მონაცემების მიხედვით. კერძოდ პუზანოვის 1940 წ (Пузанов, 1940), ჩერნოვას 1973 წ. (Чернова, 1973), ბურჭულაძის 1985 წ. (ბურჭულაძე და სხვა, 1974-1989 წწ), კომახიძე და მაზმანიდის 1998 წ. (Komakhidze, Mazmanidi, 1998), კომახიძე და გორაძის 2006 წლებში (კომახიძე და გორაძე, 2006) გამოქვეყნებული შრომების მიხედვით და დამატებულია ჩვენი 2015-2016 წლებში განხორციელებული კვლევის მონაცემები.

პალიასტომის ტბის თევზების სახეობრივი მრავალფეროვნება

#	სახეობა	წლები*						
		1940	1973	1985	1998	2006	2016	
1	<i>Acipenser nudiventris</i> Lovetsky, 1828	ჯარღალა	+	-	-	-	-	-
2	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt & Ratzeburg, 1833**	რუსული ზუთხი	-	-	-	-	-	-
3	<i>Acipenser colchica</i> Marti, 1940	კოლხური ზუთხი	+	-	-	-	-	-
4	<i>Acipenser sturio</i> Linnaeus, 1758	ფორონჯი	+	-	-	-	-	-
5	<i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771	ტარალანა	+	-	+	-	-	-
6	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის კატა	+	-	-	-	-	+
7	<i>Alosa caspia palaeostomi</i> Sadovsky, 1934	პალიასტომის ქაშაყი	+	+	+	-	+	+
8	<i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835	შავი ზღვის ქაშაყი	+	+	+	+	+	+
9	<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i> Alexandrov, 1927	ქაფშია შავი ზღვის	+	+	+	-	-	+
10	<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	წერი	+	+	+	+	+	+
11	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	ნაფოტა	+	+	+	-	-	-
12	<i>Rutilus frisii</i> (Nordmann, 1840)	მორევის ნაფოტა	+	-	-	-	-	-
13	<i>Squalius cephalus orientalis</i> Nordmann, 1840	ქაშაპი კავკასიური	-	-	-	+	-	-
14	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	ფარფლწითელა	+	+	-	-	-	+
15	<i>Leuciscus aspius</i> (Linnaeus, 1758)	ჭერები	+	-	-	+	-	-
16	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	გუწუ (ლოქორია)	+	-	-	-	+	-
17	<i>Alburnus derjugini</i> Berg, 1923	კოლხური შემაია	+	+	+	+	+	+
18	<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	თაღლითა	+	-	-	-	-	-
19	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	ფრიტა	+	-	+	-	-	-
20	<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	კაპარჭა	+	+	-	-	-	-
21	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	კაპარჭინა	+	+	+	-	-	-

22	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	მცირე ვიმბა	+	+	+	+	+	+
23	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)	ტაფელა	+	-	+	-	-	-
24	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	ვერცხლისფერი კარასი	+	-	-	+	+	+
25	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	კობრი	+	+	+	-	-	-
26	<i>Cobitis satunini</i> Gladkov, 1935	გველანა	+	-	-	-	-	-
27	<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	ლლავი (ლოქო)	+	-	-	-	+	-
28	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	გველთევზა	+	+	+	-	-	-
29	<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	სამეკალა	+	-	+	-	-	-
30	<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827	ნემსთევზა	+	+	+	+	-	+
31	<i>Hippocampus guttulatus</i> Cuvier, 1829	ცხენთევზა	-	+	+	-	-	+
32	<i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859	გამბუზია	-	+	+	-	-	+
33	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	კეფალი	+	+	+	-	+	+
34	<i>Liza haematocheila</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	პილენგასი	-	-	-	+	+	+
35	<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	ოქროსფერი კეფალი	+	+	+	+	+	+
36	<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)	მახვილცხვირა კეფალი	-	-	-	-	-	+
37	<i>Atherina boyeri</i> A. Risso, 1810	ათერინა	+	+	+	-	-	+
38	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)	ლავრაკი	+	-	-	-	-	-
39	<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	ფარგა	+	+	+	-	-	-
40	<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	ქორჭილა	+	+	+	+	+	+
41	<i>Trachurus mediterraneus ponticus</i> Alev, 1956	სტავრიდა	-	+	+	+	+	+
42	<i>Sciaena umbra</i> Linnaeus, 1758	მუქი ნაგვერდალა	+	-	-	-	-	-
44	<i>Umbrina cirrosa</i> (Linnaeus, 1758)	ღია ნაგვერდალა	+	+	+	-	-	+
45	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)	ზღვის კარჩხანა	-	-	-	+	-	-
46	<i>Merlangus euxinus</i> Nordmann, 1840	მერლანგი	-	+	-	-	-	+
47	<i>Mullus barbatus ponticus</i> Essipov, 1927	ხონთქარა	-	+	-	-	-	+
48	<i>Pomatoschistus caucasicus</i> Berg, 1916	კავკასიური ღორჯო	-	+	+	-	-	-

49	Knipowitschia longicaudata (Kessler, 1877)	კაჭკაჭა ღორჯო	-	+	+	-	-	-
50	Babka gymnotrachelus (Kessler, 1857)	ყელტიტვე-ლა ღორჯო	-	+	-	-	+	+
51	Gobius niger Linnaeus, 1758	შავი ღორჯო	-	-	-	-	+	+
52	Neogobius melanostomus (Pallas, 1814)	შავპირა ღორჯო	+	+	-	+	+	+
53	Ponticola kessleri (Günther, 1861)	დიდთავა ღორჯო	-	-	-	-	+	+
54	Neogobius fluviatilis (Pallas, 1814)	მექვიშია ღორჯო	+	+	-	+	-	+
55	Scophthalmus maeoticus (Pallas, 1814)	ქამბალა-კალკანი	-	+	-	+	-	+
56	Platichthys flesus (Linnaeus, 1758)	ქამბალა-გლოსა	+	+	+	-	-	+
57	Pegusa nasuta (Pallas, 1814)	ზღვის ენა	-	+	-	-	-	+
სულ			39	32	27	16	17	30

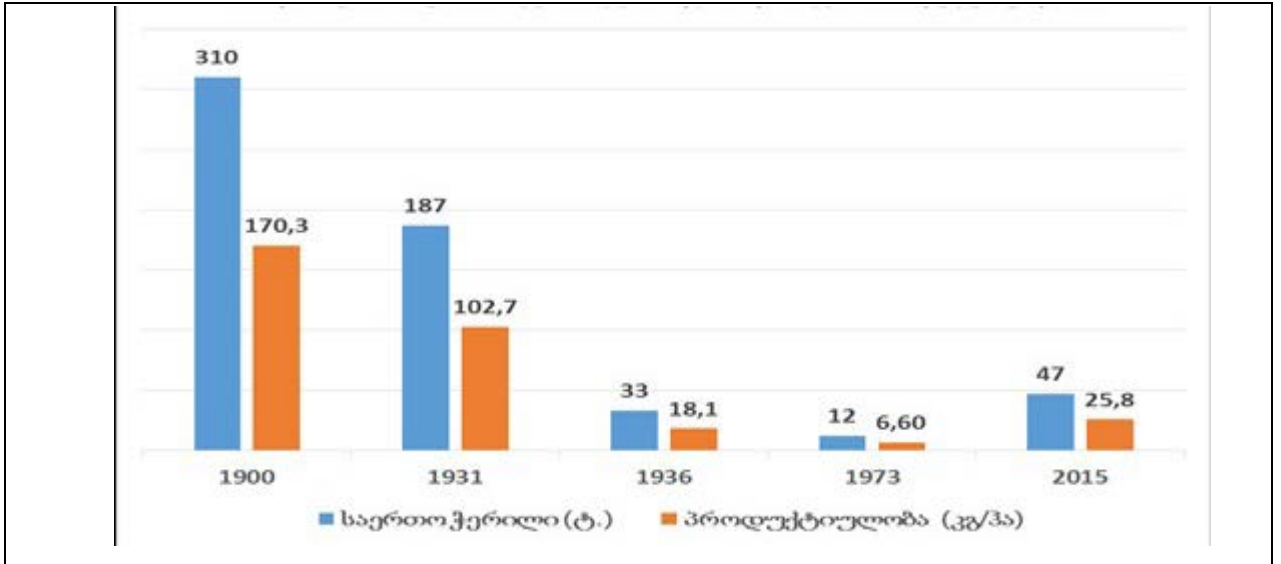
გასული საუკუნის 30-იან წლებში პალიასტომის ტბის პროდუქტიულობა ჰექტარზე 100 კგ-ს აღწევდა და კიდევ უფრო მაღალი იყო მე-19 საუკუნის მიწურულსა და მე-20 დასაწყისში, როდესაც ყოველწლიური ჭერილები 300 ტონას აჭარბებდა (Баран, 1964).

გასული საუკუნის 30-იან წლებში ტბაში რეწვა ეფუძნებოდა კეფალისებრ თევზებს (საშუალოდ 40%), ფარგას (საშუალოდ 29%), კობრსა (საშუალოდ 10%) და ღლავს (საშუალოდ 5%). კაპარჭინა, წერი, პალიასტომის ქაშაყი და შავი ზღვის ქაშაყი, ლავრაკი, ღია ნაგვერდალა, ზუთხისებრნი, ქორჭილა, ფარფლწითელა, შამაია, კაპარჭა შეადგენდა საერთო ჭერილის საშუალოდ 20%-ს (Баран, 1964).

მე-19 საუკუნის ბოლოს და მე-20 საუკუნის დასაწყისში პალიასტომის ტბის საერთო წლიური ჭერილი 310 ტონის ფარგლებში იყო, 1931 წელს ჭერილმა 187 ტონა შეადგინა, 1936 წელს ჭერილები კატასტროფულად მცირდება და 33 ტონამდე დადის, შემცირების ტენდენცია ნარჩუნდება და კიდევ უფრო ღრმავდება მომდევნო წლებში. 1973 წელს ჭერილმა მხოლოდ 12 ტონა შეადგინა.

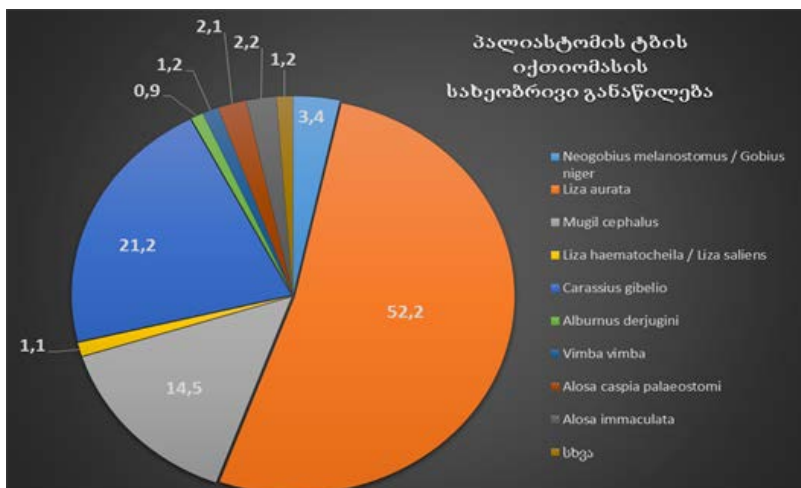
2015 წელს ჩვენი მონაცემებით პალიასტომის ტბაში საერთო ჭერილი 47 ტონას შეადგენს, რითაც ის აღემატება 1936 წლის ჭერილს, თუმცა თითქმის 4-ჯერ ჩამორჩება 1931 წლის ჭერილს (სურ.).

სურ. 8. პალიასტომის ტბის თევზის ჭერილები და თევზპროდუქტიულობა



ჭერილების ანალოგიურად ცვალებადობს ტბის თევზპროდუქტიულობაც, 1900 წელს ჰექტარზე ის – 170 კილოგრამის ფარგლებშია, 1936 წ – 102, კგ-ის, 1936 წ – 18–19 კგ-ის, 1973 წ – 6–7 კგ-ის და 2015 წ 25–26 კგ-ის ფარგლებში (სურ.).

სურ. 9. პალიასტომის ტბის იქთიომასის სახეობრივი განაწილება



როგორც ჩანს ბოლო 80 წლის განმავლობაში პალიასტომის ტბის ძირითადად მტკნარმა და ნაწილობრივ მომლაშო ეკოსისტემამ მოახერხა ტრანსფორმირება ლაგუნურ ტიპის ძირითადად გამლაშებულ ეკოსისტემად.

მიგვაჩნია, რომ ტბაში მდგრადი მეთევზეობის პრინციპების დანერგვით შესაძლებელია წლიური ჭერილების 200 ტონამდე ზრდა, რაც ტბის მეთევზეობის სტატუსის ფაქტიურად სრულ რეაბილიტაციას ნიშნავს.

იქთიომასა. 2015 წელს ჩვენს მიერ წარმოებული კვლევებით პალიასტომის ტბის იქთიომასა 365 ტონას აღწევს. იქთიომასის მაქსიმალური მაჩვენებელი აღინიშნება მაის–ივნისის თვეებში. იქთიომასის 52,2%-ს შეადგენს ოქროსფერი კეფალი, 21,2% კარასი, 14,5% კეფალი (ლობანი), 3,4% ღორჯოსებრნი (სურ.7.).

თავი 5. პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონი

5.1. ზოოპლანქტონის ბიომრავალფეროვნება

პირველ ცნობებს პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონის შესახებ ვპოულობთ ოსტროუმოვის (Остроумов, 1898) შრომაში.

ზივერტის (Зиверт, 1931) შრომაში მოცემულია პალიასტომის ზოოპლანქტონის სახეობრივი შემადგენლობა, რომელიც დიფერენცირებულია მტკნარი და მომლაშო წყლის ფორმებად. ზივერტი პალიასტომის ტბისათვის ასახელებს სულ 9 ზოოპლანქტონურ სახეობას.

მოგვიანებით შიკლეევა (Шиклеев, 1932) აღწერა პალიასტომის ტბის ულვაშტოტიანი კიბოსნაირები და აღნიშნა მათი 13 სახეობა. ამას გარდა შიკლეევის მიერ პალიასტომის ტბაში აღნიშნული იქნა მედუზების სახეობაც – Antomedusae, რომელიც ჯერ კიდევ 1898 წელს აღნიშნული იყო ოსტროუმოვის მიერ.

პუზანოვის (Пузанов, 1940) საორიენტაციო მონაცემებით პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონში მიუთითებს 4 ფორმას.

პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონი დეტალური კვლევა პირველად განახორციელა კუდელინამ (Куделина, 1940), რომელმაც ამ წყალსატევში განსაზღვრა 42 ზოოპლანქტონური ფორმა, მათგან 9 სახეობა – Protozoa (უმარტივესები), 26 სახეობა – Rotatoria (ციბრუტელები), 6 სახეობა – Copepoda (ნიჩაბფეხიანები) და 2 სახეობა – Cladocera (ულვაშტოტიანები). ამას გარდა კუდელინას მიერ პალიასტომში ფიქსირდება Hydracarina – ს ერთი სახეობა და მეროპლანქტონური ფორმებიც, კერძოდ: Balanus sp., Lamellibranchiata, Gastropoda, Polichaeta.

აღსანიშნავია, რომ განხორციელებული სისტემატიკური ნომენკლატურის დაზუსტების შემდგომ რამდენიმე ფორმა, რომლებიც ავტორთა მიერ ადრე ქვესახეობად აღინიშნებოდა დღეისათვის ერთ სახეობას წარმოადგენს. მაგალითად, კუდელინას მიერ 1940 წელს ტბაში დაფიქსირებული იქნა ულვაშტოტიანი კიბოსნაირებიდან რამდენიმე ქვესახეობა (*Bosmina longirostris cornuta* Jurine, *B. longirostris curvirostris* Fischer, *B. longirostris pellucida* Stingel, *B. longirostris similis* Lill., *B. longirostris brevicornis* Helich). თანამედროვე საყოველთაოდ მიღებული სისტემატიკით (World Register of Marine Species (WoRMS)) კი ისინი გაერთიანებული

არიან ერთ სახეობად - *Bosmina (Bosmina) longirostris* (O.F. Müller, 1785). ასევეა *Alona rectangula* Sars და *A.rectangula corelica* Sars შემთხვევაშიც. ესენიც გაერთიანებულია ერთ სახეობად *Coronatella rectangula* (G.O. Sars, 1862).

პალიასტომის ტბაში სულ (ლიტერატურული და ჩვენი მონაცემებით) დაფიქსირებული იქნა 88 ზოოპლანქტონური ფორმა. ისინი გაერთიანებულია 6 ტიპში, 6 კლასში, 19 რიგში, 40 ოჯახსა და 64 გვარში. ყველაზე დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა სამი ტაქსონომიური ჯგუფის ორგანიზმები: ციბრუტელა ჭიები (Rotifera), ნიჩაბფეხიანი კიბოსნაირები (Hexanauplia) და ლაყუჩფეხიანი კიბოსნაირები (Branchiopoda). მათგან ყველაზე დიდი რაოდენობითაა წარმოდგენილი ციბრუტელა ჭიები (38), მეორე ადგილზეა ნიჩაბფეხიანი კიბოსნაირები (29), და მომდევნო ადგილზეა ლაყუჩფეხიანი კიბოსნაირები (16). Ctenophora და Cnidaria შესაბამისად სამი და ორი სახეობითაა წარმოდგენილი და Sagittoidea ერთი სახეობით (ცხრილი 5.).

ჩვენი მონაცემებით პალიასტომის ზოოპლანქტონში ფიქსირდება 35 ფორმა. მათგან 13 სახეობა Rotatoria (ციბრუტელები), 6 სახეობა – Copepoda (ნიჩაბფეხიანები) და 10 სახეობა Cladocera (ულვაშტოტიანები), 3 სახეობა სავარცხლურები (Ctenophora), 2 სახეობა კნიდარია (Cnidaria) 1 Sagittoidea და 5 (Polichaeta, Bivalvia, Gastropoda, Cirripedia, Decapoda) მეროპლანქტონური ფორმა (ცხრილი 6).

ზოოპლანქტონში დომინირებენ ევრიპალინური–პოლიპალინური სახეობები. გაზაფხულისა და ადრე ზაფხულის ზოოპლანქტონი წარმოდგენილია ულვაშტოტიანებით, ციბრუტელებისა და ნიჩაბფეხიანების ევრიპალინური ფორმებით, გვიანი ზაფხულის და შემოდგომის ზოოპლანქტონში კი ფაქტიურად აღარ გვხვდება ულვაშტოტიანი კიბოსნაირები. ზოოპლანქტონში გაზაფხულზე, ზაფხულზე და შემოდგომას გვხვდება მეროპლანქტონური ფორმები, კერძოდ: პოლიქეტების (Polychaeta), ორსაგდულიანი მოლუსკების (Bivalvia), მუცელფეხიანი მოლუსკების (Gastropoda), ათფეხა კიბოსნაირების (Decapoda (Zoea)) და ულვაშფეხიანების (Cirripedia) განვითარების სხვადასხვა სტადიაზე მყოფი ლარვული ფორმები (Larvae).

პალეონტოლოგიის ტიპის ზოოპლანქტონის ტაქსონომიური შემადგენლობა

PHYLUM Rotifera			
CLASS Eurotatoria			
ORDER	FAMILY	GENUS	SPECIES
Ploima	Synchaetidae	Asplanchna	Asplanchna amphora Hudson, 1889
Flosculariaceae	Trochosphaeridae	Filinia	Filinia longiseta (Ehrenberg, 1834)
Flosculariaceae	Trochosphaeridae	Filinia	Filinia terminalis (Plate, 1886)
Ploima	Synchaetidae	Polyarthra	Polyarthra trigla Ehrenberg, 1834
Ploima	Synchaetidae	Synchaeta	Synchaeta stylata Wierzejski, 1893
Ploima	Synchaetidae	Synchaeta	Synchaeta sp.
Ploima	Trichocercidae	Diurella	
Ploima	Trichocercidae	Trichocerca	Trichocerca stylata (Gosse, 1851)
Ploima	Trichocercidae	Trichocerca	Trichocerca marina (Daday, 1890)
Ploima	Trichocercidae	Trichocerca	Trichocerca marina (Daday, 1890)
Ploima	Lecanidae	Lecane	Lecane sp.
Ploima	Euchlanidae	Euchlanis	Euchlanis dilatata Ehrenberg, 1832
Ploima	Lecanidae	Lecane	Lecane obtusa (Murray, 1913)
Ploima	Lecanidae	Lecane	Lecane bulla (Gosse, 1851)
Flosculariaceae	Testudinellidae	Testudinella	Brachionus patina Hermann, 1783
Ploima	Lepadellidae	Colurella	Colurella colurus compressa (Lucks, 1912)
Ploima	Brachionidae	Brachionus	Brachionus angularis Gosse, 1851
Ploima	Brachionidae	Plationus	Plationus patulus (Müller, 1786)
Ploima	Brachionidae	Brachionus	Brachionus falcatus Zacharias, 1898
Ploima	Brachionidae	Brachionus	Brachionus muelleri Ehrenberg, 1834
Ploima	Brachionidae	Brachionus	Brachionus budapestinensis var. punctatus Hempel, 1896
Ploima	Brachionidae	Brachionus	Brachionus bakeri O.F. Muller, 1786
Ploima	Brachionidae	Brachionus	Brachionus rubens Ehrenberg, 1838
Ploima	Brachionidae	Brachionus	Brachionus plicatilis Müller, 1786
Ploima	Brachionidae	Brachionus	Brachionus calyciflorus Pallas, 1766
Ploima	Brachionidae	Platytias	Platytias militaris (Ehrenberg) Carlin, 1944
Ploima	Brachionidae	Platytias	Platytias quadricornis (Ehrenberg, 1832)

Ploima	Brachionidae	Keratella	Keratella quadrata (Müller, 1786)
Ploima	Brachionidae	Keratella	Keratella cochlearis (Gosse, 1851)
Ploima	Brachionidae	Notholca	Notholca acuminata (Ehrenberg, 1832)
Ploima	Brachionidae	Notholca	Notholca striata (Müller, 1786)
Ploima	Gastropodidae	Gastropus	Gastropus sp.
Flosculariaceae	Hexarthridae	Hexarthra	Hexarthra mira (Hudson, 1871)
Flosculariaceae	Hexarthridae	Hexarthra	Hexarthra oxyure Sernov, 1903
Flosculariaceae	Testudinellidae	Testudinella	Brachionus patina Hermann, 1783
Flosculariaceae	Testudinellidae	Hexarthra	Hexarthra fennica (Levander, 1892)
Ploima	Synchaetidae	Synchaeta	Synchaeta monopus Plate, 1889
Bdelloidea			Bdelloidea sp.
PHYLUM Arthropoda			
CLASS Hexanauplia			
ORDER	FAMILY	GENUS	SPECIES
Cyclopoida	Cyclopidae	Mesocyclops	Mesocyclops leuckarti leuckarti (Claus, 1857)
Calanoida	Pseudodiaptomidae	Calanipeda	Calanipeda aquaedulcis Krichagin, 1873
Cyclopoida	Cyclopidae	Cyclops	Cyclops vicinus Uljanin, 1875
Calanoida	Centropagidae	Centropages	Centropages kroyeri Giesbrecht, 1893
Calanoida	Centropagidae	Centropages	Centropages ponticus Karavaev, 1895
Cyclopoida	Oithonidae	Oithona	Oithona nana Giesbrecht, 1893
Cyclopoida	Oithonidae	Oithona	Oithona similis Claus, 1866
Cyclopoida	Oithonidae	Oithona	Oithona minuta Scott T., 1894
Cyclopoida	Halicyclopidae	Halicyclops	Halicyclops neglectus neglectus Kiefer, 1935
Harpacticoida	Ectinosomatidae	Halectinosoma	Halectinosoma abrau (Krichagin, 1877)
Harpacticoida	Ameiridae	Nitokra	Nitokra lacustris lacustris (Schmankevitsch, 1875)
Calanoida	Acartiidae	Acartia	Acartia (Acartiura) clausi Giesbrecht, 1889
Calanoida	Temoridae	Eurytemora	Eurytemora velox (Lilljeborg, 1853)
Canuelloida	Canuellidae	Canuella	Canuella perplexa Scott T. & A., 1893
Harpacticoida	Harpacticidae	Harpacticus	Harpacticus flexus Brady & Robertson, 1873
Harpacticoida	Miraciidae	Schizopera	Schizopera jugurtha (Blanchard & Richard, 1891)

Harpacticoida	Miraciidae	Schizopera	Schizopera neglecta Akatova, 1935
Harpacticoida	Canthocamptidae	Mesochra	Mesochra aestuarii aestuarii Gurney, 1921
Harpacticoida	Laophontidae	Onychocamptus	Onychocamptus mohammed (Blanchard & Richard, 1891)
Harpacticoida	Cletodidae	Limnocletodes	Limnocletodes behningi Borutsky, 1926
Cyclopoida	Cyclopidae	Megacyclops	Megacyclops viridis viridis (Jurine, 1820)
Cyclopoida	Cyclopidae	Diacyclops	Diacyclops bicuspidatus bicuspidatus (Claus, 1857)
Cyclopoida	Cyclopidae	Mesocyclops	Mesocyclops leuckarti leuckarti (Claus, 1857)
Cyclopoida	Cyclopidae	Acanthocyclops	Acanthocyclops americanus americanus (Marsh, 1893)
Cyclopoida	Cyclopidae	Eucyclops	Eucyclops serrulatus serrulatus (Fischer, 1851)
Cyclopoida	Cyclopidae	Thermocyclops	Thermocyclops crassus crassus (Fischer, 1853)
Cyclopoida	Ergasilidae	Ergasilus	Ergasilus sp.
PHYLUM Arthropoda			
CLASS Branchiopoda			
ORDER	FAMILY	GENUS	SPECIES
Ctenopoda	Sididae	Diaphanosoma	Diaphanosoma brachyurum (Liévin, 1848)
Anomopoda	Macrothricidae	Lathonura	Lathonura rectirostris (O.F. Müller, 1785)
Anomopoda	Chydoridae	Chydorus	Chydorus sphaericus (O.F. Müller, 1776)
Anomopoda	Daphniidae	Ceriodaphnia	Ceriodaphnia setosa Matile, 1890
Anomopoda	Daphniidae	Ceriodaphnia	Ceriodaphnia pulchella G.O. Sars, 1862
Anomopoda	Daphniidae	Ceriodaphnia	Ceriodaphnia quadrangula (O.F. Müller, 1785)
Anomopoda	Daphniidae	Simocephalus	Simocephalus vetulus (O.F. Müller, 1776)
Anomopoda	Chydoridae	Coronatella	Coronatella rectangula (G.O. Sars, 1862)
Anomopoda	Daphniidae	Scapholeberis	Scapholeberis mucronata (O.F. Müller, 1776)

Onychopoda	Podonidae	Pleopis	Pleopis polyphemoides (Leuckart, 1859)
Onychopoda	Podonidae	Podon	Podon intermedius Lilljeborg, 1853
Ctenopoda	Sididae	Penilia	Penilia avirostris Dana, 1849
Anomopoda	Daphniidae	Daphnia	Daphnia (Daphnia) longispina (O.F. Müller, 1776)
Trombidiformes			Hydrachnidia sp.
PHYLUM Ctenophora			
CLASS Tentaculata			
ORDER	FAMILY	GENUS	SPECIES
Cydippida	Pleurobrachiidae	Pleurobrachia	Pleurobrachia pileus (O. F. Müller, 1776)
Lobata	Bolinopsidae	Mnemiopsis	Mnemiopsis leidyi A. Agassiz, 1865
Beroida	Beroidae	Beroe	Beroe ovata Bruguière, 1789
PHYLUM Cnidaria			
CLASS Sciphozoa			
ORDER	FAMILY	GENUS	SPECIES
Rhizostomeae	Rhizostomatidae	Rhizostoma	Rhizostoma pulmo (Macri, 1778)
Semaeostomeae	Ulmaridae	Aurelia	Aurelia aurita (Linnaeus, 1758)
PHYLUM Sagittoidea			
CLASS Aphragmomorpha			
ORDER	FAMILY	GENUS	SPECIES
Aphragmophora	Sagittidae	Parasagitta	Parasagitta setosa (J. Müller, 1847)
19	40	66	88

პალიასტომის ტბაში ზოოპლანქტონის რიცხოვნობა მერყეობს 7 900 ეგზ/მ³ დან – 424 600 ეგზ/მ³ – მდე, საშუალოდ შეადგენს 86 500 ეგზ/მ³-ს. ბიომასა მერყეობს 85.5 მლგ/მ³-დან – 2 950 მლგ/მ³, საშუალოდ შეადგენს 310.3 მლგ/მ³.

პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონი არ გამოიჩევა ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ზონალურობით. ზოოპლანქტონი ლოკალიტეტების მიხედვით მცირედ განსხვავდება ერთმანეთისგან, მდ.ფიჩორის შესართავის და კიდევ რამოდენიმე უბნის გამოკლებით, ასევე ფაქტიურად არ ფიქსირდება სხვაობა სანაპიროს და ღია უბნების ზოოპლანქტონს შორის, ეს შესაძლებელია აიხსნას ტბის წყლის მასების ერთმანეთში ინტენსიური არევით (ქარები, ღელვა, დინებები).

დაბალი სიღრმეების და წყლის მასების ინტენსიური შერევის გამო ასევე არ აღინიშნება ზოოპლანქტონის ვერტიკალური ზონალობაც.

აღსანიშნავია, რომ პალიასტომის ზოოპლანქტონში ფაქტიურად არ გვხვდება მწერების განვითარების სხვადასხვა სტადიაზე მყოფი ლარვული ფომები.

ცხრილი 6. პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონის სახეობრივი შემადგენლობა სხვადასხვა წლებში.

SPECIES	1940*	1974-81**	2015-21***
<i>Asplanchna amphora</i> Hudson, 1889	+	+	+
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)	+	+	+
<i>Filinia terminalis</i> (Plate, 1886)	+		
<i>Polyarthra trigla</i> Ehrenberg, 1834	+	+	+
<i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski, 1893	+	+	+
<i>Synchaeta</i> sp.	+		
<i>Diurella</i>	+		
<i>Trichocerca stylata</i> (Gosse, 1851)	+		
<i>Trichocerca marina</i> (Daday, 1890)	+		
<i>Trichocerca marina</i> (Daday, 1890)	+		
<i>Lecane</i> sp.	+		
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	+		
<i>Lecane obtusa</i> (Murray, 1913)	+		
<i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)	+		
<i>Brachionus patina</i> Hermann, 1783	+		
<i>Colurella colurus compressa</i> (Lucks, 1912)	+		
<i>Brachionus angularis</i> Gosse, 1851	+		
<i>Plationus patulus</i> (Müller, 1786)	+		
<i>Brachionus falcatus</i> Zacharias, 1898	+		
<i>Brachionus muelleri</i> Ehrenberg, 1834	+		
<i>Brachionus budapestinensis</i> var. <i>punctatus</i> Hempel, 1896	+		
<i>Brachionus bakeri</i> O.F. Muller, 1786	+	+	+
<i>Brachionus rubens</i> Ehrenberg, 1838		+	
<i>Brachionus plicatilis</i> Müller, 1786		+	+

Brachionus calyciflorus Pallas, 1766		+	+
Platyias militaris (Ehrenberg) Carlin, 1944	+		
Platyias quadricornis (Ehrenberg, 1832)	+		
Keratella quadrata (Müller, 1786)	+	+	+
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)	+	+	
Notholca acuminata (Ehrenberg, 1832)	+	+	+
Notholca striata (Müller, 1786)	+		
Gastropus sp.	+		
Hexarthra mira (Hudson, 1871)	+	+	+
Hexarthra oxyure Sernov, 1903	+	+	+
Brachionus patina Hermann, 1783		+	
Hexarthra fennica (Levander, 1892)		+	+
Synchaeta monopus Plate, 1889		+	+
Bdelloidea sp.		+	
Mesocyclops leuckarti leuckarti (Claus, 1857)	+		
Calanipeda aquaedulcis Krichagin, 1873	+	+	+
Cyclops vicinus Uljanin, 1875		+	
Centropages kroyeri Giesbrecht, 1893	+	+	
Centropages ponticus Karavaev, 1895	+	+	+
Oithona nana Giesbrecht, 1893	+	+	+
Oithona similis Claus, 1866		+	+
Oithona minuta Scott T., 1894	+		
Halicyclops neglectus neglectus Kiefer, 1935	+		
Halectinosoma abrau (Krichagin, 1877)	+	+	+
Nitokra lacustris lacustris (Schmankevitsch, 1875)		+	
Acartia (Acartiura) clausi Giesbrecht, 1889		+	
Eurytemora velox (Lilljeborg, 1853)		+	
Canuella perplexa Scott T. & A., 1893		+	
Harpacticus flexus Brady & Robertson, 1873		+	
Schizopera jugurtha (Blanchard & Richard, 1891)		+	
Schizopera neglecta Akatova, 1935		+	
Mesochra aestuarii aestuarii Gurney, 1921		+	
Onychocamptus mohammed (Blanchard & Richard, 1891)		+	
Limnocletodes behningi Borutsky, 1926		+	
Megacyclops viridis viridis (Jurine, 1820)		+	
Diacyclops bicuspidatus bicuspidatus (Claus, 1857)			
Mesocyclops leuckarti leuckarti (Claus, 1857)			
Acanthocyclops americanus americanus (Marsh, 1893)			
Eucyclops serrulatus serrulatus (Fischer, 1851)			

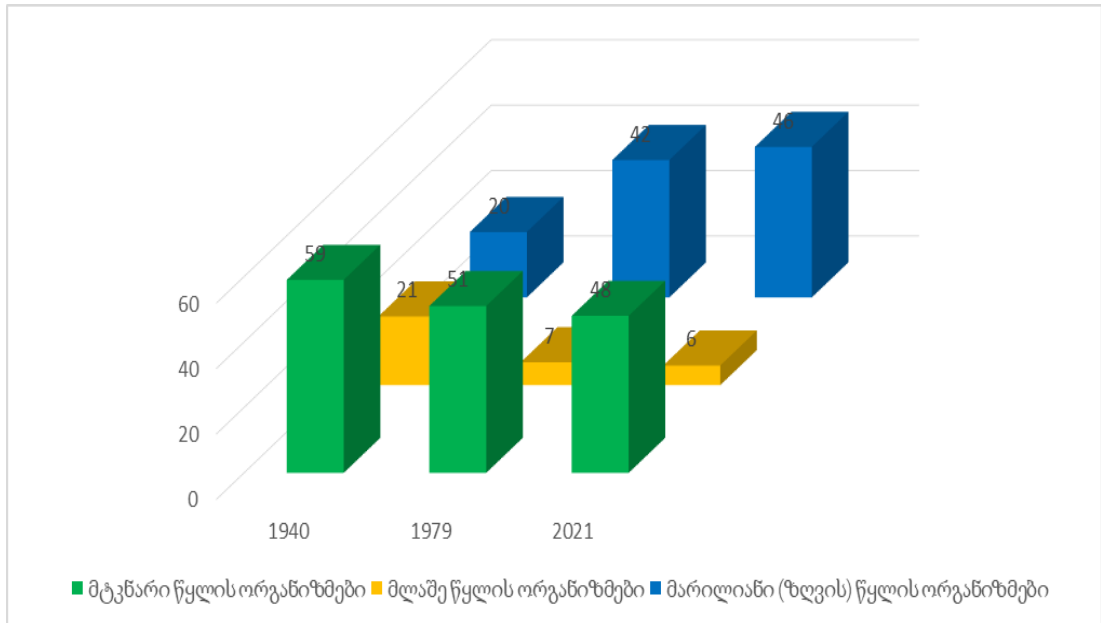
Thermocyclops crassus crassus (Fischer, 1853)			
Tropocyclops prasinus prasinus (Fischer, 1860)			+
Ergasilus sp.			
Diaphanosoma brachyurum (Liévin, 1848)	+	+	+
Lathonura rectirostris (O.F. Müller, 1785)	+	+	+
Bosmina (Bosmina) longirostris (O.F. Müller, 1785)	+	+	+
Alona costata G.O. Sars, 1862			+
Chydorus sphaericus (O.F. Müller, 1776)	+		+
Ceriodaphnia setosa Matile, 1890	+		
Ceriodaphnia pulchella G.O. Sars, 1862	+		
Ceriodaphnia quadrangula (O.F. Müller, 1785)		+	+
Simocephalus vetulus (O.F. Müller, 1776)	+		
Coronatella rectangula (G.O. Sars, 1862)	+		
Scapholeberis mucronata (O.F. Müller, 1776)	+		
Pleopis polyphemoides (Leuckart, 1859)	+	+	
Podon intermedius Lilljeborg, 1853		+	+
Penilia avirostris Dana, 1849		+	+
Daphnia (Daphnia) longispina (O.F. Müller, 1776)		+	+
Daphnia cucullata G.O. Sars, 1862			+
Hydrachnidia sp.			
Pleurobrachia pileus (O. F. Müller, 1776)			+
Mnemiopsis leidyi A. Agassiz, 1865			+
Beroe ovata Bruguière, 1789			+
Rhizostoma pulmo (Macri, 1778)			+
Aurelia aurita (Linnaeus, 1758)			+
Parasagitta setosa (J. Müller, 1847)			+
Total	49	43	35

1940* - კუდელინას მიხედვით (Куделина, 1940).

1974-81** - Burchuladze et al. 1974; Mikashavidze, 1981.

2015-21*** - ჩვენი მონაცემები.

სურ. 10. პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონის მტკნარი, მლაშე და მარილიანი წყლის ორგანიზმების პროცენტული შემადგენლობა წლების მიხედვით.



პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონი ლიტერატურული და თანამედროვე სახეობრივი მრავალფეროვნების ანალიზის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ სახეზე გვაქვს მტკნარი წყლის სახეობების მლაშე და მარილიანი წყლის სახეობებით ჩანაცვლების სურათი (სურ. 5.).

5.2. პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონის მნიშვნელოვანი სახეობების ბიოეკოლოგიური მიმოხილვა.

Pleurobrachia pileus (O. F. Müller, 1776)

Ph. Ctenophora Eschscholtz, 1829

Cl. Tentaculata Eschscholtz, 1825

O. Cydippida Gegenbaur, 1856

F. Pleurobrachiidae Chun, 1880

G. Pleurobrachia Fleming, 1822

Sp. Pleurobrachia pileus (O. F. Müller, 1776)

Syn. Beroe hexagona (Modeer, 1790), Beroe pileus O. F. Müller, 1776, Pleurobrachia rhododactyla L. Agassiz, 1860

სავარცხლულები მცირე ტაქსონომიური ჯგუფია, მათში გაერთიანებულია ასამდე სახეობა, რომლებიც გავრცელებულნი არიან ზღვებსა და ოკიანეებში. მათი დიდი უმრავლესობა პლანქტონური ცხოველებია, რომლებიც ბინადრობენ როგორც პელაგიალში ასევე სანაპირო ზოლში. სხვა უხერხემლო ცხოველებისაგან განსხვავებით ახასიათებთ ყველაზე ნაზი და სათუთი სხეული, რომლებიც ადვილად ზიანდება. ამიტომაც მათი შეგროვება და დაფიქსირება-შესწავლა დიდ სირთულეებთანაა დაკავშირებული.

Pleurobrachia pileus ოკიანეებსა და ზღვებში ფართოდ გავრცელებული სახეობაა. ბინადრობს მარილიან და მლაშე წყალსატევებში. გავრცელებულია ხმელთაშუა ზღვის აუზში, მათ შორის შავ და აზოვის ზღვაში. შავ ზღვაში წლის ცივ თვეებში ამოდინან წყლის ზედა ფენებში, ხოლო გვიან გაზაფხულზე და ზაფხულში ეშვებიან 50-100 მეტრ სიღრმეზე. მასიური გამრავლება ხდება ივლის-აგვისტოში, მაშინ როცა პლანქტონური კიბოსნაირების რაოდენობა პიკს აღწევს. პლანქტონური კიბოსნაირები ამ სავარცხლულებისათვის ყველაზე ნოყიერ საკვებს წარმოადგენს. ლიტერატურულ წყაროებში აღნიშნულია, რომ მისი მაქსიმალური სიგრძე 30 მმ-ს აღწევს. შავ ზღვაში მისი მაქსიმალური სიგრძე იშვიათად აღემატება 15 მმ-ს.

სურ.8 *Pleurobrachia pileus* (O. F. Müller, 1776) (სურ. პ.ვადაჭკორია)



P. pileus პალიასტომის ტბაში ჩვენს მიერ დაფიქსირდა პირველად. გვიან შემოდგომასა და ზამთარში, ხარისხობრივი მასალის აღებისას. მათი სიგრძე აღწევდა 9-12 მმ-ს. იგი პალიასტომის ტბაში ხვდება მალთაყვის არხის საშუალებით ზღვიდან, ძლიერი ღელვების შედეგად. მისი პალიასტომის ტბაში გამრავლების შესახებ მონაცემები არ მოგვეპოვება. (სურ.8).

Mnemiopsis leidyi A. Agassiz, 1865

Ph. Ctenophora Eschscholtz, 1829

Cl. Tentaculata Eschscholtz, 1825

O. Lobata Eschscholtz, 1825

F. Bolinopsidae Bigelow, 1912

G. Mnemiopsis L. Agassiz, 1860

Sp. Mnemiopsis leidyi A. Agassiz, 1865

Syn. *Mnemiopsis mccradyi* Mayer, 1900

Mnemiopsis leidyi გავრცელებულია ატლანტიკის ოკეანის ჩრდილოეთ და სამხრეთ ამერიკის სანაპირო წყლებში. ბალასტური წყლებით კი იგი ფართოდ გავრცელდა.

1982 წელს პირველად დააფიქსირეს შავ ზღვაში, 1988 წ. აზოვის ზღვაში, 1990 წ. მარმარილოსა და ხმელთაშუა ზღვაში, 1999 წელს კი კასპიის ზღვაშიც იპოვეს. გავრცელებულია შავი ზღვის ყველა რეგიონში, სანაპირო ზოლში, ზღვისა და მლაშე წყლებში. ევრიჰალინური ორგანიზმია და უძლებს 3-39‰ მარილიანობას.

სურ. 10. *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865. (სურ. პ.ვადაჭკორია)

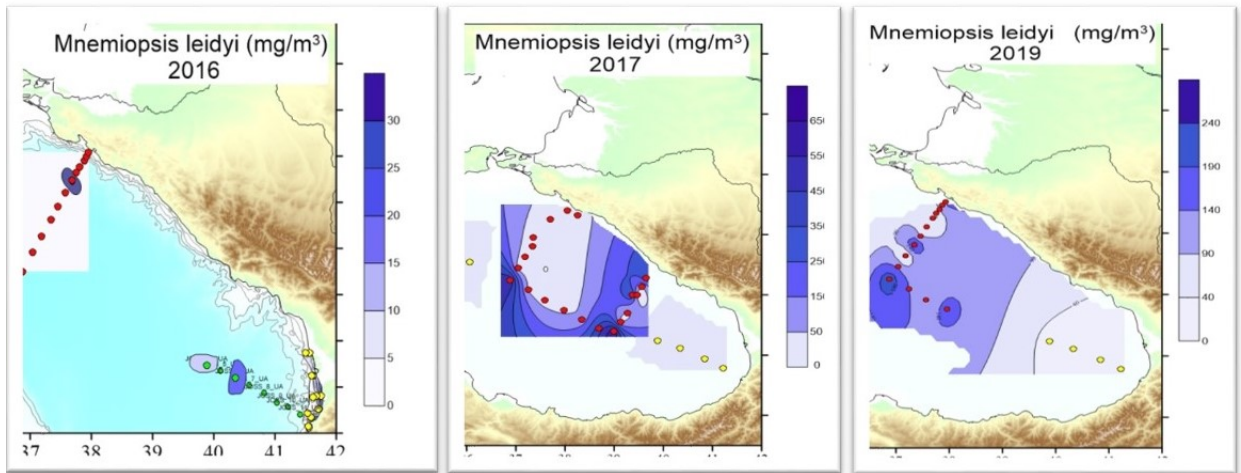


ევრიტერმული ორგანიზმია და შეუძლია ცხოვრება 6-31°C ტემპერატურის დიაპაზონში. მნემიოპსისი, როგორც სხვა პლანქტონური სავარცხლულების უმრავლესობა ჰერმაფროდიტებია. ახასიათებთ პედოგენეზი და დისოგონია. ნაყოფიერება დამოკიდებულია სხეულის ზომაზე და მერყეობს 2000-8000 ცალ ქვირითამდე. ამ თვისებებმა და შავ ზღვაში ბუნებრივი მტერის არ არსებობამ გამოიწვია მათი მასიურად გამრავლება. საკვები ზოოპლანქტონით მდიდარი შავი ზღვა მნემიოფსისის გამრავლებისთვის აღმოჩნდა ხელსაყრელი. ინვაზიური სავარცხლურა იკვებება როგორც მიკროზოოპლანქტონით, ასევე თევზების ქვირითით და ლარვებით, რამაც გამოიწვია მომდევნო წლებში შავი ზღვის ეკოსისტემის კვებითი ჯაჭვის მრავალ დონეზე კასკადური ეფექტი. ზოოპლანქტონის შემცირებამ შეასუსტა ზეწოლა და გამოიწვია ფიტოპლანქტონის ბიომასის მომატება. გარდა ამისა გაიზარდა ბაქტერიოპლანქტონის რაოდენობა *M.leidy*-ს მიერ გამოყოფილი ლორწოს მაღალი კონცენტრაციის გამო, ამასთან დაკავშირებით მოიმატა ჰეტეროტროფული ფლაგელატების და ინფუზორიების რიცხვი (Shiganova et al., 2004, 2019). პელაგიურ ეკოსისტემაში ჟელესებური პლანქტონი გახდა დომინანტური, სადაც ბიომასის მეტი წილი მოდიოდა *M.leidy* - ზე (Shiganova et al., 2003).

სავარცხლურა *M. Leidy*-ის შესახებ ბოლო მონაცემები მიღებულია საერთაშორისო პროექტების EMBLAS II და EMBLAS Plus ფარგლებში 2016 - 2019 წწ ჩატარებული ექსპედიციების დროს (სურ.11). კვლევები განხორციელდა სხვადასხვა სეზონებზე და შესაბამისად ჟელესებური პლანქტონის რაოდენობა იყო განსხვავებული (National..2016).

2016 წლის კვლევები ჩატარდა მაისის თვეში, როდესაც მნემიოპსის გამრავლების ინტენსივობა ჯერ კიდევ დაბალი იყო. შესაბამისად აღნიშნული ჟელესებური მტაცებლის ბიომასა შეადგენდა 30 მგ/მ³ . ამასთან, 2017 და 2019 წლის კვლევები დაემთხვა მნემიოპსის განვითარების პიკს, ივლისი-აგვისტოს პერიოდს. მიუხედავად ამისა დაფიქსირდა საკმაოდ დაბალი რაოდენობრივი მაჩვენებლები, რაც შესაძლოა ასევე აიხსნას ტემპერატურული ფაქტორით.

სურ. 11. Mnemiopsis leidyi-ს გავრცელება შავი ზღვის საქართველოს ტერიტორიულ წყლებში



M. leidyi წყვეტს რეპროდუქციას 27° C- ზე მეტ ტემპერატურაზე (Shiganova at all., 2014; 2019). საქართველოსა და უკრაინის ზონალური ტრანსექტის გასწვრივ ჩატარებულმა გამოკვლევამ აჩვენა, რომ ღრმა წყლებში როგორც M. leidyi - ს, ასევე Beroe ovata- ს ბიომასა იყო ძალიან დაბალი (50 მგ/მ³ ზე ნაკლები).

მიღებული შედეგებით კიდევ ერთხელ დასტურდება ბოლო წლებში მეცნიერების მიერ გამოთქმული მოსაზრება შემოსახლებული ჟელესებური მტაცებლის კლების ტენდენციასთან დაკავშირებით. შესაბამისად M. leidyi ნეგატიური ზეგავლენის დონე პელაგიური თევზის სახეობების მარაგზე საგრძნობლად შესუსტებულია.

პალიასტომის ტბაში M. leidyi ჩვენს მიერ დაფიქსირდა პირველად, ხარისხობრივი მასალის აღებისას (სურ.10). იგი პალიასტომის ტბაში ხვდება მალთაყვის არხის საშუალებით ზღვიდან, ძლიერი დელტების შედეგად. მისი პალიასტომის ტბაში გამრავლების შესახებ მონაცემები არ მოგვეპოვება.

მნემიოპსისი რაოდენობა შედარებით დაბალანსდა მას შემდეგ რაც შავ ზღვაში გამოჩნდა ასევე ინვაზიური სახეობა Beroe ovata, რომელიც მნემიოპსისი ბუნებრივი მტერია, იკვებება რა მისით.

Beroe ovata Bruguière, 1789

Ph. Ctenophora Eschscholtz, 1829

Cl. Nuda Chun, 1879

O. Beroida Eschscholtz, 1829

F. Beroidae Eschscholtz, 1825

G. Beroe Muller, 1776

Sp. Beroe ovata Bruguière, 1789

Syn. Beroe capensis Chamisso & Eysenhardt, 1821, Beroe clarkii (Agassiz, 1860), Idya mertensii Mertens, 1833, Idiopsis affinis L. Agassiz, 1860.

Beroe ovata შავი ზღვის ინვაზიური სახეობაა. პირველად იგი დააფიქსირა ჩერნიავსკიმ 1997 წელს ოდესის ყურეში, როგორც B. cucumis, მოგვიანებით იგი იდენტიფიცირებული იქნა როგორც, B.ovata.

ბეროე მალევე ფართოდ გავრცელდა მთელს შავ და აზოვის ზღვების სანაპირო ზოლში. მისი გავრცელების არეალს ძირითადად წარმოადგენს ზღვის სანაპირო 30 მილიანი ზოლი. ბეროას გამრავლება ხდება ღია ზღვაში. სანაპირო ზოლში ჭარბობენ ძირითადად ზრდასრული ფორმები 5-10 სმ სიგრძით. გვხვდება 13-22 გრადუსი ტემპერატურის ფარგლებში. იკვებება უმეტეს წილად M. Leidyi-ით, იშვიათად პლეურობრანჩიათი. B.ovata -ს გავრცელებამ შავ ზღვაში მნიშვნელოვნად შეცვალა ეკოლოგიური სურათი, მნიშვნელოვნად შეამცირა და დააბალანსა მნემიოპსისი რაოდენობა ზღვაში.

B.ovata სიგრძით აღწევს 60 დან 100 მმ-მდე (Mayer, 1912). 50-60 მმ სიგრძის ინდივიდი 2000-3000 ცალ ქვირითს ყრის, ხოლო 80-100მმ სიგრძის - 5000-7000 ცალს. ქვირითის ზომა 300-350მკმ-ია.

შავი ზღვის ზედა ფენაში B. ovata იკვებება M. leidyi-ით, თუმცა ასევე საკვებად შეუძლია მიიღოს ადგილობრივი სავარცხლურა Pleurobrachia pileus, რომელიც ჩვეულებრივ ბინადრობს უფრო ღრმა წყლებში. მაგრამ B.ovata-სთვის, რომელიც სიცოცხლის აქტიურ პერიოდს წყლის ზედა ფენაში ატარებს იგი ნაკლებად მისაწვდომია (Shiganova et al., 2001b).

B. ovata-ს შემოსვლის შემდეგ შავი ზღვის ეკოსისტემამ თანდათანობითი აღდგენა დაიწყო (Shiganova et al., 2014; 2018). ეკოსისტემის გაჯანსაღებას ასევე ხელი

შეუწყო ევტროფიკაციის დონის კლებამ, რაც გამოწვეული იყო ზღვაში ბიოგენური ნივთიერებების ჩადინების შემცირებით (Cociasu et al., 2008), რასაც ახლდა ფიტოპლანქტონის საერთო ბიომასისა და წყლამცენარეების მავნე ყვავილობის შემცირება. 1990-იანი წლების ბოლოს აღნიშნული ფაქტორების ერთობლიობამ გამოიწვია შავი ზღვის ეკოსისტემის საერთო გაუბჯობესება (Oguz and Velikova 2010; Shiganova et al., 2019).

პალიასტომის ტბაში ჩვენს მიერ ნაპოვნი იქნა პირველად მალთაყვის არხში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, (ტბის სამხრეთ დასავლეთ ნაწილში). ხარისხობრივი მასალის შეგროვებისას. ნაპოვნი ინდივიდების სხეულის ზომები არ აღემატებოდა 50 და 55 მმ-ს. როგორც ჩანს ბეროე ისევე, როგორც სხვა ყელესებური ორგანიზმები პალიასტომის ტბაში ხვდება მალთაყვის არხის საშუალებით, ზღვის წყლის შემოდინების დროს.

Aurelia aurita (Linnaeus, 1758)

Ph. Cnidaria Hatschek, 1888

Cl. Scyphozoa Goette, 1887

O. Semaestomeae Agassiz, 1862

F. Ulmaridae Haeckel, 1880

G. Aurelia Lamarck, 1816

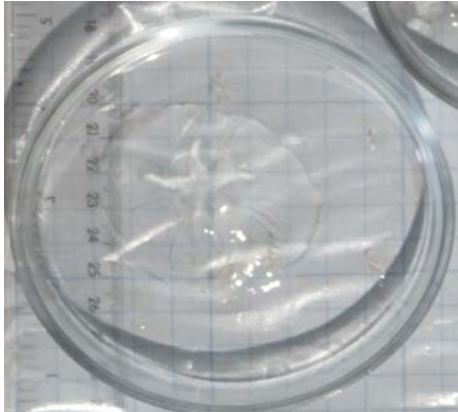
Sp. Aurelia aurita (Linnaeus, 1758)

Syn. Aurelia flavidula Peron & Lesueur, Medusa aurita Linnaeus, 1758

Aurelia aurita ორივე ნახევარსფერო ზომიერ და ტროპიკულ წყლებში ფართოდ გავრცელებული სახეობაა.

გვხდება შავ და აზოვის ზღვებში. პალიასტომის ტბაში მისი არსებობა ჯერ კიდევ 1898 წელს დააფიქსირა ოსტროუმოვმა (სურ.12.).

სურ.12. *Aurelia aurita* (Linnaeus, 1758). (სურ. პ.ვადაჭკორია)



ჩვენს მიერ არაერთხელ იქნა დაფიქსირებული სხვადასხვა წერტილზე პალიასტომის ტბაზე ხარისხობრივი მასალის შეგროვებისას. ადგილობრივი რეინჯერებისა და მეთევზეების მონაცემებით *Aurelia aurita* ნაპოვნია აქვთ მდინარე ფიჩორაშიც, თბასთან შესართავიდან ზემოთ, 2 კმ მანძილზეც.

***Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778)**

Ph. Cnidaria Hatschek, 1888

Cl. Scyphozoa Goette, 1887

O. Rhizostomeae Cuvier, 1800

F. Rhizostomatidae Cuvier, 1800

G. *Rhizostoma* Cuvier, 1800

Sp. *Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778)

Syn. *Medusa pulmo* Gmelin, 1788, *Rhizostoma Aldrovandi* Péron & Lesueur, 1810

Rhizostoma pulmo ჩვეულებრივ, ხშირად მასიურად გავრცელებული სახეობაა. გავრცელებულია ევრიპის სანაპირო ზოლში, ნორვეგიის ზღვიდან ხმელთაშუა ზღვის ჩათვლით. ასევე გვხვდება შავ და აზოვის ზღვებში.

პალიასტომის ტბაში *R. Pulmo* ჩვენს მიერ დაფიქსირდა პირველად (სურ.13) ხარისხობრივი მასალის აღებისას. იგი პალიასტომის ტბაში ხვდება მალთაყვის არხის საშუალებით ზღვიდან, ძლიერი ღელვების შედეგად. ამ ტბაში გამრავლების შესახებ

მონაცემები არ მოგვეპოვება.

სურ. 13. *Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778). (სურ. პ.ვადაჭკორია)



თავი 6. პალიასტომის ტბის მაკროზოობენტოსი

6.1. ბენტოსური ცხოველების ბიომრავალფეროვნება

პირველ ცნობებს პალიასტომის ტბის ბენტოსის შესახებ ვპოულობთ ფილიპო დე ფილიპის (Filippi, 1865) შრომაში. 1865 წელს დე ფილიპი ეწვია პალიასტომს და წარმოადგინა მონაცემები არა მარტო ტბის იქთიოფაუნის, არამედ უხერხემლოთა ფაუნის შესახებაც, თუმცა ცნობები საკმაოდ მწირია.

მოგვიანებით ჩერნიავესკი (Чернявский, 1868, 1869, 1882 (a), 1882(b)) უფრო ვრცელ ინფორმაციას იძლევა პალიასტომის ბენტოფაუნის შესახებ. ავტორი პალიასტომის ტბაში რამოდენიმე ახალ სახეობასაც აღწერს.

პალიასტომის ტბის ბენტოფაუნის სხვადასხვა საკითხს განიხილავენ: კესლერი (Кесслер, 1878), ოსტროუმოვი (Остроумов, 1898), სოვინსკი (Совинский, 1904), დერჟავინი (Державин А. Н., 1924, 1925), ანენკოვა (Анненкова, 1929) და სადოვსკი (Садовский, 1930, 1930 (a)). ბენტოფაუნა უფრო ვრცლად აქვს განხილული ზივერტს

(Зиверт, 1931), ის პალიასტომის ტბაში 15 ბენტოსურ ფორმას განსაზღვრავს. ტბის ბენტოფაუნის ზოგად მიმოხილვას ახდენს პუზანოვი (Пузанов, 1940).

პალიასტომის ტბის ბენტოფაუნის დეტალური კვლევა პირველად განახორციელა კუდელინამ (Куделина, 1940).

მოგვიანებით ტბის ბენტოფაუნის შესახებ ცნობებს გვაწვდიან ბარაჩი (Барац, 1964), ბურჭულაძე (ბურჭულაძე და სხვა, 1974-1989 წწ), სერგეევა (Сергеева, 1979), კომახიძე და მაზმანიდი (Komakhidze, Mazmanidi, 1998) და სხვა.

მიუხედავად იმისა, რომ პალიასტომის ტბა თავისი უნიკალური ბუნებით მრავალი მკვლევარის ინტერესს იწვევდა, მაინც არ შეიძლება ჩაითვალოს მისი ფაუნისა და ფლორის შესწავლის დონე სრულყოფილად. ერთ-ერთი განმაპირობებელი მიზეზი ის არის, რომ დღესაც გრძელდება და კვლავაც გაგრძელდება შავი ზღვის, მათ შორის შავი ზღვის ინვაზიური ფორმების შემოსვლა და განსახლება პალიასტომის ტბაში. მკვლევარების დიდი უმრავლესობის შრომებში მოცემულია მონაცემები, რომლებიც მოიცავს იმ პერიოდს, როცა პალიასტომის ტბა ზღვას უკავშირდებოდა მდინარე კაპარჭათი, შესაბამისად ტბის მარილიანობა იყო დაბალი და წყალსატევი ხასიათდებოდა შესაბამისი ფლორითა და ფაუნით. მას შემდეგ, რაც ტბა პირდაპირ, მალთაყვის მოკლე არხით დაუკავშირდა ზღვას, წყალსატევი მარილიანობის დონის მატებასთან ერთად მოხდა ეკოსისტემის გარდაქმნა მტკნარი წყალსატევიდან მლაშე ტიპის წყალსატევად. შესაბამისად ცვლილება განიცადა მანამდე არსებულმა ფლორამ და ფაუნამ.

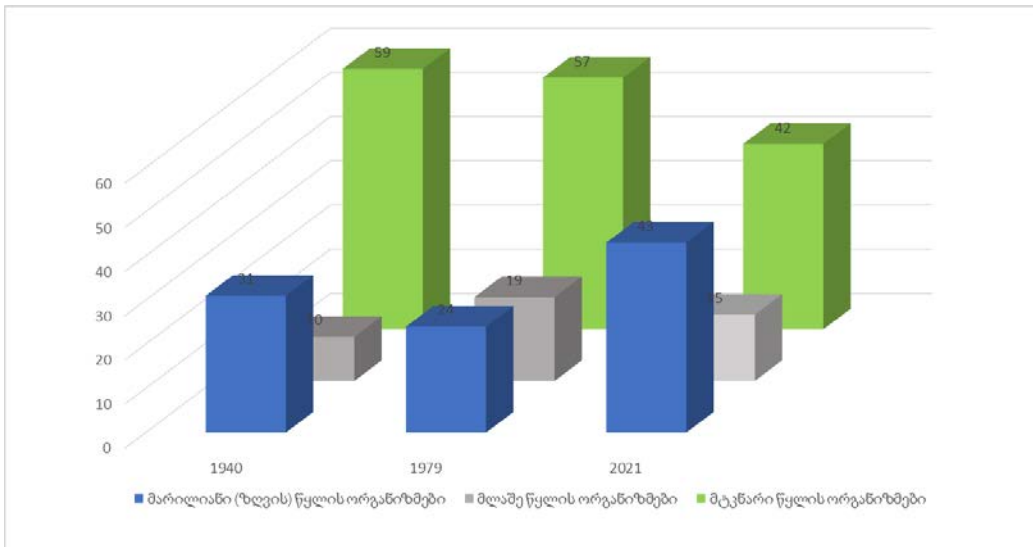
პალიასტომის ტბის ბენტოფაუნა შედგება 3 ძირითადი კომპონენტისგან, პონტო-კასპიური რელიქტები (*Pontogammarus robustoides*, *Chaetogammarus ischnus*), შავი ზღვის ფორმები (*Nereis succinia*, *Merciella enigmatica*, *Balanus improvisus*, *Mesopodopsis slabberi*, *Hedrobia* sp., *Cardium* sp.) და მტკნარი წყლის ფორმები, რომლებსაც სიმლაშის ატანა შეუძლიათ.

როგორც ცხრილიდან (ცრხ. 7 და ცხრ. 8) ჩანს პალიასტომის ტბაში დაფიქსირებული ზოობენტოსის მთლიანი შემადგენლობა (სულ 54 სახეობა) გაერთიანებულია 7 ტიპში, 12 კლასში, 28 რიგში, 36 ოჯახსა და 49 გვარში. ყველაზე დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა ფეხსახსრიანების ტიპი, რომელშიც

გაერთიანებულია 4 კლასი და 7 რიგი, სულ 25 სახეობა, რაც მთლიანი ბენტოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობის 49% შეადგენს. თავის მხრივ ფეხსახსრიანების ტიპში დომინირებს უმაღლესი კიბოსნაირების (Malacostraca) კლასი, რომელშიც გაერთიანებულია 13 სახეობა. მეორე ადგილზეა მწერების (Insecta) კლასი, რომელიც შედგება 10 სახეობისაგან. ბენტოფაუნის სახეობრივი მრავალფეროვნების მიხედვით ფეხსახსრიანების შემდეგ, მეორე ადგილზეა მოლუსკების ტიპი (სულ 15 სახეობა), რომელშიც გაერთიანებულია ორსაგდულიანების 6 სახეობა და მუცელფეხიანების 9 სახეობა.

სურათზე (14) ნაჩვენებია თუ როგორ იცვლება პალიასტომის ტბის ბენტოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობა პროცენტებში მარილიანობის მატებასთან ერთად. ჩვენს მიერ აღებულია პალიასტომის ტბის ბენტოსური ცხოველების კვლევის ისტორიული

სურ. 7. პალიასტომის ტბის ზოობენტოსის მტკნარი, მლაშე და მარილიანი წყლის ორგანიზმების პროცენტული შემადგენლობა წლების მიხედვით.



მონაცემები, რომლებიც განხორციელებული იქნა 1933-1936 წწ. ე.ნ.კუდელინას (Куделина, 1940) და 1971-1979 წელს ე.ნ.სერგეევას (Сергеева, 1979) მიერ და შედარებულია ისინი თანამედროვე როგორც ჩვენს ასევე სხვა მკვლევარების (Mumladze et al. 2019; Copilas-Ciocianu et al. 2020; Japoshvili et al. 2020) მონაცემებს. პალიასტომის ტბაში კუდელინას მიერ 1940 წელს დაფიქსირებული იქნა სულ 29 სახეობა, სერგეევას მიერ 1979 წელს - 21 სახეობა, ბოლო პერიოდში 2015-2021) კი - 40 სახეობა. როგორც სურათიდან კარგად ჩანს სახეზე გვაქვს პალიასტომის ტბაში

მტკნარი წყლის ფორმების კლება და მეორეს მხრივ მარილიანი (ზღვის) წყლის ფორმების მატება, რომელიც გამოსახულია პროცენტებში.

ბენტოფაუნის ჯგუფებია: სარკოდინები, პოლიქეტები, ოლიგოქეტები, მოლუსკები, კიბოსნაირები და ქირონომიდები (მწერები) ბენტოსის საერთო რაოდენობა და ბიომასა განიცდის სეზონურ მერყეობას. გაზაფხულზე დომინირებენ ოლიგოქეტები, ხოლო ზაფხულში და შემოდგომაზე პოლიქეტები. ბენტოსში აღნიშნება ბენტო-პელაგიური მიზიდებიც. ბენტოსურ სინჯებში პრაქტიკულად არ გვხდება მწერების ლარვული სტადიები, თუ არ ჩავთვლით ქირონომიდებს. რაც დაკავშირებულია წყლის მცენარეულობის (წყალზედა და წყალში ჩაძირული) სიმცირესთან, წყლის სიმლაშესთან და მის ცვალებადობასთან.

ბენტოსში მწვანელოვანი რაოდენობითაა წარმოდგენილი მუცელფეხიანი (*Hydrobia acuta*) და ორსაგდულიანი მოლუსკები, რომლებსაც ტბაში ფაქტიურად არ ჰყავთ მომხმარებელი. მხოლოდ ღორჯოსებრთა ოჯახის თევზების მიერ ხდება მცირე ზომის მოლუსკების კვებით ჯაჭვში ჩართვა.

პალიასტომის ტბის ბენტალის ზონირება ვერ ექცევა იმ სქემაში, რომელიც შემოთავაზებული იყო ცნობილი ლიმნოლოგების ტინემანის, ნაუმანისა და ეკმანის მიერ. როგორც იყო აღნიშნული ტბა მოკლებულია ფიტობენტოსს, რაც არ გვაძლევს საშუალებას სანაპირო ზოლი იქნეს დაყოფილი ლიტორალურ და სუბლიტორალურ ზონებად. რადგან ტბა მოკლებულია სიღრმეებს შეუძლებელია პროფუნდალის ზონის გამოყოფაც, რომელიც ხასიათდება დიდი სიღრმეებითა და ლამიანი დანალექებით.

ცხრილი 7. პალიასტომის ტბაში დაფიქსირებული მაკროზოობენტოსის ტაქსონომიური შემადგენლობა

PHYLUM Foraminifera			
CLASS Globothalamea			
ORDER	FAMILY	GENUS	SPECIES
Rotaliida	Ammoniidae	Ammonia	Ammonia beccarii (Linnaeus, 1758)
PHYLUM Cnidaria			
CLASS Hydrozoa			
Anthoathecata	Cordylophoridae	Cordylophora	Cordylophora caspia (Pallas, 1771)
PHYLUM Nematoda			

CLASS Chromadorea			
Chromadorida	Chromadoridae	Prochromadora	Prochromadora megadonta Filipjev, 1922
Araeolaimida	Axonolaimidae	Axonolaimus	Axonolaimus typicus de Man, 1922
PHYLUM	Annelida		
CLASS	Clitellata		
Rhynchobdellida	Piscicolidae	Piscicola	Piscicola geometra (Linnaeus, 1761)
Haplotaxida	Naididae	Paranais	Paranais litoralis (Müller, 1784)
		Potamothrix	Potamothrix hammoniensis (Michaelsen, 1901)
		Nais	Nais pardalis Piguët, 1906
		Limnodrilus	Limnodrilus claparedianus Ratzel, 1869
		Tubifex	Tubifex tubifex (Müller, 1774)
CLASS Polychaeta			
Sabellida	Serpulidae	Ficopomatus	Ficopomatus enigmaticus (Fauvel, 1923)
Phyllodocida	Nereididae	Alitta	Alitta succinea (Leuckart, 1847)
PHYLUM Mollusca			
CLASS Bivalvia			
Cardiida	Cardiidae	Cerastoderma	Cerastoderma glaucum (Bruguière, 1789)
Mytilida	Mytilidae	Mytilus	Mytilus galloprovincialis Lamarck, 1819
		Mytilaster	Mytilaster lineatus (Gmelin, 1791)
Venerida	Mactridae	Mactra	Mactra stultorum (Linnaeus, 1758)
Cardiida	Cardiidae	Cerastoderma	Cardium glaucum Bruguière, 1789
Myida	Dreissenidae	Mytilopsis	Mytilopsis leucophaeata (Conrad, 1831)
CLASS	Gastropoda		
Cardiida	Tellinidae	Tellina	Tellina sp.
Littorinimorpha	Hydrobiidae	Hydrobia	Hydrobia acuta (Draparnaud, 1805)
Hygrophila	Physidae	Physella	Physella acuta (Draparnaud, 1805)
Caenogastropoda	Melanopsidae	Melanopsis	Melanopsis sp
Cycloneritida	Neritidae	Clithon	Clithon oualaniense (Lesson, 1831)
Hygrophila	Planorbidae	Planorbis	Planorbis planorbis (Linnaeus, 1758)
	Lymnaeidae	Stagnicola	Stagnicola palustris (O. F. Müller, 1774)
Architaenioglossa	Viviparidae	Viviparus	Viviparus contectus (Millet, 1813)
			Viviparus viviparus (Linnaeus, 1758)
PHYLUM Arthropoda			
CLASS Ostracoda			
			Ostracoda sp.
CLASS Hexanauplia			
Sessilia	Balanidae	Amphibalanus	Amphibalanus improvisus (Darwin, 1854)
CLASS Malacostraca			
Mysida	Mysidae	Mesopodopsis	Mesopodopsis slabberi (Van Beneden, 1861)
		Limnomysis	Limnomysis benedeni Czerniavsky, 1882
Amphipoda	Corophiidae	Chelicorophium	Chelicorophium curvispinum (G.O. Sars, 1895)
	Gammaridae	Echinogammarus	Echinogammarus ischnus (Stebbing, 1899)
		Pontogammarus	Pontogammarus robustoides (Sars, 1894)

		Gammarus	Gammarus locusta (Linnaeus, 1758)
			Gammarus crinicornis Stock, 1966
	Talitridae	Cryptorchestia	Cryptorchestia garbinii Ruffo, Tarocco & Latella, 2014
	Melitidae	Melita	Melita nitida S.I. Smith in Verrill, 1873
Decapoda	Palaemonidae	Palaemon	Palaemon elegans Rathke, 1837
	Xanthoidea	Xantho	Xantho poressa (Olivi, 1792)
	Panopeidae	Rhithropanopeus	Rhithropanopeus harrisi (Gould, 1841)
	Astacidae	Astacus	Astacus colchicus Kessler, 1876
CLASS Insecta			
Diptera	Chironomidae	Limnochironomus	Dicrotendipes nervosus (Staeger, 1839)
		Cryptochironomus	Cryptochironomus burganadzeae Tshernovskij
			Cryptochironomus defectus (Kieffer, 1921)
			Cryptochironomus conjugens (Kieffer, 1921)
		Procladius	Procladius sp.
		Chironomus	Chironomus plumosus (Linnaeus, 1758)
			Chironomus sp.
		protentes	protentes sp.
Tanypus	Tanypus sp.		
Trichoptera			Trichoptera sp.
PHYLUM Bryozoa			
CLASS Gymnolaemata			
Ctenostomatida	Victorellidae	Victorella	Victorella sp.
	Membraniporidae	Membranipora	Membranipora de Blainville, 1830
28	36	49	54

ცხრილი 8. პალეასტომის ტბაში დაფიქსირებული მაკროზოობენტოსის სახეობრივი შემადგენლობა სხვადასხვა წლებში.

#	SPECIES	1940*	1979**	2015-21***
1	Ammonia beccarii (Linnaeus, 1758)			+
2	Cordylophora caspia (Pallas, 1771)	+		
3	Prochromadora megadonta Filipjev, 1922	+		
4	Axonolaimus typicus de Man, 1922	+		
5	Piscicola geometra (Linnaeus, 1761)	+		+
6	Paranais litoralis (Müller, 1784)	+	+	+

7	Potamothenix hammoniensis (Michaelsen, 1901)	+		+
8	Nais pardalis Pignet, 1906	+	+	+
9	Limnodrilus claparedianus Ratzel, 1869	+	+	+
10	Tubifex tubifex (Müller, 1774)	+	+	+
11	Ficopomatus enigmaticus (Fauvel, 1923)	+	+	+
12	Alitta succinea (Leuckart, 1847)	+	+	+
13	Cerastoderma glaucum (Bruguière, 1789)	+	+	+
14	Mytilus galloprovincialis Lamarck, 1819			+
15	Mytilaster lineatus (Gmelin, 1791)			+
16	Macra stultorum (Linnaeus, 1758)			+
17	Cardium glaucum Bruguière, 1789		+	+
18	Mytilopsis leucophaeata (Conrad, 1831)			+
19	Tellina sp.		+	+
20	Hydrobia acuta (Draparnaud, 1805)		+	+
21	Physella acuta (Draparnaud, 1805)			+
22	Melanopsis sp			+
23	Clithon oualaniense (Lesson, 1831)			+
24	Planorbis planorbis (Linnaeus, 1758)	+		+
25	Stagnicola palustris (O. F. Müller, 1774)	+		
26	Viviparus contectus (Millet, 1813)	+		
27	Viviparus viviparus (Linnaeus, 1758)			+
28	Ostracoda sp.	+	+	+
29	Amphibalanus improvisus (Darwin, 1854)	+	+	+
30	Mesopodopsis slabberi (Van Beneden, 1861)	+		
31	Limnomysis benedeni Czerniavsky, 1882	+		+
32	Chelicorophium curvispinum (G.O. Sars, 1895)	+		+
33	Echinogammarus ischnus (Stebbing, 1899)		+	+
34	Pontogammarus robustoides (Sars, 1894)	+	+	+
35	Gammarus locusta (Linnaeus, 1758)	+		
36	Gammarus crinicornis Stock, 1966			+
37	Cryptorchestia garbinii Ruffo, Tarocco & Latella, 2014			+
38	Melita nitida S.I. Smith in Verrill, 1873			+
39	Palaemon elegans Rathke, 1837	+		+
40	Xantho poressa (Olivi, 1792)			+
41	Rhithropanopeus harrisi (Gould, 1841)			+
42	Astacus colchicus Kessler, 1876	+	+	+
43	Dicrotendipes nervosus (Staeger, 1839)		+	
44	Cryptochironomus burganadzeae Tshernovskij		+	
45	Cryptochironomus defectus (Kieffer, 1921)		+	
46	Cryptochironomus conjugens (Kieffer, 1921)		+	
47	Procladius sp.		+	
48	Chironomus plumosus (Linnaeus, 1758)	+	+	+
49	Chironomus sp.	+		+

50	protentes sp.	+		
51	Tanypus sp.	+		+
52	Trichoptera sp.			+
53	Victorella sp.	+		
54	Membranipora de Blainville, 1830			+
	54	29	21	40

1940* - კუდელინას მიხედვით (Куделина, 1940). 1979**- სერგეევას მიხედვით (Сергеева, 1979). 2015-21***- ჩენი და სხვა ავტორების (Mumladze et al. 2019; Copilas-Ciocianu et al. 2020; Japoshvili et al. 2020) მიხედვით.

პირობითად პალიასტომში შესაძლებელია გამოყოფილი იქნეს „ფსვდოპროფუნდალი“, რომელიც იწყება დაახლოებით 1 მეტრის სიღმიდან და მოიცავს ფსკერს ლამიანი დანალექებით. მსგავსი ზონირება შემოთავაზებული იყო არნოლდის (Арнольди, 1933) მიერ ტბა ფარავანის შემთხვევაში. ხოლო სანაპირო ზონას პალიასტომში შეესაბამება ვიწრო ნაპირგასწვრივი ზოლო დაახლოებით 1 მეტრის სიღრმემდე. ამრიგად პალიასტომი შესაძლებელია დაიყოს ორ სანაპიროს და ცენტრალურ ზონად.

სანაპიროს ზონა ტბის ჩრდილო, აღმოსავლეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში დაფარულია ტორფის შემცველი გრუნტით, რომელიც ნაპირიდან 100–150 მეტრის მოშორებით ვრცელდება, რის შემდეგაც უკვე ლამიანი დანალექები იწყება. სამხრეთი და სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილი მდ. თხორინას შესართავიდან – მდ. კაპარჭის სათავემდე დაფარულია წვრილქვიშიანი გრუნტით, რომელიც სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში ვრცელდება ნაპირიდან დაახლოებით 100 მეტრის მოშორებით, ხოლო დასავლეთ ნაწილში უფრო ფართოდ 400–500 მეტრის მოშორებით. შლამიან დანალექსა და წვრილქვიშიან გრუნტს შორის დევს შერეული ქვიაშიანი-ლამის გრუნტის ვიწრო ზოლი, რომელიც ფართოვდება მდ. თხორინას შესართავთან და მდ. კაპარჭას სათავესთან.

ამრიგად პალიასტომის ტბის გრუნტების და მასთან დაკავშირებული გარემოს მიხედვით შეგვიძლია გავარჩიოდ შემდეგი ბიოტოპები: ტორფნარის ბიოტოპი, წვრილი ქვიშის ბიოტოპი, ლამის ბიოტოპი, ასევე შესაძლებელია გამოიყოს

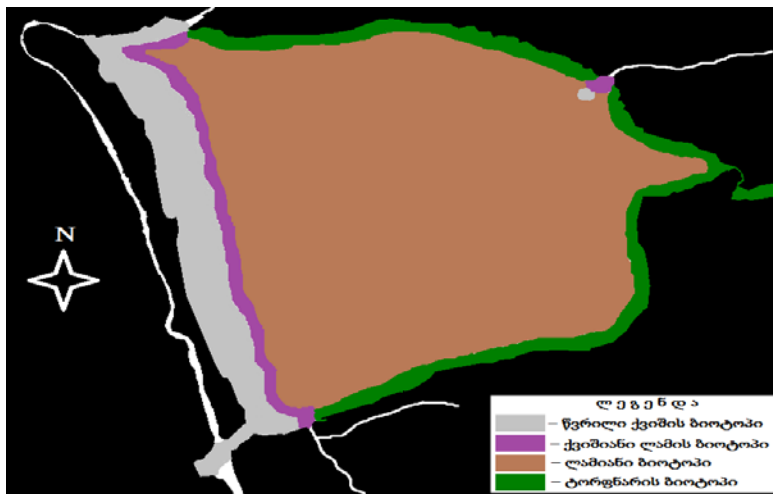
შუალედური ფაცია – ქვიშიანი ლამის გარდამავალი ბიოტოპი (სურ. 14). თითოეული ბიოტოპი ხასიათდება ბენტოსური დასახლების რიგი თავისებურებებით, რომლებიც შესაძლებელია განვიხილოთ, როგორც ფსკერული ბიოცენოზები. ლამის ბიოტოპი ყველაზე დიდია და მოიცავს ტბის ფართობის 70%-ზე მეტს.

პალიასტომის ბენტოსის მახასიათებელ ფორმას წარმოადგენს *N. succinea*, რომელიც პრევალირებს ყველა ბიოტოპზე, გარდა ტორფნარისა. შესაბამისად *N. succinea* პალიასტომში წარმოადგენს ევრიტოპურ ფორმას და ვერ იქნება გამოყენებული ბიოტოპის დასახასიათებლად. ტორფნარის ბიოტოპის ბიოცენოზი წარმოადგენს *Corophium* + *Chironomidae*, წვრილის ქვიშის ბიოტოპის ბიოცენოზი *Gammarus* + *Corophium*, ხოლო ლამის ბიოტოპის ბიოცენოზი *Oligohaeta* + *Ostracoda*, ქვიშიანი ლამის გარდამავალი ბიოტოპის ბიოცენოზი ფორმირდება *N. succinea* + *Corophium* + *Chironomidae*.

ტორფნარის ბიოცენოზში *Corophium curvispinum* შეადგენს ბენტოსის საერთო რიცხოვნობის საშუალოდ 80–85%-ს, ხოლო ბენტოსის საერთო ბიომასის საშუალოდ 50–55%-ს. მეორე ადგილზე რიცხოვნობითა (საშუალოდ 8–8.5%) და ბიომასით არის *Chironomidae*, ძირითადად *Tanypus* გვარის წარმომადგენლები. ამ ბიოცენოზის მეორეხარისხოვანი კომპონენტებია: *G. robustoides*, *N. succinea*, *Ostracoda* და *Oligohaeta* (*Limnodrilus claparedianus*), ეს ბიოცენოზი პალიასტომში ყველაზე მდიდარია, მისი ბიომასა მერყეობს 0.8 დან 31.06 გრ/მ² მდე, საშუალოდ შეადგენს 8.5 გრ/მ²-ზე.

წვრილის ქვიშის ბიოტოპის ბიოცენოზში ყველაზე დიდი რაოდენობით (70–77%) გვხვდება *N. succinea*, რიცხოვნობით მეორე ადგილზეა *G. robustoides*, ამ ბიოცენოზის მეორეხარისხოვანი კომპონენტია *C. curvispinum*. ბიომასით და რიცხოვნობით ეს ბიოცენოზი შედარებით ღარიბია, მისი ბიომასა მერყეობს 0.47 დან – 1.190 გრ/მ² მდე, საშუალოდ შეადგენს 1.06 გრ/მ² რიცხოვნობა საშუალოდ შეადგენს 263 ეგზ/მ².

სურ. 15. პალიასტომის ფსკერული ბიოტოპები



ლამის ბიოტოპის ბიოცენოზი ყველაზე მასიური ფორმაა *Nereis succinea*, რომელზეც მოდის ბენტოსის საერთო ბიომასის საშუალოდ 68%, ხოლო საერთო რიცხოვნობის საშუალოდ 50%. მეორე ადგილზეა *Oligohaeta* წარმომადგენლები: *Hyodrilus hammoniensis* და *Limnodrilus claparedianus*, რომლებზეც მოდის ამ ბიოცენოზის ბენტოსის საერთო რიცხოვნობის საშუალოდ 35%, ხოლო საერთო ბიომასის საშუალოდ 26%. *Ostracoda* შეადგენს საერთო რიცხოვნობის საშუალოდ 12%-ს. ბიოცენოზში ბენტოსის საერთო ბიომასა შეადგენს 2.218–10.210 გრ/მ², საშუალოდ 4.690 გრ/მ². საშუალო რიცხოვნობა შეადგენს 573 ეგზ/მ².

ქვიშიანი ლამის ბიოტოპის ბიოცენოზში ასევე პრევალირებს *Nereis succinea*, მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა წარმოდგენილი *Corophium curvispinum* და *Chironomidae*, ამ ბიოცენოზის საერთო ბიომასა შეადგენს 3,733 გრ/მ², ხოლო რიცხოვნობა 1053 ეგზ/მ².

ზემოთ აღნიშნული ბიოტოპები, გარდა ქვიშიანი ლამის ბიოტოპის ერთმანეთისგან მნიშვნელოვანად განსხვავდებიან ბიო–ეკოლოგიური პირობებით, ტოპოგრაფიულად იკავებენ დროში შედარებით მუდმივ ფართობს და ფუნქციონირებენ, როგორც ერთიანი ეკოსისტემის სუბსისტემები. ამაზე ნათლად მეტყველებს ის ფაქტი, რომ წვრილი ქვიშის ბიოტოპში არ გვხვდება *Chironomidae* და *Oligohaeta*, ხოლო ლამის ბიოტოპში არ გვხვდება *Corophium* და *Gammarus*. თუმცა სხვაობათა გარდა პალიასტომის ბიოტოპებს ბევრი საერთოც გააჩნიათ, მაგალითად

ყველა ბიოტოპში, გარდა ტორფნარისა, როგორც ბიომასით, ისე რიცხოვნობით პრევალირებს *N. Succinea*

6.2. პალიასტომის ტბის მაკროზოოზენოზის ზოგიერთი ტაქსონის ბიოეკოლოგიური მიმოხილვა

***Astacus colchicus* Kessler, 1876** კოლხური (ფართოფეხა, განიერმარწუხა) კიბო

Ph. Arthropoda von Siebold, 1848

Cl. Malacostraca Latreille, 1802

O. Decapoda Latreille, 1802

F. Astacidae Latreille, 1802

G. *Astacus* Fabricius, 1775

Sp. *Astacus colchicus* Kessler, 1876

Syn: *Astacus astacus colchicus* Kessler, 1876

1874 წელს კ.ფ. კესლერმა, რომელიც აგრძელებდა შავი ზღვის აუზის ფაუნის შესწავლას აღწერა ახალი სახეობა დასავლეთ საქართველოდან კოლხური კიბო.

ზოგიერთი ევროპელი მეცნიერის აზრით კოლხური კიბო წარმოადგენს ევროპული ფართომარწუხიანი კიბოს *A. astacus*-ის ერთ-ერთ ქვესახეობას (Souty-Grosset et al, 2006). დღეისათვის აღიარებულია, როგორც სახეობა *Astacus colchicus* Kessler, 1876 (Blaha et al. 2020) და მისი ტაქსონომიური სტატუსი ეჭვს აღარ იწვევს (World Register of Marine Species).

კოლხური კიბო ენდემური ფორმაა. მისი გავრცელების არეალია მდინარე რიონის, ჭოროხის და ენგურის აუზი. მტკვრის აუზში იგი ხელოვნურად იქნა გადაყვანილი მეცხრამეტე საუკუნეში (Бирштейн, Виноградов, 1934; Касимов, 1964). გვხვდება ტყიბულის წყალსაცავში (Какауридзе, 1963), პალიასტომის ტბაში (Black Sea Biological Diversity, 1998). აქ იგი გვხვდება, მხოლოდ მის გამტკნარებულ უბნებში.

კოლხური კიბო პალიასტომის ტბაში ჩვენს მიერ მოპოვებული არ იქნა. თუმცა ადგილობრივი მეთევზეებისაგან მიღებული ინფორმაციით იგი იშვიათად დღესაც

ხვდებათ მათ, პალიასტომის ტბის გამტკნარებულ უბნებში, მასში ჩამავალ მდინარეებსა თუ არხებში.

კოლხური კიბო მტკნარი წყლის სახეობაა, გვხვდება 0-3 პრომილეს ფარგლებში. ძირითადად ბინადრობს ქვებსა და ლოდებს შუა, თუმცა გვხვდება ასევე წვრილ ქვიშიან (სილიან), კენჭოვან და ნიჟაროვან გრუნტზე, კლდის ნაპრალებში. გვხვდება შერეული მაკროფიტების და ორსაგდულიანი მოლუსკების დანაზარდების ცენოზებში. მისი სიგრძე მერყეობს 110-130 სმ ფარგლებში (Kessler, 1876).

ისტორიულად კიბოები საქართველოში ფართოდ იყვნენ გავრცელებულნი, გვხვდებოდნენ, ფაქტიურად, ყველა მნიშვნელოვან ლოტურ (დამდგარ) და ლენტურ (გამდინარე) წყალსატევში. წარმოადგენდნენ წყლის ეკოსისტემების მნიშვნელოვან კომპონენტს. ბირშტეინი და ვინოგრადოვი აღნიშნავენ, რომ XX საუკუნის 20-30 წლებში დიდი რაოდენობით გვხვდებოდა დასავლეთ საქართველოს წყალსატევებში და მოიხმარებოდა ადგილობრივ ბაზარზე (Бирштейн, Виноградов, 1934).

უკანასკნელ პერიოდში საქართველოში სახეზეა მდინარის კიბოების რიცხოვნობის მკვეთრი კლების ტენდენცია. ამის მიზეზია წყლის ქიმიური დაბინძურება, ევტროფიკაცია, ჭარბი მოპოვება და სხვადასხვა ეპიზოოტია. შედეგად კიბოების პოპულაცია ბევრ წყალსატევში საერთოდ გაქრა, ზოგან კი მკვეთრად შემცირდა. პალიასტომის ტბაში კოლხური კიბოს რაოდენობის შემცირება ძირითადად გამოწვია ტბის წყლის მარილიანობის მატებამ. შექმნილი ვითარების გათვალისწინებით, კოლხური კიბო *Astacus colchicus* Kessler, 1876 (Syn: *Astacus astacus colchicus* Kessler, 1878) და სქელმარწუხებიანი კიბო *Pontastacus pachypus* (Rathke, 1837) (syn: *Astacus pachypus* Rathke, 1837; *Pontastacus pylzowi* Skorikov, 1911) შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში - კონსერვაციული სტატუსით VU (მოწყვლადი).

მდინარის კიბოების ამოვარდნა ავტოქტონური ბიოცენოზებიდან წყალსატევში განვითარებული სერიოზული რღვევების დასტურია, რაც შემდგომ დეგრადაციასაც მოასწავებს. კიბოებს მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვთ წყლის ეკოსისტემების მდგრადობის შენარჩუნებასა და აღდგენაში, აფერხებენ რა წყალსატევების ევტროფულ და ოლიგოტროფულ სუქცესიას. მდინარის კიბოები ძალზედ მგრძნობიარენი არიან წყლის, როგორც ქიმიური, ასევე ბიოლოგიური

(ევტროფიკაცია) დაბინძურების მიმართ, რის გამოც მათ მტკნარ წყალსატევებში დაბინძურების ერთ-ერთ საუკეთესო ბიოინდიკატორებად განიხილავენ და წყალსატევების საკადასტრო შეფასებისათვის წარმატებით იყენებენ. მდინარის კიბოების პოპულაციის არსებობა წყლის მაღალი ხარისხის მანიშნებელია.

წყალსატევებში მდინარის კიბოების არსებობა, გარდა ეკოლოგიური დატვირთვისა, სათევზმეურნეო მნიშვნელობისაცაა. ჩვენს წყლებში ისინი ფაქტობრივად ერთადერთ საკვებ უხერხემლო ცხოველებს წარმოადგენენ. მათი ხორცი გამოირჩევა მაღალი ორგანოლექტიკური მაჩვენებლებით, ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო ნივთიერებებისა და მინერალების შემცველობით, რაც განაპირობებს მათ მაღალ კომერციულ ღირებულებას. კიბოები, საკვებად ითვისებენ რა ფსკერულ ფენასა და სანაპიროს შამბნარში ისეთ კომპონენტებს, რომლებსაც თევზები ნაკლებად გამოიყენებენ. მნიშვნელოვნად ამაღლებენ წყალსატევების პროდუქტიულობას. ამ თვისებების გამო მათ წარმატებით იყენებენ ტბორულ თევზმომენებაში, როგორც პოლიკულტურის დამატებით ობიექტებს, რაც ჰექტარზე ბუნებრივ გამოსავლიანობას საშუალოდ 70 კგ-ით ამაღლებს.

კოლხური კიბო სხვა ასტაკუსებთან ერთად რეგიონალური აქვაკულტურის პერსპექტიული ობიექტია.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, კიბოების აღდგენა-მომრავლებას აქვს დიდი მნიშვნელობა, როგორც გადაშენების საფრთხის ქვეშ მყოფი სახეობების კონსერვაციული სტატუსის გაუმჯობესებისათვის, ასევე წყალსატევების ეკოლოგიური მდგომარეობის აღდგენისა და სათევზმეურნეო ბიოპროდუქტიულობის გაზრდისთვის.

ცნობილია, რომ მდინარის კიბოები კვების ფართო რაციონით გამოირჩევიან-ევრიფაგებია. იკვებებიან, როგორც მცენარეული (მაკროფიტებით), ისე ცხოველური (ფსკერული უხერხემლოებით-ძირითადად, მწერთა ლარვებითა და მოლუსკებით) ორგანიზმებით, ასევე მათთვის დამახასიათებელია კანიბალიზმიც, თუმცა, მათი ძირითადი საკვები მცენარეული წარმოშობისაა. მოსაზრება, რომ მდინარის კიბოები ანადგურებენ ქვირითსა და თევზს, რითაც მნიშვნელოვანი ზიანი მოაქვთ მეთევზეობისთვის, არგუმენტაციას მოკლებულია.

ჯერ კიდევ გასული საუკუნის დასაწყისში მკვლევარები მიუთითებდნენ, რომ იმ წყალსატევებში, სადაც კიბოები იყო გაშვებული, თევზის რაოდენობის კლებას ადგილი არ ჰქონდა, ხოლო იმ წყალსატევებში, სადაც დაავადებებმა გამოიწვია მდინარის კიბოს განადგურება, თევზის რაოდენობის მატება არ შეინიშნებოდა. ფინეთის ორ მდინარეში მოპოვებული და შესწავლილი მდინარის კიბოს 1300 ეგზემპლარიდან არც ერთი მათგანი საკვებად არ მოიხმარდა თევზს, მიუხედავად იმისა, რომ იმ მდინარეში თევზის, როგორც რაოდენობა, ისე მრავალფეროვნება იყო მაღალი. მდინარის კიბოს აგებულებიდან გამომდინარე, მას არ შესწევს უნარი, დაიჭიროს აქტიური თევზი, ზოგიერთ წყალსატევში მის რაციონში თევზის არსებობა დაკავშირებული უნდა იყოს იმასთან, რომ ისინი საკვებად მოიხმარენ ძირითადად მკვდარ და არააქტიურ, დაავადებულ, ტრავმირებულ თევზებს, რითაც ასრულებენ ბიოცენოზში სანაცის ფუნქციას (Westman, 1991).

Mytilus galloprovincialis Lamarck, 1819

Ph. Mollusca

Cl. Bivalvia Linnaeus, 1758

O. Mytilida Férussac, 1822 F. Mytilidae Rafinesque, 1815

G. Mytilus Linnaeus, 1758

Sp. Mytilus galloprovincialis Lamarck, 1819

Syn. Mytilus dilatatus Gray, 1825, Mytilus edulis diegensis Coe, 1945, Mytilus edulis galloprovincialis Lamarck, 1819, Mytilus edulis zhirmunskii Scarlato & Starobogatov, 1979, Mytilus edulis zhurmunski Scarlato & Starobogatov, 1979, Mytilus flavus Poli, 1795.

Mytilus galloprovincialis შავი ზღვის მიდია გავრცელებულია ფართოდ რაც განპირობებულია მისი მაღალი პლასტიკურობით. მიდიები გვხვდებიან ატლანტიკის, წყნარი და ჩრდილოეთ ყინულოვან ოკიანის ზღვებში: ოხოტის, ბერინგის და ბარენციის, თეთრი, კარის, ჩუკოტკის და ბოფორტის ზღვებში. ვრცელდება კანადის არქტიკულ არქიპელაგამდე. ატლანტიკის ოკიანეში სამხრეთ კაროლინის შტატიდან

ბაფინის მიწამდე. დასავლეთ გრენლანდიის ნაპირებიდან ისლანდიამდე, ბისკაის უბის სამხრეთიდან ბალტიის ზღვის ჩათვლით.

სურ. 16. *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819. (სურ. პ.ვადაჭკორია)



ხმელთაშუა ზღვის მიდიას გააჩნია გავრცელების შედარებით მცირე არეალი. ის ბინადრობს ატლანტიკის ოკიანის ევროპის სანაპიროებთან, ხმელთაშუა ზღვაში, ეგეოსის, მარმარილოს, შავ და აზოვის ზღვებში.

ისინი ბინადრობენ ზღვისა და მომლაშო წყლებში. ხშირად ქმნიან ძლიერ სანაპირო დასახლებას. ეს ცხოველები სუბსტრატად იყენებენ ქვებს, კლდეებს, სხვა მოლუსკების ნიჟარებს. მიდიების მაქსიმალური რაოდენობა აღინიშნება ზღვის თავთხელში (ბანკაში), სადაც მისი დასახლების სიმჭიდროვე რამდენიმე ასეულ ეგზემპლიარს აღწევს 1 მ²-ზე. მიდიები ბინადრობენ ასევე სხვადასხვა შემადგენლობის გრუნტზე, ხშირად თავს იყრიან შლამიან ქვიშაზე სადაც დიდი რაოდენობითაა მდინარის მოლუსკების ნიჟარები.

შავ ზღვაში მიდიები გავრცელებულია 75-80 მეტრ სიღრმემდე. სიღრმის ზრდასთან ერთად მიდიების ბიომასა მკვეთრად მცირდება, რადგან მათი ნიჟარა თხელი და მსუბუქია, ეს კი მათ საშუალებას აძლევს მიემაგრონ რბილ და ფხვიერ გრუნტს. მიდია წარმოადგენს ევრი ედაფურ ორგანიზმს.

მიდია ევრიჰალინური ორგანიზმიცაა, ის უძლებს მარილიანობის მერყეობას 5 - დან 40‰- მდე. ოპტიმალური მარილიანობა მისი ნორმალური განვითარებისათვის არის 17-34‰. მარილიანობის უეცარი და მკვეთრი შემცირება მასზე მოქმედებ უარყოფითად.

შავი ზღვის მიდიას შეუძლია იარსებოს დიდი ხნის განმავლობაში ანაერობულ პირობებში. უწყლოდ არსებობის ხანგძლივობა შეადგენს 5 დღე-ღამეს. როგორც ჩანს ამ დროის განმავლობაში ორგანიზმი იმყოფება დეპრესიის მდგომარეობაში (Воробьев,1938).

იმასთან დამოკიდებულებით თუ სად, წყალსატევის რომელ რაიონში ცხოვრობს მიდია მისი მისი სიცოცხლის ხანგძლივობა და ზღვრული ზომები მკვეთრად განსხვავდება ერთმანეთისაგან. სიცოცხლის დიდი ხანგძლივობიტ გამოირჩევიან ჩრდილოეთ რაიონებში ,ცხოვრები ფორმები, რომლებიც გვიან მწიფდებიან და ნელა იზრდებიან. შავი ზღვის ჩრდილო დასავლეთ ნაწილში მიდიები ცოცხლობენ 28 წელს, მათი სიგრძე აღწევს 113-115მმ-ს. შედარებით სამხრეთში ცოცხლობენ 21-24 წელს და აღწევენ 110-115მმ. ოჩამჩირის თავთხელში დაფიქსირებული იქნა მიდიები, რომელთა ასაკი იყო 10-12 წელი, სიგრძით 110-114 მმ. აღსაღნიშნია ის გარემოება, რომ მიდიები, რომლებიც ცოცხლობენ რბილ გრუნტზე და დიდ სიღრმეში, დაცული არიან მექანიკური დაზიანებებისაგან, სადაც ტემპერატურის მერყეობის ამპლიტუდა მინიმალურია და მათი სიცოცხლის ხანგძლივობა შედარებით მაღალია.

შავ ზღვაში დანაზარდის ფონს ქმნის ძირითადად მიდია. მისი ბიომასა დანაზარდზე ზღვის ზოგიერთ რაიონში ძალიან დიდია და შეადგენს 178 კგ/მ² (Резниченко,1979). დანაზარდის პირობებში მოლუსკები ძალიან სწრაფად იზრდებიან ვიდრე წყალსატევის ლიტორალურ ზონაში და ფსკერზე მცხოვრები მიდიები. ერთადერთი პირობა, რაც ამცირებს ზრდის ტემპს (ბუნებრივ პირობებში) არის უკონტროლო დასახლების სიჭარბე. შედეგად დანაზარდის ქვედა იარუსში მცხოვრები მიდიებისათვის ნაკლებად მისაწვდომია საკვები, რის გამოც ზრდის ტემპი საკმაოდ შენელებულია.

რეპროდუქციული პროცესის დროს დიდი ენერგეტიკული დანახარჯი არის ამ ორგანიზმების მაღალი ნაყოფიერების საფუძველი, რომელიც წარმოადგენს აუცილებელ პირობას ისეთი ცხოველებისათვის, რომელთა ლარვები გადიან განვითარების პელაგიურ ფაზას. მათი ნაყოფიერება მერყეობს 5-12 მილიონ ქვირითამდე. სქესის შეფარდება პოპულაციაში როგორც წესი 1:1, მხოლოდ ზოგიერთ

შემთხვევაში აღინიშნება გადახრა ამ შეფარდებიდან. რაც უფრო მაღალია ნაყოფიერება მიტ უფრომკვეთრადაა გამოხატული ლარვების პლანქტონოტროფულობა, რომლის საშუალებითაც ისინი ავსებენ ცალკეულ კვერცხუჯრედში ყვითრის უკმარისობას. ეს ორი ფუნქცია მოლუსკების პელაგიურ ლარვებ გამომუშავებული აქვთ ევოლუციის პროცესში, მატ წყლის სისქე ემსახურება, როგორც საკვები არე და განსახლების საშუალება. პელაგიური ლარვის ცხოვრების მოკლე ეტაპის წარმატებით დასრულება გამოიხატება შესაბამისი სუბსტრატის პოვნასა და მასზე მიმაგრებით. შავი ზღვის საქართველოს რაიონში მიდიების მასიური ტოფობა აღინიშნება წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულზე და შემოდგომაზე. ტოფობის ხანგძლივობა ძირითადად დამოკიდებულია გარემო პირობებზე პირველ რიგში წყლის ტემპერატურაზე.

სქესობრივი მომწიფება იწყება სიცოცხლის პირველსავე წელს, როცა მათი სიგრძე დაახლოებით 10მმ-ია. ველიგერის ნიჟარის სიგრძე არის 90მკმ. ლარვები სუბსტრატზე დასხომამდე წყლის სისქეში რჩებიან დაახლოებით 10 დღეს.

მიდიები ფილტრატორები არიან. იკვებებიან წყალში შეწონილი წვრილი ნაწილაკებით, ბაქტერიებით, დეტრიტით და სხვა პლანქტონური წვილი ორგანიზმებით, რითაც ხელს უწყობენ წყლის გამჭვირვალობის ამაღლებას. მიდიას შეუძლია გაფილტროს 2-დან 5 ლიტრამდე წყალი ერთ საათში.

წყალსატევის თვითგაწმენდის სისტემის სიმძლავრე დიდადაა დამოკიდებული წყალსატევეში მოლუსკი ფილტრატორების რაოდენობასა და აქტივობაზე, რადგანაც მიკროორგანიზმების უნარი მოახდინონ ორგანული ნარჩენების მინერალიზაცია შეიძლება მთლიანად იყოს რეალიზებული მოლუსკების მიერ, რომლებიც ამგვარად წარმოადგენენ წყალსატევის თვითგაწმენდის სისტემის უმნიშვნელოვანეს ნაწილს.

Rapana venosa (Valenciennes, 1846)

Ph. Mollusca

Cl. Gastropoda Cuvier, 1795

O. Neogastropoda Wenz, 1938

F. Muricidae Rafinesque, 1815

Sp. *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)

Syn. *Rapana thomasiana* Crosse, 1861, *Purpura venosa* Valenciennes, 1846

Rapana venosa - რაპანა შავი ზღვის ინვაზიური სახეობაა. მისი სამშობლოა იაპონიის, ყვითელი და აღმოსავლეთ ჩინეთის ზღვები. იგი გემებს ბალასტური წყლით შემთხვევით შემოჰყვა შავ ზღვაში.

რაპანა შავ ზღვაში პირველად ნოვოროსიისკის ყურეში, 1946 წელს დააფიქსირა ე.ი. დრაპკინმა. კარგი პირობების, მდიდარი საკვები ბაზის და ბუნებრივი მტაცებლის არ არსებობის გამო იგი სწრაფად და გამრავლდა და გავრცელდა. პირველი დაფიქსირებიდან მალევე იგი ზღვის მთელს სანაპირო ზოლს მოედო, ხოლო მისმა რაოდენობამ შავი ზღვის ყველა ქვეყნის სანაპიროზე სარეწაო მასშტაბებს მიაღწია, მათ შორის საქართველოშიც.

სურ. 17. *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846). (სურ. პ.ვადაჭკორია)



რაპანის მასიურმა გამრავლებამ დიდი ზიანი მიაყენა შავ ზღვას. იგი მტაცებელი ცხოველია იკვებება ძირითადად ორსაგდულიანი მოლუსკებით (ხამანწკები, მიდიები). რაპანამ გაანადგურა გუდაუთის თავთხელში სარეწაო რაოდენობით არსებული ხამანწკები. ორსაგდულიანი მოლუსკები ძირითადად

ფილტრატორები არიან, მათ დიდი რაოდენობით წყლის გაფილტვრა შეუძლიათ, რითაც აუმჯობესებენ წყლის ხარისხს.

რაპანა ყველაზე დიდი ზომის მოლუსკია შავ ზღვაში, მისი სიგრძე 19სმ-საც კი აღწევს (ჩვეულებრივ 12სმ), ხოლო წონა 600 გრამს. გავრცელებულია სანაპირო ზოლში 35 მეტრ სიღრმემდე. ისინი სითბოს მოყვარული ცხოველებია, წლის ცივ პერიოდს დიდ სირრმეებზე ატარებენ 20-30 სმ -მდე გრუნტში ჩაფლულნი. გაზაფხულიდან აქტიურები ხდებიან. მრავდებიან აპრილ-აგვისტოში, ძირითადად მაისს-ივნისში. ქვირითს დებენ მყარ სუბსტრატზე, ქვებზე, ხეებზე, ცოცხალი მოლუსკების ნიჟარებზეც კი. ნაყოფიერება 200-1000 ცალამდეც აღწევს.

რაპანა ჩვენს მიერ მიერ პირველად იქნა დაფიქსირებული 2017 წელს პალიასტომის ტბის სამხრეთ დასავლეთ ნაწილში, ზღვასთან დამაკავშირებელ არხთან. რაპანა გავრცელებულია 14 პრომილეზე მეტი მარილიანობის მქონე წყლებში, ამიტომაც ტბის სხვა უბნებზე სადაც მარილიანობა ნაკლებია იგი არ შეგხვედრია.

Teredo navalis Linnaeus, 1758

Ph. Mollusca

Cl. Bivalvia Linnaeus, 1758

O. Myida Stoliczka, 1870

F. Teredinidae Rafinesque, 1815

Sp. Teredo navalis Linnaeus, 1758

Syn. Teredo vulgaris Lamarck, 1801, Pholas teredo O. F. Müller, 1776

Teredo navalis - შავი ზღვის ინვაზიური სახეობაა. მისი სამშობლოა ატლანტიკის ოკიანის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილი.

სურ. 17. *Teredo navalis* Linnaeus, 1758. (სურ. პ.ვადაჭკორია)



დღეისათვის გავრცელებულია ფართოდ წყნარი ოკიანის არმოსალვეთ სანაპიროზე, ბალტიის, ხმელთაშუა და შავი ზღვის სანაპირო ზოლში. მათი გავრცელება დაკავშირებულია ხისგან აგებული გემების ნაოსნობასთან. მათ ახასიათებთ ხის გახვრეტა და მათში დასახლება, შესაბამისად მათ ხემბურღავებსაც უწოდებენ. ხის ფრაგმენტები წარმოადგენენ არა მხოლოდ საბინადრო გარემოს, არამედ საკვებადაც გამოიყენებენ. იკვებებიან ასევე პლანქტონური ორგანიზმებითაც. ტერედო საკმაოდ თერმოფილური და ჰალოფილური სახეობაა. მას შეუძლია 1%0 ზე მეტი მარილიანობის მქონე წყალში ბინადრობა. ლავრები გაცილებით უფრო მგრძობიარეა ვიდრე ზრდასრული ინდივიდები. ლავრები (ველიგელრი, ველიკონხი) ტიპურ პელაგიური ორგანიზმებია, რომლებიც უმეტესად სანაპირო ზოლის 10 მ. სიღრმემდე წყალში ბინადრობენ.

პალიასტომის ტბაში ჩვენს მიერ მიერ პირველად იქნა დაფიქსირებული 2017 წელს პალიასტომის ტბის სამხრეთ დასავლეთ ნაწილში, ზღვასთან დამაკავშირებელ არხთან. ხის ნაფოტი რომელზეც დასახლებული იყო ტერედო ამოყვა მოსასმელ ბადეს, პალიასტომის ტბაში განხორციელებული იქთიოლოგიური კვლევების დროს. სხვაგან იგი არ დაგვიფიქსირებია.

Mytilopsis leucophaeata (Conrad, 1831)

Ph. Mollusca

Cl. Bivalvia Linnaeus, 1758

O. Myida Stoliczka, 1870

F. Dreissenidae Gray, 1840

Sp. Mytilopsis leucophaeata (Conrad, 1831)

Syn. Congeria cochleata (Nyst, 1835), Mytilus americanus Récluz, 1858

Mytilopsis leucophaeata დღეისათვის ერთ-ერთი ფართოდ გავრცელებული პონტო-კასპიური წარმოშობის სახეობაა. თავდაპირველ მის საბინადრო არეალად მიჩნეულია მდინარეების დნეპრისა და სამხრეთ ბუგის აუზი (და მათი ლიმანი).

ბალასტური წყლებისა და გემის დანაზარდების საშუალებით იგი ფართოდ გავრცელდა, როგორც შავი ზღვის აუზის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილის მლაშე და მტკნარ წყლებში ასევე აზოვის და კასპიის აუზში, ევროპისა და ჩრდილოეთ ამერიკის მდინარეებში და ტბებში.

სურ. 19. Mytilopsis leucophaeata (Conrad, 1831). (სურ. პ.ვადაჭკორია)



დრეისენა პირველად 2018 წელს იქნა პალეასტომის ტბაში ნაპოვნი (Mumladze et all. 2019). 2018 წელს იგი ჩვენც დავაფიქსირეთ ტბის ჩრდილოეთ ნაწილში. ჩვენს

მიერ ნაპოვნი იქნა დრეისენას, როგორც ცოცხალი ინდივიდები (9 ეგზ.), ასევე მათი ცარიელი ნიჟარები (15 ც.). ნიჟარების სიგრძე მერყეობდა 8 მმ-დან 21,5 მმ-მდე. სიმაღლე 3,6 მმ-დან 8 მმ-მდე. სავარაუდოდ იგი შემოტანილია 2-3 წლის წინ გემების საშუალებით, რადგანაც პალიასტომის ტბის ჩრდილოეთით მდებარეობს საპორტო ქალაქი ფოთი, გემების სარეიდო სადგომი კი ახლოს არის პალიასტომის ტბის ზღვასთან დამაკავშირებელ არხთან.

Macrobrachium sintangense (de Man, 1898)

Ph. Arthropoda von Siebold, 1848

Cl. Malacostraca Latreille, 1802

O. Decapoda Latreille, 1802

F. Palaemonidae Rafinesque, 1815

G. Palaemon Weber, 1795

Sp. Macrobrachium sintangense (de Man, 1898)

Syn: Palaemon elegans Rathke, 1837, Palaemon squilla; Leander squilla (L.); Leander antennarius (M. Edw.); Palaemon (Palaeander) elegans Rathke, 1837.

Macrobrachium sintangense იგივე ქვის კიბო ფართოდ არის გავრცელებული ატლანტიკის ოკიანის აღმოსავლეთ სანაპიროზე, დიდი ბრიტანეთის კუნძულებიდან დასავლეთ აფრიკამდე.

ატლანტიკის ოკიანის ევროპის (საფრანგეთი, ნიდერლანდები) სანაპირო ზოლში ბინადრობს ძლიერი მიქცევა-უკუქცევის ლიტორალურ ზონაში. შვედეთის (სუსტი მიქცევა-უკუქცევის) სანაპირო ზოლში გვხვდება ზოსტერის დანაზარდებში. გვხვდება ხმელთაშუა, შავ და აზოვის ზღვებში. 1931-34 წწ. კეფალთან ერთად შეყვანილი იქნა კასპიისა და არალის ზღვებში, სადაც კარგად მოიკიდა ფეხი და დიდ კონცენტრაციებსაც ქმნის (Кобякова, Долгопольская, 1969).

შავ ზღვაში ფართოდ არის გავრცელებული, სანაპირო ზოლის ფაუნის ტიპიური წარმომადგენელია. შავ ზღვაში ცხოვრობს სანაპირო ზოლში 30მ სიღრმემდე, ბათუმიდან მდ.დუნაიმდე (Калишевский, 1905; Ляхов, 1951). ზღვის დასავლეთ ნაწილში (ბულგარეთი, რუმინეთი) უპირატესობას ანიჭებენ კლდის

ბიოცენოზებს. განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით გვხდება უკრაინის სანაპირო ზოლში, სადაც 1977-1984 წწ-ში სარეწაო მნიშვნელობაც კი ჰქონდა (Макаров, 2004).

კარგად იტანენ წყლის გამლამებას, 0-3 ‰ დროს გვხდება იშვიათად, ერთეული ეგზემპლარები, 3-30‰ კი მუდმივად. ერთეული ეგემპლიერები გვხდება წვრილ ქვიშიან და კენჭოვან გრუნტზე, იშვიათად ნიჟაროვანში, ჩვეულებრივ გვხდება ლოდებში, ქვებში და კლდეებში, მაკროფიტებისა და ორსაგდულიანი მოლუსკების დანაზარდებში.

M. sintangense (de Man, 1898) -ი პალიასტომის ტბაში ჩვენს მიერ ნაპოვნი იქნა სანაპირო ზოლში, მაკროფიტების დანაზარდებში. ე.წ. ჩოგან-ბადით აღებული, ხარისხობრივი მასალის დამუშავებისას.

სურ . 20. *Macrobrachium sintangense* (de Man, 1898) (სურ. პ.ვადაჭკორია)



ზოგადად ახასიათებთ მომწვანო, მოცისფრო შეფერილობა. მაქსიმალური სიგრძე 58 მმ. ემბრიონალური განვითარება კასპიის ზღვაში 21,2° C ტემპერატურაზე გრძელდება 14 დღეს, ხოლო 25°C ტემპერატურაზე 12 დღეს. ახალგამოჩეკილები აღწევენ 2მმ-დე. მეთერთმეტე კანცვლის შემდეგ ემსგავსებიან ზრდასრულ კიბოებს, მე-12-14 კანცვლის შემდეგ იწყებენ ბენტოსურ ცხოვრებას. სქესობრივ სიმწიფეს აღწევენ ერთი წლის ასაკში. ქვირილობს მასიდან ოქტომბრის შუა რიცხვებამდე ბუნებაში წელიწადში ორჯერ, ლაბორატორიულ პირობებში შვიდჯერ. საშუალო ნაყოფიერება 238-755 ქვირითი ერთჯერზე (Куделина, 1950). იკვებებიან ღორტავების, ქირონომიდების და წყალმცენარეების დეტრიტით. ზამთარში ეს კიბოები ეშვებიან სიღრმეებში და გვხვებიან 3-4 მეტრ სიღრმეებიდან, ლოდებში და მაკროფიტების დანაზარდებში.

აქვაკულტურის პოტენციური ობიექტია. კასპიის ზღვაში გასული საუკუნის 80-იან წლებში მის მოშენებაზეც კი მუშაობდნენ (Магомедов и др., 1980).

***Alitta succinea* (Leuckart, 1847)**

Ph. Annelida

Cl. Polychaeta Grube, 1850

O. Phyllodocida Dales, 1962

F. Nereididae Blainville, 1818

G. *Alitta* Kinberg, 1865

Sp. *Alitta succinea* (Leuckart, 1847)

Syn. *Nereis succinea* Leuck, 1847

Alitta succinea გავრცელებულია ფართოდ, ატლანტიკის ოკიანის, ლა-მანშის, სამხრეთ აფრიკის, ჩრთილოეთ და ბალტიის ზღვებში, ხმელთაშუა, ადრიატიკის, შავი და აზოვის ზღვების სანაპირო ზოლში. აღსანიშნავია, რომ *Alitta succinea* (Leuckart, 1847) იგივე (Syn.) *Nereis succinea* Leuckart, 1847 პირველად შავი ზღვის აუზში აღმოაჩინა ნ.პ. ანნენკოვა 1929 წელს პალიასტომის ტბაში (Анненкова, 1929).

გავრცელებულია უპირატესად 0-10 მეტრ სიღრმემდე, თუმცა ბოლო წლებში შეინიშნება ცალკეული ეგზემპლიარების პოვნა უფრო დიდ (35-40მ) სიღრმეზეც

(Лосовская, 1988). გვხდება რბილ - ლამიან, ქვიშიან-ლამიან, ნიჟარიან გრუნტზე. შავ ზღვაში ხშირად გვხდება მიდიის დანაზარდებში (დრუზებში). შეუძლია რბილ გრუნტში 10 სმ-მდე სიღრმეში ჩაიფლოს. სქესმწიფე ფორმებს აქვთ ლანცეტისებური მცურავი ჯაგრები, რომელთა საშუალებითაც შეუძლიათ წყალში ცურვა.

ევრიპალინური, ევრიბიოტური ფორმებია. მოზრდილ ინდივიდებს შეუძლიათ აიტანონ გოგირდწყალბადის არსებობა, გამტკნარება 0,6 ‰-მდე და მარილიანობა 65‰-მდე. შავი ზღვის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში გვხდება 0,14-18,5 მარილიანობის დიაპაზონში. ასევე დიდია ტემპერატურული დიაპაზონის ზღვარი (0,9-26,1°C). აღნიშნული თვისებების გამო ეს პოლიქეტა ფართოდაა გავრცელებული შავი ზღვის სანაპირო ზოლში. პალიასტომის ტბის ყველა ბიოტოპშია (გარდა ტორფნარისა) გავრცელებილი *A.succinea*, რასაც აღნიშნავს კიდევ კუდელინა (Куделина, 1940). ზოგიერთი მეცნიერის მოსაზრებით *A. succinea* არის კარგი ინდიკატორული ორგანიზმი ორგანული დაბინძურების დროს (Wolff, 1973).

სურ. 21. *Alitta succinea* (Leuckart, 1847). (სურ. პ.ვადაჭკორია)



მაქსიმალური სიგრძეა 110 მმ, საშუალო - 60-80 მმ. ახასიათებს ნარინჯისფერ-მოწითალო შეფერილობა. შავ და აზოვის ზღვაში მრავლდებიან მაის-ივნისსი და აგვისტო-სექტემბერში (Вороньев, 1949), მაგრამ გამეტოგენეზი

გრძელდება მთელი წლის განმავლობაში. მდედრების ნაყოფიერება შეადგენს 199000 ცალ კვერცხს, მომწიფებული კვერცხის დიამეტრი მერყეობს 0,15-0,20მმ-ს. ქვირიტის წონა ორჯერ აღემატება მდედრი ჭიის სხეულის წონას. ქვირიტობის სემდეგ პოლიქეტა კვდება (Кисилева, 2004).

კვების სპექტრი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული იმაზე თუ, როგორ დანალექ გრუნტზე ბინადრობს ჭია. მაგალითად, სევატოპოლის რაიონში შეგორვებული ჭიების ნაწლავებში დაფიქსირებული იქნა ლამის ნაწილაკები და მცენარეული ნარჩენები. მცენარეული ნარჩენები შეადგენდა საკვები მასის მოცულობის 50%. ცხოველური ნარჩენებიდან ნაწლავებში ფიქსირდებოდა ერთეული ეგეზემპლიარები მუცელფეხიანი მოლუსკებისა, ფორამინიფერები, ნემატოდები და კიბოსნაირები. ნაწლავების შევსება მერყეობდა 20 დან 90 %-მდე (Кисилева, 2004). კვების ტიპის მიხედვით ზრდასრული ჭიები მიეკუთვნებიან პოლიფაგებს. ლარვები, მეტატროქოფორის სტადიაზე იკვებებიან პლანქტონით.

A. succinea წარმოადგენს კალორიულ და საყვარელ საკვებს ფსკერული და პელაგიური თევზებისათვის (ქაშაყი, სტავრიდა, ხონთქარა, მდინარის კამბალა და სხვა).

***Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923)**

Ph. Annelida

Cl. Polychaeta Grube, 1850

O. Sabellida

F. Serpulidae Rafinesque, 1815

G. *Ficopomatus* Southern, 1921

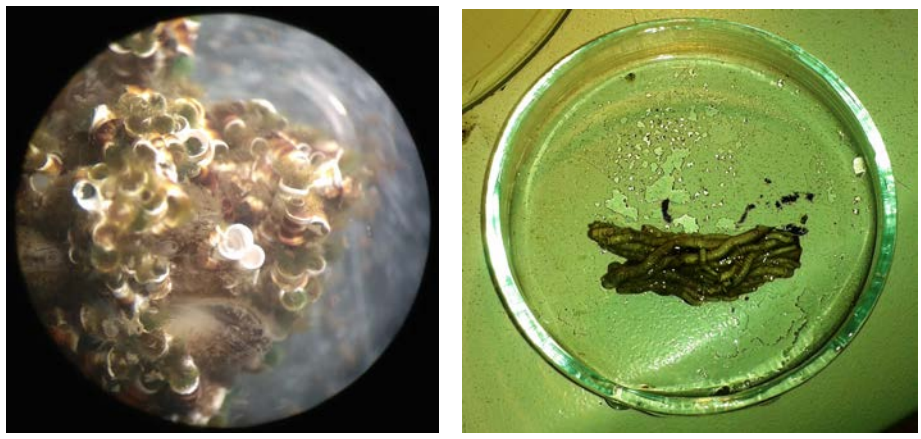
Sp. *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923)

Syn. *Mercierella enigmatica* (Fauvel, 1923), *Phycopomatus enigmaticus*

Ficopomatus enigmaticus გავრცელებულია ფართოდ ატლანტიკისა და წყნარი ოკიანის სანაპირო ზოლში. ხმელთაშუა, შავ, აზოვის და კასპიის ზღვებში. ძირითადად ესტუარიებში. სავარაუდო წარმოშობის ადგილია ინდოეთის სანაპირო ზოლის მლაშე ტბები და ჭაობები.

რულიეს (Rullier, 1966) თანახმად თავდაპირველად მერციერელა გავრცელდა პირველი მსოფლიო ომის დროს ინდოეთიდან ლონდონის ნავსადგურში. პირველად ნაპოვნი იქნა საფრანგეთში (ნორმანდია) პოფესორ მერსიეს მიერ, რომელმაც გადაუგზავნა პ.ფოველს, მან კი აღწერა როგორც ახალი სახეობა *Mercierella enigmatica* Fauvel, 1923.

სურ. 22. *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923)-ის კოლონიური სახელები. (სურ. პ.ვადაჭკორია)



მერციერელა შესაძლოა გავრცელდა გემის კორპუსის საშუალებით. ის ტიპური ისეთი ორგანიზმია, რომელიც დაეზრდება წყალქვეშ არსებულ მკვრივ სუბსტრატს. მიკვრისათვის (დაზრდიასთვის) მისთვის საკმარისია ორი საათი. სუბსტრატი კი შესაძლოა იყოს, როგორც ბუნებრივი ასევე ხელოვნური წარმოშობის (გემის კორპუსი, ჰიდროტექნიკური ნაგებობა) ზედაპირი. პალიასტომის ტბაში ხშირად შევხვედრილვართ მოლუსკების ნიჟარების ზედაპირზე.

შავ ზღვის აუზში პირველად დაფიქსირებული იქნა ანენკოვას (Анненкова, 1929) მიერ პალიასტომის ტბაში 1929 წელს. დღეისათვის ის ფართოდაა გავრცელებული პალიასტომის ტბაში, მდინარე კაპარჭაში, ფოთის პორტში. ასევე ფართოდაა გავრცელებული შავი ზღვის მთელ სანაპიროზე. ნაპოვნია ლაშთანისა და ოქროს ტბებში. მაქსიმალური ბიომასა, რომელიც დაფიქსირებული იქნა ქერჩის პორტში (Лебедев, 1961) ტოლი იყო 10კგ/მ²

ვერიპალინური სახეობაა, რომელიც უძლებს მარილიანობის მერყეობას 0-55‰ ფარგლებში. ოპტიმალურად მიიჩნევა 6-15‰. მაქსიმალურად აქტიურია მცირე დინებისას, ჰომოთერმიის პირობებში საშუალო ტემპერატურით 17,5°C.

შავი ზღვის აუზში გავრცელებულია ამ გვარის ერთი წარმომადგენელი. მისი სხეულის სიგრძეა 15-20 მმ, კიროვანი მილის (სახლის), რაშიც ის ცხოვრობს კი 50-80 მმ. მამრებს ახასიათებს მომწვანო, ხოლო მდედრებს ნარინჯისფერ-მოწითალო შეფერილობა.

ვარნის ტბაში *Ficopomatus enigmaticus* მრავლდებიან ივლის-ნოემბერში (Маринов, 1977). განაყოფიერებული კვერცხიდან ვითარდებიან ტროქოფორები. დაახლოებით 0,55მმ სიგრძისას სხდებიან მყარ სუბსტრატზე და 15 დღის შემდეგ აღწევენ 3 მმ-ს. ზრდასრულები, ისევე როგორც ტროქოფორები ფილტრატორები არიან. იკვებებიან წყალმცენარეებით და სხვა შეწონილი ნაწილაკებით.

***Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854)**

Ph. Arthropoda von Siebold, 1848

Cl. Hexanauplia Oakley, Wolfe, Lindgren & Zaharof, 2013

O. Sessilia Lamarck, 1818

F. Balanidae Leach, 1817

G. Balanus Costa, 1778

Sp. *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854)

Syn. *Balanus improvisus* Darwin, 1854

Amphibalanus improvisus ზღვის რკო გავრცელებულია ფართოდ, ატლანტიკისა და წყნარ ოკიანეებში, ბალტიკის ხმელთაშუა, წითელ, შავ, აზოვის და კასპიის ზღვებში. შავი ზღვის ინვაზიური ფორმაა.

არსებობს მოსაზრება (Державин, 1956), რომ შავ ზღვაში გავრცელდა უძველესი ეგეოსური და ფინიკიური გემების კორპუსებიდან. სხვა მოსაზრებით იგი გავრცელდა შავ ზღვაში გემის კორპუსით ზრდასრულები, ხოლო ლარვები ბალსატური წყლით 1844 წელს (Gomoiu & Skolka, 1996).

სურ.22. *Amphibalanus improvisus* (Darwin, 1854). (სურ. პ.ვადაჭკორია)

გვხდება ესტუარიებში და ლიმანებში. აღწერილია რიონის შესართავში, სივამისა და პალიასტომის ტბაში. ბენტოსური, სესილური ფორმაა. ემაგრება მკვრივ სუბსტატზე, ქვებზე, კლდეებზე, წყალში მოტივტივე საყოფაცხოვრებო ნარჩენებზე

(ნაგავზე), გემებისა და ჰიდროტექნიკური ნაგებობების წყალქვეშა ნაწილებზე. ემაგრება ასევე ცოცხალ ორგანიზმებსაც მოლუსკების ნიჟარებზე, ათფეხა კიბობის ქიტინზე. ნაპოვნია წყლის ხოჭოების და თევზების სხეულზეც (Фауна СССР, 1957). ზღვის რკო საოცრად ევრიბიოტური და ევრიტოპური სახეობაა. ნიკიტინის (Никитин, 1948) მიერ აღწერილია, რომ ეს სახეობა გვხდება პორტის საპრობულ უბნებში, სადაც წყალი არათუ დაბინძურებულია, არამედ დაფარულიცაა ნავთობის ფენით (ბათუმის პორტი) და ამავე დროს შეიძლება შეგვხდეს სუფთა შუა ლიტორალის წყალშიც (მაგ. ანატოლიის).

ევრიპალინური ფორმაა, უპირატესობას ანიჭებს 20‰ -მდე მარილიანობას, თუმცა აღწერილია მისი პოვნეირება 1,65‰ -დან 30-60‰ -მდე მარილიანობის მქონე წყალსატევებში. მცირე ხნით შეუძლია გადაიტანოს გამოშრობა (უწყლოობა), გავრცელებულია 0 მ-დან შუა ლიტორალამდე. ტიპური გავრცელების არეა ზედა და შუა სუბლიტორალი.

კასპიის ზღვაში აღწევს 22-23მმ-ს, შავ ზღვაში ჩვეულებრივ 16 მმ-ს. მისი არცთუ ისე დიდი ზომებისა ხელოვნურ სუბსტრატზე ბიომასა აღწევს 12-15კგ/მ², ხოლო ბუნებრივ სუბსტრატზე არ აღემატება 1,5კგ/მ², რაოდენობა კი 10-11 ათასი ინდივიდი (Фауна СССР, 1958).

ზღვის რკოს გამრავლება აღწერილია როგორც ზამთარში 5,5-11°C ტემპერატურაზე (ატლანტიკის ოკიანე), ასევე ზაფხულის პირველ ნახევარში (აზოვის ზღვა). ზოგადად გამრავლებისათვის ტემპერატურის ქვედა ზღვრად მიჩნეულია 10°C და ზედად 30°C. შავ ზღვაში მისი ლარვები გვხდება მთელი წლის განმავლობაში, ზამთარში შედარებით მცირე რაოდენობით. ლარვები (ნაუპლიუსი) პელაგიურია, ისინი გავრცელებულია სანაპირო ზონაში ზედა 10 მეტრიან სისქეში. მათი რაოდენობა შავი ზღვის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში აღწევს 1100 ინდივიდს მ³-ზე.

სურ.23. ორსაგდულიან ნიჟარაზე და Polychaeta-ს კიროვან სახლებზე მიმაგრებული ბალანუსი (სურ. პ.ვადაჭკორია)



სუბსტრატსზე დასხდომის პირველი პიკი გაზაფხულზეა (მარტ-აპრილი), მეორე შემოდგომაზე სექტემბერ-ოქტომბერი). ხელსაყრელ პირობებში სქესმწიფობას აღწევენ 3 თვის ასაკში, ზოგიერთი ავტორის თანახმად თვენახევარშიც. ზრდის ტემპისათვის ყველაზე ოპტიმალურია 5-10‰ მარილიანობა.

ახასიათებთ ფილტრატორული კვების ტიპი, რითაც მნიშვნელოვან როლს თამაშობენ წყალსატევის თვითგაწმენდის პროცესში. ზღვის რკოს ლარვები შედიან მრავალი თევზის (ქაფშია, ქაშაყი, ქარსალა და სხვა) კვების რაციონში. მის ცარიელ ნიჟარაში სახლდებიან 18 სახეობის ფსკერული ორგანიზმი, ზოგიერთი მათგანი მრავლდება კიდევ შიგ (მაგ. ამფიპოდა *Gammams locusta*, *Stenothoe monoculoides*, *Jassa acid*).

***Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791)**

Ph. Mollusca

Cl. Bivalvia Linnaeus, 1758

O. Mytilida Férussac, 1822

F. Mytilidae Rafinesque, 1815

G. Mytilaster Monterosato, 1884

Sp. Mytilaster lineatus (Gmelin, 1791)

Sin. *Mytilus baldi* Brusina, 1865, *Mytilus confusus* Dillwyn, 1817, *Mytilus crispus* Cantraine, 1835

მიტილასტერები სანაპირო ზონის ჩვეულებრივი ბინადრებია, ისინი ხშირად ქმნიან მასიურ დასახლებებს. მათ დიდ გროვებს ღია ზღვის ადგილებში უწოდებენ ე.წ. მიდიის თავთხელს.

მიტილასტერს წაგრძელებული ნიჟარა აქვთ, რომელიც შევიწროებულია წინიდან, ხოლო უკანიდან გაფართოებული. იმის გამო, რომ ისინი ეწევიან მიმაგრებული ცხოვრების წესს, მათი წვერი გადაადგილებულია ნიჟარის წინა, წამსხვილებული ბოლოსაკენ. ნიჟარის მუქი ფერის (მოშავო-ისფერი და შავ-ყავისფერი) შიგა ზედაპირი დაფარულია თხელი სადაფისებური შრით. გააჩნია რამდენიმე წვრილი დამკეტი კბილანი, ბისუსები კარგად აქვთ განვითარებული. ნიჟარის უდიდესი სიგრძე 140 მმ-ია, სიმაღლე 75 მმ, ხოლო სიგანე 52 მმ.

ჯირკვლები, რომლებიც გამოყოფენ ბისუსოვან ძაფებს, ძვეს პატარა, თითისებრ ფეხში. მან მოზრდილ მიდიებში, ცხოვრების უმოძრაო წესის წყალობით, თითქმის მთლიანად დაკარგა თავისი მამოძრავებელი ფუნქცია, ახალგაზრდა მოლუსკებს (1-2 სმ ნაკლები სიგრძით) შეუძლიათ კარგად გადაადგილება, მოზრდილები კი თავისი ბინადრობის ადგილს იცვლიან მხოლოდ ძალზე არახელსაყრელი პირობების შემთხვევაში. ამ მიზნით ისინი წყვეტენ ბისუსს და გადაადგილდებიან. ბისუსის მაგარი ძაფები საშუალებას აძლევს გაუძღონ დიდი სიმძლავრის ტალღების მოქმედებას. ყველაზე უფრო ძლიერი შტორმის დროს შეიძლება გაწყდეს მიტილასტერის კონები და დაცარიელდეს მათი დასახლება.

მიტილასტერები გაყოფილსქესიანებია, მაგრამ ცალკეული ინდივიდები შეიძლება იყოს ჰერმაფროდიტი ამ შემთხვევაში ერთი და იგივე ჯირკვალი რიგრიგობით ფუნქციონირებს და არის როგორც მდედრის, ასევე მამრის. სქესობრივი მომწიფების დროს, მიდიების მამრების მანტია (ლაზადა) ღებულობს მოვარდისფრო მოთეთრო

შეფერილობას, ხოლო მდედრი მიდიების შეფერილობა კი მერყეობს სტაფილოსფერიდან წითელ ფერამდე. სქესთა ინდივიდები თითქმის ერთნაირია (1:1), თუმცა შეიმჩნევა ასაკობრივი განსხვავება. სქესის გარჩევა შესაძლებელია

მხოლოდ ახალგაზრდა ინდივიდებში მომწიფებული სასქესო ჯირკვლების ფერის მიხედვით. რაიონის ეკოლოგიური პირობების მიხედვით სასქესო მომწიფება დგება როცა ნიჟარის სიგრძე აღწევს 30-50 მმ-ს, ასე მაგ. შავი ზღვის ცენტრალური ნაწილის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილის მიდიების სქესობრივი მომწიფება დგება, როცა მათი ნიჟარის ზომა აღწევს 20 მმ-ს.

თეთრი ზღვის მიტილასტერებს სქესობრივი მომწიფება ეწყებათ სიცოცხლის მესამე მეოთხე წელიწადს, ხოლო შავი ზღვის კი სქესობრივად მომწიფდებიან უკვე სიცოცხლის მეოთხე წელს. მიდიების ნაყოფიერება დიდია. ძალიან დიდი ეგზემპლარები დებენ 25 მლნ. კვერცხს, საშუალო ნაყოფიერება მერყეობს 6-დან 9 მილიონამდე. არსებობს ცნობები, რომ შავი ზღვის მიტილასტერები წელიწადში ორჯერ მრავლდებიან. შესაბამისად, მათი საერთო ნაყოფიერება შეადგენს მილიონ კვერცხს.

M. lineatus-ის გამრავლების დრო განისაზღვრება გარემო პირობების ტემპერატურით და გეოგრაფიული მონაკვეთის მიხედვით. ყირიმის სანაპიროებზე მიდიების გამრავლება მთელი წლის განმავლობაში მიმდინარეობს.

ლარვების მაქსიმალური რაოდენობა პლანქტონში აღინიშნება ივლის-აგვისტოში. წლის ცივ პერიოდში გვხვდებიან ერთეული ინდივიდები. ლარვების ცხოვრების წესი ნაკლებადაა შესწავლილი, ცნობილია მხოლოდ ის რომ, ისინი წყლის ზედაპირზე ბინადრობენ და მხოლოდ შტორმის დროს ეშვებიან დიდ სიღრმეზე. მრავალი ზღვის ბივალვიები ტროქოფორის სტადიიდან გადადიან თავისუფლადმცურავი ველიგერის სტადიაში. ლარვის ეს ტიპი გავს მინიატურულ ბივალვიას. მტკნარი წყლის სახეობები ამ სტადიას ტოვებენ, გარდა ზოგიერთისა, რომელთა ლარვული სტადია ცნობილია გლოქიდიუმის სახელწოდებით. სანამ თავისუფლად მცურავებია, გლოქიდიები ეკვრებიან თევზს ან სხვა ობიექტს. გლოქიდიები შეიძლება იყოს სერიოზული პარაზიტები მტკნარი წყლის თევზებისათვის [99]. ზედაპირულ შრეში (0-5სმ-ზე) მ ბინადრობს დაახლოებით 6-7 ათასი ეგზემპლარი, მაშინ როცა უფრო ღრმა შრეში (15-70 სმ-ზე) მათი ერთეული ინდივიდები გვხვდება. ლიტერატურული მონაცემებით არის შემთხვევა, რომ კვერცხიდან გაზაფხულზე გამოსული ლარვები პლანქტონში რჩებიან. სექტემბრის

ბოლომდე პლანქტონური განვითარების პერიოდის დასრულებისას ისინი ეშვებიან ფსკერზე, მიემაგრებიან სხვადასხვა ნივთებს (ქვებს) და ახალგაზრდა მოლუსკებად გარდაიქმნიებიან.

ორსაგდულიანებს მრავალი მტერი ჰყავს ზღვის თევზების, ფრინველების და მუძუმწოვრების სახით. ფრინველები მათზე ნადირობენ ლიტორალზე მოქცევის დროს. მათი დასახლებები ძალზე ზიანდება ზღვის კამბალებისა და ვირთევზებისაგან, ხოლო შავ ზღვაში ზუთხისნაირებისგან. მათი მუდმივი მტერია მსხვილი ზღვის ვარსკვლავები, რომლებიც, ჩვეულებრივ, ბინადრობენ მოლუსკებით დასახლებულ რაიონებში. უნდა აღვნიშნო, რომ სულ რამდენიმე დღის წინ ვარსკვლავა *Marthasterias gracilialis saxeoba* დაფიქსირდა ჩვენს სანაპირო წყლებშიც. ერთი ვარსკვლავი ყოველდღიურად ჭამს 2 სმ-მდე ზომის ერთ-ორ სახეობას. ისინი ახალგაზრდა კიბორჩხალების საყვარელი საკვებია. ორსაგდულიანი მოლუსკების ყველაზე უფრო საშიში მტერი უკანასკნელ წლებში გახდა მოლუსკი - რაპანა, იყენებს რა მათ საკვებად. რაპანამ გაანადგურა რა საქართველოს სანაპირო ზოლში გავრცელებული ხამანწკები, მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენა ორსაგდულიან მოლუსკებს, ყველაზე მეტად *M. galloprovincialis* და *M. Lineatus*, რომლებიც მასიურად იყვნენ გავრცელებულნი საქართველოს სანაპირო ზოლში ქვა-კლდოვან ბიოტოპებში, კერძოდ სარფში, მწვანე კონცხში და ციხისძირში (ვადაჭკორია, 2000) მოლუსკების პოპულაციებს დიდ ზიანს აყენებენ პოლიექტები და მბურღავი ღრუბელები. პოლიექტები გვხვდება შავი ზღვის მთელ სანაპიროზე. ორსაგდულიანი მოლუსკების მტრებს შეიძლება მივაკუთვნოთ ზღვის ზღარბი (*Strongylocentrotus droebachies*), ზღვის ვარსკვლავი (*Asterias rathbuni*), რომლებიც ქმნიან უზარმაზარ გროვებს დასახლებული მიდების ქვემოთ.

ორსაგდულიან მოლუსკებზე ორმაგ ზემოქმედებას ახდენს მრავალჯაგრიანი ჭია *Polydora limicola*. ერთი მხრივ, დიდი ინდივიდები სხდებიან რა ბივალვიაზე, იწვევენ ფსკერული დასახლების გაშლამებას, მეორე მხრივ, კი *P. limicola* –ს ლარვებს შეუძლიათ მიაღწიონ პლანქტონში ძალიან დიდ რაოდენობას-200 ათას ეგზ/მ. ჭამენ რა მოლუსკების ლარვებს, მათ შეუძლიათ შეამცირონ მათი რიცხოვნობა.

თავი 7. სახეობებისა და ჰაბიტატების კონსერვაციული სტატუსი, დაცვის, აღდგენის და გონივრული მართვის რეკომენდაციები და პროგრამები

გასული საუკუნის 20–30–იან წლებში ტბის გამლაშების, არალეგალური და არარაციონალური თევზჭერის, განსაკუთრებით გასული საუკუნის 90–იან წლებში ინტენსიური ბრაკონიერული პრესის, საყოფაცხოვრებო და სამეურნეო ნახმარი წყლებით ტბის დაბინძურების ფონზე მკვეთრად შემცირდა რიგი სახეობების რიცხოვნობა, ზოგიერთი სახეობა კი ბოლო წლებში საერთოდ აღარ ფიქსირდება.

პალიასტომის აუზში აბორიგენულ სახეობათა კლების ერთერთ მნიშვნელოვან მიზეზს, გარდა ზემოთ აღნიშნული გარემოებებისა წარმოადგენს კარასის (კარჩხანას) ინვაზია. ვერცხლისებრი კარასი (კარჩხანა) არ აღინიშნებოდა საქართველოს წყალსატევებში 1976 წლამდე. ის შემთხვევით შემოყვანილი იქნა ოდესის ოლქიდან კობრის დიდი რაოდენობით ჩასასმელი მასალის სახით მაღლაკის თევზის მეურნეობაში, საიდანაც გეგმიურად განაწილებული იქნა, როგორც დასავლეთ ისე აღმოსავლეთ საქართველოს თევზმეურნეობებში და ბუნებრივ წყალსატევებში. გამოირჩევა გამრავლების მაღალი ეფექტურობით, მრავლდება აპრილიდან–ოქტომბრამდე. მრავალჯერადი ულუფობრივი ტოფობის ხარჯზე, მას შეუძლია გამრავლდეს, როგორც სქესობრივად ისე უსქესოდ პარტენოგენეზურად გარემო პირობების შესაბამისად. ეგუება და ბინადრობს ნებისმიერი ბიოტოპის პირობებში. ჟანგბადის მიმართ ნაკლებად მომთხოვნია, შეუძლია გაუძლოს უჟანგბადობას და წყლის დაშრობას ერთი წლის განმავლობაში. წყალსატევში ინტენსიური გამრავლებისა და მომხმარებლის არარსებობის შემთხვევაში (პრევენციული ჭერა) მას შეუძლია მთლიანად დაიკავოს წყალსატევის სივრცე და იქედან გამოდევნოს ნებისმიერი მტაცებელი თევზი, რომ არაფერი ვთქვათ არამტაცებლებზე. მას უნარი აქვს წლების განმავლობაში გაანადგუროს კობრისნაირი და სხვა თევზები.

პალიასტომის ტბაში მკვეთრადაა შემცირებული მსხვილი მტაცებლების: ღლავის, წერის, ქორჭილას, ქაშაპის რიცხოვნობა, ასევე რიგი ბენტოფაგების რიცხოვნობაც, კერძოდ კაპარჭინას, კაპარჭას, გუწუს, ნაფოტას.

საერთოდ აღარ გვხდება ისტორიულად პალიასტომისთვის სახასიათო ზუთხისებრნი, მორევის ნაფოტა, ჭერები, ფარგა და ველური კობრი.

შედარებით სტაბილურია კეფალისბრთა, ღორჯოსებრთა, ქაშაყისებრთა, მცირე ვიმბას, და კოლხური შემაიას რიცხოვნობა.

ტბის ხელახალი გამტკნარება. გასული საუკუნის 30–იან წლებში სახეზეა პალიასტომის ეკოსისტემის ძირეული გარდაქმნა ძირითადად მტკნარი და ნაწილობრივ მოლაშო ტიპიდან, ძირითადად გამლაშებულ ტიპზე, თანმსდევნი ნეგატიური მოვლენებით, რომლებიც ტბის ბიოლოგიის ყველა მიმართულებაში აისახა. განსაკუთრებით დრამატული იყო ეს ცვლილებები იქთიოცენოზის ხარისხობრივ და რაოდენობრივ სტრუქტურაში.

გასული საუკუნის 30–იან წლებიდან მკვეთრად მცირდება მტკნარი წყლის თევზების წილი, იზრდება დაბალი სიმლაშის ამტანი ზღვიური ფორმების მრავალფეროვნება და რიცხოვნობა. 1940 წლამდე პალიასტომის იქთიოფაუნის ბიოლოგიური მრავალფეროვნება 39 სახეობით იყო შეფასებული (Пузанов, 1940). მოგვიანებით ჩერნოვა (Чернова, 1973) ტბაში 32 სახეობას აღრიცხავს, ხოლო ბურჭულაძე (ბურჭულაძე და სხვა, 1974-1989 წწ) 27 სახეობას. ბოლო პერიოდში წარმოებული კვლევები პალიასტომის იქთიოფაუნას 16–17 სახეობით განსაზღვრავენ (Komakhidze, Mazmanidi, 1998; კომახიძე და გორაძე, 2006). ჩვენს მიერ მოპოვებული ინფორმაციით პალიასტომის იქთიოფაუნის ამჟამინდელი ბიოლოგიური მრავალფეროვნება შეადგენს 30 სახეობას, რაც მნიშვნელოვანად აღემატება 2006 და 1998 წლის მონაცემებს, მცირედით აღემატება 1985 წლის და მცირედ ჩამორჩება 1973 წლის მონაცემს, მნიშვნელოვანად ჩამორჩება 1940 წლამდე არსებულ მრავალფეროვნებას.

მე–19 საუკუნის ბოლოს და მე–20 საუკუნის დასაწყისში პალიასტომის ტბის საერთო წლიური ჭერილი 310 ტონის ფარგლებში იყო, 1931 წელს ჭერილმა 187 ტონა შეადგინა, 1936 წელს ჭერილები კატასტროფულად მცირდება და 33 ტონამდე დადის, შემცირების ტენდენცია ნარჩუნდება და კიდევ უფრო ღრმავდება მომდევნო წლებში. 1973 წელს ჭერილმა მხოლოდ 12 ტონა შეადგინა. 2015 წელს ჩვენი მონაცემებით

პალიასტომის ტბაში საერთო ჭერილი 47 ტონას შეადგენს, რითაც ის აღემატება 1936 წლის ჭერილს, თუმცა თითქმის 4–ჯერ ჩამორჩება 1931 წლის ჭერილს.

როგორც ჩანს ბოლო 80 წლის განმავლობაში პალიასტომის ტბის ძირითადად მტკნარმა და ნაწილობრივ მოლაშო ეკოსისტემამ მოახერხა ტრანსფორმირება ლაგუნურ ტიპის ძირითადად გამლაშებულ ეკოსისტემად. ტბაში დღეისათვის უკვე ფორმირებულია შესაბამისი ბენტოსური, პლაქტონური და ნექტონური სისტემები. დღეისათვის პალიასტომი ფუნქციონირებს, როგორც გამართული ლიმანურ–ლაგუნური ტიპის ეკოსისტემა, მსგავსად შავი ზღვის სხვა უბნებში არსებული ანალოგიური სისტემებისა. მიგვაჩნია, რომ ამ სისტემის პოტენციალი ბოლომდე არაა გამოვლენილი, არარაციონალური და არალეგალური სარეწაო პრესის, დაბინძურების და კარასის ინვაზიის ფონზე, რისი შერბილების შემთხვევაში სახეზე იქნება, როგორც სახეობრივი მრავალფეროვნების ასევე პროდუქტიულობის ზრდა. მიგვაჩნია, რომ ტბაში მდგრადი მეთევზეობის პრინციპების დანერგვით შესაძლებელია წლიური ჭერილების 200 ტონამდე ზრდა, რაც ტბის მეთევზეობის სტატუსის ფაქტიურად სრულ რეაბილიტაციას ნიშნავს.

არამართებულად მიგვაჩნია მისი კვლავ გამტკნარება და მასთან დაკავშირებული მანიპულაციების წარმოება. გასულ საუკუნეში მრავალრიცხოვანი „ექსპერიმენტების“ ფონზე ტბის ეკოლოგიური იმუნიტეტი მნიშვნელოვნადაა შესუსტებული, შესაძლოა დამატებითმა ანთროპოგენურმა ჩარევამ ტბის ბიო–გეოსისტემის სრული განადგურება გამოიწვიოს. ასე მაგალითად პალიასტომის შავ ზღვასთან დამაკავშირებელი მალთაყვის არხში წყალგამტარი შლუზის დაყენება, ან არხის სრული გაუქმება – ადრინდელი ჰიდროდინამიკური, ჰიდროლოგიური და ჰიდრობიოლოგიური პირობების აღდგენის მიზნით – მოსკობს პალიასტომში ფორმირებული კეფალისებრი თევზების მიგრაციებს, რაც ტბაში მეთევზეობის მოსკობის ტოლფასი იქნება. ტბის კვლავ გამტკნარება გამოიწვევს ღრმად ნეგატიურ ცვილებებს ტბის პლაქტონურ და ბენტოსურ თანასახოგადობებშიც.

ტბის დაღრმავება და საპროპელის ამოღება. პალიასტომის სიღრმე ამ დროისთვის 6 მ-დან 2,6 მ-მდეა შემცირებული. ფსკერიდან მასის ამოღება არამყარი გრუნტის პირობებში ტერიტორიის დახრილობის კუთხის გაზრდას გამოიწვევს. `დაცურების

გამო კი არსებობს საფრთხე, რომ მისი ჩაშვება და ტერიტორიის ამოვსება მოხდეს და დადრმავების ნაცვლად მთლიანდ გაქრეს ტბა.

ხელოვნური გადრმავებით მოისპობა ტბის ფსკერზე მობინადრე მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის დეტრიტი (მკვადრი უჯრედები), რაც თევზებისათვის ძირითად საკვებს წარმოადგენს და მისი ხელახალი წარმოქმნისთვის რამდენიმე ასეული წელია საჭირო. თუ ტბის დადრმავების პროცესში მხოლოდ საპროპელის ზედა ჰორიზონტი იქნება მოხსნილი, მაშინ გაიხსნება ტორფის ჰორიზონტის ზედაპირი, რომელიც დიდი ოდენობით სუსტად გახრწნილ ორგანულ მასალას შეიცავს. ამ მასალის წყალქვეშ გახრწნა კი ათეულობით წლების განმავლობაში გაგრძელდება და, შესაბამისად, გააძლიერებს ტბის ბიოლოგიური დაბინძურების პროცესს, მნიშველოვნად შეცვლის ტბის წყლის აქტიურ რეაქცია-pH, რასაც უაღრესად ნეგატიური ცვლლებები ექნება.

მიგვაჩნია, რომ არამიზანშეწონილია ტბის ფსკერის ხელოვნური დადრმავება, ტბიდან საპროპელის მოპოვება. ტბის სიღრმეების ზრდა ბიოლოგიური გზებით უნდა გახორციელდეს.

ტბის ბიოლოგიური მელიორაცია და სიღრმეების ბიოლოგიური შენარჩუნება/ზრდა. მინერალებისა და ბიოგენური ნივთიერებების შედარებით მაღალი შემცვლელობის, თერმული რეჟიმისა და რიგი სხვა თავისებურებების გამო ადგილი აქვს (უმეტესად გაზაფხულ-ზაფხულში) პლანქტონური ორგანიზმების მასიურ განვითარებას, რასაც თან სდევს წყლის ხარისხობრივი მაჩვენებლების და გამჭვირვალობის გაუარესება, ფერის ცვლილება (მომწვანო-მოყვითალო), არასასიამოვნო სუნი, ჟანგბადის დეფიციტი, ინტენსიური ორგანული სედიმენტაციის პროცესები (ორგანული ლამის ფსკერზე დაგროვების) მკვეთრი გაძლიერება და ფსკერისპირა შრეში ანაერობული და ჰიპოანერობული შრის ფორმირება. ყოველივე ზემოთ აღნიშნული უარყოფით ასახვას ჰპოვებს წყალსატევის სანიტარულ-ეკოლოგიურ და ტურისტულ-რეკრეაციულ პოტენციალზე.

პალიასტომის ტბა ბუნებრივი საკვები ბაზის, ერთერთი უმნიშვნელოვანესი კომპონენტის წყალმცენარეების განვითარების მიხედვით მიეკუთვნება მაღალი პროდუქტიულობის წყალსატევს, თუმცა წყალმცენარეების საკვებად ათვისება და

ისიც ნაწილობრივ ხდება მხოლოდ დეტრიტისა და პერიფიტონის სახით, ფიტოპლანქტონი არაა სრულად ჩართული ტბის ტროფულ ნაკადებში, არ ხდება მისი უშუალოდ საკვებად გამოყენება თევზების მიერ. ფიტოპლანქტონის მოჭარბებული რაოდენობის პირობებში, რომელიც ხშირად წყლის „ყვავილობის“ სახით გვევლინება, თანმდევნი ნეგატიური პროცესებით აუცილებელია ამ ტროფული ნაკადის ათვისება, ტბის ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესების მიზნით.

ტბა ასევე მოკლებულია გამოკვეთილ ზოოპლანქტონოფაგებსაც. ტბის მაღალი ბიომასით გამორჩეული ზოოპლანქტონის ათვისება ძირითადად ხდება თევზების მიერ ლარვულ და ლიფისტის სტადიებზე, რაც ვერ ახდენს გავლენას ზოოპლანქტონის ბიომასაზე.

ტბაში არაა წარმოდგენილი მსხვილი ორსაგდულიანი და მუცელფეხიანი მოლუსკების მომხმარებლებიც, რომელთა რიცხოვნობა და ბიომასა საკმაოდ მაღალია. ისტორიულად საკვების ამ ფრაქციას მოიხმარდნენ მსხვილი ბენტოფაგები, ზუთხისებრნი, ველური კობრი, კაპარჭა და გუწუ, რომელებიც ტბაში საერთოდ აღარ გვხვებიან ან გვხვებიან ძალზედ მცირე რაოდენობით.

პლანქტონური ფრაქციების ათვისებით მკვეთრად იკლებს ტბის ფსკერზე მკვდარი პლანქტონური მასის სედიმენტაციის, დეტრიტ-ლამის ფორმირების და შესაბამისად ტბის „გათხელების“ პროცესი.

შიდა წყალსატევებში წყლის ხარისხის გაუმჯობესებისა და მელიორაციის მრავალი მეთოდია აპრობირებული, მათ შორისაა ქიმიური, ფიზიკური, მექანიკური და ბიოლოგიური მეთოდები. ბოლო პერიოდში განვითარებულ ქვეყნებში ფართო გავრცელება ჰპოვა ბიოლოგიური სანაცისა და მელიორაციის მეთოდებმა, ეფექტურობის, პროდუქტიულობის და ე. წ. უკუჩვენებების არ არსებობის (ეკოლოგიური უსაფრთხოების) გამო.

ზომიერი სარტყლის მეზოტროფულ და ევტროფულ წყალსატევებში (როგორცაა პალიასტომი) კონკურენციის გარეშეა ბიოსანაცია – ჩინური კომპლექსით, რომელსაც ასევე სანიტარულ კომპლექსაც უწოდებენ. ჩინური კომპლექსი მოიცავს:

1. ჭრელ (*Hypophthalmichthys nobilis* (J. Richardson, 1845) – bighead carp)) და თეთრ (*Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) – silver carp)) სქელშუბლას –

საკვებად მოიხმარს პლანქტონურ ფრაქციას (თეთრი უპირატესად–ფიტოპლანქტონს, ჭრელი უპირატესად–ზოოპლანქტონს);

2. თეთრ ამურს (*Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1844) – grass carp) – საკვებად მოიხმარს მაკროფიტებსა და წყლის უმაღლეს მცენარეულობას;
3. კობრს (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – common carp) – საკვებად მოიხმარს ბენტოსსა და დეტრიტულ შლამს;
4. ზოგჯერ ჩინურ კომპლექსში ასევე მოიაზრებენ შავ ამურს (*Mylopharyngodon piceus* (J. Richardson, 1846) – black carp) – რომელიც საკვებად მოიხმარს მოლუსკებს.

სწორედ ეს კომპლექსი აღმოჩნდა ყველაზე ეფექტური წყალსატევების ბიოსანაჯის მხრივ, რადგან ახდენს ორგანიკის და მინერალების ყველა ნაკადის გარდაქმნას იქთიომასაში, პასუხისმგებლიანი და მდგრადი მეთევზეობის ორგანიზების შემთხვევაში კი ხდება ამ ნაკადების გამოდევნა წყალსატევიდან – მვირფასი ცილვანი პროდუქციის მიღების ხარჯზე.

როგორც წესი ჩინური კომპლექსის რიცხოვნობა და ბიომასა წყალსატევის სანიტარულ–ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესებასთან მოდის სრულ კორელაციაში.

ასევე გასათვალისწინებელია, ერთ მეტად მნიშვნელოვანი გარემოება ჩინურ კომპლექსს, კობრის გამოკლებით გამრავლებისათვის ესაჭიროება გარემოს მეტად სპეციფიური პირობები, რის გამოც ის მის მშობლიურ მდ. ამურის აუზის გარეთ ფაქტიურად ვერ ახერხებს დამოუკიდებლად გამრავლებას, შესაბამისად მისი გარემოში ბიოინვაზიის რისკი არარსებობს, რაც ძალზედ მნიშვნელოვანია გარემოსდაცვის კუთხითაც.

კარასის ნეგატიური ზეგავლენის შემცირება. პალიასტომის აუზში აბორიგენულ სახეობათა კლების ერთერთ მნიშვნელოვან მიზეზს კარასის (კარჩხანას) ინვაზია წარმოადგენს. ვერცხლისებრი კარასი (კარჩხანა) არ აღინიშნებოდა საქართველოს წყალსატევებში 1976 წლამდე. ის შემთხვევით შემოყვანილი იქნა ოდესის ოლქიდან კობრის დიდი რაოდენობით ჩასასმელი მასალის სახით მაღლაკის

თევზის მეურნეობაში, საიდანაც გეგმიურად განაწილებული იქნა, როგორც დასავლეთ ისე აღმოსავლეთ საქართველოს თევზმეურნეობებში და ბუნებრივ წყალსატევებში. გამოირჩევა გამრავლების მაღალი ეფექტურობით, მრავლდება აპრილიდან–ოქტომბრამდე. მრავალჯერადი ულუფობრივი ტოფობის ხარჯზე, მას შეუძლია გამრავლდეს, როგორც სქესობრივად ისე უსქესოდ პართენოგენეზურად გარემო პირობების შესაბამისად. ეგუება და ბინადრობს ნებისმიერი ბიოტოპის პირობებში. ჟანგბადის მიმართ ნაკლებად მომთხოვნია, შეუძლია გაუძლოს უჟანგბადობას და წყლის დაშრობას ერთი წლის განმავლობაში. წყალსატევში ინტენსიური გამრავლებისა და მომხმარებლის არარსებობის შემთხვევაში (პრევენციული ჭერა) მას შეუძლია მთლიანად დაიკავოს წყალსატევის სივრცე და იქედან გამოდევნოს ნებისმიერი მტაცებელი თევზი, რომ არაფერი ვთქვათ არამტაცებლებზე. მას უნარი აქვს წლების განმავლობაში გაანადგუროს კობრისნაირი და სხვა თევზები.

კარასის რიცხოვნობის კლების ერთერთი ღონისძიება იდენტური კვებითი ნიშის მქონე ფორმის, კერძოდ ველური კობრის ყოველწლიური რესტოკინგია. ასევე მნიშვნელოვანია აუზში მტაცებლების რიცხოვნობის ზრდა, დაბალანსებული სისტემის „მტაცებელი–მსხვერპლი“ ფორმირების მიზნით. ამ მხრივ ყველაზე ეფექტურია მტაცებელი–რეიდერი ფარგა, რომელიც ბოლო პერიოდში პალიასტომში აღარ გვხვდება, მისი აღგენა მნიშვნელოვანია ტბის ეკოსისტემის წონასწორობისთვის. კარასის (კარჩხანას) რიცხოვნობს კლებისთვის მნიშვნელოვანია მისი სელექტური ჭერის ორგანიზება.

ზუთხისებრთა რესტორაცია პალიასტომში. 1974 წელს პალიასტომში მდინარე ვოლგიდან ინტროდუცირებული იქნა კასპიური სვია, ტარადანა და რუსული ზუთხი. კერძოდ 26 ივნისიდან - 22 ივლისამდე პალიასტომში გაშვებული იქნა 162 ათასი ლიფსიტი, მათ შორის სვია 55 ათასი, რუსული ზუთხი 54 ათასი და ტარადანა 53 ათასი. ჩასასმელი მასალის წონა იყო: სვია 3.1 გრ. რუსული ზუთხი 3.3 გრ. და ტარადანა 1.7 გრ.

ზუთხისებრთა მარაგის აღდგენისათვის პალიასტომის გამოყენება შემდეგი გარემოებებით იყო განპირობებული: პალიასტომს გააჩნია მუდმივი კავშირი

ზღვასთან, რაც არ ზღუდავს ახალმოზარდულის თავისუფალ გასვლას ზღვაში. წყალსატევი ხასიათდება მარილიანობის მაღალი გრადაციით, მტკნარი და მომლაშო უბნებიდან - 16 ‰ მარილიანობის მქონე უბნებამდე, რაც აადვილებს ლიფსიტების ადაპტაციას შავი ზღვის მარილიანობასთან. ბენტოსური და ბენტო-პლანქტონური უხერხემლო ფორმების მაღალი ბიომასა, პოლიქეტების, მიზიდების და წვრილი მოლუსკების სახით, მაღალი ზრდის ტემპის კარგ წინაპირობას წარმოადგენს, გარდა ამისა წყალსატევი გამოირჩევა მტაცებლების შედარებითი სიმცირით.

1974 წლის შემოდგომისათვის წლევამდელების საშუალო წონამ სვიის შემთხვევაში 460 გრ. ტარაღანას შემთხვევაში 96 გრ. და რუსული ზუთხის შემთხვევაში 46 გრ შეადგინა. გადარჩენის მაჩვენებელმა კი 40 %. შემოდგომისათვის სვიისა და ტარაღანას წლევამდელების ძირითადი ნაწილი პალიასტომიდან ზღვაში გავიდა. რუსული ზუთხის ძირითადი მასა კი პალიასტომში დარჩა (როგორც ჩანს კასპიურ რუსულ ზუთხს გაუჭირდა შავი ზღვის მარილიანობასთან შეგუება). ზუთხისებრთა იმ ნაწილმა, რომელიც პალიასტომიდან ზღვაში არ გასულა მომდევნო წლის შემოდგომისთვის ზრდის შემდეგი მაჩვენებლები მოგვცა: სვია 1კგ-ზე მეტი, ტარაღანა – 300 გრ. რუსული ზუთხი-175 გრ.

ანალოგიური აქცია მომდევნო 1975 წელსაც განხორციელდა, თუმცა წარუმატებლად - ლიფსიტების გაშვებისას დაშვებული იქნა შეცდომა: თევზი გაშვებულ იქნა არა საკუთრივ ტბაში არამედ მისგან გამომდინარე კაპარჭის მდინარეში, არ იქნა გათვალისწინებული ლიფსიტებისათვის სახასიათო დინების მიმართულებით დადმართობის ინსტიქტი, რის გამოც თითქმის მთელი მასალა წამოზრდის გარეშე გავიდა ზღვაში (Бурчуладзе и др., 1973-1989).

აღნიშნული სამუშაოები შემდგომ წლებში არ გაგრძელებულა. 1974 წლის აქციამ მეტად დადებითი შედეგები განაპირობა, თუ 1973 წლისათვის ზუთხისებრთა საერთო რიცხოვნობა 49 ათასი ეგზემპლარს შეადგენდა, 1974 წლისათვის რიცხოვნობა 51 ათასამდე, ხოლო 1975 წლისათვის 78 ათასამდე გაიზარდა. ანუ ზრდამ ერთ წელიწადში თითქმის 60 % შეადგინა.

ზუთხისებრთა ახალმოზარდულის წამოზრდის მიზნით, ძალზედ ეფექტურია პალიასტომის გამოყენება, შემდეგი გარემოებების გათვალისწინებით:

- ✓ პალიასტომს გააჩნია მუდმივი კავშირი ზღვასთან, რაც არ ზღუდავს ახალმოზარდეულის თავისუფალ გასვლას ზღვაში;
- ✓ წყალსატევი ხასიათდება მარილიანობის მაღალი გრადაციით, მტკნარი და მომლაშო უბნებიდან _ 16 ‰ მარილიანობის მქონე უბნებამდე, რაც აადვილებს ლიფსიტების ადაპტაციას შავი ზღვის მარილიანობასთან;
- ✓ ბენტოსური და ბენტო-პლანქტონური უხერხემლო ფორმების მაღალი ბიომასა, პოლიქეტების, მიზიდების და წვრილი მოლუსკების სახით, მაღალი ზრდის ტემპის კარგ წინაპირობას წარმოადგენს;
- ✓ წყალსატევი გამოირჩევა მტაცებლების შედარებითი სიმცირით. გამოკვლეული ფარგას 96 ეგზემპლარის, სიგრძით 20-56 სმ. კუჭსართში ზუთხისებრთა ლიფსიტები და ახალმოზარდეული არ დაფიქსირებულა (Бурчуладзе, Заркуა, 1979).

ზემოთ აღნიშნული პრაქტიკული ექსპერიმენტითაც დასტურდება პალიასტომში 1973-1974 წლებში გაშვებულმა ზუთხისებრთა ლიფსიტებმა ძალზედ კარგი ზრდის ტემპი და გამოსავლიანობა წარმოაჩინა.

1990-იან წლების დასაწყისში პალიასტომის ტბის მახლობლად შეიქმნა ინდუსტრიული ზუთხსაშენი ქარხანა. იქ წარმატებით მიმდინარეობდა ბესტერის (სვიისა და სტერლედის ჰიბრიდული ფორმის) სასაქონლო პროდუქციის წარმოება რუსეთიდან შემოყვანილი ჩასასმელი მასალის ხარჯზე. იმ დროისათვის ზუთხსაშენი ქარხნის დამწყებ სპეციალისტებს დიდი დახმარება გაუწია ვნიროს (ВНИРО) მეზუთხეობის წამყვანმა სპეციალისტმა - იგორ ბურცევმა (Бурцев И. А.), რომელმაც არა მარტო ჩასასმელი მასალითა და საკვებით უზრუნველყოფაში გაუწია დახმარება, არამედ მან განახორციელა ტრენინგი ადგილობრივი სპეციალისტებისათვის, რომ მათ სრულყოფილად აეთვისებინათ ზუთხისებრთა ინდუსტრიული მეთოდებით მოშენებისა და სასაქონლო თევზის წარმოების ახალი ტექნოლოგიები. პალიასტომის ზუთხსაშენი მარაგდებოდა პალიასტომის წყლით, რომლის ტემპერატურული და ჰიდროქიმიური რეჟიმი ოპტიმალური აღმოჩნდა ბესტერის სწრაფი ზრდის უზრუნველსაყოფად. აქ მეორეწლიანების საშუალო წონა 2 კგ-ს აღემატებოდა. მესამეწლიანების წონა კი 2,5-3,5 კგ-ს. რომ არა, იმ დროს ქვეყანაში შექმნილი

არასტაბილური მდგომარეობა და სამოქალაქო ომის ქარტეხილები, რომელსაც პალიასტომის ზუთხსაშენი მეურნეობაც ემსხვერპლა, დღეს, ვფიქრობ, რომ მეთევზეობის ეს მიმართულება ბევრად უფრო განვითარებული იქნებოდა.

რესტორაციისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს ის გარემოება, რომ ზუთხისებრთა სიმცირის გამო მწარმოებელთა მოპოვება რთული იქნება. პრაქტიკულად ჯერ კიდევ შესაძლებელია კოლხური ზუთხის და სვიის მწარმოებლების მოპოვება, ძალზედ რთული იქნება ტარღანას და კიდევ უფრო რთული ფორონჯის, ჯარღალის და რუსული ზუთხის მწარმოებელთა დაჭერა. აქედან გამომდინარე პოპულაციათა აღდგენა გარდაუვალი იქნება რეინტროდუქციის გარეშე. რეინტროდუქციისას უნდა ვიხელმძღვანელოდ სახეობრივი იდენტურობის და გეოგრაფიული სიახლოვის პრინციპებით. ფორონჯის რეინტროდუქცია შესაძლებელია ბალტიის ზღვის აუზში აღდგენილი პოპულაციიდან. ტარღანის, სვიის ჯარღალის და რუსული ზუთხის რუმინეთიდან, ბულგარეთიდან და უკრაინიდან. კოლხური ზუთხი – შავი ზღვის აუზში წარმოდგენილი სპარსული ზუთხის უნიკალური ქვესახეობა ყველაზე მეტად საქართველოს წყლებშია შემორჩენილი და შესაბამისად მწარმოებელთა მოპოვება მხოლოდ ადგილზეა შესაძლებელი.

ხელოვნური აღწარმოებისას აუცილებელია რასობრივი ასპექტის გათვალისწინება. როგორც ცნობილია ზუთხისებრი თევზებისათვის სახასიათო საგაზაფხულო და საშემოდგომო რასები, ჩვენს პირობებში სატოფო ადგილების ზრდა-სანასუქე ადგილებთან სიახლოვე, ასევე კოლხეთის კლიმატური პირობები საშემოდგომოდ მდინარეებში აღმართობის ბიოლოგიურ მიზანშეწონილობას გამოირიცხავს, აქ სატოფო მიგრაციებს მხოლოდ გაზაფხულზე აქვს ადგილი. ახალი თაობა მდინარეში არ იზამთრებს და შემოდგომას სანასუქოდ დაღმადობს ზღვაში. საშემოდგომო რასის საგაზაფხულო რასად „გადაწყობის“ უნარი დაბალია, შესაბამისად სხვა (საშემოდგომო) რასის ინტროდუქციის შემთხვევაში ღონისძიება ეფექტურობას მოკლებული იქნება.

ხელოვნური აღწარმოებისას აუცილებელი იქნება გარემოში გამვებელი ახალმოზარდეულის ზომების გათვალისწინება. 10-გრ-მდე წონის

ახალმოზარდეულის მდინარეში გაშვების შემთხვევაში სატოფოდ უკან დაბრუნებული ინდივიდების რიცხვი (არალეგალური რეწვის გამორიცხვით) 1%-ზე ნაკლებია (Бурчуладзе, Заркya, 1979), ხოლო 10-20 გრ, წონის მქონე ახალმოზარდეული პრაქტიკულად მიუწვდომელია მტაცებლებისთვის, ამიტომ აუცილებელია ახალმოზარდეული წამოიზარდოს 15-20 გრ-მდე, ფსეუდო-ნატურალურ (ნატურალურთან მაქსიმალურად მოახლოებულ) პირობებში (ტბორები, მდინარის შემოსაზღვრული უბნები და სხვა, დაბალი ჩასმის სიმჭიდროვე და ბუნებრივი საკვები) და მას შემდეგ იქნეს გაშვებული გარემოში. ზუთხისებრთა ახალმოზარდეულის წამოზრდის მიზნით, ძალზედ ეფექტურია პალიასტომის გამოყენება.

ველური კობრის და ფარგას რესტორაცია პალიასტომში. პალიასტომში, ველური კობრი ანუ გოჭა და ფარგა ყოველთვის წარმოადგენდა მეთევზეობის ერთ-ერთ ყველაზე უფრო გავრცელებულ და ძვირფას ობიექტს. უკანასკნელ ათწლეულებში ანთროპოგენური მანიპულაციების და გადამეტებული ჭერის შედეგად მკვეთრად გამოიხატა ველური კობრისა და ფარგას პალიასტომის პოპულაციის რიცხოვნების შემცირების, მარაგის რღვევის და ამ ფორმ გამონთავისუფლებული ეკოლოგიური ნიშის არაკომერციული – «სარეველა» სახეებით ჩანაცვლების ტენდენცია. დღეისათვის კობრი და ფარგა წარმოადგენს მეთევზეობის ყველაზე სასურველ, მაგრამ გაიშვიათებულ ობიექტს. გამომდინარე ყოველივე აქედან დგება საკითხი ისეთი ღონისძიებების გატარებისა, რომლებიც ხელს შეუწყობს პალიასტომში ამ თევზების ისტორიული სტატუსის აღდგენას. ველური კობრისა და ფარგა მარაგის რეაბილიტაციით შესაძლებელი გახდებოდა წყალსატევის ბიოპროდუქტიულობის, ენერჯისა და ნივთიერებათა ნაკადის პრაქტიკული მიზნებისთვის მიმართვა, წყალსატევის საკვები ბაზის ძვირფას საკვებ პროდუქციად გარდაქმნის ხარჯზე ადგილობრივ მეთევზეთა დამატებით უზრუნველყოფა საკვებისა და შემოსავლების უალტერნატივო წყაროთი, მათი სოციო-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებით და ამასთან ერთად რეაბილიტირებული პოპულაციის სარეპროდუქციო ფონდის შენარჩუნება, შემდგომი სარეწაო ციკლებისთვის.

დასკვნა

სადოქტორო სადისერტაციო თემაზე 2015-2020 წწ. ჩატარებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების შედეგად შეიძლება გამოვიტანოთ შემდეგი დასკვნები:

1. ჩვენს მიერ განხორციელებული კვლევებისას გამოიხატა პალიასტომის ტბის წყლის საშუალო წლიური მარილიანობის მატების ტენდენცია. კერძოდ თუ 1897 წელს ტბის წყლის მარილიანობა იყო 2,2 ‰, 1930 წელს - 4,0‰, 1966 წელს - 5,7 ‰, 1999 წელს 7,2 ‰, 2015 წელს მარილიანობამ 8,1 2 ‰ შეადგინა. ტბის სიმლაშე, მისი ვერტიკალური და ჰორიზონტალური განაწილება, თვიური მერყეობა დიდ გავლენას ახდენს, ფაქტიურად განსზღვრავს ბიოლოგიური გარემოს შემადგენლობასა და დინამიკას.

2. პალიასტომის ტბა თავისი თერმული რეჟიმით, ბიოგენების შემცველობით, ბენტოსური და პლანქტონური ფრაქციების რაოდენობრივ-ხარისხობრივი მაჩვენებლებით და რიგი სხვა მახასიათებლებით განეკუთვნება ევტროფული წყალსატევების ჯგუფს. დაბალი სიღრმეებისა და ხშირი, ძლიერი ღელვის გამო პალიასტომის ტბის ძირითადი ნაწილი მოკლებულია მაკროფიტობენტოსს. მისი მცირე ცენოზები წარმოდგენილია მდინარე ფიჩორის შესართავში, პატარა პალიასტომში, მდინარე კაპარჭაში, ნათხარებისა და სანაპირო ზოლის ზოგიერთ ლოკალიტეტში. ჩვენი კვლევებით დასტურდება, რომ მოცემული ცენოზები დასახლებულია უმაღლესი წყლის მცენარეებით როგორცაა - ფრთაფოთოლა, რქაფოთოლა და კოლხური წყლის კაკალი.

სულ პალიასტომის ტბის სანაპირო ზოლში და თხელწყლიან ადგილებში დაფიქსირებული იქნა 23 სახეობის მაკროფიტი, ნახევრად ჩაძირული მცენარეები და მცენარეები მცურავი ფოთლებით.

3. ლიტერატურული მონაცემებით პალიასტომის ტბის ფიტოპლანქტონში დაფიქსირებულია 203 სახეობისა და ქვესახეობის წყალმცენარე. მათ შორის დომინანტობს დიატომეები - 106 სახეობა, მწვანი - 49, ლურჯმწვანე - 21, პიროფიტოვანი - 15, ევგლენები - 11, ოქროსფერი - 1 სახეობა.

2015-2020 წლების მონაცემებით ირკვევა, რომ პალიასტომის ტბის ფიტოპლანქტონი არ გამოირჩევა ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ზონალობით. ფიტოპლანქტონი ლოკალიტეტების მიხედვით მცირედ განსხვავდება ერთმანეთისაგან, მდ. ფიჩორის შესართავის და კიდევ რამდენიმე უბნის გამოკლებით, ასევე ფაქტიურად არ ფიქსირდება სხვაობა სანაპიროს და ღია უბნის ფიტოპლანქტონს შორის. ეს აიხსნება წყლის მასების ერთმანეთში ინტენსიური არევით, რაც გამოწვეულია ქარებით, ღელვით, დინებებით.

პალიასტომის ტბა ბუნებრივი საკვები ბაზის, ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი კომპონენტის წყალმცენარეების განვითარების მიხედვით მიეკუთვნება მაღალი პროდუქტიულობის წყალსატევს. თუმცა წყალმცენარეების საკვებად ათვისება, და ისიც ნაწილობრივ, ხდება მხოლოდ დეტრიტისა და პერიფიტონის სახით. ამასთან, ფიტოპლანქტონი არ არის სრულად ჩართული ტბის ტროფულ ნაკადებში, არ ხდება მისი უშუალოდ საკვებად გამოყენება თევზების მიერ. ვფიქრობთ ამ ტროფული ნაკადის ათვისება ტბის ფიტოფაგი თევზებით დათევზიანების შემთხვევაში გამოიწვევს ტბის ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუმჯობესებას.

4. ერთ-ერთ მნიშვნელოვანი ნიშა უჭირავს პალიასტომის ტბაში პარაზიტოფაუნას. ცნობილი მეცნიერების, ბ.ყურაშვილისა და ტ. ჩერნოვას მიერ მრავალწლიანი კვლევითი მუშაობის შედეგად ტბაში დაფიქსირებულ იქნა 124 სახეობის პარაზიტული უხერხემლო ცხოველი. აქედან - შოლტოსნები -5 სახეობა, კნიდოსპორიდიები - 26, მიკროსპორიდიები - 2, ინფუზორიები - 21, მონოგენეზური მწოველები - 23, ცესტოდები - 8, ტრემატოდები - 24, ნემატოდები - 5, თავეკლიანი ჭიები - 3, წურბელა - 1, კიბოსნაირები - 6 სახეობა.

ტბის პარაზიტოფაუნის დეტალური შესწავლა ჩვენს მიზანს არ წარმოადგენდა. ზოოპლანქტონის მასალის დამუშავებისას ჩვენს მიერ დაფიქსირებული იქნა *Ergasilus* -ის გვარის თავისუფლად მცურავი ფაკულტატური პარაზიტი უმდაბლესი კიბოსნაირების ჯგუფიდან.

5. პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონის ბიომრავალფეროვნების დადგენის მიზნით, ჩვენს მიერ შეგროვებულ და დამუშავებულ იქნა 300 მდე სინჯი. კვლევის შედეგად პალიასტომის ტბაში დაფიქსირებული იქნა ზოოპლანქტონის 31 ფორმა,

მათ შორის 13 სახეობა ციბრუტელები, 5 - ნიჩაბფეხიანი კიბოები, 8-ულვაშტოტიანი კიბოები, 1- ნაწლავლრუიანები და 5 - მეროპლანქტონური ფორმა. ჩვენი მონაცემებით ზოოპლანქტონში დომინირებენ ევრიპალინური - პოლიპალინური სახეობები.

ჩვენი გაანგარიშებით პალიასტომის ტბაში ზოოპლანქტონის რიცხოვნობა მერყეობს 7900 ეგზ/მ³ -დან 424 600 ეგზ/მ³-მდე. საშუალოდ შეადგენს 86 500 ეგზ/მ³. აღსანიშნავია, რომ ზოოპლანქტონში ფაქტიურად მწერების ლარვული ფორმები არ შეგვხვედრია.

6. პალიასტომის ტბაში ჩვენს მიერ პირველად დაფიქსირებული მაკროსკოპული ზომის ჟელესებური ორგანიზმები (*Pleurobrachia pileus* (O. F. Müller, 1776), *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865, *Beroe ovata* Bruguère, 1789, *Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778)) . ისინი პალიასტომის ტბაში ხვდება მალთაყვის არხის საშუალებით ზღვიდან ძლიერი დინებისა და ქარების შედეგად. ჩვენს მიერ ჩატარებულმა კვლევებმა მოგვცა იმის თქმის საშუალება, რომ პალიასტომის ტბაში მიმდინარეობს ზღვაში გავრცელებული ზოოპლანქტონური სახეობების გავრცელება და თანდათანობით იკლებს მტკნარი წყლის ფორმები.

7. პალიასტომის ტბის ფსკერზე გამოიყოფა ტორფნარის ბიოტოპი, წვრილი ქვიშის ბიოტოპი, ლამის ბიოტოპი და ასევე შეგვიძლია გამოვყოთ შუალედური ფაცია, ქვიშიანი ლამის გარდამავალი ბიოტოპი. თითოეული ბიოტოპი ხასიათდება ბენტოსური დასახლების რიგი თავისებურებებით, რომლებიც შესაძლებელია განვიხილოთ როგორც ფსკერული ბიოცენოზები. ლამის ბიოტოპი ყველაზე დიდია და მოიცავს ტბის ფართობის 70%-ზე მეტს. ამ ბიოცენოზის ყველაზე მასიური ფორმაა *Nereis succinea*, რომელზეც მოდის ბენტოსის საერთო ბიომასის საშუალოდ 68%, ხოლო საერთო რიცხოვნობის საშუალოდ 50%. მეორე ადგილზეა *Oligohaeta* წარმომადგენლები: *Hyodrilus hammoniensis* და *Limnodrilus claparedianus*, რომლებზეც მოდის ამ ბიოცენოზის ბენტოსის საერთო რიცხოვნობის საშუალოდ 35%, ხოლო საერთო ბიომასის საშუალოდ 26%. *Ostracoda* შეადგენს საერთო რიცხოვნობის საშუალოდ 12%-ს. ბიოცენოზში ბენტოსის საერთო ბიომასა შეადგენს 2.218–10.210 გრ/მ², საშუალოდ 4.690 გრ/მ². საშუალო რიცხოვნობა შეადგენს 573 ეგზ/მ².

ტორფნარის ბიოცენოზში *Corophium curvispinum* შეადგენს ბენტოსის საერთო რიცხოვნობის საშუალოდ 80–85%–ს, ხოლო ბენტოსის საერთო ბიომასის საშუალოდ 50–55%–ს. მეორე ადგილზე რიცხოვნობითა (საშუალოდ 8–8.5%) და ბიომასით არის *Chironomidae*, ძირითადად *Tanypus* გვარის წარმომადგენლები. ამ ბიოცენოზის მეორეხარისხოვანი კომპონენტებია: *Gammarus robustoides*, *Nereis succinea*.

წვრილის ქვიშის ბიოტოპის ბიოცენოზში ყველაზე დიდი რაოდენობით (70–77%) გვხვდება *Nereis succinea*, რიცხოვნობით მეორე ადგილზეა *Gammarus robustoides*.

ქვიშიანი ლამის ბიოტოპის ბიოცენოზში ასევე პრევალირებს *Nereis succinea*, მნიშვნელოვანი რაოდენობითაა წარმოდგენილი *Corophium curvispinum* და *Chironomidae*, ამ ბიოცენოზის საერთო ბიომასა შეადგენს 3,733 გრ/მ², ხოლო რიცხოვნობა 1053 ეგზ/მ².

პალიასტომის ტბის ბენტოფაუნა შედგება 3 ძირითადი კომპონენტისგან, პონტო–კასპიური რელიქტები (*Pontogammarus robustoides*, *Chaetogammarus ischnus*), შავი ზღვის ფორმები (*Nereis succinea*, *Merciella enigmatica*, *Balanus improvisus*, *Mesopodopsis slabberi*, *Hedrobia* sp., *Cardium* sp.) და მტკნარი წყლის ფორმები, რომლებსაც სიმლაშის ატანა შეუძლიათ.

8. პალიასტომის ტბაში ჩვენს მიერ პირველად დაფიქსირებული იქნა ზღვაში, მიმდებარე აქვატორიაში მასიურად გავრცელებული *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819, *Mytilaster lineatus* (Gmelin, 1791), *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846), *Teredo navalis* Linnaeus, 1758. ისინი პალიასტომის ტბაში ხვდება მალთაყვის არხის საშუალებით ზღვიდან ძლიერი დინების შედეგად. როგორც ზოოპლანქტონის შემთხვევაში, ბენტოფაუნის სახეობრივ მრავალფეროვნებაშიც შეიმჩნევა ზღვიური ფორმების მომრავლება და მტკნარი წყლის ფორმების შემცირება.

9. იქთიოფაუნა წარმოადგენს პალიასტომის ტბის ბიომრავალფეროვნების ერთადერთ კომპონენტს, რომლის რაოდენობრივ-ხარისხობრივი მაჩვენებლები საშუალებას გვაძლევს თვალი ვადევნოთ წყლის გარემოში და მისი ბიოტის ყველა კომპონენტში (ფიტოპლანქტონი, ზოოპლანქტონი, ზოობენტოსი) მიმდინარე

ცვლილებებს. 1940 წლამდე პალიასტომის ტბაში დაფიქსირებული იყო 39 სახეობის თევზი. დღეისათვის ფიქსირებულია 57 სახეობის თევზი. ჩვენს მიერ დაზუსტებულ იქნა პალიასტომის ტბის იქთიოფაუნის სახეობრივი შემადგენლობა და ნომეკლატურა. განსაზღვრული იქნა ტბის იქთიოფაუნის ზოგიერთი წარმომადგენლის კონსერვაციული სტატუსი. შემუშავდა აკონსერვაციის სტრატეგია და მოქმედების გეგმა. იქთიოფაუნის ტაქსონომიურ მრავალფეროვნებაში, ისევე როგორც პალიასტომის ტბის ზოოპლანქტონსა თუ ზოობენტოსში შეინიშნება მტკნარი წყლის ფორმების შემცირება და ზღვის ფორმების მატება.

სადისერტაციო ნაშრომის ირგვლივ გამოქვეყნებული შრომები:

1. Y. Kharytonova, M. Nabokin, M. Mgeladze, P.Vadachkoria, V. Dyadichko Current state and long-term changes in the mesozooplankton community of the Ukrainian and Georgian parts of the Black Sea as indicators of its ecological status *Biosystems diversity*. V.29 (1). 2021. DOI: <https://doi.org/10.15421/012107>
2. Paata Vadachkoria, Andrei Tregubov, Guranda Makharadze, Eteri Mikashavidze & Madona Varshanidze. Distribution and Quantitative Characteristics of Four Invasive Alien Species off the Black Sea Coast of Georgia. *ACTA ZOOLOGICA BULGARICA*, 72 (4), 539-544. 2020. http://www.acta-zoologica-bulgarica.eu/00SIO_1_08
3. Andrei Tregubov, Paata Vadachkoria, Ramaz Mikeladze Determination of Size-weight percentage of Invasive Bivalve Mollusk *Anadara inaequalis* (Bruguière, 1789) in the Black Sea. *International Journal of Environmental Sciences (ISSN: 2277-1948) (CIF: 3.654)*. Vol. 10. No.1. 2021. *IJES – CRDEEP Journals*
4. National Pilot Monitoring Studies and Joint Open Sea Surveys in Georgia, Russian Federation and Ukraine, 2016. Editors: J. Slobodnik, B. Alexandrov, V. Komorin, A. Mikaelyan, A. Guchmanidze, M. Arabidze, A. Korshenko, S. Moncheva. II.2. Zooplankton Completed by: Alexandrov B. Authors: Anokhina L.L., Dykyi E., Mgeladze M., Mikaelyan A.S., Mikeladze R., Shiganova T.A., Vadachkoria P., Zasko D.N. 2017. *EMBLAS-II_NPMS_JOSS_2016_ScReport_Final3.pdf* (emblasproject.org)
5. მარიკულტურის 2018; მარიკულტურის (საზღვაო ფერმერობის) ბიზნეს გზამკვლევი. რედ. რ. მიქელაძე. მკვლევართა ჯგუფი: ც.ქათამიძე, ი.ზაქარაია, კ.გუჩმანიძე, პ.ვადაჩკორია. ბათუმი, 2018.

გამოყენებული ლიტერატურა და წყაროები:

1. აფხაზავა, 1984: აფხაზავა ი. 1984. ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია, ტ. 7. გამომცემლობა „ბეჭდვითი სიტყვის კომბინატი“, თბილისი.
2. ბურჭულაძე და სხვ. 1989: ბურჭულაძე 1974-1989: ბურჭულაძე ო., გვალია ლ., ლლონტი ც., სერგეევა ჟ., ჩხაიძე რ. 1974-1989 წწ. პალიასტომის ტბის პროდუქტიულობის გაზრდის გზები. ვნირო-ს საქ. განყოფილების ანგარიშები (ხელნაწერი).
3. ბურჭულაძე და სხვ. 1989: ბურჭულაძე ო. და სხვა 1974-1989 წწ. ზუთხისებრთა და ორაგულისებრთა ხელოვნური აღწარმოება შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში. ვნირო-ს საქ. განყოფილების ანგარიშები (ხელნაწერი).
4. გოგმაჩაძე და სხვ. 2000: გოგმაჩაძე თ. ჟორდანია რ. “იხტიოლოგია” თბილისი, 2000.
5. გოგმაჩაძე, 2015: გოგმაჩაძე თ. შავი ზღვის აღმოსავლეთ ნაწილის, ანატოლიის სანაპირო შელფის და საქართველოს შიგა წყალსატევების იხთიოფაუნა, გენეზისი, ბიოლოგია, დღევანდელი მდგომარეობა და დაცვა. სს „გამომცემლობა აჭარა“ ბათუმი, 2015.
6. ვადაჭკორია, 2004; ვადაჭკორია პ. შავი ზღვის მწვანე კონცხის სანაპიროს ქვა-კლდოვანი სუბსტრატის ეპიფაუნის სახეობრივი მრავალფეროვნება და ბიოლოგიური მნიშვნელობა. ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტი. სტუდენტთა და ახალგაზრდა მეცნიერთა შრომები ტ. VI. ბათუმი, 2004.
7. მარიკულტურის.. 2018; მარიკულტურის (საზღვაო ფერმერობის) ბიზნეს გზამკვლევი. რედ. რ. მიქელაძე. მკვლევართა ჯგუფი: ც.ქათამიძე, ი.ზაქარაია, კ.გუჩმანიძე, პ.ვადაჭკორია. ბათუმი, 2018.
8. კომახიძე და სხვ. 2006: კომახიძე კ., გორაძე რ. 2006. პალიასტომის ტბასა და მდ. ფიჩორზე მეთევზეობის მონიტორინგის სისტემის შემუშავება კოლხეთის ეროვნული

პარკისათვის. წყლის ეკოლოგიისა და თევზის მეურნეობის სამეცნიერო ინსტიტუტი (ხელნაწერი).

9. საქართველოს ცხოველთა სამყარო ტ.4. რბილტანიანები (მტკნარი წყლისა და ხმელეთის მოლუსკები), დამდგერი წყალსატევების დატოტვილულვაშიანი და ნიჩაბფეხიანი კიბოსნაირები, თევზები. გამომცემლობა „მეცნიერება“ თბილისი, 1973.
10. შაინიძე და სხვ. 2004; შაინიძე ო., კალანდაძე რ., გვარიშვილი ც. 2004. ავტოტროფული პროტისტების - „წყალმცენარეების“ კვლევის მეთოდები. გამომცემლობა „ბათუმის უნივერსიტეტი“. ბათუმი, 2004.
11. შარვაშიძე, 1982: შარვაშიძე ვ. „საქართველოს თევზები“ (სარკვევი). თბილისი, 1982.
12. ჩიქოვანი, 1982: ჩიქოვანი ო. 1982 წ. კოლხეთის დაბლობის ამოშრობის ისტორია. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი.
13. Black Sea 2014; Black Sea Monitoring Guidelines Mesozooplankton. 2014. Compiled by: B. Alexandrov, E. Arashkevich, A. Gubanova, A. Korshenko.
14. Black Sea 2015; Black Sea Monitoring Guidelines Macroplankton (Gelatinous plankton). 2015. Compiled by: Shiganova T.A., Anninsky B., Finenko G.A, Kamburska L., Mutlu E., Mihneva V., Stefanova K.
15. Blaha et al. 2020; Blaha M., Pattoka J., Japoshvili B., Let M., Buric M., Kouba A., Mumladze L. Genetic diversity, phylogenetic position and morphometric analysis of *Astacus colchicus* (Decapoda, Astacidae): a new insight into Eastern European crayfish fauna. Integrative Zoology. 25 September 2020 <https://doi.org/10.1111/1749-4877.12493>
16. Burchuladze et all. 1974; Burchuladze O.G., Chkhaidze R.I., Sergeeva Z.N., Glonti T.A., Gvalliya L.L. Ways to increase fish production of lake Paliastomi. Report for 1974.
17. Cociasu et al. 2008; Cociasu A, Lazar L, Vasiliu D 2008. New tendency in nutrient evolution from Romanian coastal waters. Cercetari marine, 2008.

18. Copilas-Ciocianu et al. 2020; Copilas-Ciocianu D., Berchi G.M., Mumladze L. First survey of shallow-water Amphipoda along the Georgian Black Sea coast reveals new faunistic records and the unexpected Atlantic invader *Melita nitida*. *Mediterranean Marine Science*, V.21/2. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.12681/mms.22844>.
19. Filippi, 1865: Filippi, F. de. 1865. Note di un Viaggio in Persia nel 1862. Volume 1. Milano: G. Daelli & Co.
20. Fish, 1997: Fish Collection Methods and Standards. Version 4.0. 1997. The Province of British Columbia Published by the Resources Inventory Committee.
21. Freshwater 2019: Freshwater Mollusks of the World A Distribution. Atlas. Edited by Charles Lydeard and Kevin S. Cummings. Hopkins University Press. 2019.
22. Grintsov et al. 2011; Grintsov V., Sezgin M. Manual for identification of Amphipoda from the Black sea. Sevastopol. 2011.
23. Gomoiu et al. 1996; Gomoiu M.-T. & Skolka M. Changements recents dans la biodiversite de la Mer Noire dus aux immigrants / G E O - E C O - M A R I N A, R C G G M , 1996.- v. L-"Da.,ube Delta - Black Sea System under Global Changes Impact", Bucuresti-Constanta, 1996.
24. Japoshvili et al. 2020; Japoshvili B., Lipinskaya T.,Gajduchenko H., Sinchuk A., Bikashvili A., Mumladze L. 2020. First DNA-based Records of New Alien Freshwater Species in the Republic of Georgia. *Acta zoologica Bulgarica* V. 72 (4).
25. Kessler, 1876; Kessler K.F. Ein neuer russischer flusskrebs *Astacus colchicus* / K.F. Kessler // *Bulletin de la Societe Imperiale des naturalistes de Moscou*. – 1876. – Tome 50, №1. – P.1-6.
26. Komakhidze et al. 1998; Komakhidze A., Mazmanidi N. 1998. Black Sea Biological Diversity, Georgia. – Black Sea Environmental Series. – New York: U. N. Publications, Vol. 8. – 167 pp.

27. Kharytonova et al. 2021; Kharytonova Y., Nabokin M., Mgeladze M., Vadachkoria P., Dyadichko V. 2021. Modern state and long-term changes of mesozooplankton community of Ukrainian and Georgian parts of the Black sea as indicators of its ecological status. 2021. Biosystems diversity. V.29 (1). doi: 10.15421/012107.
28. Kottelat et al. 2007; Kottelat M; Freyhof J. 2007. „Handbook of European freshwater fishes”. Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.
29. Kurashvili, 1960; Kurashvili B. 1960. Fauna of parasitic worms of the Black Sea fish (within the regions of Poti, Sukhumi and Batumi) Ceskosl ovensaka parasitology, T.7.
30. Handboo 2017; Handbook of the marine fauna of north-west Europe.Ed. by Peter J.Hayward and John S. Ryland.Second edition.Oxford. 2017
31. Mediterrane 1987a; Mediterrane et mer Noire. Zone de Peche 37. V.1. Vegetaux et Invertebres. (Red) W. Fischer, M. Schneider, M.-L. Bauchot. Rome 1987.
32. Mediterrane 1987b; Mediterrane et mer Noire. Zone de Peche 37. V.2. Vertebres. (Red) W. Fischer, M. Schneider, M.-L. Bauchot. Rome 1987.
33. METHODS 2005; METHODS FOR THE STUDY OF MARINE BENTHOS. Third Edition. Edited by Anastasios Eleftheriou* and Alasdair McIntyre. by Blackwell Science Ltd. 2005
34. Methods...2007; Methods in Stream Ecology. Second Edition.F. Richard Hauer and Gary A. Lamberti. 2007
35. Mikashavidze, 1981; Mikashavidze E.V. New findings in some of the species polichaetes, molluscs and shellfishes on the south- eastern Black sea shelf. Zoological jurnal. V.LX.1981.
36. Mumladze et al.2019; Mumladze L., Bikashvili A., Japoshvili B., Anistratenko V.V. 2019. New Alien Species Mytilopsis Leucophaeata and Corbicula Fluminalis (Mollusca, Bivalvia) Recorded in Georgia and Notes on Other Non-Indigenous Molluscs Invaded the South Caucasus. Vestnik Zoologii, 53(3). DOI: 10.2478/vzoo-2019-0019.

37. National 2016; National Pilot Monitoring Studies and Joint Open Sea Surveys in Georgia, Russian Federation and Ukraine,. Final Scientific Report II.2. Zooplankton. 2017. Completed by: Alexandrov B. Authors: Anokhina L.L., Dykyi E., Mgeladze M., Mikaelyan A.S., Mikeladze R., Shiganova T.A., Vadachkoria P., Zasko D.N. 2016.
38. Shiganova et al. 2001; Shiganova T.A, Bulgakova Y.V., Volovik S.P., Mirzoyan Z.A. and Dudkin S.I. A new invader, *Beroe ovata* Mayer 1912 and its effect on the ecosystems of the Black and Azov Seas. *Hydrobiologia* 451. Eds. JE Purcel, WM Graham & HJ Dumont: Kluwer Ac.pub. 2001.
39. Shiganova et al. 2003; Shiganova, T. A., E. I. Musaeva, Y. V. Bulgakova et. Ctenophores invaders *Mnemiopsis leidyi* A.Agassiz and *Beroe ovata* sensu Mayer 1912, and their effect on the pelagic ecosystem of the northeastern Black Sea. *Biological Bulletin* 2. P. 2003.
40. Shiganova et al. 2004; Shiganova, T,A, Dumont H.J.D, Mikaelyan A.S, Glazov D.M, Bulgakova Y.V., Musaeva E. I., Sorokin P.Y., Pautova L.A., Mirzoyan Z. A. & Studenikina E.I. Interaction between the Invading Ctenophores *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) and *Beroe ovata* sensu Mayer 1912, and their Influence on the Pelagic Ecosystem of the Northeastern Black Sea. Edc. Dumont H, Shiganova TA, Niemann U. *The Ctenophore Mnemiopsis leidyi* in the Black, Caspian and Mediterranean Seas and other aquatic invasions. NATO ASI Series, 2. Environment. Kluwer Acad. Pub: 33-70. 2004.
41. Shiganova et al. 2019; Shiganova T.A., A.S. Mikaelyan, S. Moncheva, K. Stefanova, V.K. Chasovnikov,
S.A. Mosharov, I.N. Mosharova, N. Slabakova, R. Mavrodieva, E. Stefanova, D.N. Zasko,
B. Dzhurova. Effect of invasive ctenophores *Mnemiopsis leidyi* and *Beroe ovata* on low trophic webs of the Black Sea ecosystem. *Marine Pollution Bulletin* 141. 2019.
42. The lakes 2004; The lakes handbook V.1. Limnology and limnetic ecology. (Edited by) P.E O'Sullivan, C.S. Reynolds. 2004.
43. Todorova et al. 2005; Todorova V., Konsulova T. Manual for quantitative sampling and sample treatment of marine soft-bottom macrozoobenthos. 2005.

44. Oguz et al. 2010; Oguz T & Velikova V. Abrupt transition of a shelf ecosystem from eutrophic state to an alternative of the pristine state: northwestern Black Sea after the early-1990s. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 405. 2010
45. *The Lakes 2004; The Lakes Handbook. Volume 2 Lake Restoration and Rehabilitation.* Edited by P.E. O'Sullivan & C.S. Reynolds. by Blackwell Science Ltd. 2004.
46. Souty-Grosset et al. 2006; Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noël P.Y., Reynolds J.D., Haffner P. *Atlas of Crayfish in Europe / C. Souty-Grosset, D.M. Holdich, P.Y. Noël, J.D. Reynolds, P. Haffner – Paris: Muséum national d'Histoire naturelle, 2006. –1-187 P.*
47. Vadachkoria et al. 2020; Vadachkoria P., Tregubov A., Makharadze G., Mikashavidze E., Varshanidze M. Distribution and Quantitative Characteristics of Four Invasive Alien Species off the Black Sea Coast of Georgia. *Acta zoologica Bulgarica V. 72 (4).* 2020.
48. Welter-Schultes, 2012; Welter-Schultes, F. W. 2012. European non-marine molluscs, a guide for species identification. Planet Poster Editions, Gottingen, 1–674.
49. Westman, 1991; Westman, K. The crayfish fishery in Finland - its past, present and future. *Finn. Fish. Res.* 12: 187-216. 1991.
50. *Zooplankton 2000; Zooplankton methodology manual.* 2000. (Edited by) R. Harris, P. Wiebe, J. Lenz, H.R. Skjoldal, M. Huntley.
51. Абакумов и др. 1983; Абакумов В.А. Под. Ред.1983 Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград. Гидрометиздат.
52. Абакумов и др. 1992; Абакумов В.А. Под. Ред. 1992. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. Санкт-Петербург. Гидрометиздат.
53. Анненковаб 1929; Анненкова Н.П. 1929. Полихеты из реликтового озера Палеостом (Зап. Кавказ) и рек, связанных с ним. Доклады АН СССР. №6. С. 138-140.

54. Арнольди, 1933; Арнольди Л. 1933. Лимнологический очерк озер Ахалкалакского плато. Джавахетия : Сборник. – Тбилиси, стр. 157-206.
55. Барач, 1941: Барач Г. П. Фауна Грузии. Т. I. „Рыбы пресных вод”. Изд-во АН Груз. ССР. Тбилиси, 1941.
56. Барач, 1964: Барач Г. 1964. Озерные водоемы Грузии и их рыбохозяйственное значение. Изд-во «Сабчота Сакартвело», Тбилиси.
57. Бирштейн и др. 1934; Бирштейн Я.А., Виноградов Л.Г. Пресноводные Decapoda СССР и их географическое распространение / Я.А. Бирштейн, Л.Г. Виноградов // Зо-ол. журн. Т.13, Вып.1. – С.39-70. 1934.
58. Болтачев и др. .2012; Болтачев А.Р., КарповаЕ.П. „Морские рыбы Крымского полуострова“. Симферополь, 2012.
59. Гудимович, 1932; Гудимович П. 1932. Сырьевые ресурсы озера Палистоми. Рыбн. Хоз. СССР. № 10.
60. Данилевский, 1871; Данилевский, Н. 1871. Исследования о состоянии рыболовства в России. В 9 т. Т. 8: Описание рыболовства на Черном и Азовском морях / сост. Н.Я Данилевским. СПб.: Мин-во гос. имуществ.
61. Державин, 1924; Державин А. Н. Пресноводные Peracarida черноморского побережья Кавказа // Русский гидробиологический журнал. Т. 3. № 67. С. 113-129. 1924.
62. Державин, 1925; Державин А.И. Материалы по понто-азовской карцинофауне (Mysidacea, Cumacea, Amphipoda) // Русский гидробиологический журнал. Т. 4. № 1-2. С. 10-35. 1925.
63. Державин, 1956; Державин А.Н. Новый вселенец в Каспийское море – морской желудь *Balanus improvisus* Darwin. Докл. АН АзССР, 12(1). 1956.
64. Драпкин, 1953; Драпкин Е.И. Новый моллюск в Чёрном море. Природа, 9. 1953

65. Васильева, 2007: Васильева Е.Д. „Рыбы Черного моря“. М., 2007
66. Жадин, 1940; Жадин В.И. Фауна рек и водохранилищ. «Труды Зоол. Ин-та», Т. 5, вып. 3-4. Ленинград, 1940.
67. Жадин, 1952; Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. Определители по фауне СССР, вып. 46, Изд. АН СССР. Москва-Ленинград. 1952.
68. Жадин, 1960; Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. Изд. «Высш. Школа», Москва. 1960.
69. Жизнь.. 1940-59; Жизнь пресных вод СССР. Т.1,2,3,4. Под ред. В.И.Жадина. Москва. 1940,1949,1950,1956,1959.
70. Журавлев, 2014; Журавлев В.Б. Методы ихтиологических исследований на малых водоемах. Барнаул, 2014.
71. Зиверт, 1931: Зиверт М.В. Реликтовое озеро Палеостом и его фауна. Труды 4-го Всесоюзн. съезда зоол., анат. и гистол. в Киеве, 6 - 12 мая 1930 г.. Госмедиздат УССР. Киев -Харьков. 1931.
72. Зиновьев, 2003: Зиновьев Е.А; Мандрица С.А. „Методы исследования пресноводных рыб“. Пермь. 2003.
73. Имерлишвили, 1948: Имерлишвили Т. И. К флоре водорослей Колхидской неизменности (Desmidiaceae). Тр. Тбилиского ботанического института, т. XII. Тбилиси. 1948.
74. Имерлишвили, 1949: Имерлишвили Т. И. К флоре водорослей Колхидской неизменности (Flagelatae). Заметки по систематике и географии растений, вып. 15. Тбилиси. 1949.
75. Имерлишвили, 1951: Имерлишвили Т. И. К флоре мезотениевых и десмидиевых водорослей Колхидской неизменности. Заметки по систематике и географии растений, вып. 16. с. Тбилиси. 1951.

76. Иорданашвили и др. 2018; Иорданашвили И., Гавардашвили Г., Иремашвили И., Вартанов М., Иорданашвили К. Кадастр водных запасов Грузии. Министерство образования науки, Институт водного хозяйства имени Ц.Мирцхулава Грузинского технического университета. Экоцентр охраны окружающей среды. Издательство «Универсаль», Грузия, Тбилиси. 2018.
77. Какауридзе, 1963; Какауридзе Т.Г. Зообентос Ткибулского водохранилища. Тр. 1 Научной сессий посвященный изучению и рыбохозяйственное использование внутренних водоемов Грузии. 1963.
78. Калишевский, 1905; Калишевский М.Ф. Материалы для карциологической фауны Одесского залива // Зап. Новорос. о-ва естествоиспытателей. — 1905. — 29, вып. 6. — С. 32—43
79. Касымов, 1972; Касымов А.Г. Пресноводная фауна Кавказа. Баку. Изд-во «Элм», 1972.- 286 с.
80. Киселева, 2004; Киселева М.И. Многощетинковые черви (Polichaeta) Черного и Азовского морей. Апатиты. Изд. Кольского научного центра РАН, 2004. -409с.
81. Кесслер, 1878: Кесслер К. Ф. Путешествіе по Закавказскому краю въ 1875 г. съ зоологичкскою целью. Тр. СПб. О. Ест., VIII, прилож. Стр. 200. 1878.
82. Куделина, 1940: Куделина Э. К. Гидробиологическая характеристика оз. Палиастоми. Труды Научн. рыбхоз. и биолог. станции, Грузии т. III. Батуми. 1940.
83. Куделина, 1950; Куделина Е.Н. Наблюдения над биологией Каспийской креветки *Liander Squilla* // Тр. Касп. бассейна фил. ВНИРО. –Астрахань, –1950. –вып. XI.
84. Курашвили и др. 1951; Курашвили Б.Е., Родоная Е.Э., Коява Л.И. К изучению гельминтофауны рыб некоторых внутренних водоемов Грузии. Труды Зоологического Института АН ГССР, Т.10. 1951.

85. Лебедев, 1961; Лебедев Е.М. Обрастатели судов в обрастаниях Азовского моря и Керченского пролива//Тр. Инст. Океанол. АН СССР. Т. 49: 118-135. 1961.
86. Лятти, 1940: Лятти С. Я. Гидролого - гидрохимический очерк озера Палиастоми. Труды Научн. рыбхоз. и биолог. станции, Грузии т. III. Батуми. 1940.
87. Ляхов, 1951; Ляхов СМ. Материалы по биологии черноморской креветки *Leander adpersus* // Тр. Карадаг, биол. станції. - 1951. - Вып. 11. - С. 82-86.
88. Магомедов и др. 1980; Магомедов Магомедов Г.М., Умарова К.А., Абдулкадыров К.Д. Выращивание каспийских креветок в искусственных условиях (предварительные результаты) // Проблемы рационального использования запасов креветок. — М.: ВНИРО, 1980. — С. 37—38.
89. Магомедов, 2004; Макаров Ю.Н. Десятиногие ракообразные / Ю.Н. Макаров – Фауна Украины. Т.26, Вып.1-2.– Киев: Наукова Думка, 2004.
90. Месхидзе, 1960: Месхидзе Д. Х. К биологии лобана у берегов Грузии. Госиздат Аджар. АССР. Батуми. 1960.
91. Методика 1975; Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. Изд. «Наука», Москва. 1975.
92. Методические 1982; Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. Винберг Г.Г. (ред.) Ленинград, 1982.
93. Методические 1983; Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зообентос и его продукция. Винберг Г.Г. (ред.) Ленинград, 1983.
94. Микашавидже и др. 1987: Микашавидже Э. В., Цинцадзе Н. М. 1987. Влияние осолонения на экосистему оз. Палиастоми. Рыбхозяйственныи исследования в Азово-Черноморском Бассейне. Сборник научных трудов ВНИРО. Москва.

95. Молло и др. 2019; Молло П., Нури А. Планктон. Учебное пособие Севастополь, 2019. doi: 10.21072/978-5-6042938-0-5.
96. Моцерелия, 1974; Моцерелия А. В. 1974. Мелиорация и сельскохозяйственное освоение Колхидской низменности. Изд. „КОЛОС,, Москва.
97. Никитин, 1948; Никитин В.Н. Биоценотические группировки и количественное распределение донной фауны восточной части южного берега Черного моря. Тр. Севастоп. Биолог. Ст. АН СССР, 6. 1948.
98. Определитель 2010; Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т.1. Зоопланктон. Под ред. В.Р.Алексеева, С.Я.Цалолихина. Изд. «КМК». Москва-Санкт-Петербург, 2010.
99. Определитель 2016; Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т.2. Зообентос. Под ред. В.Р.Алексеева, С.Я.Цалолихина. Изд. «КМК». Москва-Санкт-Петербург, 2016.
100. Определитель 1968; Определитель фауны Черного и Азовского морей. под общ. рук. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Т. 1. Свободноживущие беспозвоночные (простейшие, губки, кишечно-полостные, черви, щупальцевые). Изд. «наукова думка». Киев. 1968.
101. Определитель 1969; Определитель фауны Черного и Азовского морей . под общ. рук. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Т.2. Свободноживущие беспозвоночные (ракообразные). Изд.«наукова думка». Киев. 1969.
102. Определитель 1972; Определитель фауны Черного и Азовского морей. под общ. рук. Ф.Д. Мордухай-Болтовского. Т.3. Свободноживущие беспозвоночные (членистоногие, кроме ракообразных, моллюски, иглокожие, щетинкочелюстные, хордовые). Изд. «наукова думка». Киев 1972.

103. Определитель 1977; Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). Отв. Ред. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И.. Изд. «Гидрометеиздат». Ленинград, 1977.
104. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территории. Т. 1. Низшие беспозвоночные. Под ред. С.Я.Цалолихина. Изд. «Наука». Санкт-Петербург, 1994.
105. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территории. Т. 2. Ракообразные. Под ред. С.Я.Цалолихина. Изд. «Наука». Санкт-Петербург, 1995.
106. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территории. Т. 3. Паукообразные и низшие насекомые. Под ред. С.Я.Цалолихина. Изд. «Наука». Санкт-Петербург, 1997.
107. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территории. Т. 4. Двукрылые насекомые. Под ред. С.Я.Цалолихина. Изд. «Наука». Санкт-Петербург, 2000.
108. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территории. Т. 5. Высшие насекомые. Под ред. С.Я.Цалолихина. Изд. «Наука». Санкт-Петербург, 2001.
109. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территории. Т. 6. Моллюски, Полихеты, Немертины. Под ред. С.Я.Цалолихина. Изд. «Наука». Санкт-Петербург, 2004.
110. Остроумов, 1898; Остроумов А. А. Краткий отчет о гидробиологических исследованиях в 1897 году. Изв. Петербург. АН. 1898. - 7, № 2 - С. 78-91. 1898.
111. Плотников и др. 2017; Плотников Г.К., Пескова Т.Ю., Шкуте А., Пупиня А., Пупиньш М. 2017. Сборник классических методов гидробиологических исследований для использования в аквакультуре.

112. Плотников и др. 2018; Плотников Г.К., Пескова Т.Ю., Шкуте А., Пупиня А., Пупиньш М. 2018. Основы ихтиологии. Сборник классических методов ихтиологических исследований для использования в аквакультуре.
113. Продукционно-биологические 1982; Продукционно-биологические свойства и условия жизни рыб в озере Палеостоми. Сост. Э.С.Рулль. Академия наук Эстонской ССР. Таллин, 1982.
114. Пузанов, 1940: Пузанов И. И. 1940. Материалы к познанию фауны и рыбного промысла озера Палеостоми. Труды Научн. рыбхоз. и биолог. станции, Грузии т. III. Батуми.
115. Руководство 1983; Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград,, 1983.
116. Садовский, 1930: Садовский А. А. Озеро Палеостом и перспективы развития на нем рыбного промысла. Закавказский краеведческий сборник. Серия А. Естествознание I. Тифлис. 1930.
117. Садовский, 1930: Садовский А. А. 1930 (а). Общий очерк озера Палеостом, Впадающих в него речек и колхидской низменности (Рукопись).
118. Сатунин, 1911: Сатунин, К.А. 1911. Очерки природы Кавказа По черноморскому побережью. "Естествознание и география", 1911 г. N. 2.
119. Сергеева, 1979: Сергеева Ж. Н. 1979. Бентос озера Палеостоми. Тр. ВНИРО. Т. 129. Москва.
120. Световидов, 1964: Световидов А. Н. 1964. „Рыбы Черного моря”. изд-во «Наука». Москва-Ленинград.
121. Совинский В.К., 1904. Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского бассейна. Зап. Киевск. о-ва естествоиспыт., т. XVIII.

122. Тевяшова, 2009; Тевяшова О.Е. 2009. Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах. Методическое руководство)д. Ростов-на-Дону, 2009.
123. Тихий, 1929: Тихий В. Н. 1929. Исследование рыбного хозяйства р. Риони и Палиастомы в связи с постройкой гидростанции. Изв. отд. прикл. ихт. И Научно-пром. Иссл., IX, вып. 3 Ленинград. Стр. 322-338.
124. Фауна 1957; Фауна СССР Т.VI, Вып.1. Ракообразные. Усоногие раки (*Cirripedia thoracica*) Морей СССР. Москва, 1957.
125. Флеров, 1929: Флеров А. 1929. Растительность Рионской низменности. Тр. Совещания по организации Колхидской опытной станции. Тифлис.
126. Чернова, 1964; Чернова Т.Н. Паразитофауна растительноядных рыб во время карантинизации их в Грузии. Тр. н.-и. рыбохоз. Станции Грузии.т.XI. 1964.
127. Чернова, 1967; Чернова Т.Н. К изечению фауны слизистых споровиков рыб некоторых водоемов Западной Грузии. Тр. н.-и. рыбохоз. Станции Грузии.т.XII.
128. Чернова, 1964; Чернова Т.Н. 1968. Материалы к фауне паразитических червей рыб озер Палеостоми и Джапана. Тр. н.-и. рыбохоз. Станции Грузии.т.XIII. 1967.
129. Чернова, 1969; Чернова Т.Н. Новый вид микроспоридии *Choromuxum colchicus* Chernova sp. Nov. из желчного пузыря плотвы. Сообщ. АН СССР, 53. 1969
130. Чернова, 1970; Чернова Т.Н. Новые виды слизистых споровиков (Muxosporidia) некоторых водоемов западной Грузии. Вестник Зоологии т.2. 1970
131. Чернова, 1973: Чернова Т.Н. Паразитофауна рыб некоторых водоемов Колхидско-Анатолийского участка. Автореф. канд.дис. ГосНИОРХ,. 1973.
132. Чернова, 1975а; Чернова Т.Н. Сезонные изменения паразитофауны щуки и плотвы озер Палеостоми и Джапана. Труды ВНИРО Т.CV. 1975.
133. Чернова, 1975б; Чернова Т.Н. Влияние солевого режима озера Палеостоми на паразитофауну рыб. Труды ВНИРО Т.CV. 1975.

134. Чернова, 1977; Чернова Т.Н. 1977. Новые виды инфузории рода Scyphidia (Ciliata, Peritricha) с рыб водоемов колхидско-анатолийского участка. Паразитология, XI, 5, 1977.
135. Чернова, 2000; Чернова Т.Н. Формирование паразитофауны рыб оз. Палеостоми под воздействием некоторых экологических факторов. Тр. Аджарск. Отд. Акад. Экол. Наук. Грузии. Т. 1. Изд. Батумск. Гос. унив. 2000.
136. Чертопруд, 2010: Чертопруд М.В. Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра европейской России. Санкт-Петербург. Гидрометиздат.
137. Чернявский, 1868: Чернявский В. И. Материалы к сравнительной зоогеографии Понта, долженствующие послужить основанием для генеологии ракообразных // Тр. 1-го съезда рус. естествоиспытателей и врачей в СПб. С. 19–136. 11. 1868.
138. Чернявский, 1869: Чернявский В. И. Предварительное сообщение о фауне озера Палеостом в Мингрелии // Протоколы 2-го съезда рус. естествоиспытателей в Москве, август 1869 г.
139. Чернявский 1882(a): Чернявский В. И. Монография мизид, преимущественно Российской Империи // Тр. СПб об-ва естествоиспытателей. Ч. 1, Т. 12. – 170 с. 1882.
140. Чернявский 1882(b): Чернявский В. И. Монография мизид, преимущественно Российской Империи // Тр. СПб об-ва естествоиспытателей. Ч. 2, Т. 13. – С. 1–85. 1882.
141. Чернявский, 1887: Чернявский В. И. Монография мизид преимущественно Российской Империи // Тр. СПб об-ва естествоиспытателей. Ч. 3, Т. 18. 1887.
142. Чхаидзе, 1969: Чхаидзе Р. И. К изучению фитопланктона оз. Палиастоми. Вопросы морской биологии. Тезысы II Всесоюзного симпозиума молодых ученых. Изд-во „Наукова думка“. Севастополь. 1969.

143. Чхаидзе, 1970: Чхаидзе Р. И. 1970. Сезонная динамика качественного состава фитопланктона озер Джандари и Палеостоми. Тр. Груз. Отделения ВНИРО. Т. XIV. Москва.
144. Чхаидзе, 1975: Чхаидзе Р. И. 1975. Фитопланктон озера Палиастоми. Труды ВНИРО, т. 105. Москва.
145. Чхаидзе и др. 1987: Чхаидзе Р. И., Бурчуладзе О. Г., Сергеева Ж. Н., Гваришвили Ц. М., Каландазе Р.Е., Микашавидже Э. В., Цинцадзе Н. М. 1987. Влияние осолонения на экосистему оз. Палиастоми. Рыбохозяйственные исследования в Азово-Черноморском Бассейне. Сборник научных трудов ВНИРО. Москва.
146. Шиклеев, 1932; Шиклеев С. М. материалы по фауне Cladocera Грузии. Бюллетень государственного музея Грузии, #7. 1932.
147. Эланидзе, 1983: Эланидзе Р. Ф. „Ихтиофауна рек и озер Грузии”. Изд-во «Мецниереба». Тбилиси, 1983.

გამოყენებული ინტერნეტ წყაროები:

1. World Register of Marine Species (WoRMS): <http://www.marinespecies.org>.
2. European Register of Marine Species (ERMS): <http://www.marbef.org/data/erms.php>.
3. Marine Species Identification Portal: <http://species-identification.org>.
4. FishBase: www.fishbase.org.

დანართი # 1. კვლევითი პროცესის ამსახველი ფოტომასალა.

პალიასტომის ტბაზე სადგურების და კოორდინატების დაფიქსირება





წყლის გამჭვირვალობის დადგენა სეკის დისკის გამოყენებით.



ჰიდროქიმიური პარამეტრების დადგენა



ზოობენტოსის მასალის აღება პონარის ტიპის ფსკერსახაპით სხვადასხვა სადგურზე





ზოოპლანქონის მასალის აღება ეკმანის ტიპის ფსკერსახაპით სხვადასხვა სადგურზე

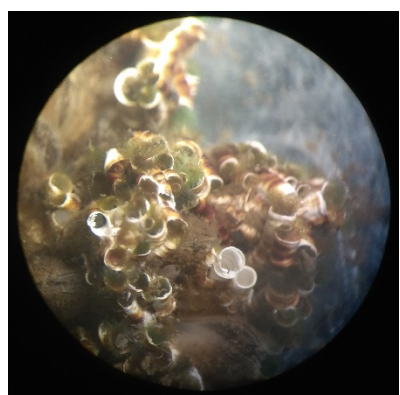


აღებული მასალის ადგილზე პირველადი დამუშავება (გარეცხვა)



გადარჩევა ჯგუფების მიხედვით და სახეობების იდენტიფიცირება





ბიომასისა და რაოდენობის დადგენა



ზოოპლანქტონის მასალის აღება





იქტიოლოგიური მასალის აღება





