



საქართველოს გარემოსა დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო
სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო

შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ბიომრავალფეროვნება ანგარიში

მეთევზეობის , აკვაკულტურისა და წყლის ბიომრავალფეროვნების
დეპარტამენტი

ბათუმი, 2021

შინაარსი

შესავალი	2
საკვლევითი აკვადორია-----	2
ფიტოპლანქტონი	3
ზოოპლანქტონი.....	7
მაკროფიტობენტოსი	10
მაკროზოობენტოსი.....	15
ბიომრავალფეროვნება.....	15
ბენტოსური ჰაბიტატები.....	20
შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს სარფი- ანაკლიის აკვადორიის ეკოლოგიური სტატუსის შეფასება სხვადასხვა ინდექსების გამოყენებით	24

შესავალი

შავი ზღვის საქართველოს სანაპირო წყლების ბიომრავალფეროვნების შესწავლის მიზნით სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მეთევზეობის, აკვაკულტურისა და წყლის ბიომრავალფეროვნების დეპარტამენტი ყოველწლიურად ახორციელებს ჰიდრობიოლოგიურ მონიტორინგს.

2020 წლის კვლევები განხორციელდა გეგმიური მონიტორინგის ფარგლებში. შეისწავლებოდა ზღვის პლანქტონური (ფიტოპლანქტონი, მეზოზოოპლანქტონი) და ფსკერული თანასაზოგადოებები (მაკროფიტობენტოსი, მაკროზოობენტოსი), განისაზღვრებოდა მათი რაოდენობრივი მახასიათებლები, სეზონური დინამიკა.

ბიოლოგიური ხარისხის ინდიკატორთა სია

ფიტოპლანქტონი: ფიტოპლანქტონის ტაქსონომიური შემადგენლობა; საერთო რიცხოვნობა უჯრ/ლ; საერთო ბიომასა, მგ/მ³; შენონის ინდექსი;

მეზოზოოპლანქტონი: ზოოპლანქტონის ტაქსონომიური შემადგენლობა; საერთო რიცხოვნობა ეგზ/მ³; საერთო ბიომასა, მგ/მ³; კოპეპოდების ბიომასის პროცენტული წილი; ნოქტილუკას ბიომასის პროცენტული წილი; შენონის ინდექსი;

ფიტობენტოსი: მაკროზოობენტოსის ტაქსონომიური შემადგენლობა; საერთო ბიომასა, მგ/მ²; S/W)x, m2.kg-1- მთლიანი პოპულაციის ხვედრითი ზედაპირის ფართობი; (S/W)3Dp, m2.kg-1 - პოპულაციის პირველი სამი დომინანტის ეკოლოგიური აქტიურობა და Ssp, % - პოპულაციაში მგრძობიარე სახეობების ინდექსი.

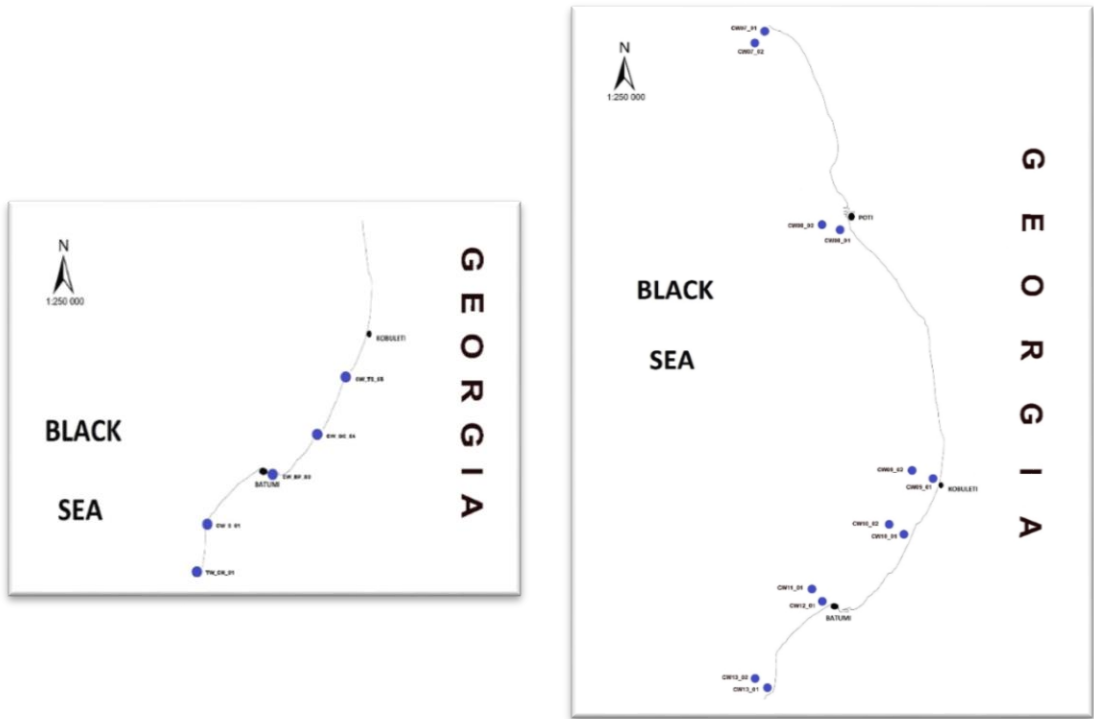
მაკროზოობენტოსი: მაკროზოობენტოსის ტაქსონომიური შემადგენლობა; საერთო რიცხოვნობა ინდ/მ²; საერთო ბიომასა, მგ/მ²; შენონის ინდექსი; *AMBI, M-AMBI, ინდექსები*.

კვლევისას გამოყენებული იყო საყოველთაოდ მიღებული ჰიდრობიოლოგიური მეთოდები.

საკვლევი აკვატორია

2020 წლის ჰიდრობიოლოგიური მონიტორინგი განხორციელდა შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ოთხ სადგურზე - სარფი, პიერ ბათუმი, ბათუმის პორტი და მწვანე კონცხი. ფიტოპლანქტონის და ზოოპლანქტონის ნიმუშების აღება ხორციელდებოდა თვეში 1-ჯერ მთელი წლის განმავლობაში. სარფის, მწვანე კონცხის და ციხისძირის ქვა-კლდოვანი ჰაბიტატების შესწავლა მიმდინარეობდა სეზონურად.

2020 წელს ასევე განხორციელდა შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს გონიო-ანაკლიის აკვატორიაში საზღვაო ექსპედიცია ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის მიზნით. საკვლევ სადგურებზე (გონიო, ბათუმი, ჩაქვი, ქობულეთი, ფოთი, ანაკლია) აღებული იქნა წყლისა და ფსკერული ნალექების ნიმუშები ჰიდროქიმიური და ჰიდრობიოლოგიური ანალიზისთვის. ნიმუშების ასაღებად წერტილების შერჩევა მოხდა წინასწარ ბათიმეტრიული მონაცემების გათვალისწინებით სხვადასხვა სიღრმეებზე ($\leq 30\text{მ}$; $30-50\text{მ}$ და $50\geq$).

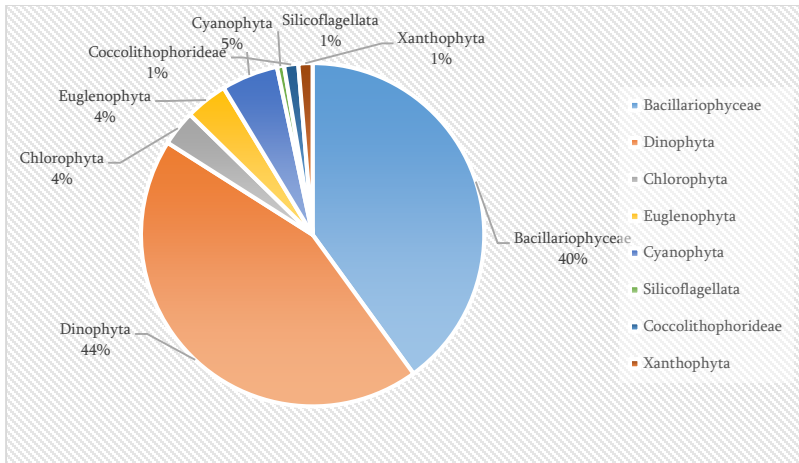


სურ.1. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ჰიდრობიოლოგიური მონიტორინგის სადგურები.

ფიტოპლანქტონი

მიკროწყალმცენარეები (ფიტოპლანქტონი) წარმოადგენენ პლანქტონური ბიოცენოზის ტროფული ჯაჭვის საფუძველს და მნიშვნელოვანი ხარისხით განსაზღვრავენ ზღვაში ეკოლოგიურ მდგომარეობას. ისინი ყველაზე უფრო მგრძობიარენი არიან დაბინძურების მიმართ და მათი რაოდენობრივი თუ ხარისხობრივი მახასიათებლების შესწავლა წყალსატევის მდგომარეობის შესახებ დასკვნების გაკეთების საშუალებას იძლევა. ფიტოპლანქტონი აქტიურად მონაწილეობს წყლის ხარისხის ფორმირებაში, ხოლო მისი ცალკეული ჯგუფები და სახეობები ბიოლოგიურ ინდიკატორებს წარმოადგენენ.

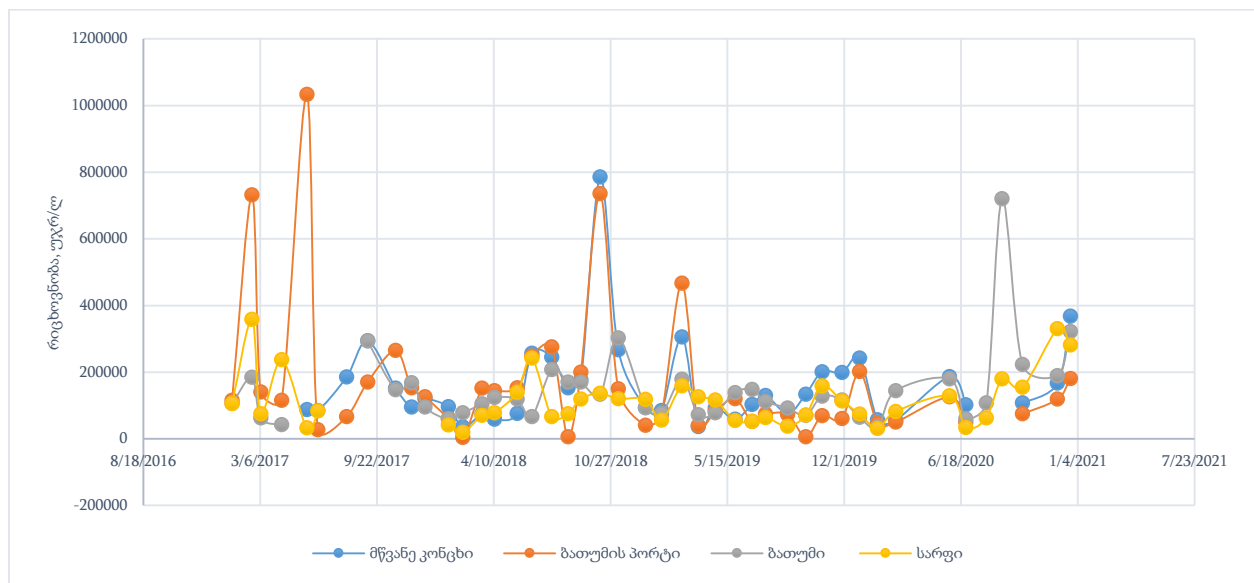
2020 წლის მონაცემებით საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროს სარფი-მწვანე კონცხის აკვატორიაში მთელი წლის განმავლობაში იდენტიფიცირებული იქნა 150 -მდე ფიტოპლანქტონის სახეობა, რომლებიც განეკუთვნებიან 8 ტაქსონომიურ ჯგუფს: დიატომეები (*Diatoms*)- 60, დინოფლაგელატები (*Dinophyta*)- 66, მწვანეები (*Chlorophyta*)- 5 , ევგლენასებრნი (*Euglenophyta*)-6, ციანობაქტერიები (*Cyanobacteria*) - 8, კოკოლიტოფორიდები (*Coccolithineae*)- 2, ყვითელ-მწვანეები (*Xanthophyta*)-2, სილიკოფლაგელატები (*Silicoflagellatae*)- 1, (სურ.1).



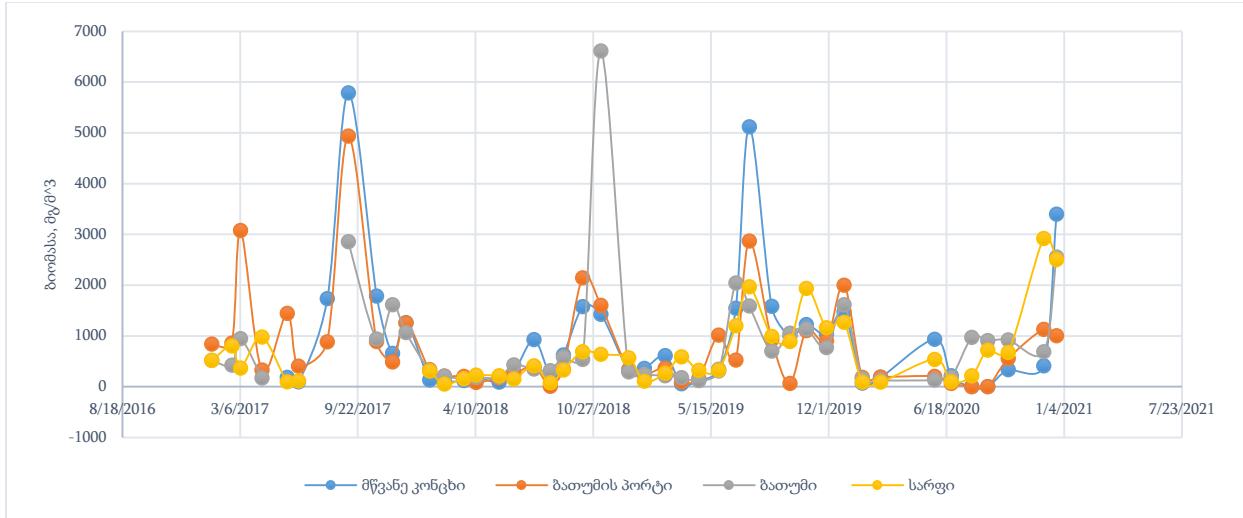
სურ. 1. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ფიტოპლანქტონის ბიომრავალფეროვნება, 2020წ.

სახეობათა მრავალფეროვნებით 84% დინოფიტები და დიატომოვანი წყალმცენარეები შეადგენენ, დანარჩენი ჯგუფები ერთეული სახეობებით არიან წარმოდგენილი.

2020 წელს მიკროწყალმცენარეების საშუალო რიცხოვნობა 150992 უჯრ/ლ , ხოლო ბიომასა 721.03 მგ/მ³ აღწევს, მაქსიმალური რიცხვი პიერ ბათუმის სადგურზე (219892.1 უჯრ/ლ), ხოლო მინიმალური ბათუმის პორტში (92319.47უჯრ/ლ) დაფიქსირდა. ფიტოპლანქტონის ბიომასა ვარიებს 476.96 მგ/მ³ -დან (ბათუმის პორტი) 872.65 მგ/მ³ -მდე (სარფი). გასული წლების მონაცემების მსგავსად ფიტოპლანქტონის რაოდენობრივი მაჩვენებლები განიცდიან ჩვეულებრივ სეზონურ ფლუქტუაციას (სურ.2,3)

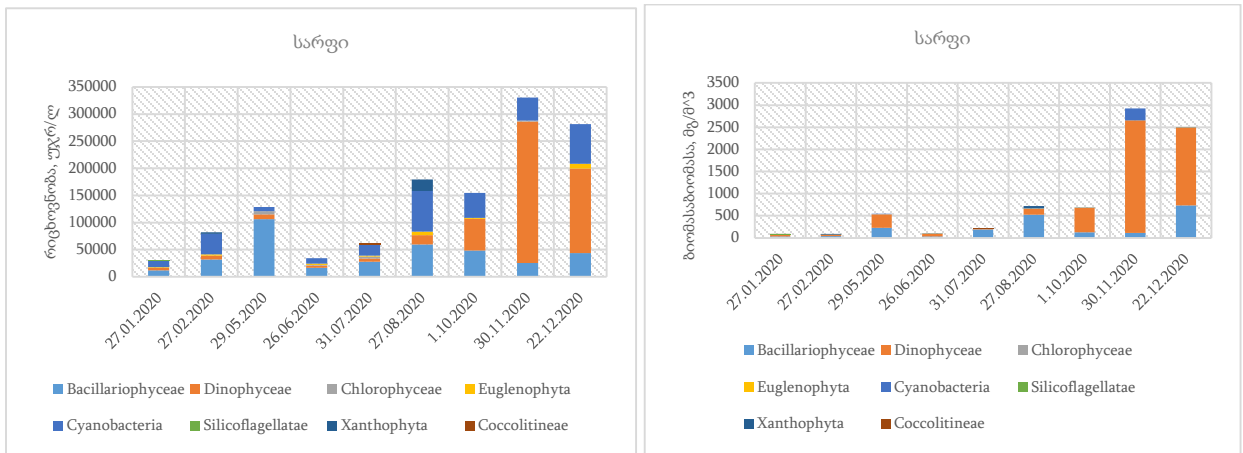


სურ.2. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ფიტოპლანქტონის რიცხოვნობის სეზონური დინამიკა მონიტორინგის სადგურების მიხედვით, 2017-2020წ.

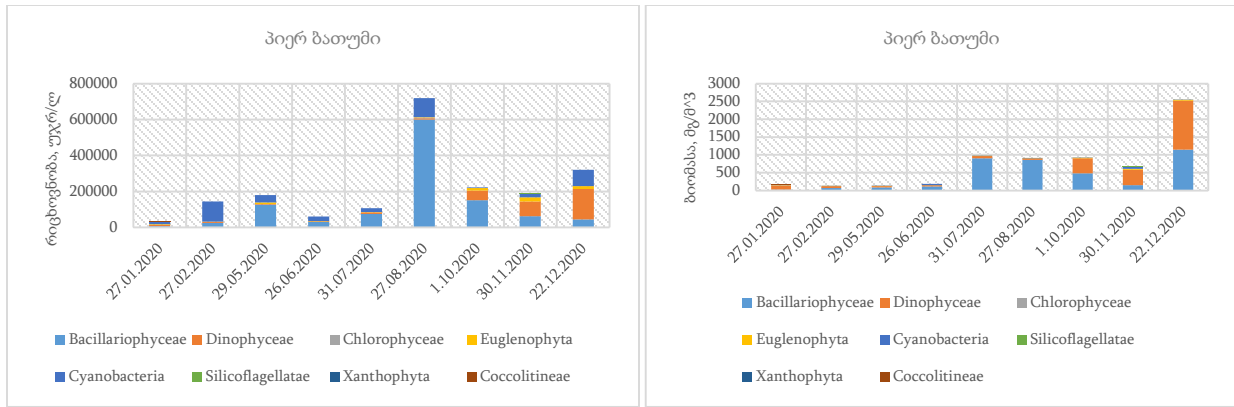


სურ.3. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ფიტოპლანქტონის ბიომასის სეზონური დინამიკა მონიტორინგის სადგურების მიხედვით, 2017-2020წწ.

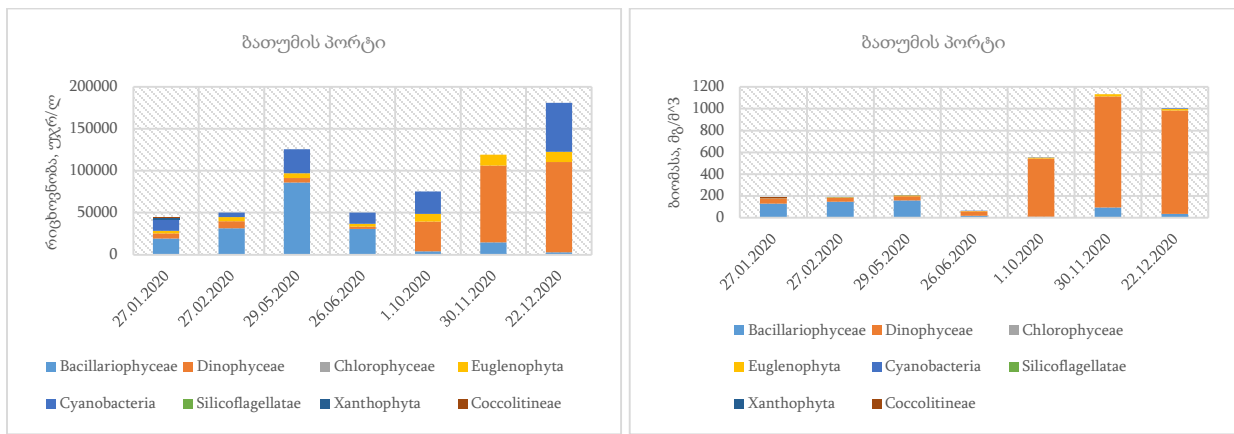
2020 წლის მონაცემებით შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს პელაგიური ალგოფლორის ბიომასის ფორმირებაში მნიშვნელოვანი წვლილი დიატომოვანებსა და დინოფიტებს ეკუთვნით. განსაკუთრებით აღსანიშნავია წლის მეორე ნახევარში დინოფიტების დომინირება მთელ კვლევით არეალში (სურ.4,5,6,7).



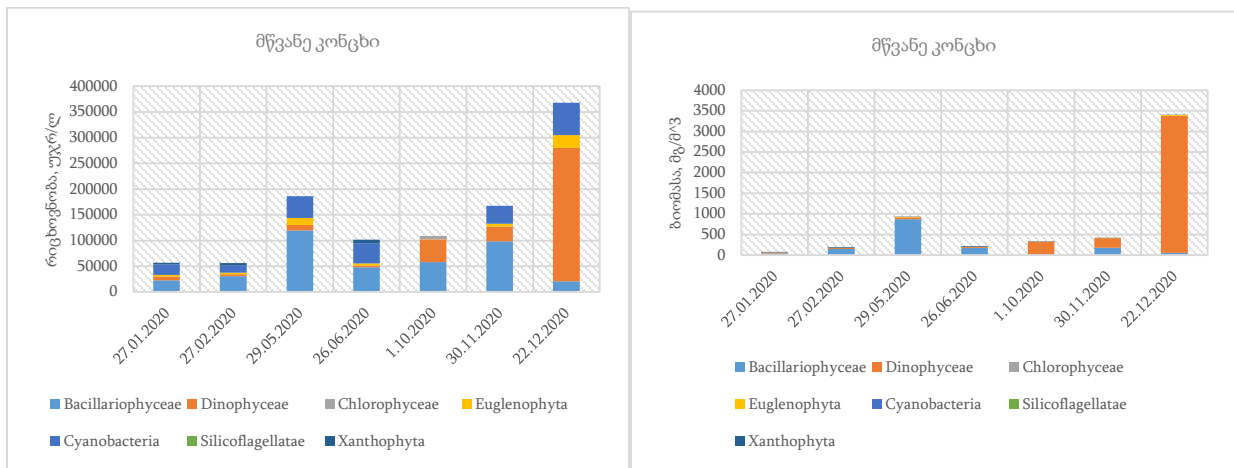
სურ.4. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს სარფის სადგურზე ფიტოპლანქტონის ძირითადი ჯგუფების რიცხოვნობის და ბიომასის პროცენტული თანაფარდობა, 2020 წ.



სურ.5. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს პიერ ბათუმის სადგურზე ფიტოპლანქტონის ძირითადი ჯგუფების რიცხოვნობის და ბიომასის პროცენტული თანაფარდობა, 2020 წ.



სურ.6. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ბათუმის პორტის სადგურზე ფიტოპლანქტონის ძირითადი ჯგუფების რიცხოვნობის და ბიომასის პროცენტული თანაფარდობა, 2020 წ.



სურ.7. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს მწვანე კონცხის სადგურზე ფიტოპლანქტონის ძირითადი ჯგუფების რიცხოვნობის და ბიომასის პროცენტული თანაფარდობა, 2020 წ.

დიატომოვანების დომინირება მთელ აკვატორიაში გამოწვეულია მსხვილუჯრედიანი წყალმცენარეების უხვი განვითარებით, მათ შორის *Proboscia alata*, *Pseudosolenia calcar avis*. აღნიშნული წყალმცენარეების ბიომასური წილი 30%-დან 40%-მდე მერყეობს. აღსანიშნავია, რომ შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროზე *Pseudosolenia calcar avis* ყვავილობა პერიოდულად გაზაფხულსა და შემოდგომაზე ფიქსირდება. დინოფიტებიდან მასიური განვითარებით ხასიათდება *Cochlodinium geminatum*, *Protoperidinium divergens*, მწვანე კონცხის აკვატორიაში შემოდგომის სეზონზე პროტოპერიდიუმის ბიომასამ 3253.9 მგ/მ³ მიაღწია.

ამრიგად, შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ფიტოპლანქტონის განვითარების დინამიკა ხასიათდება სეზონური ფლუქტუაციებით და დიატომოვანების დომინირებით.

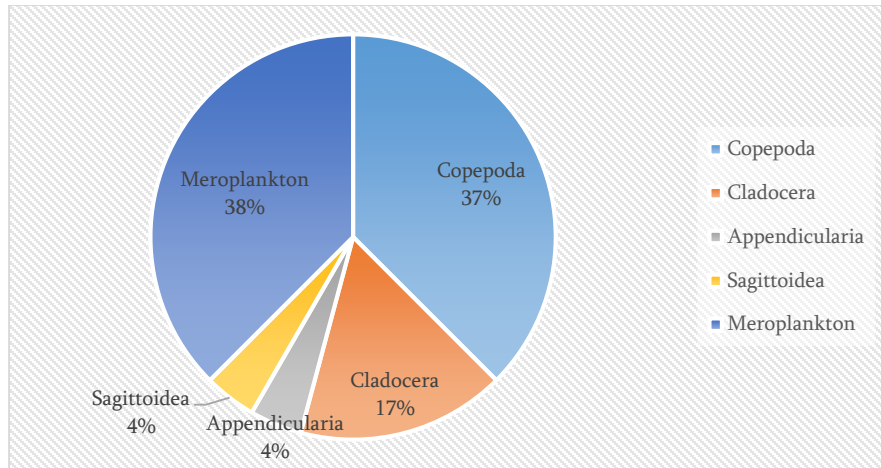
ზოოპლანქტონი

ზოოპლანქტონის ნიმუშების აღება განხორციელდა შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს გონიოს, ბათუმის, ჩაქვის, ქობულეთის, ფოთის და ანაკლიის აკვატორიებში 15 მ-დან 50-მ იზობათზე, სტანდარტული პლანქტონის ბადით (ჯედის ბადე, თვალის ზომა 150მკმ)

ცხრილი 1. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს მონიტორინგის სადგურები

აკვატორია	სადგური	სიღრმე (მ)
გონიო	NPMS-GE-01-20	25
	NPMS-GE-03-20	50
ბათუმი	NPMS-GE-04-20	25
ჩაქვი	NPMS-GE-16-20	25
ქობულეთი	NPMS-GE-07-20	25
ფოთი	NPMS-GE-10-20	23
	NPMS-GE-11-20	35
	NPMS-GE-12-20	52
ანაკლია	NPMS-GE-13-20	15

შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ზოოპლანქტონური თანასაზოგადოება 2020 წლის მონაცემებით წარმოდგენილი იყო 24 სახეობით, მათ შორის ყველაზე მრავალფეროვანი კიბოსნაირების ჯგუფია (*Crustacea -13 სახეობა*), ის ზოოპლანქტონის სახეობათა ნახევარზე მეტს (54%) შეადგენს, აქედან 9 სახეობა ნიჩაბფეხიანი კიბოსნაირებია, ხოლო ულვაშტოტიანი (*Cladocera*) 4 სახეობაა იდენტიფიცირებული. ნიჩაბფეხიანი კიბოსნაირებიდან (*Copepoda*) ყველაზე მასიურებია საკვები ზოოპლანქტონის მნიშვნელოვანი წარმომადგენლები - ევრითერმული *Acartia clausi* და სითბოსმოყვარული კალანუსების წარმომადგენელი *Centropages ponticus*. ცხრა სახეობით არის წარმოდგენილი მეროპლანქტონის (ბენტოსური ორგანიზმების ლარვული ფორმები) ჯგუფი, მისი წილი ზოოპლანქტონის საერთო სახეობათა რიცხვის 39% შეადგენს. დანარჩენი ჯგუფებიდან მხოლოდ ერთეული სახეობები გვხვდება (სურ.8).



სურ. 8. ზოოპლანქტონის ძირითადი ჯგუფების პროცენტული თანაფარდობა, შავი ზღვის საქართველოს სანაპირო, 2020 წლის სექტემბერი

კვლევის პერიოდში ზოოპლანქტონის სახეობათა რიცხვი უმნიშვნელოდ მერყეობდა სადგურების მიხედვით, მაქსიმალური 18 სახეობა ბათუმის აკვატორიაში დაფიქსირდა, ხოლო მინიმალური 12 სახეობა ფოთის 23 მ იზობათზე. (ცხრ.2.).

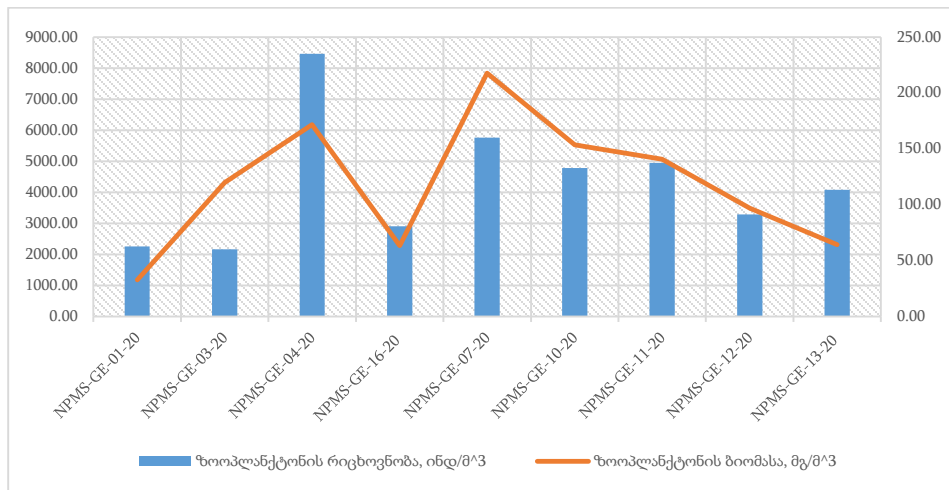
ცხრილი.2 ზოოპლანქტონის სახეობათა მრავალფეროვნება შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს გონიო-ანაკლიის აკვატორიაში, 2020 წლის სექტემბერი

Species	NPMS-GE-01-20	NPMS-GE-03-20	NPMS-GE-04-20	NPMS-GE-16-20	NPMS-GE-07-20	NPMS-GE-10-20	NPMS-GE-11-20	NPMS-GE-12-20	NPMS-GE-13-20
Copepoda Calanoida									
<i>Calanus euxinus</i>		+	+	+			+	+	+
<i>Acartia clausi</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Centropages ponticus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudocalanus elongatus</i>		+	+	+		+	+	+	
<i>Paracalanus parvus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Copepoda Cyclopoida									
<i>Oithona davisae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oithona similis</i>		+					+	+	
Copepoda Harpacticoidae									
<i>Harpacticoidae sp.</i>		+							
Copepoda nauplii									
<i>Copepoda nauplii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cladocera									
<i>Penilia avirostris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Evadne spinifera</i>						+	+	+	+
<i>Pseudoevadne tergestina</i>						+	+	+	+
<i>Pleopsis polyphemoides</i>							+		
Appendicularia									
<i>Oikopleura dioca</i>	+	+	+	+	+		+	+	
Sagittoidea									

<i>Parasagitta setosa</i>	+		+	+	+	+	+	+	+
Meroplankton									
<i>Polychaeta larvae</i>			+						
<i>Bivalvia larvae</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cirripedia larvae:</i> <i>Amphibalanus nauplius</i>	+	+	+	+	+			+	+
<i>Gastropoda larvae</i>	+	+	+	+	+				+
<i>Decapoda larvae</i>	+	+	+		+				
<i>Ostracoda larvae</i>	+	+	+		+	+		+	+
<i>Hydrozoa larvae</i>	+	+	+						
<i>Bryozoa larvae</i>									
<i>Fish larvae</i>			+					+	
სულ	14	17	18	13	13	12	16	16	14

ისეთი ევრიტერმული და სითბოსმოყვარული ფორმები, როგორც არის *Acartia clausi*, *Centropages ponticus*, *Paracalanus parvus*, *Oithona davisae*, *Penilia avirostris*, *Parasagitta setosa* წარმოდგენილი იყო ყველა სადგურზე. სიცივისმოყვარული სახეობები *Pseudocalanus elongatus* და *Oithona similis* გვხვდება სანაპიროს სიღრმისეულ ფენებში.

კვლევის პერიოდში ზოოპლანქტონის რაოდენობრივი მაჩვენებლები სეზონისთვის დამახასიათებელი და გასული წლების მონაცემების მსგავსი იყო, რიცხოვნობა საშუალოდ შეადგენდა 4295.06 ინდ/მ³, ხოლო ბიომასა 117.94მგ/მ³. აღნიშნული მაჩვენებლები 2018 წელს იყო - 3946.22ინდ/მ³ და 116.78მგ/მ³, ხოლო 2019 წელს - 2073.97 ინდ/მ³ და 80.69 მგ/მ³ (სურ.9).



სურ.9. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ზოოპლანქტონის რიცხოვნობა და ბიომასა, 2020 წლის სექტემბერი.

ყველაზე პროდუქტიული საკვები ზოოპლანქტონის რაოდენობრივი მაჩვენებლებით აღმოჩნდა თევზჭერის აქტიური უბნები, ბათუმის და ქობულეთის აკვატორია, სადაც ბიომასა მერყეობდა 171.74 მგ/მ³ -დან 217.92 მგ/მ³-მდე. აღნიშნული პოზიტიურად შეიძლება შეფასდეს, ვინაიდან პლანქტონური კიბოსნაირები (ძირითადად ნიჩაბფეხიანები) წარმოადგენენ კვების ძირითად რაციონს შავი ზღვის სარეწაო პელაგიური თევზებისთვის, როგორც ლიფსიტების

ასევე მოზარდებისთვის. შესაბამისად საქართველოს საზღვაო სივრცეში შექმნილია კარგი კვების პირობები ისეთი სარეწაო რესურსისთვის, როგორც არის შავი ზღვის ქაფშია.

მაკროფიტობენტოსი

მაკროფიტობენტოსი წარმოადგენს ეკოლოგიური ხარისხის ელემენტს, რომლის მემშვობით ხდება სანაპირო წყლების ეკოლოგიური სტატუსის კლასის შეფასება წყლის ჩარჩო და ზღვის სტრატეგიის ჩარჩო დირექტივების მიხედვით (Water Framework Directive and the Marine Strategy Framework Directive). გარემოს ეროვნული სააგენტოს მეთევზეობის, აკვაკულტურისა და წყლის ბიომრავალფეროვნების დეპარტამენტი 2016 წლიდან ინტენსიურად აწარმოებს მაკროფიტების სახეობრივი შემადგენლობის კვლევას, ბიომასის განსაზღვრას და ეკოლოგიური სტატუსის კლასის შეფასებას ეკოლოგიური ინდექსების მიხედვით (GES/NotGES).

მაკროფიტების ნიმუშების შეგროვება განხორციელდა 2020 წლის ზაფხულისა და შემოდგომის სეზონებზე საქართველოს სანაპიროს ქვა-კლდოვანი ჰაბიტატების სამ სადგურზე (სარფი, მწვანე კონცხი, ციხისძირი). მასალის აღება ხდებოდა 1-4 მეტრის სიღრმიდან მყვინთავის დახმარებით, სპეციალურად დამზადებული პერიფიტონის ჩარჩოთი (10x10სმ).

2020 წლის განმავლობაში სულ აღებული იქნა მაკროფიტობენტოსის 18 სინჯი (ცხრ. 3). ნიმუშების ლაბორატორიული დამუშავება და სახეობრივი რკვევა განხორციელდა საერთაშორისო სახელმძღვანელო მეთოდოლოგიების გათვალისწინებით (*Black Sea Monitoring Guidelines. Macrophytobenthos, 2015; Калугина-Гутник, 1975; Афанасьев и др., 2016, Зинова, 1967, Мильчакова, 2011*). რაც შეეხება მაკროფიტების ხვედრითი ზედაპირის ინდექსს, რომელიც დაკავშირებულია მაკროფიტების მორფოფუნქციონალურ პარამეტრებთან გამოთვლილი იქნა მინიჩევას მიერ მომზადებული მეთოდიკის მიხედვით (Minicheva et al., 2003). მაკროფიტების ხვედრითი ზედაპირის პარამეტრებისა და პოპულაციების გავრცელების მიხედვით განხორციელდა წყლის ეკოლოგიური ხარისხის შეფასება.

ცხრილი 3. მაკროფიტობენტოსის სინჯების რაოდენობა შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს მონიტორინგის სადგურებზე

თარიღი	მონიტორინგის სადგურები		
	სარფი	მწვანე კონცხი	ციხისძირი
30.06.2020	3	3	3
24.09.2020	3	3	3
სულ:		18	

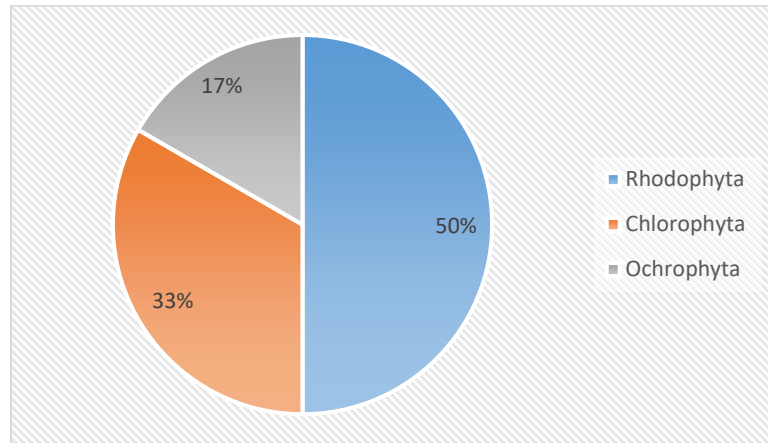
2020 წელს შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს სამ სადგურზე იდენტიფიცირებული იყო მაკროფიტების 24 სახეობა (ცხრ. 4). მრავალფეროვნებით გამოირჩევა სარფისა და ციხისძირის მონიტორინგის სადგურები, სადაც ქვა-კლდოვან სანაპიროებზე დომინირებს *Cystoseira barbata*-ს პოპულაციები, რომელიც წარმოადგენს ეკოლოგიურად სუფთა წყლის ხარისხის მაჩვენებელ ინდიკატორს შავ ზღვაში.

ცხრილი 4. მაკროფიტები ეკოლოგიური აქტივობის მახასიათებლების მიხედვით და მათი განაწილება მონიტორინგის სადგურებზე.

№	სახეობა	ხვედრითი ზედაპირი S/W _p .m ² .kg ⁻¹	მონიტორინგის სადგურები		
			სარფი	მწვანე კონცხი	ციხისძირი
<i>CHLOROPHYTA</i>					
1	<i>Ulva sp.</i>		+	-	-
2	<i>U. intestinalis</i> L.	36,15±1,15	+	-	-
3	<i>U. prolifera</i> O. Müll.	50,65±1,28	+	+	-
4	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F.Müller) Kützinger 1845	21,16±0,27	-	-	+
5	<i>Cladophora vagabunda</i> (L.) C. Hoek	46,25±1,87	+	+	+
6	<i>C. albida</i> (Nees) Kütz.	74,97±2,59	-	-	+
7	<i>C. laetevirens</i> (Dillwyn) Kütz.	62,14±1,27	+	+	+
8	<i>Ulothrix implexa</i> (Kützinger) Kützinger 1849	245,6±8,2	-	+	-
<i>OCHROPHYTA</i>					
9	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngb.	173,50±6,91	-	+	+
10	<i>Elachista fucicola</i> (Velle) Areschoug 1842	236,7±10,2	+	+	+
11	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C. Agardh	114,07±2,45	+	-	+
12	<i>Cystoseira barbata</i> (Stackh.) C. Agardh	7,90±0,60	+	-	+
<i>RHODOPHYTA</i>					
13	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M. Drew	212,72±4,75	+	+	-
14	<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngb.) Nägeli	277,10±5,10	-	-	+
15	<i>Acrochaetium parvulum</i> (Kyllin) Hoyt 1920	270,8±6,8	+	+	-
16	<i>Nemalion elminthoides</i> (Velle) Batters	7,21±0,72	+	+	+
17	<i>Gelidium crinale</i> (Hare ex Turner) Gaillon	19,38±0,51	-	+	+
18	<i>Dermocorynus dichotomus</i> (J. Agardh) Gargiulo, M. Morabito & Manghisi	9,77±0,56	+	+	-
19	<i>Ceramium arborescens</i> J. Agardh	39,86±0,42	-	-	+
20	<i>Ceramium virgatum</i> Roth	24,64±1,19	+	+	+
21	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	39,31±2,37	+	+	+
22	<i>Callithamnion corymbosum</i> (Smith) Lyngb.	188,79±20,18	-	+	+
23	<i>Vertebrata subulifera</i> (C. Agardh) Kuntze 1891	23,65±0,79	+	-	-
24	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C. Agardh) Falkenb.	68,51±2,5	+	-	+
სულ:			16	14	16

ასევე მრავლადაა *C. barbata*-ს პოპულაციებზე დასახლებული ეპიფიტური წყალმცენარეები, როგორცაა *E. fucicola*, *A. secundatum*, *S. alsidii* და ა. შ. ინდიკატორ მაკროფიტებს შორის არის ასევე მაღალი ეკოლოგიური ხარისხის მაჩვენებელი მაკროფიტების პოპულაციები, როგორცაა *D. dichotomus*, *N. elminthoides* და *G. crinale*.

შედარებით ნაკლები სახეობრივი მრავალფეროვნება დაფიქსირდა მწვანე კონცხის სადგურზე, სადაც 14 სახეობა იყო იდენტიფიცირებული, მათ შორის სახეობა-ინდიკატორები *G. crinale* და *D. Dichotomus*.

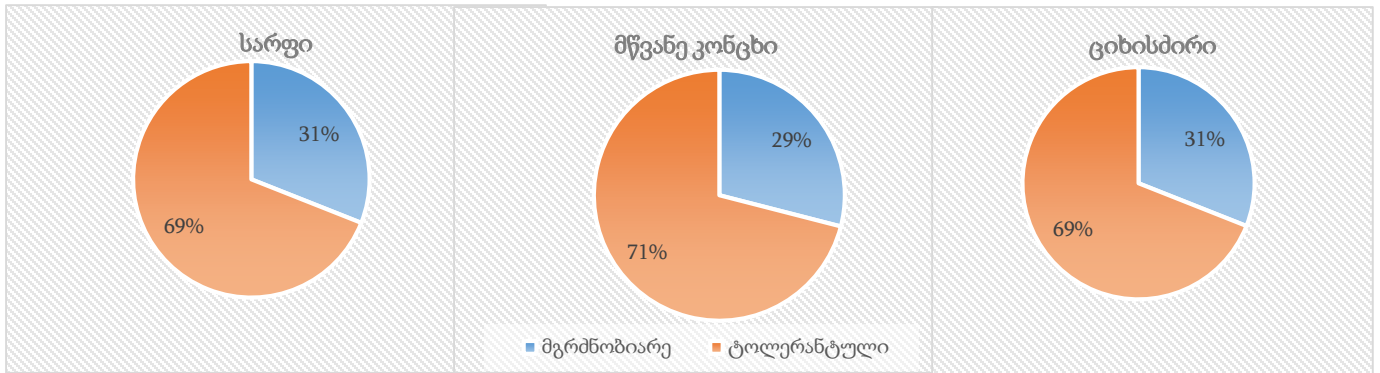


სურ. 10. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ჰიდრობიოლოგიურ სადგურებზე მაკროფიტების ძირითადი ჯგუფები, 2020.

2020 წელს იდენტიფიცირებული მაკროფიტების 24 სახეობიდან *Rhodophyta* – 12, *Chlorophyta* - 8, *Ochrophyta* – 4 სახეობა დაფიქსირდა (სურ.13). ყველა მონიტორინგის სადგურზე ფიქსირდებოდა სამივე ჯგუფის მაკროფიტები, რომლებიც სხვადასხვა რაოდენობით იყო წარმოდგენილი. სამივე მონიტორინგის სადგურზე ყველაზე დიდი რაოდენობით იყო დაფიქსირებული *Rhodophyta*-ს ჯგუფის მაკროფიტები, ყველაზე მეტი *Chlorophyta*-ს ჯგუფის მაკროფიტები აღინიშნა სარფის აქვატორიაში, ხოლო *Ochrophyta*-ს ჯგუფის მაკროფიტები სარფისა და ციხისძირის სადგურზე თანაბრად იყო წარმოდგენილი.

საქართველოს სანაპიროზე მაკროფიტების მორფოფუნქციონალური პარამეტრების მიხედვით სახეობრივი მრავალფეროვნება იყოფა ორ ჯგუფად მგრძობიარე (sensitive) ($S/Wp = 5-25 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$) და ტოლერანტული (tolerant) ($S/Wp \geq 25 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$). მგრძობიარე მაკროფიტების სახეობები ითვლება ეკოლოგიურად სუფთა წყლების ინდიკატორებად, ხოლო ტოლერანტული სახეობები დაბინძურებისადმი მდგრადი არიან.

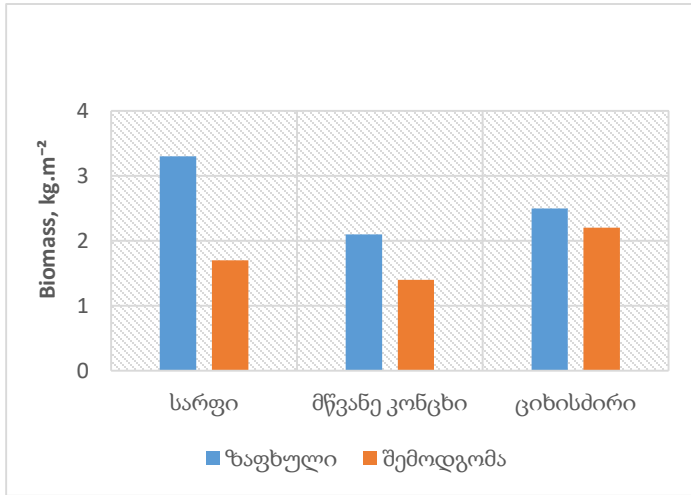
2020 წლის მონაცემებით, შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროზე 24 სახეობიდან დაფიქსირდა 7 მგრძობიარე და 17 ტოლერანტული სახეობა. სარფისა და ციხისძირის მონიტორინგის სადგურზე ერთნაირი რაოდენობა დაფიქსირდა მგრძობიარე და ტოლერანტული სახეობებისა 30:70 (%), ხოლო მწვანე კონცხის მონიტორინგის სადგურზე მცირედით ნაკლები 28:72 (%)(სურ. 11).



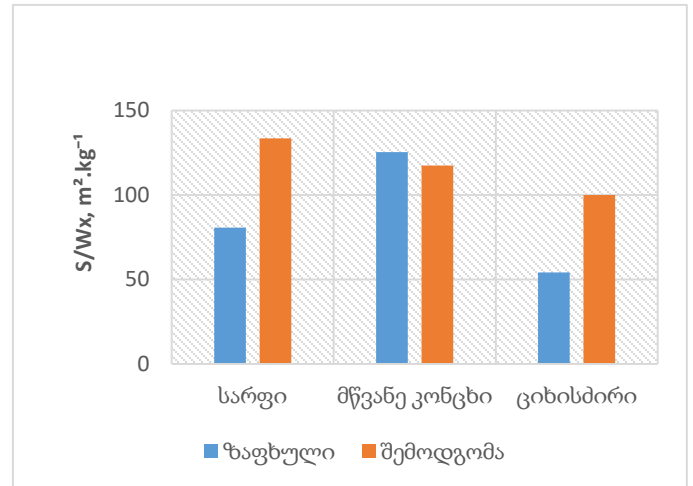
სურ.11 შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროზე მგრძობიარე და ტოლერანტული სახეობების თანაფარდობა..

2020 წლის ორი სეზონის განმავლობაში ფიტონდიკატორები იცვლებოდა მონიტორინგის სადგურების მიხედვით. მაკროფიტების ბიომასის ინდექსის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა სარფის სადგურზე ადრეულ ზაფხულის პერიოდში, სადაც ბიომასა 3,3 კგ/მ² აღწევდა. აღნიშნული დამოკიდებულია დიდი ზომის მაკროფიტებზე, როგორცაა *C. barbata*, რომელიც ქმნის ცენოზებს. ამასთან ერთად გვიან გაზაფხულზე ხდება ამ ცენოზების გამრავლება, რაც იწვევს მათი ბიომასის ზრდას. რაც შეეხება ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა მწვანე კონცხის მონიტორინგის სადგურზე ადრეული შემოდგომის პერიოდში, სადაც ბიომასა 1,4 კგ/მ² იყო, ეს ის პერიოდია, როდესაც ხდება მაკროფიტების პროდუქტიულობის კლება, რაც ბიომასაზე აისახება. აქ გავრცელებულია ისეთი სახეობები, რომლებიც დიდი ბიომასით არ გამოირჩევიან, თუმცა პროდუქტიულობა მაღალი აქვთ, როგორცაა *G. crinale*, *D. dichotromus*, *C. virgatum* და ა.შ. 2020 წლის განმავლობაში ბიომასის ტენდენცია სამ მონიტორინგის სადგურზე მაქსიმუმიდან მინიმუმამდე კლება შეიმჩნეოდა, ხოლო ბიომასის საშუალო მაჩვენებელმა შეადგენდა 2,3 კგ/მ² (სურ. 12 (ა)).

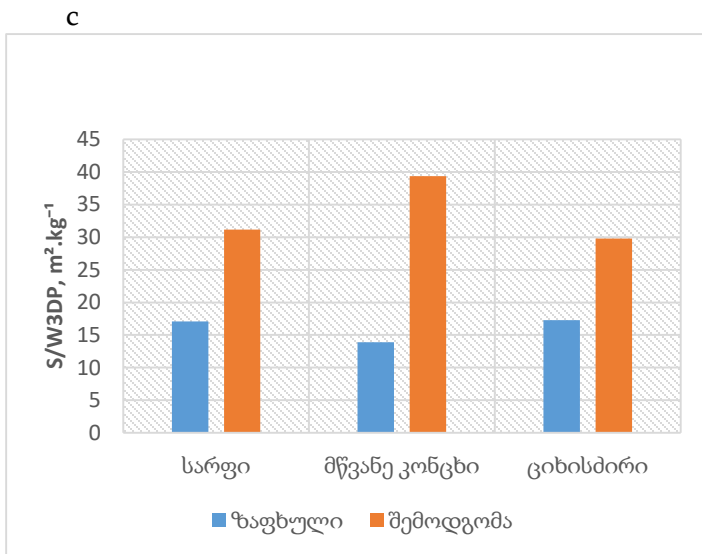
სახეობრივი შემადგენლობის ეკოლოგიური აქტივობის (S/W_x) ინდექსის მიხედვით ცვლილებები დაფიქსირდა სეზონების მიხედვით სამივე სადგურზე (სურ. 12 (ბ)).



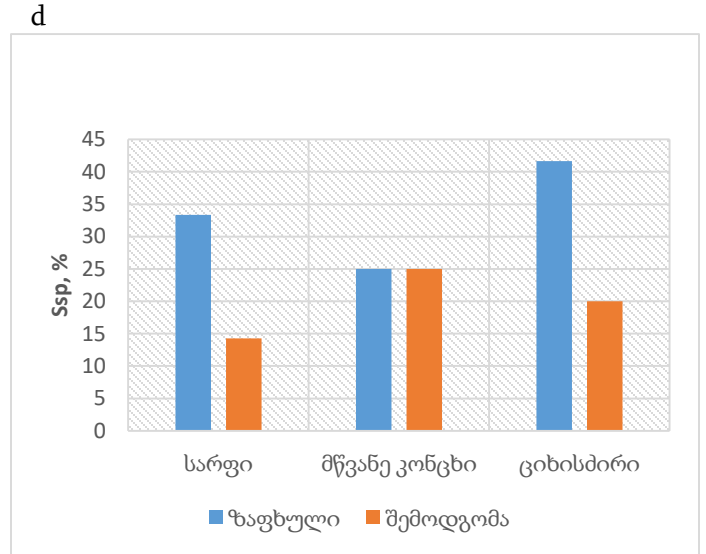
a



b



c



d

სურ. 12. პოპულაციების პარამეტრების ცვლილებების შედარება: ბიომასა (a); პოპულაციის ეკოლოგიური აქტივობა (b); სამი დომინანტის ეკოლოგიური აქტივობა (c); მგრძნობიარე სახეობების პროცენტული მაჩვენებელი (d) - საქართველოს ეროვნული მონიტორინგის სადგურებზე ორი სეზონის მანძილზე.

სამი დომინანტის ეკოლოგიური აქტივობის (S/W_{3DP}) ინდექსის მიხედვით „კარგი ეკოლოგიური სტატუსის კლასი“ დაფიქსირდა ზაფხულის განმავლობაში სამივე სადგურზე. შემოდგომაზე კი „კარგი“ ეკოლოგიური სტატუსის კლასი მხოლოდ ციხისძირის აკვატორიაში დაფიქსირდა, ხოლო „საშუალო“ ეკოლოგიური სტატუსის კლასი დანარჩენ სადგურებზე (სურ. 12 (c)).

მაკროფიტების მგრძნობიარე სახეობების პროცენტული მაჩვენებლის (S_{sp} , %) ინდექსის მიხედვით „მაღალი“ ეკოლოგიური სტატუსის კლასი დაფიქსირდა ციხისძირის აკვატორიაში

- ზაფხულში, ხოლო „ღარიბი“ სტატუსის კლასი სარფის აკვატორიაში შემოდგომაზე (სურ. 12 (d)).

ამრიგად, შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროზე 2020 წლის კვლევებით სეზონების მიხედვით დაფიქსირდა სხვადასხვა ეკოლოგიური სტატუსის კლასი. ფიტონდიკატორების ინდექსების მიხედვით, ზაფხულის სეზონზე ეკოლოგიური სტატუსის კლასი იყო „კარგი“, ხოლო შემოდგომის სეზონზე ის შეიცვალა საშუალო კლასით .

მაკროზოობენტოსი

ბიომრავალფეროვნება

შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროსა და კონტინენტური შელფის ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასების მიზნით 2020 წელს განხორციელდა ბენტოფაუნის შესწავლა მონიტორინგის 12 სადგურზე: სარფის, მწვანე კონცხისა და ციხისძირის ქვაკლდოვან ცენოზიან სადგურებზე და კონტინენტური შელფის გონიოს (2 სადგური), ბათუმის, ჩაქვის, ქობულეთის, ფოთის (3 სადგური) და ანაკლიის სადგურებზე. სულ შეგროვებული და დამუშავებული იქნა 35 სინჯი (ცხრ.5).

ცხრილი 5. შავი ზღვის საქართველოს შელფური ნაწილის მაკროზოობენტოსის სინჯების რაოდენობა სადგურებისა და სიღრმეების მიხედვით, 2020 წ.

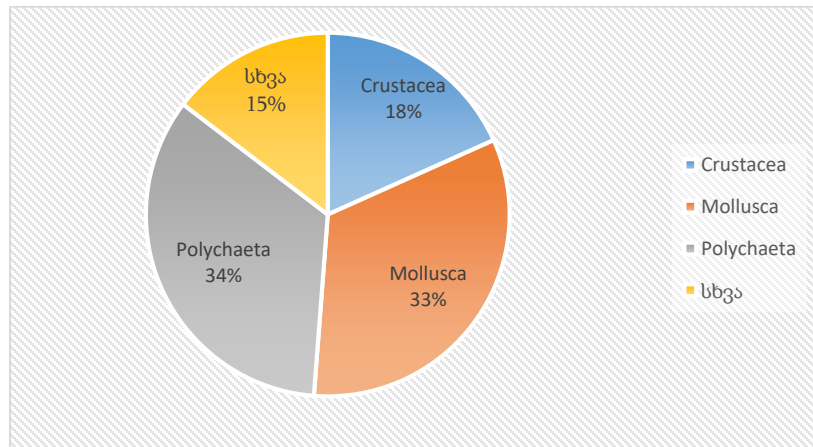
სადგური/ სიღრმე	1,5-2 მ	3-4 მ	18 მ	25 მ	27-28 მ	37 მ	52-55 მ	სინჯების რაოდენობა
სარფი		6						6
გონიო 1					2			2
გონიო 3							2	2
ბათუმი 1					2			2
მწვანე კონცხი	6							6
ჩაქვი					2			2
ციხისძირი		6						6
ქობულეთი					2			2
ფოთი 1				2				2
ფოთი 2						2		2
ფოთი 3							1	1
ანაკლია			2					2
სულ								35

ფსკერული სინჯების შეგროვება და დამუშავება ხორციელდებოდა სტანდარტული მეთოდების შესაბამისად (Todorova & Konsulova, 2005). კლდოვან ჰაბიტატებზე სინჯების ასაღებად გამოყენებული იყო სპეციალურად დამზადებული ჩარჩო (10x10სმ), ხოლო შელფზე ბენტოსის აღება ხდებოდა VanVeen-ის ტიპის ფსკერსახაპით (ხაპვის ფართობი 0,127 მ²). მასალის პირველადი დამუშავება - სინჯის გარეცხვა, ორგანიზმების გამოყოფა

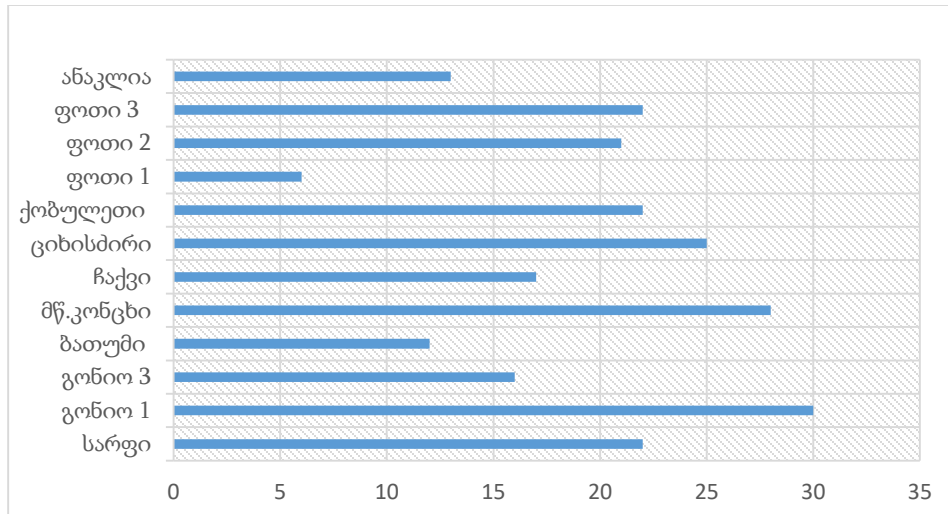
სედიმენტებისაგან მიმდინარეობდა 0,5 მმ-ის ფორებიანი საცრის გამოყენებით. 4 %-იანი ფორმალდეჰიდით დაფიქსირებული და ეთიკეტირებული მასალა შენახულ იქნა სპეციალურ პლასტმასის ქილებში შემდგომი დამუშავებისათვის. ლაბორატორიაში მიმდინარეობდა ბენტოფაუნის სახეობრივი იდენტიფიკაცია შესაბამისი სარკვევების, “Leica” -ს ტიპის მიკროსკოპისა და ბინოკულარის გამოყენებით, საერთაშორისო ტექსონომიური ნომენკლატურის შესაბამისად (WoRMS). ფსკერული დასახლების ბიომასის (გ/მ²) განსაზღვრისათვის გამოყენებული იქნა ბორუცკის ზუსტი წონის მეთოდი, განისაზღვრა სახეობათა რიცხოვნობა ერთ კვადრატულ მეტრ ფართობზე.

ამასთანავე საკვლევი სადგურების ეკოლოგიური მდგომარეობა შეფასებული იქნა M-AMBI-ის კომბინირებული ბიოტიკური ინდექსის გამოყენებით. გრუნტის შემადგენლობისა და დომინანტი სახეობების გათვალისწინებით განისაზღვრა ფსკერული ჰაბიტატების ტიპი.

საკვლევ აკვატორიაში სედიმენტები წარმოდგენილი იყო ლამით, ქვიშით, ნიჟაროვნებითა და ქვაკლდოვანი გრუნტით. სულ დაფიქსირდა ბენტოფაუნის 82 წარმომადგენელი. სახეობათა რაოდენობით დომინირებენ მრავალჯაგრიანი რგოლოვანი ჭიები - Polychaeta და მოლუსკები-Mollusca, რომლებმაც სახეობათა მთელი რიცხვის 34-33% შეადგინეს. იდენტიფიცირებულია პოლიქეტების 28 სახეობა, მოლუსკებიდან მუცელფეხიანების (Gastropoda) 12 და ორსაგდულიანების (Bivalvia) 15 სახეობა. ფეხსახსრიანებიდან დაფიქსირდა კიბოების (Crustacea) 15 სახეობა (18%), დარჩენილი 15 % შევსებული იქნა სხვადასხვა ჯგუფის ფსკერული უხერხემლოებით, როგორცაა: Nematoda, Oligochaeta, Turbellaria, Nemerthea , Tunicata, Foraminifera, Phoronidae, Bryozoa და Porifera (სურ.13).



სურ.13. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ბენტოფაუნის მრავალფეროვნება ძირითადი ტექსონომიური ჯგუფების მიხედვით.



სურ.14. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ბენტოფაუნის მრავალფეროვნება მონიტორინგის სადგურების მიხედვით.

მრავალფეროვნებით გამოირჩევა სარფის, გონიოს, მწვანე კონცხის და ციხისძირის აკვატორიები, ხოლო ყველაზე დარიბი დასახლება ფოთი 1-ს სადგურზე დაფიქსირებული, სულ იდენტიფიცირებულია 6 სახეობა (სურ.14, ცხრ.6).

ცხრილი 6. შავი ზღვის საქართველოს შელვის 2020 წ ბენტოსის მრავალფეროვნება

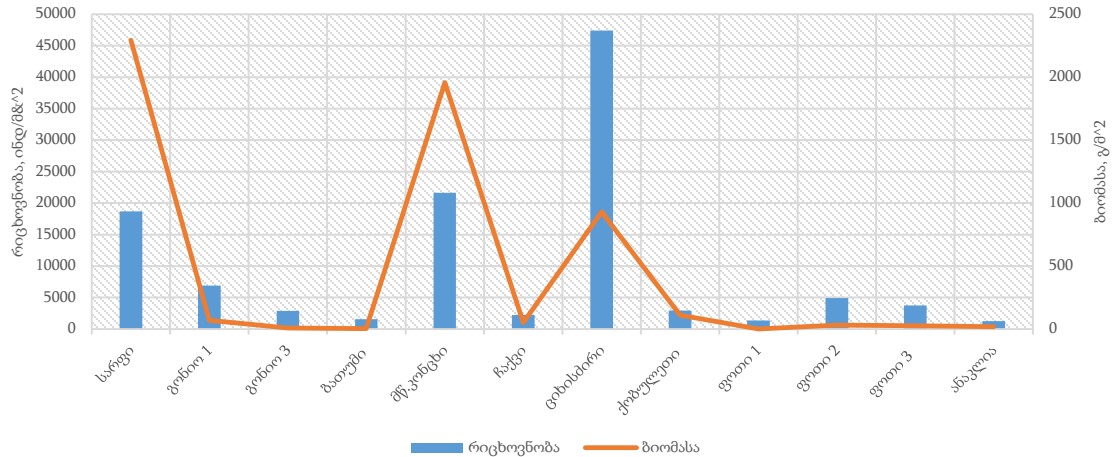
მკროზოობენტოსი	სარფი	გონიო 1	გონიო 3	ბათუმი	მწკონცხი	ჩაქვი	ციხისძირი	ქობულეთი	ფოთი 1	ფოთი 2	ფოთი 3	ანაკლია
Polychaeta												
Aricidea (Acmira) cerrutii		+	+	+		+		+	+	+	+	
Eunereis longissima			+							+	+	
Exogone naidina			+								+	
Fabricia stellaris	+		+		+					+		
Harmothoe imbricata					+							
Heteromastus filiformis		+	+	+		+		+	+	+	+	+
Hydroides norvegica							+					
Magelona rosea		+										
Melinna palmata										+	+	+
Micronephthys longicornis				+				+	+	+	+	+
Myriochele heeri		+										
Nephtys cirrosa											+	
Nephtys hombergii			+	+						+		
Nereis pelagica							+					
Nereis zonata					+		+					
Perinereis cultrifera					+							
Pholoe inornata	+				+							

Phyllodoce maculata										+
Phyllodoce mucosa										+ +
Platynereis dumerilii										+ +
Polydora limicola										+ +
Prionospio cirrifera										+ + + + +
Pseudomystides limbata										+ +
Sabellaria taurica										+ +
Serpula vermicularis										+ +
Sigambra tentaculata										+ + + + + + +
Syllis gracilis										+ + + + +
Terebellides stroemii										+ + +
Mollusca, Gastropoda										
Bittium submammillatum										+ +
Calyptrea chinensis										+ +
Cerithidium submammillatum										+ +
Epitonium turtonis										+ +
Odostomia plicata										+ +
Parthenina terebellum										+ + + + +
Patella ulyssiponensis										+ + + + +
Rapana venosa										+ + + + + + + + +
Retusa truncatula										+ + + + + + +
Steromphala divaricata										+ + + + +
Tricolia pullus										+ + + + +
Tritia pellucida										+ + + + +
Bivalvia										
Abra nitida										+ + + + + + + + +
Acanthocardia tuberculata										+ + + + + + + + +
Anadara kagoshimensis										+ + + + + + + + + + +
Chamelea gallina										+ + + + + + + + +
Donax semistriatus										+ + + + + + + + +
Fabulina fabula										+ + + + + + + + +
Gouldia minima										+ + + + + + + + +
Lentidium mediterraneum										+ + + + + + + + +
Lucinella divaricata										+ + + + + + + + +
Modiolula phaseolina										+ + + + + + + + +
Mytilaster lineatus										+ + + + + + + + +
Mytilus galloprovincialis										+ + + + + + + + +
Ostrea edulis										+ + + + + + + + +
Pitar rudis										+ + + + + + + + + + +
Spisula subtruncata										+ + + + + + + + +
Crustacea										
Alpheus dentipes										+ + + + + + + + +
Ampelisca sarsi										+ + + + + + + + +
Amphibalanus improvisus										+ + + + + + + + +
Apherusa bispinosa										+ + + + + + + + +
Apseudopsis ostroumovi										+ + + + + + + + +
Brachynotus sexdentatus										+ + + + + + + + +
Crassicorophium bonellii										+ + + + + + + + +
Diogenes pugilator										+ + + + + + + + +

Dynamene bidentata													
Eudorella truncatula								+		+	+	+	
Gilvossius candidus				+								+	
Idotea balthica													
Microdeutopus gryllotalpa								+					
Pachygrapsus marmoratus				+	+								
Tanais dulongii		+				+		+					
Nematoda													
Nematoda sp.		+		+		+		+				+	
Oligochaeta													
Oligochaeta sp.				+	+			+					
Turbellaria													
Stylochus pilidium								+					
Nemerthea													
Amphiporus sp.			+	+		+	+	+	+		+	+	
Tunicata													
Asciella aspersa			+										
Foraminifera													
Ammonia tepida		+	+	+			+	+	+	+	+	+	
Quinqueloculina laevigata		+	+					+					
Phoronidae													
Phoronis euxinicola		+					+		+			+	
Bryozoa													
Cryptosula pallasiana			+										
Porifera													
Haliclona sp.		+									+		
Membranipora sp.		+				+					+		
Hymedesmia brondstedii						+							
სულ		22	30	16	12	28	17	25	22	6	21	22	13

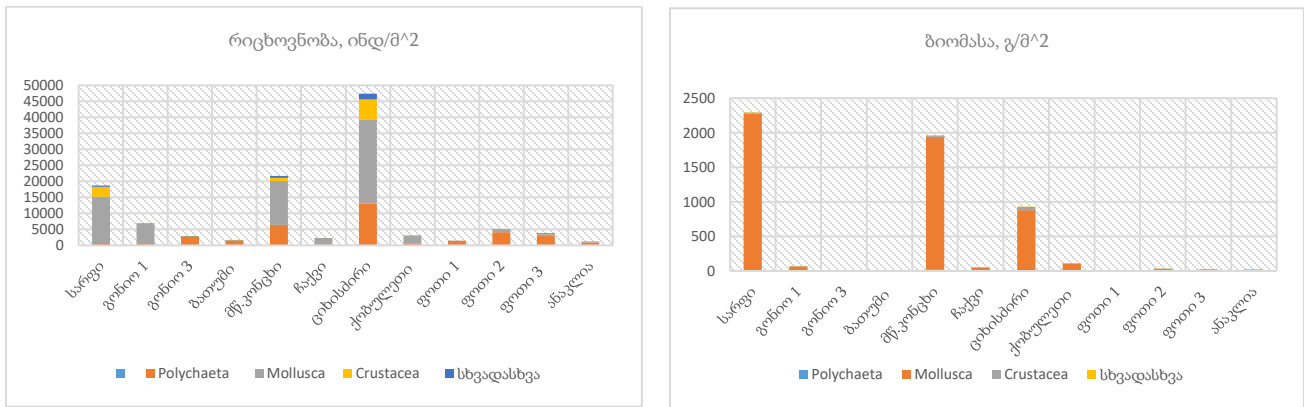
საკვლევ აკვატორიაში ბენტოსური ორგანიზმების რიცხოვნობა საშუალოდ 9624 ინდ/მ² შეადგენს, ხოლო ბიომასა - 458.062 გ/მ² (სურ. 15). აღნიშნული მაღალი რაოდენობრივი მაჩვენებლები განპირობებულია ქვაკლდოვანი ცენოზების ბიომრავალფეროვნების სიუხვით (სარფი, მწვანე კონცხი და ციხისძირი). სანაპიროს შეღწეზე ბენტოფაუნის მრავალფეროვნება კლებულობს და რიცხოვნობა და ბიომასა საშუალოდ 3000 ინდ/მ² და 45-50გ/მ² აღწევს.

მაკროუხერხემლოების ყველაზე მაღალი რიცხვი დაფიქსირდა ციხისძირის აკვატორიაში და შეადგინა 47400 ინდ/მ². თითქმის ყველა სადგურზე დომინირებენ ორსაგდულიანი მოლუსკები და საშუალოდ ბენტოფაუნის მთელი რიცხოვნობის 43 % შეადგენენ. საკვლევი სადგურების ბენტოფაუნის ბიომასის 90% მეტი ასევე მოლუსკებზე მოდის(სურ.15,16). ორსაგდულიან მოლუსკებს შორის რიცხოვნობისა და ბიომასის მაღალი მაჩვენებლებით გამოირჩევა მიდიები *M. lineatus-ი* და *M. galloprovincialis*. ამ მოლუსკების რიცხოვნობა და ბიომასა მაქსიმალური დაფიქსირდა მწვანე კონცხისა და ციხისძირის ქვაკლდოვან ცენოზებში (2200-15450 ინდ/მ² და 8750-8850 ინდ/მ²) და საშუალოდ შეადგინა 1476-1467 ინდ/მ² შესაბამისად. მიუხედავად მოზარდი ინდივიდების სხეულის მცირე ზომისა (შპატი) მათ ბიომასა 51.391 და 173.492 გ/მ² საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელია.



სურ. 15. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს ბენტოფაუნის რიცხოვნობა და ბიომასა მონიტორინგის სადგურების მიხედვით .

საკვლევი რეგიონში რიცხოვნობითა და ბიომასით მომდევნო ადგილზეა მრავალჯაგრიანი *S. taurica* (954 ინდ/მ², 1.708 გ/მ²), *A. (Acmira) cerrutii* (506 ინდ/მ², 0.659 გ/მ²) და *H. filiformis* (352 ინდ/მ², 0.378 გ/მ²), აგრეთვე ორსაგდულიანი *L. divaricata* (524 ინდ/მ², 2.294 გ/მ²) და კიბოსნაირი *A. improvisus* (452 ინდ/მ², 4.431 გ/მ²) .



სურ.16. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს 2020 წ ბენტოსური ორგანიზმების რიცხოვნობა ინდ/მ² და ბიომასა (გ/მ²).

ბენტოსური ჰაბიტატები

2020 წელს ჩატარებული კვლევების შედეგად შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს არეალი ფსკერული ორგანიზმების გავრცელების ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით დაიყო ორ, ინფრალიტორალურ და ცირკალიტორალურ ზონად. ხოლო საკვლევი რეგიონის

ფსკერული სინჯების გრუნტის ტიპისა და დომინანტი სახეობების გათვალისწინებით იდენტიფიცირებული იქნა 6 ბენტოსური ჰაბიტატი (ცხრ.7):

ცხრილი 7. შავი ზღვის საქართველოს შელფური წყლების ფსკერული ჰაბიტატები 2020 წ.

ჰაბიტატი	სადგური	სიღრმე
1. ინფრალიტორალური ქვაკლდოვანი ჰაბიტატები ორსადგულიანი mytilidae-ით და ფოტოფილური წყალმცენარეებით. <i>Mytilus galloprovincialis</i> , <i>Mytilaster lineatus</i> , <i>Sabellaria taurica</i> .	სარფი, მწვანე ციხისძირი	1,5-4 მ კონცხი,
2. ინფრალიტორალური სილა <i>Heteromastus filiformis</i> , <i>Sigambra tentaculata</i> , <i>Pitar rudis</i> -ით.	ანაკლია	18 მ
3. ინფრალიტორალური სილა ნიჟაროვნებით, <i>Lucinella divaricate</i> , <i>Pitar rudis</i> -ით	გონიო 1, ქობულეთი,	ჩაქვი, 27-27.5 მ
4. ინფრალიტორალური შლამი ნიჟაროვნებით <i>Heteromastus filiformis</i> -ით .	<i>ბათუმი 1</i> , <i>ფოთი 1</i>	25-28 მ
5. ცირკალიტორალური შლამი <i>Aricidea (Acmira) cerrutii</i> , <i>Heteromastus filiformis</i> -ით	<i>გონიო 3</i> , <i>ფოთი 2</i>	37 - 52 მ
6. ცირკალიტორალური ნიჟაროვნები <i>Aricidea (Acmira) cerrutii</i> , <i>Prionospio cirrifera</i> -ით.	<i>ფოთი 3</i> ,	55 მ

ინფრალიტორალური ქვაკლდოვანი ჰაბიტატები ფოტოფილური წყალმცენარეებითა და ორსადგულიანი მიტილიდებით: *Mytilus galloprovincialis*, *Mytilaster lineatus* და *Sabellaria taurica*-ით .

დომინანტი სახეობები	საშუალო რიცხოვნობა (ინდ.მ ⁻²)	საშუალო ბიომასა (გ.მ ⁻²)
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	8217	693.97
<i>Mytilaster lineatus</i>	7850	205.55
<i>Sabellaria taurica</i>	3817	6.83

საქართველოს შელფზე ამ ტიპის ჰაბიტატი დაფიქსირდა სარფის, მწვანე კონცხისა და ციხისძირის აქვატორიის 1.5-4 მ სიღრმეზე. სულ იდენტიფიცირებულია 22-დან 25 სახეობამდე.

სახეობათა რიცხვით დომინირებს პოლიქეტების ჯგუფი (15 სახეობა), შემდეგია კიბოსნაირები (8 სახეობა) და 5-5 სახეობით წარმოდგენილია ორსადგულიანი და მუცელფეხიანი მოლუსკები. აღსანიშნავია, რომ მწვანე კონცხისა და ციხისძირის კლდოვან ცენოზში 2 და 3 მ სიღრმეზე დაფიქსირებული იქნა ორსადგულიანი მოლუსკი ხამანწყას ერთეული ეგზემპლარები.

კლდოვანი ჰაბიტატის დომინანტი სახეობებია ორსადგულიანი მოლუსკები *M. galloprovincialis* და *M. Lineatus*, მრავალჯაგრიანიდან *S. taurica*. მათ შორის საშუალო რიცხოვნობითა და ბიომასით დომინირებს მიდია *M. galloprovincialis* (8217 ინდ.მ⁻² და 693.97

გ.მ²). საკვლევი რეგიონის ბენტალში მიდიის პოპულაციიდან (კლდისა და შლამის სახეობიდან) გვხვდება სწორედ კლდეზე მოზინადრე ინდივიდები.

ინფრალიტორალური სილა *Heteromastus filiformis*, *Sigambra tentaculata*, *Pitar rudis*-ით.

დომინანტი სახეობები	საშუალო რიცხოვნობა (ინდ.მ ⁻²)	საშუალო ბიომასა (გ.მ ⁻²)
<i>Heteromastus filiformis</i>	524	0.764
<i>Sigambra tentaculata</i>	252	0.146
<i>Pitar rudis</i>	244	15.122

საქართველოს შელფზე ამ ტიპის ჰაბიტატი იდენტიფიცირებულია ანაკლიის აქვატორიაში, 18 მ სიღრმეზე.

ინფრალიტორალური სილის ჰაბიტატის ბენტოფაუნა წარმოდგენილია 13 სახეობით. დომინირებს ორსაგდულიანი მოლუსკები, სულ 5 სახეობა, პოლიქეტები - 4, კიბოსნაირები - 2, ხოლო ფორამინიფერები - თითო სახეობით არიან წარმოდგენილი. დომინანტი სახეობებია *H. filiformis*, *S. tentaculata* და *P. rudis*. აღნიშნული ჰაბიტატის ბენტოფაუნის რიცხოვნობა 1020 ინდ.მ⁻² შეადგენს, აქედან 51% მოდის დომინანტ სახეობაზე *H. filiformis*, რომლის რიცხოვნობა 524 ინდ.მ⁻². ჰაბიტატის ბენტოფაუნის ბიომასა 16.032 გ.მ⁻² აღწევს, საიდანაც 94% (15.122. გ.მ⁻²) ორსაგდულიანი წითური პიტარის (*P. rudis*) ბიომასაზე მოდის.

ინფრალიტორალური სილა ნიჟაროვნებით, *Lucinella divaricate*, *Pitar rudis*-ით

დომინანტი სახეობები	საშუალო რიცხოვნობა (ინდ.მ ⁻²)	საშუალო ბიომასა (გ.მ ⁻²)
<i>Lucinella divaricate</i>	2082	9.098
<i>Pitar rudis</i>	837	28.078

საქართველოს საკვლევ შელფზე ინფრალიტორალური სილა ნიჟაროვნებით ჰაბიტატი აღინიშნება გონიო 1, ჩაქვისა და ქობულეთის აქვატორიებში, 27-27.5 მ სიღრმეზე. დომინანტი სახეობებია ორსაგდულიანი მოლუსკები *Lucinella divaricate* და წითური პიტარ - *P. rudis*-ით.

აღნიშნული ჰაბიტატის ბიომრავალფეროვნება წარმოდგენილია 37 სახეობით. სახეობათა რიცხვით დომინირებს ორსაგდულიანი მოლუსკები - 11 სახეობა, პოლიქეტები და მუცელფეხიანი მოლუსკები (7-7 სახეობა), კიბოსნაირები 5 სახეობით. ნიჟარიანი ამებების ორმა სახეობამ შეადგინა 5%. თითო სახეობით წარმოდგენილია *Nemerthea*, *Tunicata*, კოლონიური ინდივიდები *Bryozoa*.

ინფრალიტორალური სილა ნიჟაროვნებით ჰაბიტატის ბენტოფაუნის რიცხოვნობა 2919 ინდ.მ⁻² შეადგენს. ჰიდრობიონტებს შორის რიცხოვნობით ჭარბობს *Lucinella divaricate* 2082

ინდ.მ² - (71%), ხოლო ბიომასით ორსაგდულიანი მოლუსკი წითური პიტარი-*P. rudis*-ი 28.078 გ.მ² -(76 %).

ინფრალიტორალური შლამი ნიჟაროვნებით *Heteromastus filiformis*-ით

დომინანტი სახეობები	საშუალო რიცხოვნობა (ინდ.მ ²)	საშუალო ბიომასა (გ.მ ²)
<i>Heteromastus filiformis</i>	970	0.929

ინფრალიტორალური შლამი ნიჟაროვნებით ჰაბიტატის ბენტოფაუნა წარმოდგენილია 16-მდე სახეობით. ჰაბიტატი ხასიათდება მხოლოდ პოლიქეტა *H.filiformis*-ის დომინირებით, რომლის საშუალო რიცხოვნობა 970 ინდ.მ², ხოლო ბიომასა 0.929 გ.მ². იგი იდენტიფიცირებულია საკვლევი აქვატორიის 25-28 მეტრიანი სიღრმის 2 წერტილში: ბათუმისა და ფოთი 1-ის სანაპიროს ბენტალში. გარდა აღნიშნული სახეობისა ბათუმისა და ფოთი 1-ის მიმდებარე შელფის შლამიან ნიჟაროვნების ბენტალში ფიქსირდება უმნიშვნელო რაოდენობით პოლიქეტები *S. tentaculata*, *M. longicornis*, *A. (Acmira) cerrutii*.
 ცირკალიტორალური შლამი ნიჟაროვნებით *Aricidea (Acmira)cerrutii*, *Heteromastus filiformis*-ით

დომინანტი სახეობები	საშუალო რიცხოვნობა (ინდ.მ ²)	საშუალო ბიომასა (გ.მ ²)
<i>Aricidea (Acmira) cerrutii</i>	2003	2.739
<i>Heteromastus filiformis</i>	581	0.661

საქართველოს საკვლევ შელფზე ცირკალიტორალური შლამი ნიჟაროვნებით ტიპის ჰაბიტატი აღინიშნა გონიო 3 და ფოთი 2-ის აქვატორიაში, 37-52 მ სიღრმეზე. ბიომრავალფეროვნება წარმოდგენილია პოლიქეტების 12 სახეობით, ორსაგდულიანი მოლუსკების 4 სახეობით, მუცელფეხიანი მოლუსკებისა და კიბოსნაირების 2-2 სახეობით, Nematoda, Oligochaeta, Nemerthea და Foraminifera-ს თითო სახეობა ფიქსირდება. აღნიშნული ჰაბიტატი ხასიათდება მხოლოდ პოლიქეტას ორი სახეობის *A. (Acmira) cerrutii* -სა და *H.filiformis*-ის დომინირებით.

ბენტოფაუნის რიცხოვნობა და ბიომასა 2584 ინდ.მ² და 3.4 გ.მ² შეადგენს. ჰიდრობიონტებს შორის მაღალი რიცხოვნობით და ბიომასით წარმოდგენილია *A. (Acmira) cerrutii* (2001 ინდ.მ² და 2.739 გ.მ²) 77 - 81%-ით.

ცირკალიტორალური ნიჟაროვნებით *Aricidea (Acmira) cerrutii*, *Prionospio cirrifera*-ით

დომინანტი სახეობები	საშუალო რიცხოვნობა (ინდ.მ ²)	საშუალო ბიომასა (გ.მ ²)
<i>Aricidea (Acmira) cerrutii</i>	992	1.039
<i>Prionospio cirrifera</i>	881	0.881

ცირკალიტორალური ნიჟაროვნების ჰაბიტატი აღინიშნა სადგური ფოთი 3-ის აქვატორიაში, 55 მ-ან იზობათზე.

ფსკერული ჰაბიტატის ბიომრავალფეროვნება წარმოდგენილია ბენტოფაუნის 22 სახეობით. სახეობათა რიცხვით დომინანტობას პოლიქეტები, მოლუსკებიდან გვხვდება ორსაგდულიანების 6 სახეობა. მუცელფეხიანები და კიბოსნაირები 2 სახეობით, ხოლო თითო სახეობით წარმოდგენილია *Nematoda*, *Nemerthea*, *Foraminifera* და *Phoronidae*.

ცირკალიტორალური ნიჟაროვნების ჰაბიტატის რიცხოვნობა და ბიომასა 1873 ინდ.მ⁻² და 1.92 გ.მ⁻² შეადგენს. დომინანტი სახეობების *P. cirrifera* და *A. (Acmira) cerrutii*-ის რაოდენობრივმა მაჩვენებლებმა შეადგინა 47- 53% .

შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს სარფი- ანაკლიის აკვატორიის ეკოლოგიური სტატუსის შეფასება სხვადასხვა ინდექსების გამოყენებით

სარფი- ანაკლიის აკვატორიის ეკოლოგიური სტატუსის შეფასებისათვის გამოყენებული იქნა სარფის, გონიოს, ბათუმის, მწვანე კონცხის, ჩაქვის, ციხისძირის, ქობულეთის, ფოთისა და ანაკლიის სადგურებზე მოპოვებული ბენტოსური უხერხემლოთა რიცხოვნობის მაჩვენებლები და სხვადასხვა ინდექსები (Richness, Diversity, AMBI, M-AMBI), რომლებიც განსაზღვრავენ ზღვის ბიოცენოზის ფსკერული უხერხემლოების მრავალფეროვნების დონეს, სენსიტიური და დაბინძურებისადმი მდგრადი სახეობების რაოდენობას და ა. შ. (ცხრ . 8)

ცხრილი 8. შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს საკვლევ სადგურების ეკოლოგიური სტატუსი 2020 წ

სადგური	სიღრმე,მ	AMBI	Diversity	Richness	M-AMBI	Status
Bad		6	0	0	7.97E-17	Bad
High		0.17	3.21	25	1	High
სარფი	1.5-4	1.5432	2.3867	17	0.72827	Good
გონიო 1	27	0.17269	1.7921	25	0.85522	High
გონიო 3	52	0.9141	1.2418	14	0.60491	Good
ბათუმი 1	28	4.0842	1.4603	12	0.42255	Moderate
მწვანე კონცხი	1.5-4	2.0786	3.2129	24	0.87992	High
ჩაქვი	27.5	0.77279	2.3838	15	0.74317	Good
ციხისძირი	1.5-4	1.0654	2.5404	19	0.79839	High
ქობულეთი	27	1.0504	2.1803	19	0.76249	Good
ფოთი 1	25	3.7868	1.6526	5	0.36151	Poor
ფოთი 2	37	1.7381	2.982	19	0.8059	High
ფოთი 3	55-56	2.384	3.1658	20	0.80252	High
ანაკლია	18	3.3641	2.3842	11	0.54307	Good

ამრიგად, საქართველოს სანაპიროს სარფი-ანაკლიის აკვატორიაში 2020 წლის მაკროზოობენტოსური თანასაზოგადოების კვლევის შედეგების მიხედვით მონიტორინგის სადგურების უმრავლესობას (5) მიენიჭა „საუკეთესო“ და „კარგი“ ეკოლოგიური სტატუსი. „საშუალო“ (moderate) ეკოლოგიური სტატუსით ხასიათდება ბათუმის (ბათუმის პორტი) 30 მ სიღრმეზე და „ღარიბი“ (poor) სტატუსის მქონეა - ერთადერთი ფოთის 1 საკვლევ სადგური.