



საქართველოს გარემოსა დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო  
სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო

# შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს 2022-2023 წწ სარეწაო სეზონის სამრეწველო თევზჭერის კვოტები

## ანგარიში

მეთევზეობის, აკვაკულტურისა და წყლის  
ბიომრავალფეროვნების დეპარტამენტი

ბათუმი, 2022

## შინაარსი

1. შავი ზღვის ქაფშიას მარაგების მდგომარეობა საქართველოში .....	2
1.1. შავი ზღვის ქაფშია ( <i>Engraulis encrasicolus (Linnaeus, 1758)</i> ).....	2
1.2. მასალა და მეთოდები .....	4
1.3. შედეგები და ანალიზი.....	6
1.4. გამოვლენილი ნაკლოვანებები .....	23
1.5. დასკვნები და რეკომენდაციები.....	24
2. ხმელთაშუა ზღვის სტავრიდას ( <i>Trachurus mediterraneus ponticus Aleev, 1956</i> ) რესურსების მდგომარეობა საქართველოში.....	26
2.1. მარაგების შეფასება, ჭერილები და ბიოლოგიური ინფორმაცია.....	26
2.2. მიღებული შედეგები და განხილვა.....	28
2.3. დასკვნები და რეკომენდაციები.....	39
3. შავი ზღვის ხონთქარას ( <i>Mullus barbatus ponticus Essipov, 1927</i> ) რესურსების მდგომარეობა საქართველოში.....	40
3.1. მარაგების შეფასება, ჭერილები და ბიოლოგიური ინფორმაცია.....	40
3.2. მიღებული შედეგები და განხილვა.....	43
3.3. დასკვნები და რეკომენდაციები.....	52
4. პელამიდა - <i>Sarda sarda (Bloch, 1793)</i> .....	53
4.1. პელამიდას ბიოლოგია და სარეწაო პოტენციალი.....	53
5. რაპანა ( <i>Rapana venosa (Valenciennes, 1846)</i> ).....	54
5.1. რაპანის კვლევა შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროზე.....	55
5.2. რაპანის სარეწაო პოტენციალის შეფასება საქართველოში.....	55
6. რეკომენდაცია საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროს 2022-2023 წწ სამრეწველო თევზჭერის სრულად დასაშვები ჭერილების (კვოტები) შესახებ. ....	56
გამოყენებული ლიტერატურა.....	58

## 1. შავი ზღვის ქაფშიას მარაგების მდგომარეობა საქართველოში

### 1.1. შავი ზღვის ქაფშია (*Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758))

#### მარაგის ერთეული და ჭერილები

ევროპული ქაფშია (*Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758)) ფართოდ არის გავრცელებული შავი და აზოვის ზღვების აუზების იქთიოცენოზებში და ასრულებს წამყვან როლს საზღვაო მეთევზეობაში. ბოლო 30 წლის განმავლობაში შავ და აზოვის ზღვებში ქაფშიას ყოველწლიური ჭერილი მერყეობდა 90 000 – 600 000 ტონის ფარგლებში (საშუალო დონე დაახლოებით 315 000 ტონა). 1980-იან წლებამდე, როდესაც ადგილი ჰქონდა თევზსაჭერი გემების რაოდენობის ზრდას, ქაფშიის მარაგები შავ ზღვაში საკმაოდ სტაბილური იყო და ჭერილები თანდათან მატულობდა; რეწვა ახლოს იყო ოპტიმალურ ნიშნულთან, ქმნიდა რა სარეწაო მარაგების 45-50%-ს. 1983-84 წლებში ქაფშიის ძირითად სარეწაო ქვეყნებში (სსრკ და თურქეთი) წლიურმა ჭერილმა გადააჭარბა 500 000 ტ, რაც შეფასებული მარაგის 60%-ზე მეტს შეესაბამებოდა. ამან გამოიწვია ჭერების შედარებით მცირე კლება. 1987-88 წლებისთვის პოპულაცია თითქმის აღდგა, ბიომასით მიაღწია რა 900 000 ტონას, თუმცა თურქეთისა და სსრკ-ს წყლებში ჭერების მატებამ მარაგის დაახლოებით 50%-ის მოპოვებით ისევ გამოიწვია პოპულაციის რიცხოვნობის შემცირება. 1980-იანი წლების ბოლოსთვის და 1990-იანების დასაწყისში კომერციული მარაგები შემცირდა 200 000-300 000 ათას ტონამდე. პირველ წლებში, *Mnemiopsis leidyi* გამოჩენის შემდეგ, 1989 წლიდან 1991 წლამდე შავ ზღვაში ჩამოყალიბდა არახელსაყრელი პირობები პელაგიური თევზებისათვის, განსაკუთრებით ქაფშიასთვის [Chashchin, 1998]. ჭერები სწრაფად დაეცა 21 000 ტონამდე, ამგვარად, ცხადია, რომ მნიშვნელოვან შემოჭრა ფატალური აღმოჩნდა შავი ზღვის ქაფშიასთვის, რამაც გამოიწვია პოპულაციის გამრავლების მკვეთრი გაუარესება. თუმცა, გამორიცხვა არ შეიძლება, რომ შავი ზღვის ქაფშიას შემთხვევაში ადგილი ჰქონდა სავარცხლურასა და მარაგების ინტენსიური ექსპლუატაციის ერთობლივ ზემოქმედებას. შავ ზღვაში სავარცხლურა *Beroe ovata*-ს ინტროდუცირებისა და გავრცელების შემდეგ (1998 წ.), მდგომარეობა შეიცვალა უკეთესობისკენ - შავი ზღვის ქაფშიას როცხოვნობამ იმატა. მაგრამ ბეროეს გავლენა არ იყო საკმარისი მდგომარეობის გამოსასწორებლად [STECF, 2017]. შავი ზღვის ქაფშიის პოპულაცია მაღალი რეპროდუქციული უნარით და სწრაფი აღდგენით ხასიათდება, მრავალწლიან კვლევებზე დაყრდნობით ცნობილია, რომ ამ სახეობას ახასიათებს პერიოდულად ციკლური (ყოველ 3-4 წელში) რიცხოვნობის აფეთქებები [Chashchin, 2015].

ქაფშიის რეწვის ინტენსივობა შავ ზღვაში დამოკიდებულია აღნიშნული სახეობის გუნდების მოცულობასთან და სხვა ფაქტორებთან, მათ შორის სოციო-ეკონომიკურ საკითხებთან. მრავალი წლის განმავლობაში საქართველოში ქაფშიას ჭერილები 35 000-დან 100 000 ტონას შეადგენდა, საშუალოდ 60 000 ტონა. 2019-2020 წლების სარეწაო სეზონზე მოპოვებული იქნა ქაფშიას რეკორდული მაჩვენებელი (ბოლო დროის განმავლობაში) - დაახლოებით 100 ათასი ტონა, ხოლო 2020-2021წწ - 75 000 ტონაზე მეტი (ცხრ.1), 2021-2022 წწ მონაცემით მან 59 400 ტონას მიაღწია.

**ცხრილი 1.** შავი ზღვის ქაფშიის ჭერილები საქართველოში (1991-2021).

წელი	ჯამური ჭერილები (ტონა)	წელი	ჯამური ჭერილები (ტონა)	წელი	ჯამური ჭერილები (ტონა)
1991	6871	2001	5063	2011	11007
1992	1656	2002	7200	2012	56778
1993	857	2003	9444	2013	70774
1994	1301	2004	8600	2014	65493
1995	1232	2005	9222	2015	58549
1996	2288	2006	17447	2016	48972
1997	2454	2007	25973	2017	76950
1998	4202	2008	31338	2018	35460
1999	7977	2009	39857	2019	99493
2000	7833	2010	25919	2020	75 260
				2021	59 400

ზრდა და სქესმწიფობა

შავი ზღვის ქაფშია ძირითადად ტოფობს 1+ ასაკში. მისი ყოველი ახალი თაობის მცირე ნაწილი აღწევს სქესმწიფობას და ქვირითობს გამოჩეკიდან ორი-სამი თვის შემდეგ, ტოფობის სეზონის ბოლოს (ცხრ.2).

**ცხრილი 2.** შავი ზღვის ქაფშიას მაქსიმალური ზომა, პირველი სქესმწიფობის ზომა და მოზარდების (ნამატის) ზომა

გაზომილი მაჩვენებლები (LT, LC, და სხვა)	ერთეული		
	სქესი	მდედრ.	მამრ. კომბინ.
დაფიქსირებული მაქსიმალური ზომა			13.8 სმ
პირველი სქესმწიფობის ზომა			7.0-9.1 სმ
მეთევზეობაში მოზარდის (ნამატის) ზომა			7.0 სმ
გამრავლების სეზონი	მაისის მეორე ნახევარი - აგვისტოს პირველი ნახევარი		
მოზარდობის (ნამატის) სეზონი	დეკემბერი		
სატოფო არეალი	შავი ზღვა		
გამოსაზრდელი არეალი	შავი ზღვა		

სქესმწიფობის M ვექტორი და პროპორცია ზომის ან ასაკის მიხედვით წარმოდგენილია GFCM-ის მონაცემების შესაბამისად (ცხრ.3).

**ცხრილი 3.** სქესმწიფობის M ვექტორი და პროპორცია ზომის ან ასაკის მიხედვით

ასაკობრივ/სიგრძითი კლასი	ბუნებრივი სიკვდილიანობა		სქესმწიფობის პროპორცია (მამრები)	სქესმწიფობის პროპორცია (მდედრები)
	M საშუალო*	გისლასონი*		
0+	2.6952	3.098	0	0
1+	1.3258	1.785	1	1
2+	1.051	1.165	1	1
3+	0.967	0.995	1	1
4+	0.9346	0.932	1	1
5+	0.9221	0.907	1	1

შენიშვნა: (\* ჰოენინგის და გისლასონის მეთოდებით გამოთვლილი)

## 1.2. მასალა და მეთოდები

**მასალა.** ქაფშიას სინჯები მოპოვებული იქნა ქისა ბადეებით წარმოებული ჭერილებით. ყველა დაკვირვება ხორციელდებოდა თევზსაჭერი სეინერის გემბანიდან. ჭერილის მაჩვენებელი სარეწაო ძალისხმევაზე (CPUE) გათვლილია სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მეთევზეობის, აკვაკულტურისა და წყლის ბიომრავალფეროვნების დეპარტამენტის მონაცემებზე დაყრდნობით GFCM-ის მეთოდის გათვალისწინებით. 2019-2020 წწ აღებული იქნა სულ 40 სინჯი (4006 თევზის ეგზემპლარი), ხოლო 2020-2021 წწ - 37 სინჯი (4187 თევზის ეგზემპლარი) და 2021-2022 წწ - 43 სინჯი (5847 თევზის ეგზემპლარი). წინა სეზონებთან შედარებით, როდესაც თევზის სიგრძე იზომებოდა კუდის ფარფლის განშტოების საფუძვლამდე (FL), 2019-2020, 2020-2021 და 2021-2022 წწ სეზონებზე, განისაზღვრა თევზის საერთო სიგრძე (TL) - დინგის წვეროდან კუდის ფარფლის დაბოლოებამდე, სიგრძითი სიხშირის განაწილების ასაგებად 5 მმ-იანი ინტერვალის კლასი იქნა გამოყენებული. თევზის აწონვა წარმოებდა ვარიაციული რიგის თითოეულ კლასში. ასაკის განსაზღვრისათვის გამოიყენებოდა ოთოლიტები.

2019-2020, 2020-2021 და 2021-2022 წწ ნიმუშების აღება განხორციელდა სრულად, წინა სეზონებთან შედარებით, ვინაიდან მოიცავდა სარეწაო სეზონის ყველა თვეს და არა მხოლოდ დეკემბრის პერიოდს.

**მეთოდები:** მიმდინარე კვლევაში ისეთი მათემატიკური მოდელები, როგორცაა LBB (სიგრძეზე დაფუძნებული ბაიესის ბიომასა) [Froese, 2018A], LB-SPR (სიგრძეზე დაფუძნებული ტოფობის პოტენციალის კოეფიციენტი) [Hordyk, 2015] და CMSY (ჭერილის მაქსიმალური მდგრადობა) [Froese, 2017] გამოყენებული იქნა შავი ზღვის ქაფშიას მდგომარეობის შეფასების მიზნით საქართველოს წყლებში.

LBB არის ახლახან ჩამოყალიბებული შეფასების მეთოდი, რომელიც მოითხოვს სიგრძითი სიხშირის განაწილებებს მოცემული რეწვის დროს. LBB-ს ძირითადი მაჩვენებელია ვონ ბერტალანფის ზრდის ფუნქცია (VBGF) [Bertalanffy, 1938], რომელიც აკავშირებს თევზის ასაკს სხეულის სიგრძესთან. ის სიგრძისა და სიკვდილიანობის პარამეტრების შესაფასებლად ექსპლუატაციის დონესთან და მარაგის ზომასთან დაკავშირებით იყენებს მონტე კარლო მარკოვის ბაიესის ჯაჭვს (MCMC) [Gilks, 1996], ამას გარდა, LBB რეწვის სამართავად გვაძლევს ისეთ პარამეტრების მოპოვების საშუალებას, როგორცაა პირველი ჭერილის ოპტიმალური სიგრძე  $L_{c,opt}$  და ჭერილის მოსავლიანობის მაქსიმალურად დასაშვები სიგრძე  $L_{opt}$  თითოეული რეკრუტერის მიხედვით. გარდა ამისა, LBB-ს შედეგები (ფარდობითი ბიომასა  $B/B_0$  და ბუნებრივი სიკვდილიანობის კოეფიციენტი  $M/K$ ) გამოყენებულ იქნა LB-SPR და CMSY მეთოდებისთვის როგორც წინასწარი მნიშვნელობები, რომლებიც ისევე როგორც წარმოდგენილი მასალა, საჭიროებს დამოუკიდებელ შეფასებებს. ასევე, LB-SPR-თვის აუცილებელია  $L_{m50}$  და  $L_{m95}$  (სიგრძეები, როდესაც თევზების 50% და 95% მომწიფებულია შესაბამისად).

ზღვის ბიოლოგიური რესურსების მდგომარეობის შესაფასებლად, როდესაც სახეობის შესახებ მონაცემები შეზღუდულია, CMSY ხელსაყრელი მიდგომაა, რომელიც შესაბამისი სანდო ინტერვალებით MSY, ექსპლუატაციის დონისა და ბიომასის შეფასების საშუალებას იძლევა გამოკვლეული სახეობების ჭერილებზე და მდგრადობაზე დაყრდნობით. ეს მეთოდი ემყარება შეფერის [Schaefer, 1954] ჭარბი პროდუქციის მოდელს და იყენებს ბაიესის ჯაჭვს MCMC. CMSY-ს მეთოდი კარგია LBB-სთან კომბინაციაში, რაც უზრუნველყოფს წინასწარ მარაგების სტატუსის განსაზღვრას [FishBase, 2020]. ეს მოდელი ფართოდ არის გამოცდილი და ახლავს დაწვრილებითი ტექნიკური აღწერა, რომელიც სასურველია შემოწმებული იქნას ბიოლოგ-მეთევზეების მიერ. ეს მიდგომა მრავალ ევროპულ ქვეყანაში იქნა გამოყენებული მარაგების შესაფასებლად [Froese, 2018B]. ზღვის ეკოსისტემის თანამედროვე ტრანსფორმაციის კონტექსტში SPR ინდექსი [Goodyear, 1993] საშუალებას იძლევა მარაგებზე არა მხოლოდ რეწვის გავლენის უკეთ შეფასების, არამედ მათზე გარემო ფაქტორების ზეგავლენის განსაზღვრის. სარეწაო სიკვდილიანობაზე დაფუძნებული მიდგომებისგან განსხვავებით, რომელიც პირდაპირ ეხება რეწვის შედეგად ყოველწლიურად ათვისებულ პოპულაციის რაღაც ნაწილს, SPR მეთოდი ასახავს სარეწაო და ეკოლოგიური გავლენის ერთობლივ ეფექტს წინა რამდენიმე წლისთვის ექსპლუატირებული მარაგების რეპროდუქციულ პოტენციალზე (დაახლოებით სიცოცხლის ხანგრძლივობა). SPR განისაზღვრება, როგორც დაუმთავრებელი რეპროდუქციული პოტენციალის წილი, დარჩენილი პოპულაციაში ნებისმიერი რეწვითი წნეხის დროს. იგი დაფუძნებულია კონცეფციაზე, რომლის თანახმად რეწვის გარეშე თევზების პოპულაციას შეუძლია თავისი ბუნებრივი ტოფობის პოტენციალის 100% შევსება, მაგრამ ეს აქვეითებს პოპულაციის SPR-ს. ეს ინდექსი შესაძლებელია გამოთვლილი იქნეს როგორც შეფარდება მიმდინარე წლის ინტენსიური რეწვის პირობებში არსებული აღწარმოებითი წონასწორობითი პროდუქციის და თევზების ბიოლოგიური პარამეტრების იგივე მაჩვენებელთან სარეწაო პროცესის არარსებობის პირობებში. ინდექსი განისაზღვრება 0-დან 1 დიაპაზონში, ამასთან

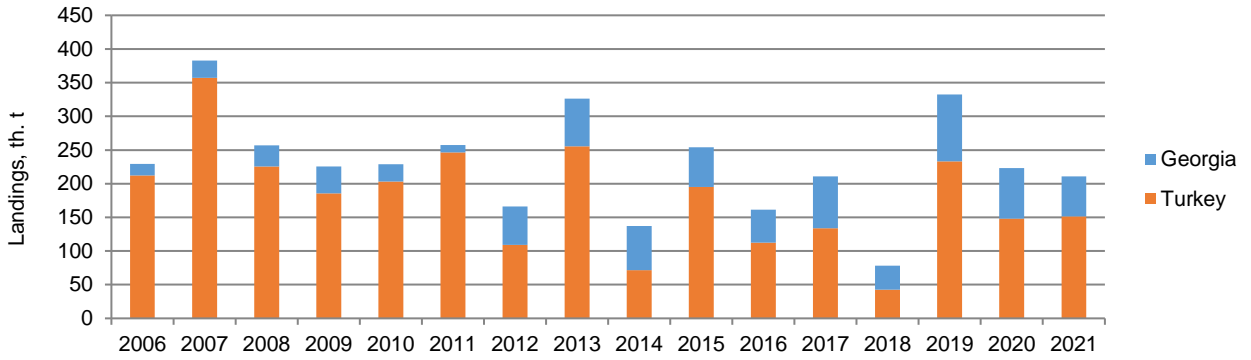
მნიშვნელობა - 1 წარმოადგენს გამოუყენებელ მარაგს. მაშასადამე, მარაგის მდგომარეობა შეიძლება დაიყოს სამ განსხვავებულ ჯგუფად: არასაკმარისად ექსპლუატირებული ( $SPR > 0.4$ ), ზომიერი ( $0.2 < SPR < 0.4$ ) და გადაჭარბებული ( $SPR < 0.2$ ) ექსპლუატაცია [Prince, 2015]. პოპულაციის მდგომარეობის მონიტორინგისთვის SPR გამოიყენება სპეციალური მიზნისა და ზღვრული საკონტროლო წერტილების შემოღების მიზნით. გარდა ამისა,  $SPR_{MSY}$  შეიძლება განვიხილოთ, როგორც ძირითადი საკონტროლო წერტილი  $F_{MSY}$ -ის ნაცვლად თევზის რეწვისათვის. მაგალითად, ეს ინდექსი შესულია აშშ-ს მოქმედ კანონმდებლობაში მაგნუსონ-სტივენსის კანონთან ერთად თევზის მოპოვების მართვისა და კონსერვაციის შესახებ, ხოლო ბუნების მსოფლიო ფონდი (WWF) SPR-ს იყენებს გარემოში მიმდინარე ცვლილებების მონიტორინგისა და ანალიზისთვის.

### 1.3. შედეგები და ანალიზი

#### ისტორიული ტენდენციები.

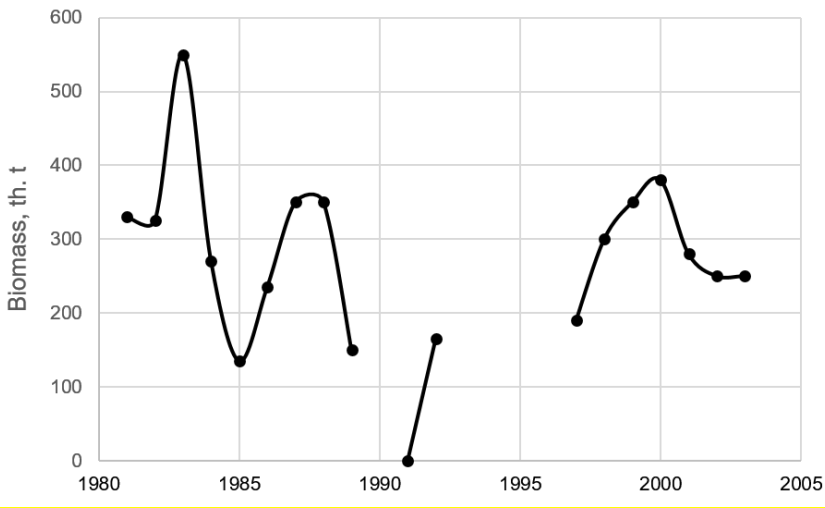
წინა წლების განმავლობაში შავი ზღვის ქაფშიას მთლიანი ჭერილები მერყეობდა 200 000-250,000 ტონის ფარგლებში. 2019 წელს მიაღწია მაქსიმალურ ოდენობას 400 000 ტონას. აღსანიშნავია, რომ 2019 წლის სეზონი, მაგალითად, მოიცავდა 2019 წლის მე-4 კვარტალს და 2020 წლის პირველ კვარტალის პერიოდს, ისევე როგორც ყველა სხვა სეზონები, რადგან საქართველოს წყლებში ფლოტი მუშაობს ადრე გაზაფხულამდე.

საერთო ჭერილმა საქართველოსა და თურქეთის ზონებში მთლიანი ჭერილის დაახლოებით 99% შეადგინა. საქართველოს წყლებში ამოღებული თევზის ოდენობა ჩვეულებრივ თურქეთის ზონაში მოპოვებული თევზის მხოლოდ 30% შეადგენს. თუმცა, 2014 წელს საქართველოს მიერ მოპოვებული თევზის ოდენობა თითქმის თურქეთისას გაუტოლდა (სურ. 1). 2012-2018 წლიდან სხვა სარეწაო სეზონებთან შედარებით საქართველოში ქაფშიას საშუალო ამოღებამ დაახლოებით 64 ათასი ტონა შეადგინა და მიაღწია მაქსიმუმს თითქმის 100 ათას ტონას 2019 წლისთვის. ამრიგად, 2019-2020 წწ ჭერილები 1.5-ჯერ აღემატებოდა წინა წლების საშუალო მაჩვენებელს. 2020-2021 წლების ჭერილი მცირედით აღემატებოდა (75 260 ტონა) აღნიშნულ საშუალო რიცხვს. 2021-2022 წლების მთლიანმა ჭერილმა 59 400 ტ შეადგინა. რეწვის ამ სეზონზე ძირითადად ჭერილები განხორციელდა თებერვალსა და მარტში. მეტეოროლოგიური პირობების (ხანგრძლივი შტორმები) გამო დეკემბრის მეორე ნახევარში და იანვარში ჭერა ვერ მოხერხდა. საქართველოს სანაპირო წყლებში ამ პერიოდისათვის ქაფშიის მასობრივ კონცენტრაციას ადგილი არ ჰქონდა.



**სურ.1** შავი ზღვის ქაფშიას ჭერილები სარეწაო სეზონების მიხედვით თურქეთსა და საქართველოში (2006-2021).

1981 წლის იანვრის დასაწყისიდან 2003 წლის ჩათვლით საქართველოს წყლებში ხორციელდებოდა ჰიდროაკუსტიკური კვლევები, მაგრამ არა ყოველ სეზონზე [Chashchin, 2015]. 1990 წელს საკვები ბაზის მდგომარეობის გაუარესებასთან დაკავშირებით ქაფშიას შეჯგუფებები არ დაფიქსირებულა (სურ.2). ქაფშიას გუნდების ბიომასის ეს შეფასება მიმდინარეობდა დიდ აკვატორიაზე აფხაზეთის ჩათვლით.



**სურ.2.** ბიომასა (ჰიდროაკუსტიკური კვლევა) საქართველოს წყლებში.

საქართველოს ტერიტორიულ წყლებში ჩატარებული ჰიდროაკუსტიკური კვლევების შედეგების თანახმად, რომელიც განხორციელდა 2018 წლის 19-23 დეკემბერს (წელი დახასიათდა ქაფშიას გუნდების მცირე რიცხოვნობითა და ჭერილებით) სარფიდან (42°17.436'N)



ანაკლიამდე (41° 33.979'N) 23 ტრანსექტზე, სხვადასხვა ნაკვეთზე ქაფშიას გროვების ბიომასა შეფასებული იქნა 7 212-დან 50 906 ტონამდე, საშუალოდ შეადგენდა 25 532 ტონას.

CTD მოპოვებული მონაცემების მიხედვით 2020 წლის დეკემბერში წყლის ტემპერატურა უჩვეულოდ მაღალი იყო. 2021 წლის იანვარში წყლის ზედაპირის ტემპერატურა 12-13°C -მდე მერყეობდა და მხოლოდ თვის ბოლოს დაეცა 10-11°C -მდე. არ იყო გამოვლენილი წლის ამ პერიოდისთვის დამახასიათებელი თერმოკლინი. ასეთ პირობებში, თევზმა გააგრძელა გადაადგილება და აღარ შექმნა ე.წ ზამთრის დაჯგუფებები, რამაც 2021 წლის 08-26 იანვრის ჰიდროაკუსტიკური კვლევების დროს საკმაოდ შეაფერხა მისი დაფიქსირება და მდგომარეობის შეფასება. მხოლოდ იანვრის ბოლოს, წყლის ზედაპირული ფენის ტემპერატურის ვარდნისას, ნაპოვნი იქნა ქაფშიას სტაბილური დაჯგუფებები. მუშაობის მსვლელობისას გაანალიზდა ბათუმის, ბათუმი-ჩაქვის არეალში ადგილობრივი დაჯგუფების შესახებ ჩატარებული ჰიდროაკუსტიკური კვლევების მონაცემები. ამავე არეალებში განხორციელდა გამოსაზამთრებელი ქაფშიის ზომის საკონტროლო ტრალირება. ტრალირების შედეგები ნაჩვენებია მე-4 ცხრილში.

**ცხრილი 4.** საკონტროლო ტრალირების შედეგები განხორციელებული საქართველოს სანაპირო წყლებში (იანვარი 2021)

თარიღი	ტრალირების დრო		განედი	გრძედი	საშუალო სიღრმე (მ)	ჰიდროაკუსტიკური მონაცემი			ქაფშიის ჭერილი (ტ)
	საწყისი	საბოლოო				მანძილი, მ	მოცულობის დაფარულობა, მ <sup>3</sup>	სიუხვე, ინდ	
08.01.2021	10:53	11:17	41° 40.27' N	41° 37.46' E	25.5	1561.9	60833.9	433907	6.0
08.01.2021	15:00	15:22	41° 38.60' N	41° 33.01' E	63.6	1886.8	484362.2	48357225	11.0
23.01.2021	23:38	00:05	41° 42.83' N	41° 41.32' E	25.4	2683.5	108332.9	28851	8.4
23.01.2021	01:10	01:23	41° 43.79' N	41° 41.78' E	109.6	820.042	691582.5	826626	8.7
25.01.2021	20:35	20:57	41° 40.50' N	41° 35.88' E	25.3	1956.644	75063.19	82301	12.9

საკვლევი პერიოდის განმავლობაში ქაფშიას სავარაუდო ბიომასა და სიუხვე წარმოდგენილია მე-5 ცხრილში. მოპოვებული მონაცემების მიხედვით, საქართველოს სანაპირო წყლებში 2021 წლის იანვარში ქაფშიის დაჯგუფების ბიომასა დაახლოებით 350-400 ათასი ტონა იყო. მიღებული შედეგი 2-ჯერ აღემატება 2018 წლის დეკემბრის დაჯგუფებას და 1.3-ჯერ მეტია 1998-2003 და 2005 წლებში ჰიდროაკუსტიკური კვლევების შედეგების საფუძველზე მიღებული ქაფშიას ბიომასის მაჩვენებლებს. ეს შეიძლება მიუთითებდეს სავარცხლურას *Mnemiopsis leidyi*-ს უარყოფითი გავლენის შემცირებასა და შავ ზღვაში ქაფშიის გამრავლებისა და კვებითი პირობების გაუმჯობესებაზე.

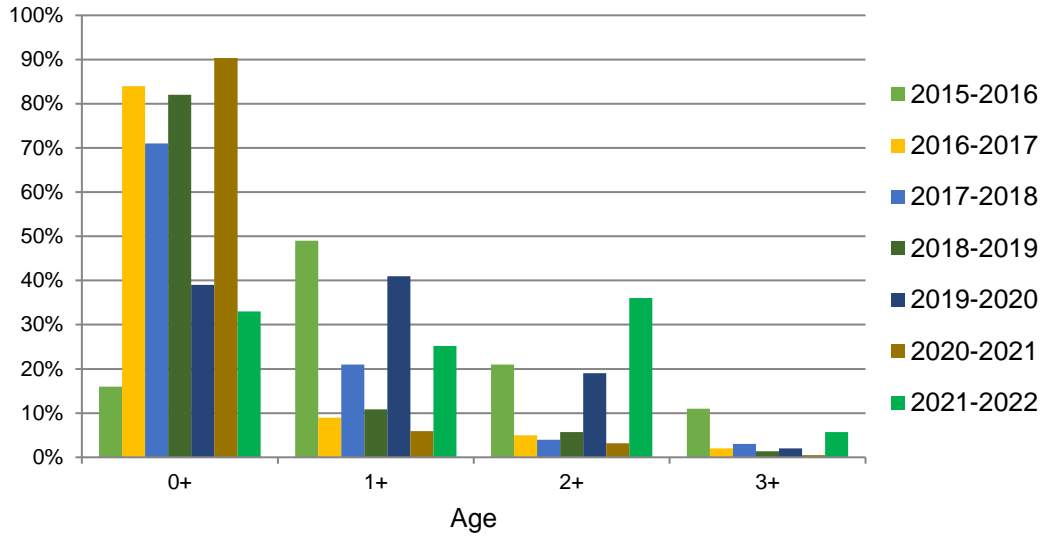
**ცხრილი 5.** საქართველოს წყლებში ქაფშიას ბიომასა და სიუხვე (იანვარი 2021)

№	თარიღი	არეალი (ზედაპირი), მ <sup>2</sup>	ინდივიდების რაოდენობა	ბიომასა, ტ
1	08.01.2021	76994	297574110	487.00
2	08.01.2021	161936	8836066017	14995.32
3	16.01.2021	24683	1065955023	1381.24
4	23.01.2021	57311	146424225	278.21
5	23.01.2021	1286716	150655374366	266619.17
6	25.01.2021	1763768	14372174665	28913.43
7	25-26.01.2021	1585369	15403554453	31076.40
8	26.01.2021	2989439	24719916262	49773.57
<b>სულ:</b>		<b>7946216</b>	<b>215497039121</b>	<b>393524.34</b>

უნდა აღინიშნოს, რომ ოფიციალური მონაცემებით, საქართველოს წყლებში 2020-2021 წლების სარეწაო სეზონზე ქაფშიას ჭერილმა შეადგინა 75 260 ტონა. მაშინაც კი, თუ ვივარაუდებთ, რომ საქართველოს სანაპირო წყლებში ქაფშიას ზამთრის დაჯგუფება არ ივსება იმ ინდივიდებით, რომლებიც ზამთრობენ შავი ზღვის სხვა რეგიონებში (მანამდე სრულიად თურქეთში), მაშინ ქართული სარეწაო ფლოტის ჭერილის ზომა ოპტიმალური ზღვარის ფარგლებშია და შეადგენს დაჯგუფების ბიომასის 19,1%-ს.

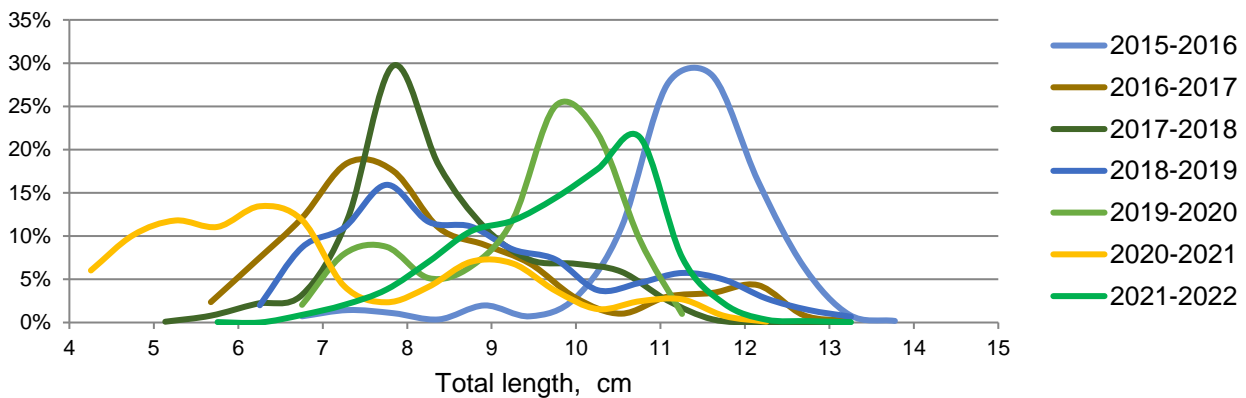
ქაფშია ხანმოკლე სიცოცხლის ხანგრძლივობით ხასიათდება. ბოლო წლებში ჭერილი წარმოდგენილია მხოლოდ 0-დან 4+ წლის ინდივიდებით. თუმცა 4+ ასაკის ჯგუფი იშვიათობაა და ხშირად არ გვხვდება ამ რაიონში. შავი ზღვის ქაფშიასთვის პირველი სიმწიფის ასაკი არის პირველი წელი.

ბიოლოგიურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ 2016-2018 წლებში ამოღების ძირითადი ნაწილი - საერთო რაოდენობის 70%-ზე მეტი წარმოდგენილი იყო 0+ ჯგუფით (სურ.3). 1+, 2+, 3+ ასაკობრივი ჯგუფები დაფიქსირდა მცირე რაოდენობით, მაგრამ 2019 წელს ჭერილის დიდი ნაწილი დაახლოებით 40% წარმოდგენილი იყო 1+ ინდივიდებით. თუმცა 0+ ინდივიდებიც საკმაო რაოდენობით დაფიქსირდა და თითქმის უტოლდებოდა 1+ ასაკობრივი ჯგუფის რაოდენობას. ამასთანავე უნდა აღინიშნოს, ეს ჯგუფი 2016-2018 და 2020 წლის სეზონებში მოპოვებული 0+ ასაკობრივი ჯგუფის ნახევარ წილს შეადგენდა. 2021 წლის ჭერილებში ძირითადად დომინირებდნენ 0+, 1+ და 2+ ასაკის თევზები, რომლებიც საერთო ჭერილის 94%-ს შეადგენდა. სხვებთან შედარებით ეს სეზონი იმით ხასიათდებოდა, რომ ადგილი ჰქონდა 2+ ასაკის ინდივიდების დიდი რაოდენობით დაფიქსირებას (36%). საქართველოს წყლებში შეინიშნებოდა ასევე განსხვავებები ასაკობრივი სიხშირის განაწილებაში 2015 და სხვა სეზონებს შორის.



სურ. 3. საქართველოს ჭერილებში ქაფშიას ასაკობრივი სიხშირის განაწილება.

ქაფშიას საერთო სიგრძე 4.0-4.5 -დან 13.0-13.5 სმ-ია. 2016-2018 წლებში და განსაკუთრებით 2020 წელს ჭარბობდა მცირე ზომითი ჯგუფები და საშუალო სიგრძეც საკმაოდ დაბალი იყო (სურ. 4). თუმცა, შეიმჩნეოდა დადებითი ტენდენცია: 2017-2019 წლებში სიგრძის სიხშირის განაწილება დაიწყო 5.0, 6.0 და 6.5 სმ-ით. მიუხედავად ამისა, 2020 წელს დაფიქსირდა საკმაოდ მცირე ზომის თევზები. 2021-2022 სეზონის ჭერილებში ინდივიდების ზომა 5.5 სმ-ს აღწევდა, ხოლო საშუალო სიგრძე 9.8 სმ-ის ტოლი იყო, რაც გაცილებით მაღალია წინა წლების მონაცემებთან შედარებით.



სურ.4. ქაფშიას სიგრძითი სიხშირის განაწილება საქართველოს ჭერილებში.

ასეთივე მდგომარეობა აღინიშნება წონითი განაწილების მიმართულებითაც. 2016-2018 წლებში ქაფშიას საშუალო წონა იყო 4.0 გ-ზე ნაკლები (ცხრილი 6), ხოლო 2020 წლისთვის ის 2.5 გრ-მდე დაეცა. ეს გამოწვეული იყო ჭერილში 0+ ასაკის თევზების დიდი რაოდენობით

დაფიქსირებით. ცხადია, რომ ამან ძალიან უარყოფითი გავლენა მოახდინა თევზჭერაზე. წინა წლებთან შედარებით, 2019 წელს საშუალო წონამ იმატა 4.6 გრამამდე, თუმცა იგი გაცილებით მცირე იყო, ვიდრე 2015 წელს. 2021 წელს ინდივიდების საშუალო წონა 5.2 გრ-ს მიუახლოვდა, რომელიც მხოლოდ 2015 წლის მონაცემთან შედარებით ნაკლები აღმოჩნდა.

**ცხრილი 6.** ქაფშიას საშუალო წონა სეზონების მიხედვით.

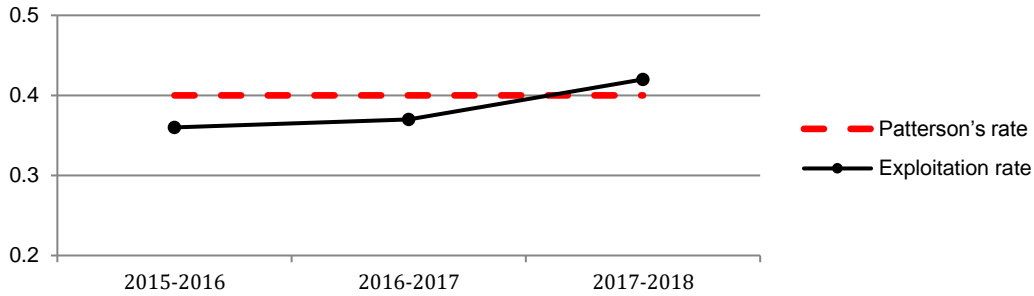
სეზონი	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
საშ. წონა, გრ	7.7	3.6	4.0	3.1	4.6	2.5	5.2

საერთაშორისო ექსპერტთა ჯგუფის შეფასების მიხედვით, მთელ შავ ზღვაში ამ რესურსის ექსპლუატაცია მიმდინარეობდა იმ დონეზე, რომელიც ძალიან ახლოსაა რეკომენდირებულ მაჩვენებელთან, მაგრამ მცირედი გადაჭარბებული თევზჭერით. ექსპლუატაციის კოეფიციენტი  $E = F/Z = 0.50$  (სადაც  $Z = F+M$ , არის სარეწაო და ბუნებრივი სიკვდილიანობის კოეფიციენტების ჯამი) აჭარბებს ოპტიმალურ მნიშვნელობას 25%-ით [GFCM, 2021]. ბოლო წლებში ქვირითობის ბიომასა მერყეობდა 500-დან 1 000 000 ტონამდე და 2020 წელს შეადგინა 522 465 ტონა (სურ. 5).



**სურ.5.** შავი ზღვის ქაფშიას ქვირითობის მარაგების ბიომასა, სარეწაო სიკვდილიანობის კოეფიციენტი და ახალმოზარდები (ნამატი/რეკრუტმენტი) მთელ შავ ზღვაში 1989-2020 წლებში.

საქართველოს წყლებში ექსპლუატაციის კოეფიციენტი  $E$  ასევე მერყეობს 0.40 ფარგლებში (სურ.6) [Leonchyk, 2018]. ეს დონე რეკომენდირებულია პელაგიური ხანმოკლე მცხოვრები სახეობებისთვის [Patterson, 1992].



**სურ.6.** შავი ზღვის ქაფშიას ექსპლუატაციის დონე საქართველოს წყლებში.

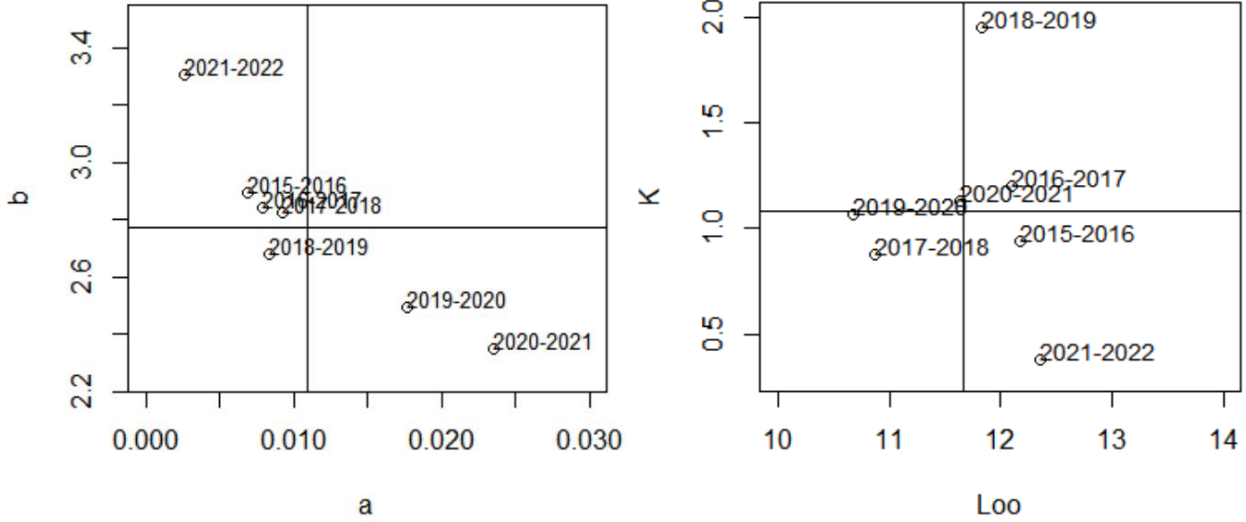
შავი ზღვის ქაფშიას მარაგი წარმოადგენს ერთიან ერთეულს. განსაკუთრებით არის აღსანიშნავი, რომ საქართველოში შავი ზღვის ქაფშიას ჭერის რეგულირება (ზამთრის შეჯგუფებების დროს ქაფშიას ჭერაზე კვოტების დადგენა) ხელს შეუწყობს ამ სახეობის პოპულაციის მარაგის შენარჩუნებას მთელ შავ ზღვაში. იმის გათვალისწინებით, რომ შავი ზღვის ქაფშიას გამოსაზამთრებელი გუნდების ფორმირება თურქეთის წყლებშიც ხდება, ქაფშიას ზამთრის შეჯგუფებების საერთო მარაგების დასადგენად თურქეთის სამეცნიერო ინსტიტუტებთან უნდა დამყარდეს უფრო მჭიდრო თანამშრომლობა ერთობლივი კვლევების ჩატარებისა და მომავალ სეზონებზე ამ სახეობის დასაშვები სარეწაო დონის განსაზღვრის მიზნით. მაშასადამე, მხოლოდ საქართველოსა და თურქეთის ერთობლივი მონაცემები უზრუნველყოფს სანდო შეფასებას მთელი შავი ზღვისთვის. ეს ხელს შეუწყობს ქაფშიას მონაცემთა შეგროვებისა და წინასწარ დამუშავების გაუმჯობესებას. მიღებული შედეგების გამოყენება შესაძლებელი იქნება საერთაშორისო ექსპერტთა ჯგუფების მიერ შავი ზღვის ქაფშიას მარაგის შეფასებისთვის.

**ზრდის პარამეტრები.** ქაფშიის ზრდის პარამეტრები ბერტალანფის ფუნქციიდან და ზომა-წონითი დამოკიდებულება მიიღება საქართველოს წყლებში ქაფშიის ზომა-ასაკობრივი და წონა-ასაკობრივი განაწილების საფუძველზე (ცხრილი 7, სურ.7). გარდა ამისა, არსებობს მათი საშუალო და მედიანური მაჩვენებლები. ბერტალანფის პარამეტრები შეფასებული იქნა მთელი სარეწაო სეზონის განმავლობაში ასაკობრივი მონაცემების გამოყენებით.

**ცხრილი 7.** შავი ზღვის ქაფშიას ზრდის პარამეტრები სეზონების მიხედვით.

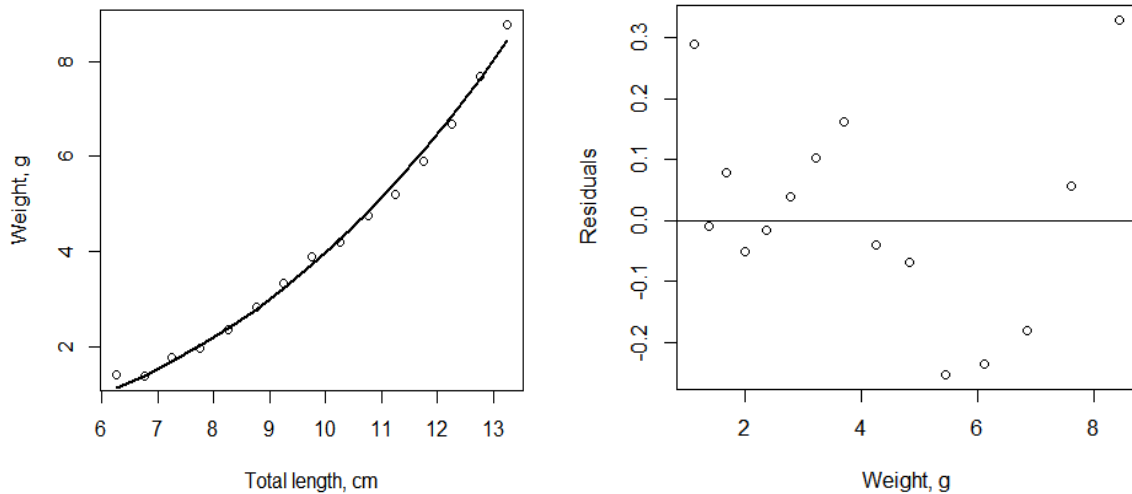
სეზონი	$L_0$	$K$	$t_0$	$a$	$b$
2015-2016	12.18	0.94	-0.99	0.0069	2.8926
2016-2017	12.10	1.20	-0.19	0.0079	2.8441
2017-2018	10.87	0.88	-0.66	0.0092	2.8234
2018-2019	11.83	1.95	-0.12	0.0083	2.6789
2019-2020	10.67	1.07	-0.76	0.0177	2.4953
2020-2021	11.63	1.13	-0.23	0.0235	2.3490
2021-2022	12.36	0.38	-2.72	0.0026	3.3086

საშუალო	11.66	1.08	-0.81	0.0109	2.7703
მედიანა	11.83	1.07	-0.66	0.0083	2.8234

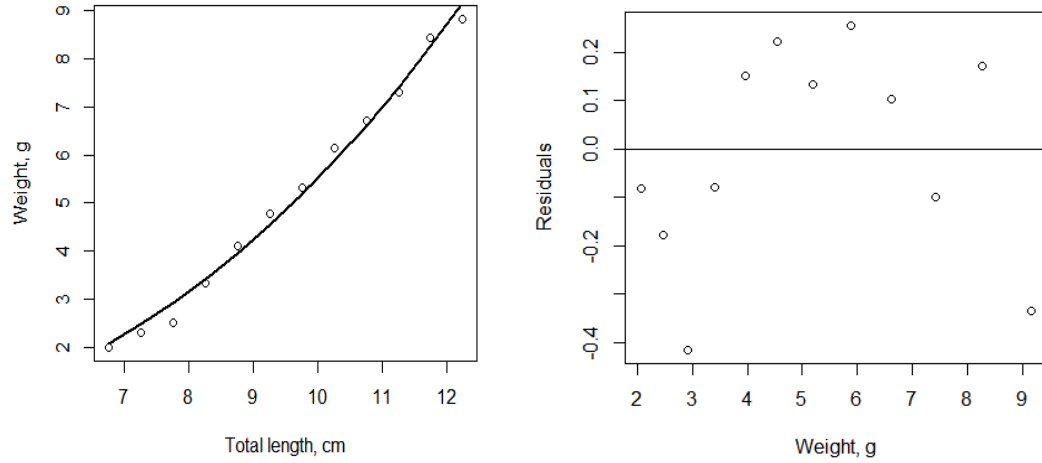


სურ. 7. ქაფშიას ზრდის პარამეტრების საშუალო მნიშვნელობები, 2015-2022.

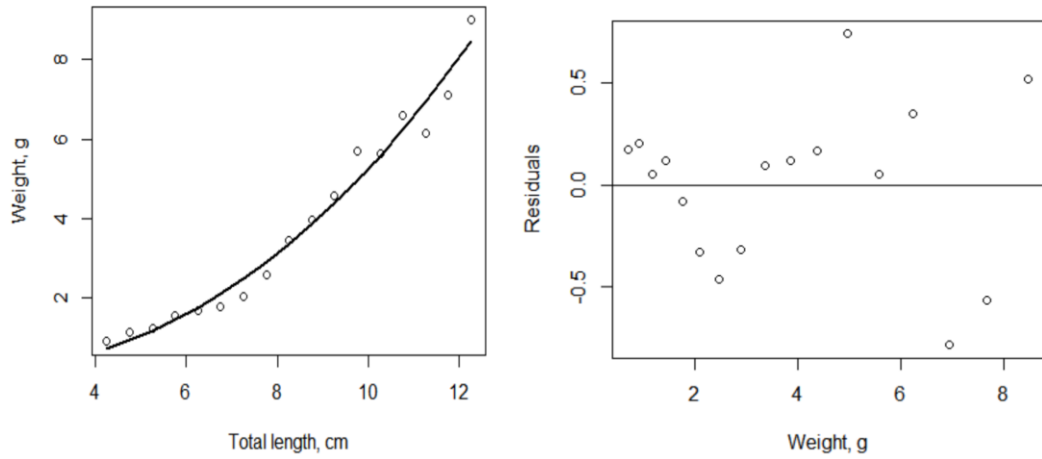
შესაბამისი ზრდის მრუდეები გადახრებით ასახულია სურ. 8.1-8.4 და 9.1-9.4-ზე. 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 და 2021-2022 წლების სეზონებისთვის. გადახრა საკმაოდ დაბალია განსაკუთრებული კანონზომიერების გარეშე.



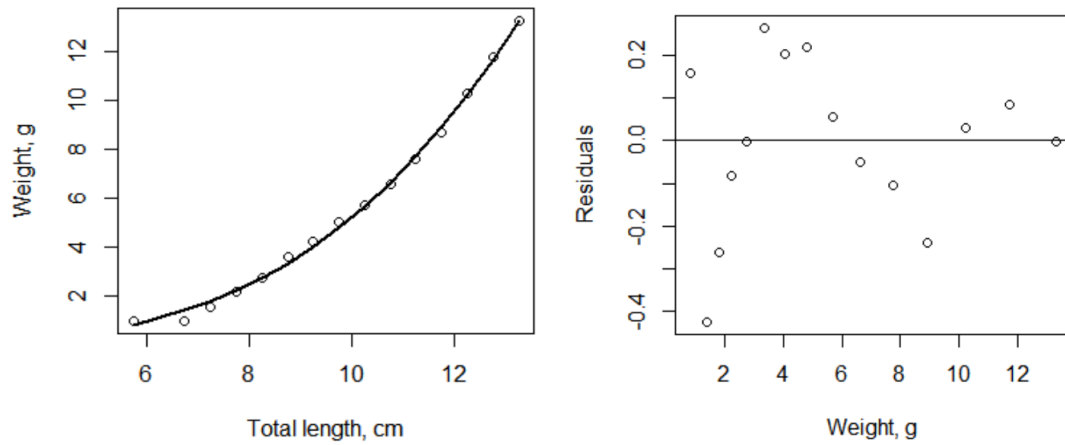
სურ. 8. 1 ქაფშიას სიგრძისა და წონის ურთიერთდამოკიდებულება, 2018-2019.



სურ.8.2 ქაფშიას ზომა-წონითი ურთიერთდამოკიდებულება, 2019-2020.

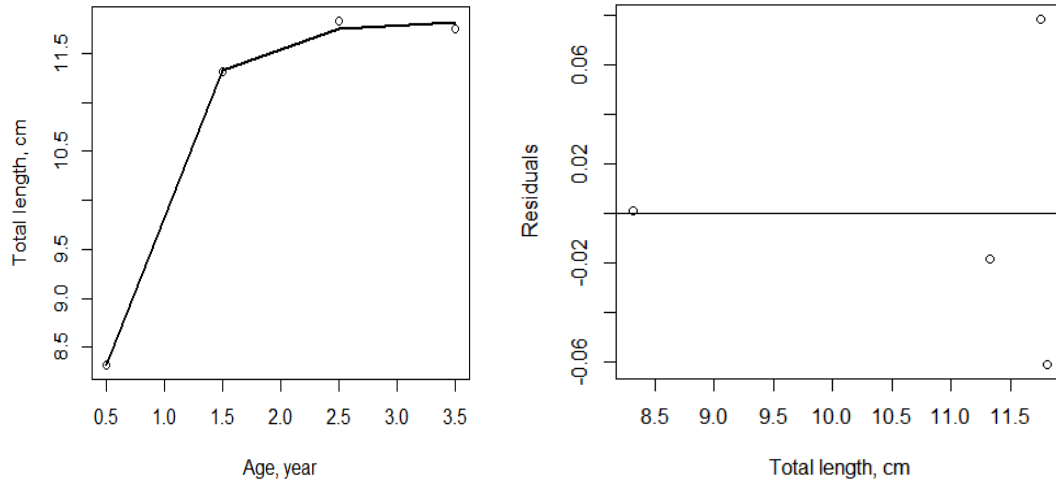


სურ.8.3. ქაფშიას ზომა-წონითი ურთიერთდამოკიდებულება 2020-2021.

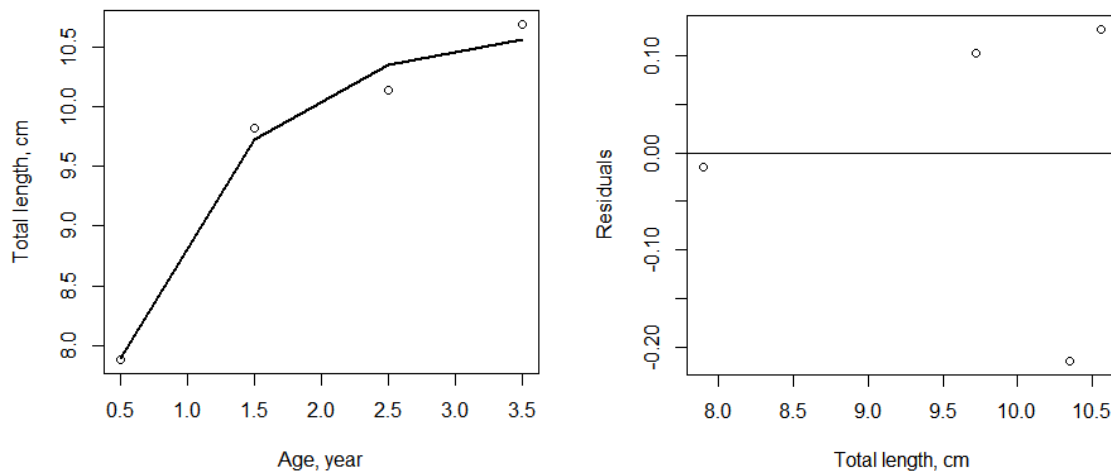


სურ.8.4 ქაფშიას ზომა-წონითი ურთიერთდამოკიდებულება 2021-2022.

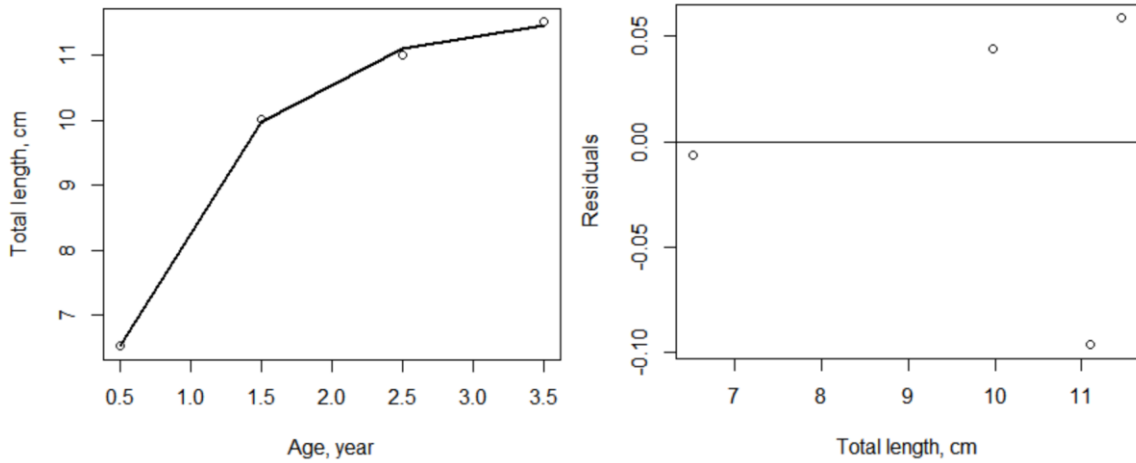




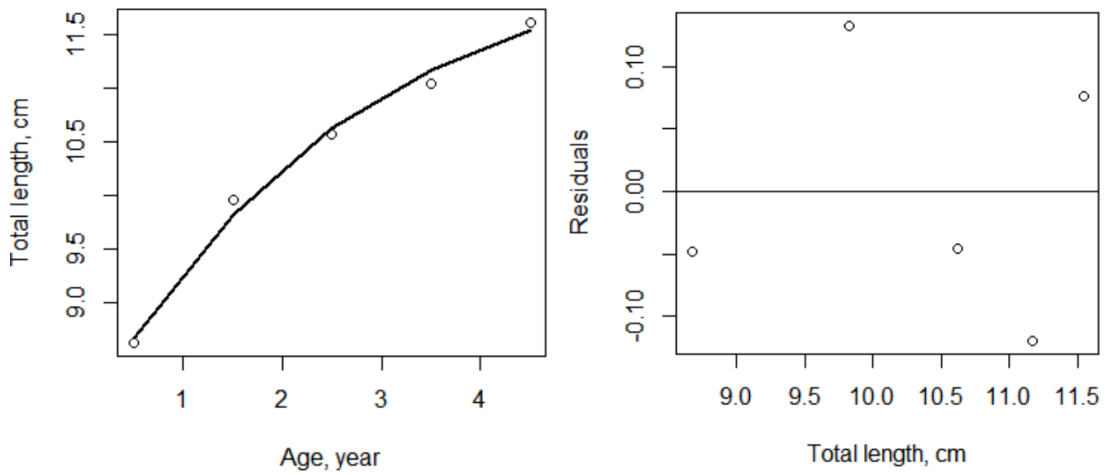
სურ.9.1 ქაფშიას ზრდის მრუდი, 2018-2019.



სურ.9.2 ქაფშიას ზრდის მრუდი, 2019-2020

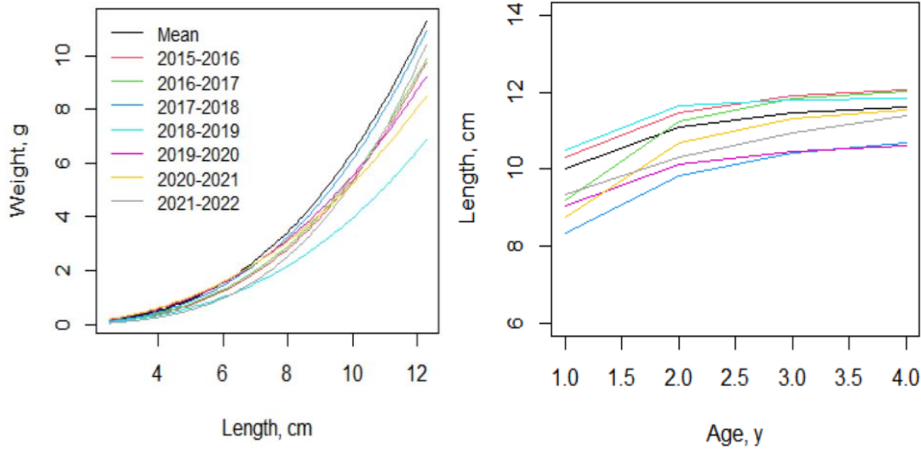


სურ.9.3 ქაფშიას ზრდის მრუდი, 2020-2021.



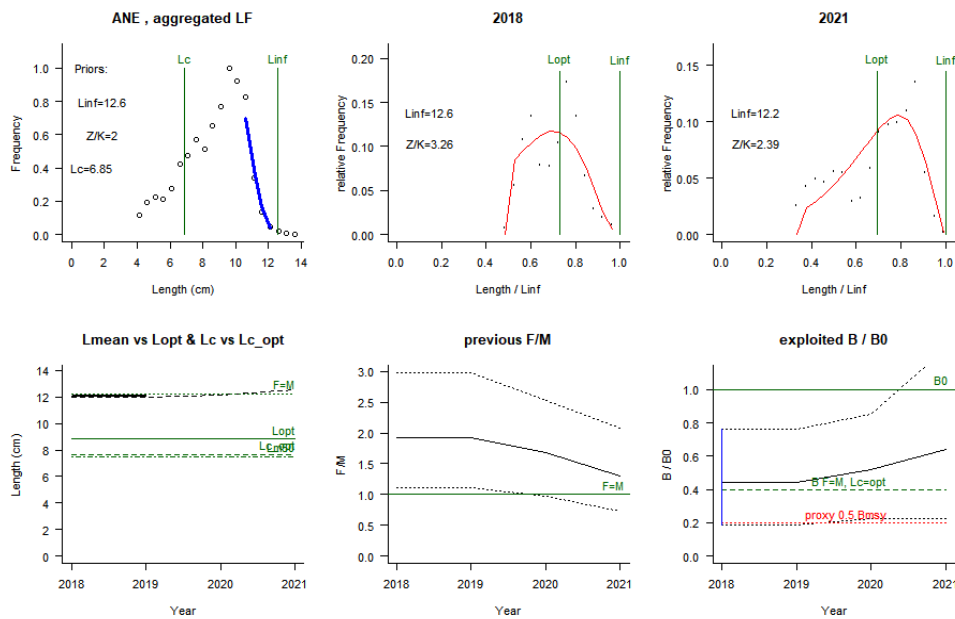
სურ.9.4 ქაფშიას ზრდის მრუდი, 2021-2022.

ყველა მონაცემი მოპოვებული წონა-სიგრძითი და სიგრძით-საკობრივი მაჩვენებლების შესახებ მოცემულია მე-10 სურათში .



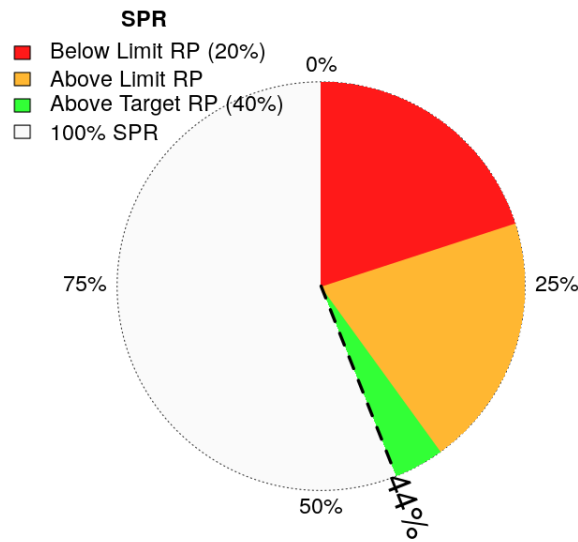
სურ.10 ქაფშიას სიგრძე-წონითი ურთიერთდამოკიდებულება და ზრდის მრუდი.

მარაგის შეფასება. 2021-2022 წლის სეზონის მიხედვით, LBB მეთოდოლოგიის საფუძველზე გამოთვლილი  $L_{opt} = 8.8$  სმ და  $L_{opt} = 7.7$  სმ, რომელიც ეყრდნობა სიგრძით გავრცელებას, დასტურდება, რომ თევზის საშუალო ზომა შეადგენდა 9.8 სმ-ს და რეკომენდირებულ ზომაზე მეტი იყო. ეს კი თავის მხრივ მეტყველებს იმაზე, რომ შავი ზღვის ქაფშიას მარაგი ექსპლოატირებული იქნა მდგრადად. თუმცა, ექსპლოატაციის დონის შეფასების კუთხით, სადაც  $F/M = 1.3$  ის ტოლია, დადგინდა, რომ ის საკმაოდ მაღალია (LBB ოპტიმალურ დონედ თვის  $F/M = 1.0$ ), ხოლო  $B / B_0 = 0.64$  და  $B / B_{MSY} = 1.60$ -ის შეფასება მიუთითებს იმაზე, რომ ბოლო სეზონების განმავლობაში ბიომასა  $B$  საკმაოდ მაღალი იყო, ვიდრე  $B_{MSY}$  -ის რეკომენდირებული მაჩვენებელი (სურ.11).



სურ. 11. შავი ზღვის ქაფშიას LBB ანალიზის შედეგები საქართველოს წყლებში.

LB-SPR მეთოდით გამოყენებული იქნა LBB მიერ მოცემული თანაფარდობა  $M / K = 1.21$  და  $L_{\infty} = 12.4$ . აღსანიშნავია, რომ ასიმპტოტური სიგრძე გამოითვლებოდა ინდივიდუალური ზომის მონაცემებით, ასაკის მიხედვით საშუალო ზომის ნაცვლად. ჩვენი აზრით, ასეთი მიდგომა უფრო მიზანშეწონილია იმის გამო, რომ LB-SPR იყენებს მხოლოდ სიგრძის განაწილებას. უფრო მეტიც, ეს შეესაბამება თურქეთის მონაცემებს, სადაც ქაფშიას აქვს უფრო დიდი მაქსიმალური ზომა, ვიდრე საქართველოს წყლებში. გარდა ამისა, გამოყენებული იქნა  $L_{m50} = 7.5$  სმ და  $L_{m95} = 10.2$  სმ სიგრძეები, როდესაც თევზების 95% და 50% შესაბამისად არის სქესმწიფე. შედეგმა ცხადყო, რომ SPR შეფასება იყო 44%, რაც მეტია, ვიდრე რეკომენდირებული 40%-იანი ბიოლოგიური საკონტროლო წერტილი (სურ.12). უნდა აღინიშნოს, რომ 2020-2021 წლების მონაცემებით კერილში 0+ თევზის წილი შედარებით დაბალი იყო. თევზჭერის ძირითად ბაზას წარმოადგენდა 1+ და 2+ ასაკის ინდივიდები. 0+ ჯგუფების მიერ მიყენებული ზარალი, რომელიც ძირითადად ემსახურება მომავალი სეზონის შევსებას, არც ისე მნიშვნელოვანი იყო. იმისდა მიუხედავად, რომ გასულ წელს კვოტა განისაზღვრა 85 ათასი ტონით, საქართველომ მისი რეალიზება მხოლოდ 70%-ით განახორციელა, მცირე ზომის თევზის დაჭერის მიზანშეუწონლობის გათვალისწინებით. ამრიგად, LB-SPR ანალიზის თანახმად, შავი ზღვის ქაფშიის მარაგი მდგრადად იქნა გამოყენებული საქართველოს წყლებში 2020-2021 წლებში.



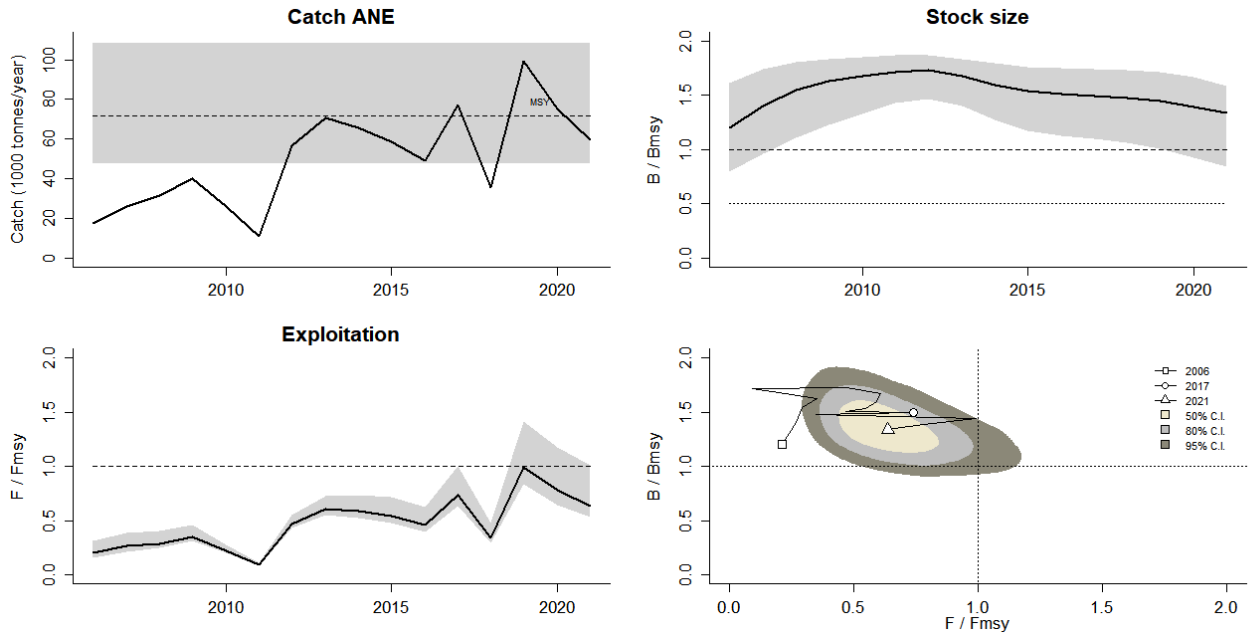
სურ.12. ოთხივე სეზონის შეფასებული SPR-ის მნიშვნელობა საქართველოს წყლებში.

CMSY-ის მარაგის შეფასების მეთოდი გამოყენებული იქნა შავი ზღვის ქაფშიას ბიომასის შესაფასებლად, სარეწაო წნეხისა და MSY-ის ირიბი მნიშვნელობისთვის (proxies for MSY). მდგრადობის დიაპაზონი მიღებულ იქნა 0.39-დან 0.91-მდე [FishBase, 2020 ] მიხედვით.

CMSY- ის ანალიზის თანახმად, ბიომასა სტაბილურ მაღალ დონეზეა და BMSY- ს აღემატება შესწავლილი პერიოდის განმავლობაში. სარეწაო სიკვდილიანობის მაჩვენებელმა მიაღწია მაქსიმალურ მნიშვნელობას 2019-2020 წლების სეზონზე, მაგრამ დარჩა FMSY დონეზე. MSY მაჩვენებელი შეფასებულია, როგორც დაახლოებით 72 000 ტონა, 95% ნდობის ლიმიტით 48 000 და 109 000 ტონის ფარგლებში (ცხრილი 8 და სურ. 13).

ცხრილი 8. CMSY ანალიზის შედეგები შავი ზღვის ქაფშიაზე საქართველოს წყლებში.

2018-2019			2019-2020			2020-2021			2021-2022		
$B$ , th. t	$B/B_{MSY}$	$F/F_{MSY}$	$B$ , th. t	$B/B_{MSY}$	$F/F_{MSY}$	$B$ , th. t	$B/B_{MSY}$	$F/F_{MSY}$	$B$ , th. t	$B/B_{MSY}$	$F/F_{MSY}$
296	1.47	0.35	290	1.43	1.00	279	1.38	0.71	274	1.35	0.63



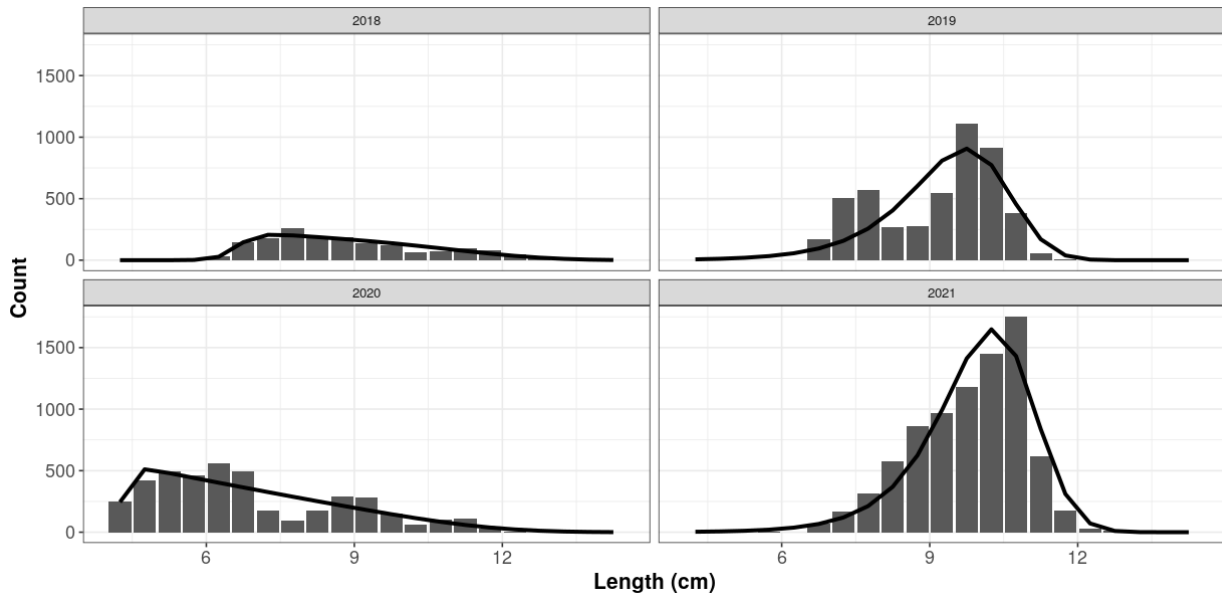
სურ. 13. CMSY ანალიზის შედეგები შავი ზღვის ქაფშიაზე საქართველოს წყლებში.

მიღებული შედეგები მიუთითებს, რომ შავი ზღვის ქაფშიას სარეწაო მარაგის ექსპლუატაცია ამჟამად არ აღემატება დაშვებულ დონეს. მარაგისა და ჭერილის წლიური

ცვალებადობა, დიდი ალბათობით, სუსტად არის დაკავშირებული თევზის რეწვის გავლენასთან, რომლის ინტენსივობაც საქართველოს წყლებში, ისევე როგორც დანარჩენ პოსტსაბჭოთა სივრცეში მნიშვნელოვნად შემცირდა. როგორც ჩანს, ასეთი რყევები ძირითადად გამოწვეულია ქაფშიის საბინადრო ჰაბიტატების ზოგადი გაუარესებით, რაც დაკავშირებულია აგრესიული ინვაზიური სახეობების გავლენასთან. მიუხედავად ამისა, თევზრეწვას შეუძლია ზეწოლის გაძლიერება, რომელიც მნიშვნელოვანი გახდება დაბალი მოსავლიანობის წლებში გარემო ფაქტორების გამო.

არსებითად მნიშვნელოვანია, რომ ასეთი წინასწარი შეფასება მოითხოვს დამატებით განმარტებას. მხოლოდ გვიანი შემოდგომის და ადრეული ზამთრის ჰიდროაკუსტიკური კვლევების სათანადო შედეგებზე დაყრდნობითაა შესაძლებელი შეფასდეს საქართველოს წყლებში შავი ზღვის ქაფშიის კონცენტრაციების მდგომარეობა, რომელიც თავის მხრივ, ჭერილის დასაშვებად უფრო ზუსტ პროგნოზს წარმოადგენს.

შეფასების ხარისხი. სიგრძითი სიხშირის განაწილება საკმაოდ კარგად იქნა განახლებული. ამასთან, ზოგიერთ სიგრძით კლასებში გარკვეულმა ცვალებადობამ გამოიწვია ერთგვარი შეუსაბამობა, რადგანაც ქაფშიის სრულ გავრცელებას ახასიათებს ორი პიკი, გარდა 2021-2022 წლების გამონაკლისისა (სურ. 14). ეს განსაკუთრებით გამოიხატა 2019-2020 და 2020-2021 წლების სეზონებზე.



სურათი 14. ქაფშიის სიგრძითი გავრცელების შესაბამისობა.

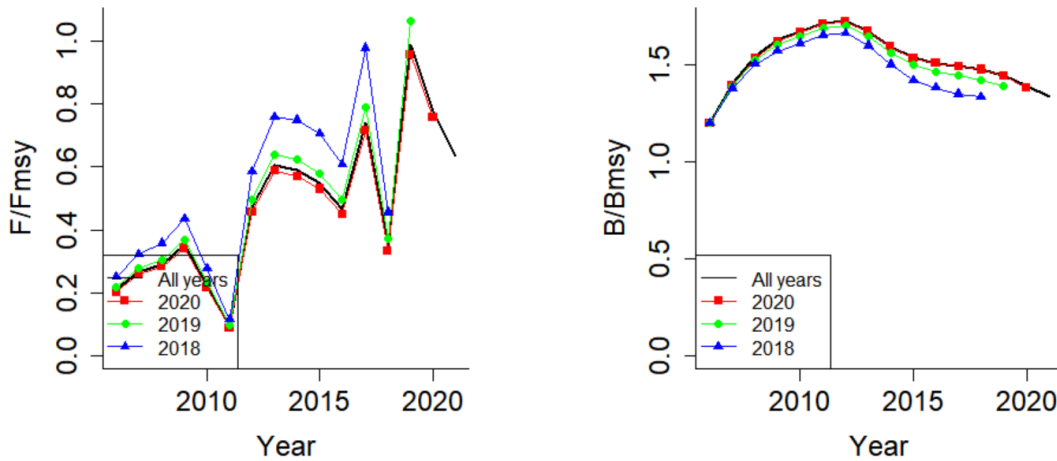
2019-2020, 2020-2021 და 2021-2022 წლებში სიგრძის სიხშირის განაწილება ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით გამოსახულია მე-15 სურათზე. 2019 წლის დეკემბრის პირველი ნახევრის კვლევების მიხედვით საქართველოს წყლებში 9,0-10,5 სმ სიგრძის თევზები ჭარბობდა, შეადგენდა რა მთელი ჭერილის 67,9%-ს. წყლის გაცივებასთან ერთად პირველი სარეწაო შეჯგუფებები ფორმირებული იქნა უფრო მსხვილი თევზებით, რაც არ ეწინააღმდეგება ადრე მიღებულ მონაცემებს. 2019 წლის მეორე ნახევარში შეინიშნებოდა გუნდების შევსება უფრო პატარა ზომის თევზების დამატებით. დიდი ალბათობით, ამ პერიოდში ჭერილში მაღალი იყო აზოვის ქაფშიას წილიც, რომლის თანჭერილმაც შეიძლება მიაღწიოს 20%-ს. ჭერილში 55,5% შეადგენდა 9,0-11,0 სმ სიგრძის ინდივიდები, ხოლო 7,0-8,0 სმ სიგრძის თევზები - 25,7%. პრაქტიკულად, ასეთივე სიტუაცია აღინიშნებოდა 2020 წლის მთელი იანვრის განმავლობაში. 2020 წლის თებერვალში ჭერილის დიდი ნაწილი (86,0%) წარმოდგენილი იყო 9,5-11,0 სმ სიგრძის ინდივიდებით.

2020-2021 წლის კვლევებშიც იგივე მდგომარეობა დაფიქსირდა. 2021 წლის იანვარში მცირე ზომის თევზების 45-70მმ სიგრძის წილი მნიშვნელოვნად გაიზარდა და მთლიანი ჭერილის თითქმის 58%-ს მიაღწია. თუმცა, 2021-2022 წლების ჭერილებში თევზის საშუალო სიგრძე გაიზარდა. ანუ ინდივიდების 50% წარმოდგენილი იყო 100მმ-იანი სიგრძის ჯგუფის თევზებით, ხოლო 90მმ-მდე სიგრძის თევზების წილი მთლიანი ჭერილის 25%-ზე ნაკლები იყო.



სურ. 15. სიგრძის სიხშირის განაწილება ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით

რეტროსპექტული ანალიზი მოიცავს 3 წელს. შედეგებმა აჩვენა, რომ წინა სეზონის მონაცემებმა რამდენადმე გადააჭარბა ბიომასის მაჩვენებელს და დაადაბლა სარეწაო სიკვდილიანობის დონე. თუმცა, შეუსაბამოებები არ იყო მნიშვნელოვანი (95% სანდოობის ინტერვალში) დარჩენილი  $F/F_{MSY} < 1$  და  $B/B_{MSY} > 1$ . ბოლო სამი წლის განმავლობაში, Mohn's rho ინდექსის [Mohn, 1999] მაჩვენებელი (რეტროსპექტული შეფასების საშუალო გადახრა) ბიომასისთვის იყო  $B - 0.05$ , ხოლო სარეწაო სიკვდილიანობისთვის  $F 0.12$ . აქედან გამომდინარე, შესამჩნევია, რომ მცირე სიცოცხლისუნარიანი სახეობებისთვის Mohn's-ის მაჩვენებელი 0.30-ზე მეტია ან კიდევ  $-0.22$ -ზე ნაკლები, რაც დამაფიქრებელია და უნდა იქნეს მიჩნეული როგორც რეტროსპექტივის ინდიკატორი [Hurtado-Ferro, 2015]. ამრიგად, მოდელი შეიძლება ჩაითვალოს საკმაოდ სტაბილურად (სურ.16).



სურ.16. CMSY მოდელის რეტროსპექტიული ანალიზი შავი ზღვის ქაფშიასთვის.

#### 1.4. გამოვლენილი ნაკლოვანებები

წარმოდგენილ ანალიზს გააჩნია რიგი საკითხები და ნაკლოვანება. მთავარი მათგანი არის ის ფაქტი, რომ ანალიზი განხორციელდა მაღალი მობილობით გამორჩეულ საერთო მარაგის მხოლოდ ნაწილზე, რაც გულისხმობს გამოყენებული მეთოდების ზედმეტად გამარტივებას შავ ზღვაში ქაფშიას მარაგების კომპლექსურ ისტორიასთან მიმართებაში.



მიუხედავად ამისა, აღიარებულია, რომ ამ საკითხებმა ხელი არ უნდა შეუშალოს საქართველოს ქაფშიის მარაგების მართვაში კონსერვატიული და წინდახედული მეთოდებით, ზომების დაწესებით, რომლებიც მთლიანად შავი ზღვის დონეზეა მიღებული, მაგალითად, როგორცაა აქ შემოთავაზებული ეროვნული კვოტები.

## 1.5. დასკვნები და რეკომენდაციები

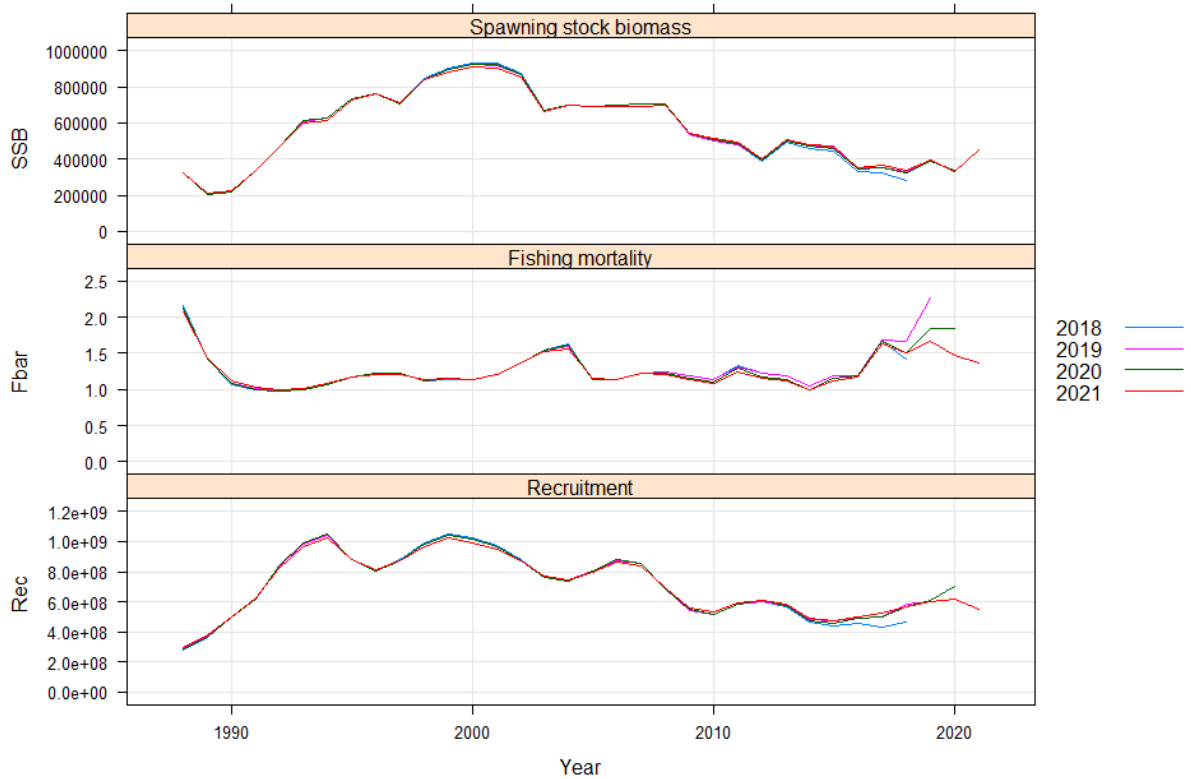
ექსპერტების მოსაზრებით წლების განმავლობაში მთელ შავ ზღვაში ქაფშიას მარაგის ჭარბი ექსპლუატაცია აღინიშნებოდა, რაც იმას ნიშნავს, რომ ექსპლუატაციის დონე აღემატებოდა საკონტროლო მაჩვენებელს. ექსპლუატაციის ინტენსივობის ცვალებადობა დამოკიდებულია არა მხოლოდ თევზრეწვაზე. ქაფშიას მარაგზე ძლიერ გავლენას ახდენს მტაცებლების რაოდენობა და გარემო პირობები. განსაკუთრებით ნეგატიურ გავლენას ახდენენ ქაფშიას მარაგზე და მის მოპოვებაზე ინვაზიური სახეობები, როგორცაა სავარცხლურა *Mnemiopsis leidyi*. შავ ზღვაში ბოლო ათწლეულების განმავლობაში ქაფშიას მარაგებისა და ჭერილების საერთო შემცირება, საარსებო პირობების გაუარესებით არის გამოწვეული, რაც ძირითადად ინვაზიური სახეობების შემოჭრამ განაპირობა.

მათემატიკური მოდელირების შედეგების მიხედვით დადგინდა, რომ შავი ზღვის ქაფშიას სარეწაო მარაგის ექსპლუატაცია საქართველოს წყლებში არ აღემატება დასაშვებ ზღვარს, მეტწილად რეწვის მარეგულირებელი ზომების გამო, რომელსაც სახელმწიფო აწესებს ყოველ სარეწაო სეზონზე. საქართველოში ქაფშიას რეწვა რეგულირდება ჭერილის მოცულობისა (კვოტა) და ასევე თევზის მომპოვებელი გემების რაოდენობის შეზღუდვებით. ასეთი რეწვა არ ახდენს უარყოფით გავლენას შავი ზღვის ქაფშიას პოპულაციაზე.

ქაფშია თევზის მონოციკლურ სახეობად ითვლება, რომელსაც გააჩნია მაღალი მწარმოებლური უნარი. აქედან გამომდინარე, დანაკარგი, რომელიც თან ახლავს სარეწაო და ბუნებრივ სიკვდილიანობას, საკმაოდ სწრაფად და სრულად კომპენსირდება ახალმოზარდების ხარჯზე. ქაფშიის ბუნებრივ პოპულაციაში მიმდინარეობს თაობათა რიცხოვნობის მკვეთრი წელთაშორისი ცვალებადობა. ასევე შეინიშნება პოპულაციის რიცხოვნობის მატება ყოველ 3-4 წელიწადში, რომლის შედეგადაც ვლებულობთ მოსავლიანი თაობის ეფექტურ სიმრავლეს.

წლების განმავლობაში (2018-2020) GFCM-ის მიერ მთლიანად შავ ზღვაზე ქაფშიის რეწვა ფასდებოდა როგორც გადაჭარბებული. SSB სიდიდე (სატოფე ბიომასის მარაგი) 2020 წელს განისაზღვრა 522 ათასი ტონით, რაც წინა შეფასებასთან შედარებით 1.2-ჯერ ნაკლებია (622 ტონა). ამავე წელს ექსპლუატაციის დონემ ( $E=0,50$ ), რომელიც ბოლო 3 წლის განმავლობაში (2018-2020) გამოთვლილი იქნა  $F = 0,78$  საშუალო სიდიდის მიხედვით, პელაგიური თევზებისთვის რეკომენდირებულ ზღვარს 0.4-ით გადააჭარბა (Patterson, 1992). არასრულყოფილი მონაცემების გამო, 2021 წელს ქაფშიის მარაგის სტატუსის განსაზღვრა ვერ მოხერხდა. თუმცადა, უნდა აღინიშნოს, რომ არსებული მონაცემების ანალიზის შედეგებით ჩანს SSB სიდიდის მატება სარეწაო სიკვდილიანობის F კლების ფონზე (სურ.16 ა). რაც მიუთითებს

იმაზე, რომ შავ ზღვაში ქაფშიის გადაჭარბებული რეწვა, რომელსაც სერიოზული ზიანი შეუძლია მოუტანოს ამ პოპულაციას, მუდმივ ხასიათს არ ატარებს.



სურ. 16 ა. GFCM-ის ექსპერტთა ჯგუფის მიერ შედგენილი ქაფშიის მარაგის მდგომარეობის ძირითადი მახასიათებლები

საქართველოს სანაპირო წყლებში ქაფშიის ჭერილები სტაბილურ ხასიათს ატარებს. 2021-2022წწ ზამთრის სარეწაო სეზონზე ჭერილების სიმცირე არ იყო გამოწვეული შავ ზღვაში ქაფშიის რიცხოვნობის სიმცირით, არამედ ის ძირითადად განპირობებული იყო მიმდინარე სეზონის დეკემბერ-იანვარში ხანგრძლივი შტორმული ამინდებით, კერძოდ სარეწაო სამუშაოების 25-35 დღიანი შეწყვეტით. საქართველოს სანაპირო წყლებში ქაფშიის სარეწაო ექსპლუატაცია შეფასებულია მოკლევადიანი პელაგიური თევზის სახეობისთვის რეკომენდირებული ნიშნულის 0.40-ის დონეზე, რომელიც თავის მხრივ, ადასტურებს სარეწაო დატვირთვის ოპტიმალურ დონეზე სტაბილურობას. ნედლეული ბაზის საკმარის სტაბილურობაზე მეტყველებს, ასევე ერთ სარეწაო ძლისხმევაზე (CPUE) გამოთვლილი ჭერილების მონაცემები. მეთევზეობის, აკვაკულტურისა და წყლის ბიომრავალფეროვნების დეპარტამენტის მასალებზე დაყრდნობით, ქისა ბადეებით მოპოვებული ქაფშიის სარეწაო ძალისხმევა (CPUE) 2021-2022 წწ დღეში 1608 ტონას აღწევდა, ხოლო სხვადასხვა სიღრმეების ტრალირებით - 59.3 ტონას, რომელიც გაცილებით მეტია თურქეთის წყლებში ქაფშიის სარეწაო ძალისხმევის ანალოგიურ მაჩვენებლებზე.

2021-2022 სარეწაო სეზონზე ხანგრძლივი შტორმული ამინდებისა და ქაფშიას ძირითადი გამოსაზამთრებელი შეჯგუფებების საქართველოს კონტროლირებადი აკვატორიის ფარგლებს გარეთ კონცენტრირების გამო, რაზედაც მეტყველებდა სარეწაო სეზონის ძირითადი ფაზის მიმდინარეობა ანაკლიის მიმდებარე საზღვაო სექტორში და აფხაზეთის წყლებში, საქართველოს სანაპირო წყლებში ქაფშიას ჭერილის კვოტა ათვისებული იქნა მხოლოდ 70%-ით. ასევე არის აღსანიშნავი, რომ 2022 წლის თებერვლიდან საომარი მოქმედებების გამო, შავი ზღვის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში ქაფშიის რეწვა პრაქტიკულად არ განხორციელებულა, რაც თავისთავად აისახება შავი ზღვის და, განსაკუთრებით, აზოვის ქაფშიის პოპულაციების სტაბილურობაზე.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე და იმის გათვალისწინებით, რომ MSY მაჩვენებელი შეფასებულია 95% ნდობის ლიმიტით 48 000 და 109 000 ტონის ფარგლებში (ცხრილი 8 და სურ. 13), შავი ზღვის ქაფშიას სარეწაო მარაგის ოპტიმალური ექსპლუატაციის უზრუნველყოფის მიზნით რეკომენდირებულია 2022-2023 წლების სარეწაო სეზონისთვის დადგენილი იყოს ჭერილის დასაშვები ოდენობა (კვოტა) **85 000 (ოთხმოცდახუთი ათასი)** ტონის დონეზე, 95%-იანი ნდობის ინტერვალის გათვალისწინებით არაუმეტეს 109 000 ტონისა.

მარაგის შეფასებისა და შესაბამისად, ჭერილის დასაშვებობის მიზნით, რეკომენდებულია შავი ზღვის ქვეყნების (განსაკუთრებით საქართველოსა და თურქეთის) ქაფშიის მონაცემთა შეჯერება.

## 2. ხმელთაშუა ზღვის სტავრიდას (*Trachurus mediterraneus ponticus* Aleev, 1956) რესურსების მდგომარეობა საქართველოში

### 2.1. მარაგების შეფასება, ჭერილები და ბიოლოგიური ინფორმაცია

სტავრიდა წარმოადგენს მეთევზეობის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სახეობას შავი ზღვის წყლებში. სტავრიდას ჭერა ჩვეულებრივ ხორციელდება აქტიური (ფსკერული ტრალი, პელაგიური ტრალი და დიდი ზომის ქისა ბედები) და პასიური (extension and longline) ბადეების მეშვეობით. თურქეთის წყლებში სტავრიდას ჭერა უმეტესად მიმდინარეობს ქისა ბადეების საშუალებით. ევროკავშირის წყლებში სტავრიდას ჭერილი უპირატესად ბულგარეთის მიერ წარმოებს და მხოლოდ მცირე რაოდენობით ახორციელებს რუმინეთი. საქართველოს სანაპირო წყლებში მისი ჭერა უმნიშვნელოა. თუმცადა, აღურიცხავი ჭერა (მაგალითად, სანაპირო თევზჭერა) შესაძლებელია იყოს დიდი რაოდენობის.

შავი ზღვის სტავრიდა წარმოადგენს ხმელთაშუა ზღვის სახეობის *Trachurus mediterraneus* ქვესახეობას. მიუხედავად იმისა, რომ შავი ზღვის სტავრიდას წარსულში მიაკუთვნებდნენ სხვადასხვა სუბპოპულაციებს, პროდანოვის (Prodanov et al. (1997) უახლესი კვლევების თანახმად, აღნიშნული სახეობა წარმოდგენილია შავ ზღვაში როგორც ერთიანი პოპულაცია. აქედან გამომდინარე, შავი ზღვის რეგიონში მოპოვებული ყველა სტავრიდა უნდა იქნეს განხილული როგორც მარაგის ერთეული. რამდენიმე ავტორის მიხედვით (Aleev, 1956; Georgiev and Kolarov, 1959, 1962; Stoyanov et al., 1963; Kapapetkova and Zhivkov, 2006), სტავრიდა წარმოდგენილია ორი ფორმით: „მსხვილი“ და „მცირე ზომის“ ინდივიდებით.

სტავრიდა მიგრირებადი სახეობაა გავრცელებული მთელ შავ ზღვაში (Ivanov and Beverton, 1985). გაზაფხულზე ის გამრავლებისთვის და საკვებისთვის მიგრირებს ჩრდილოეთით, ზაფხულში სტავრიდა ძირითადად გავრცელებულია შელფური წყლების სეზონური

თერმოკლინის ზედა ფენებში. შემოდგომაზე კი მიემართება ანატოლიისა და კავკასიის სანაპიროებისკენ (Ivanov and Beverton, 1985).

სტავრიდას პოპულაცია შავ ზღვაში გამოსაზამთრებლად ირჩევს ძირითადად ყირიმის, კავკასიისა და ანატოლიის სანაპიროებს და მარმარილოს ზღვის თბილ ადგილებს. ისინი ზამთრობენ ყირიმის წყლების 20-90 მ-ისა და კავკასიის წყლების 20-60 მ-ის სიღრმეებში. სტავრიდა მუდმივად ზამთრობს ტრაბზონის მიმდებარედ შავი ზღვის აღმოსავლეთ სანაპიროებზე. პოპულაცია, რომელიც გამოსაზამთრებლად მიგრირებს მარმარილოსა და აღმოსავლეთ შავი ზღვის სანაპიროებზე, რჩება ოპტიმალურ 30-50 მ-ის სიღრმეზე. დამოკიდებულია რა წყლის ტემპერატურაზე, სანასუქო მიგრაცია იწყება აპრილის შუა რიცხვებში ან თვის ბოლოს (Demir, 1958). სტავრიდას ჯგუფები მიგრირებას იწყებენ ბოსფორიდან ბულგარეთისა და რუმინეთის ჩრდილოეთ სანაპიროებისაკენ. ასევე დაფიქსირებულია მათი მიგრაცია ყირიმიდან ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით, კავკასიიდან და ჩრდილო-აღმოსავლეთ ანატოლიის სანაპიროებიდან ყირიმის სანაპიროებისაკენ. საშემოდგომო მიგრაცია იწყება სექტემბერში და პიკს ოქტომბერსა და ნოემბერში აღწევს (Ivanov and Beverton, 1985).

ზაფხულობით სტავრიდა 1-2 წლის ასაკში სქესმწიფობს, აღნიშნული პერიოდი ასევე ითვლება ნასუქობისა და ზრდის ძირითად სეზონად. ის ტოფობს წყლის ზედა ფენებში, ძირითადად ზღვის გაშლილ ადგილებსა და სანაპიროებთან ახლოს (Arkhipov, 1993). ქვირითი და ლარვა ხშირად ფიქსირდება ზღვის არაპროდუქტიულ და დაბალმარილიან ადგილებში (Arkhipov, 1993). დესკალოვის თანახმად (Daskalov, 1999), სტავრიდას ახალმოზარდები ზღვის მაღალ პროდუქტიულობასა და დივერგენციასთანაა დაკავშირებული. სატოფო პიკი შავი ზღვის ბულგარეთის სანაპიროზე ფიქსირდება ივნის-აგვისტოში (Georgiev et al., 1961; Georgiev and Kolarov, 1962; Georgiev et al., 1962; Stoyanov et al., 1963, Karapetkova and Zhivkov, 2006; Yankova and Raykov, 2009; Yankova, 2011). ტოფობის არეალი შეინიშნება სანაპიროდან 20 მილის დაშორებით (Georgiev et al., 1962).

საქართველოს წყლებში სტავრიდა, როგორც თევზჭერის არამიზნობრივი სახეობა (როგორც წესი, დაფიქსირებული თანჭერილში), ბინადრობს გამოსაზამთრებელ ადგილებში და მისი ჭერა ხორციელდება ქისა ბადეებით და სხვადასხვა სიღრმისეული და ფსკერული ტრალირებით. ოფიციალურ სტატისტიკაზე დაყრდნობით, მისი საშუალო წლიური ჭერილი შეადგენს 289,5 (ცხრ.9).

**ცხრილი 9.** საქართველოში სტავრიდას ჭერილები (2010-2021) ალურიცხავი თევზის გამოკლებით

წელი	მთლიანი ჭერილი (ტ)	წელი	მთლიანი ჭერილი (ტ)
2009-2010	106,4	2015-2016	653,7
2010-2011	26,8	2016-2017	310,04
2011-2012	445,2	2017-2018	32,1
2012-2013	709,4	2018-2019	94,2
2013-2014	708,02	2019-2020	20,04
2014-2015	403,8	2020-2021	7,6
		2021-2022	3,8

ექსპერტების შეფასებით, ქაფშიას ჭერილებში სტავრიდას შერეული ხვედრითი წილი შესაძლოა შეადგენდეს 0.5-1%-ს, შესაბამისად შესაძლებელია აღნიშნული თანჭერილის გათვალისწინებით სტავრიდას მთლიანმა ჭერილმა 750-900 ტონას მიაღწიოს.

**ზრდა და სქესწმიფობა**

GFCM -ის მონაცემის მიხედვით

**ცხრილი 9ა.** სტავრიდას მაქსიმალური ზომა, პირველი სქესწმიფობის ზომა და ახალმოზარდების ზომა (წარმოდგენილი GFCM მონაცემების მიხედვით) (ცხრ.9ა).

სქესი	გაზომილი მაჩვენებლები (LT, LC, და სხვ.)			ერთეული/პერიოდი
	მდედრ	მამრ.	კომბ.	
დაფიქსირებული მაქსიმალური ზომა			19.5	სმ
პირველი სქესწმიფობის ზომა	11.6	11.5		სმ
თევზჭერის დროს ახალმოზარდების ზომა				სმ
გამრავლების სეზონი				მაის-აგვისტო
ახალმოზარდებით შევსების სეზონი				სექტემბერ-ოქტომბერი
სატოფო ადგილი				შავი ზღვის სამხრეთი
გამოსაზრდელი ადგილი				შავი ზღვის სამხრეთი

GFCM მონაცემის მიხედვით წარმოდგენილი M - ვექტორი და ზომისა და ასაკის შესაბამისი სქესწმიფობის პროპორციები (ცხრ.9ბ).

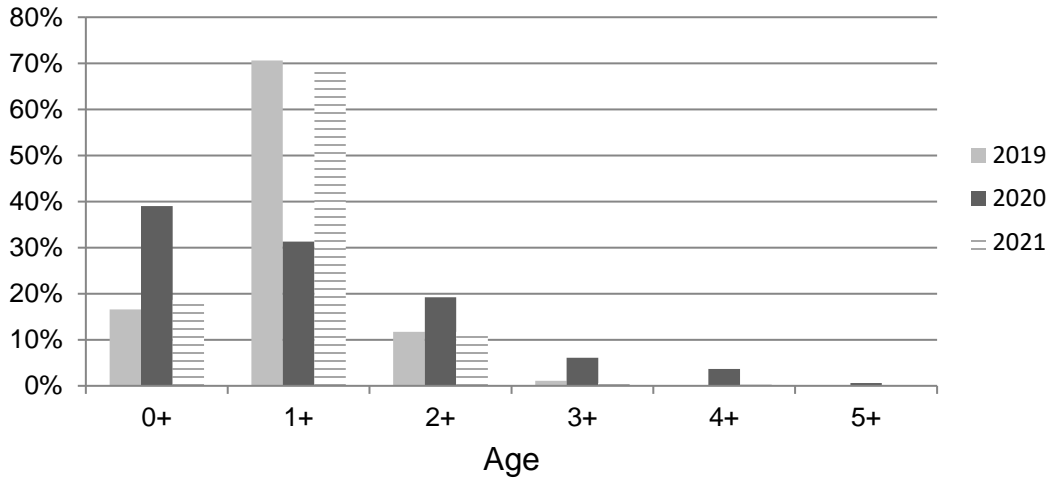
**ცხრილი 9ბ.** M-ვექტორი და ასაკის შესაბამისი სქესწმიფობის პროპორცია.

ზომა/ასაკი	ბუნებრივი სიკვდილიანობა (Gislason 2010)	სქესწმიფობის პროპორცია
0+	1.589	0
1+	0.838	0.8
2+	0.63	1
3+	0.5	1
4+	0.43	1
5+	0.4	1
6+	0.36	1

მასალა და მეთოდის (იხილეთ გვ.4-6).

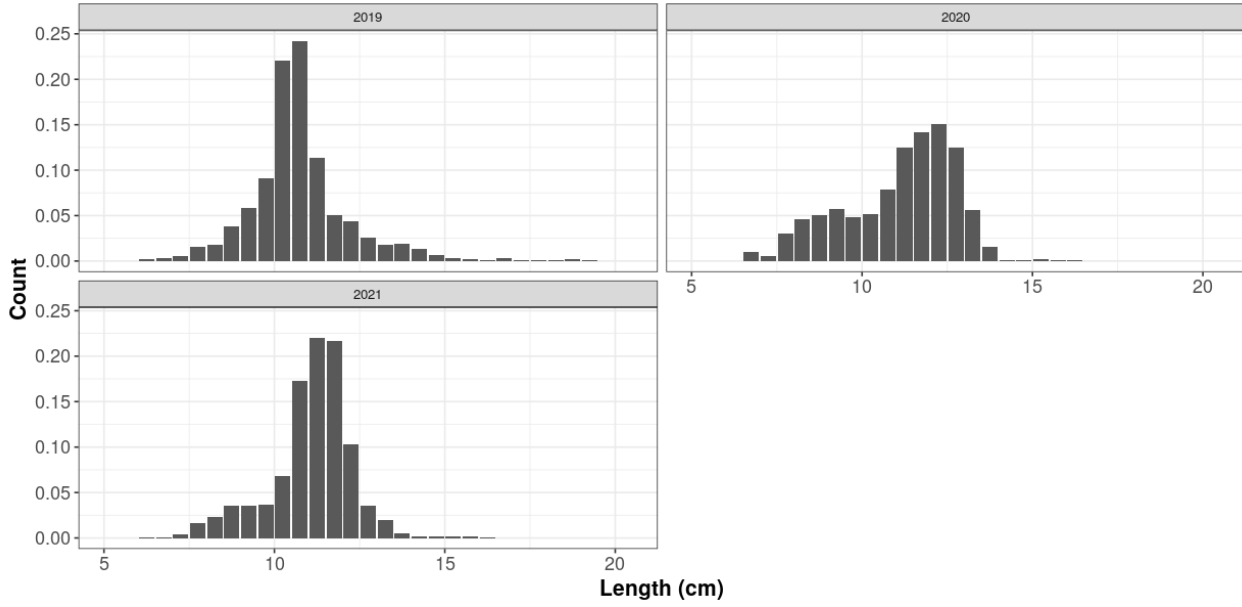
**2.2. მიღებული შედეგები და განხილვა**

როგორც ბიოლოგიური ანალიზიდან ჩანს, 2019 წლის მთლიანი ჭერილის უმეტესი ნაწილი 70% შედგება 1+ ასაკობრივი ჯგუფებისაგან (სურ.17). ყველაზე დიდი ასაკის 3+ ინდივიდები მცირე რაოდენობით დაფიქსირდა. რაც შეეხება 2020 წლის მონაცემს, მაღალი ასაკობრივი ჯგუფის თევზების რაოდენობა მნიშვნელოვნად გაიზარდა, თუმცა დაფიქსირდა 0+ ასაკის თევზების პროპორციის ზრდა 1+ ასაკის თევზების მკვეთრი კლების ფონზე. 2021-2022 წელს ასაკობრივი გავრცელების მაჩვენებელი 2019-2020 წლის მონაცემის იდენტური იყო.



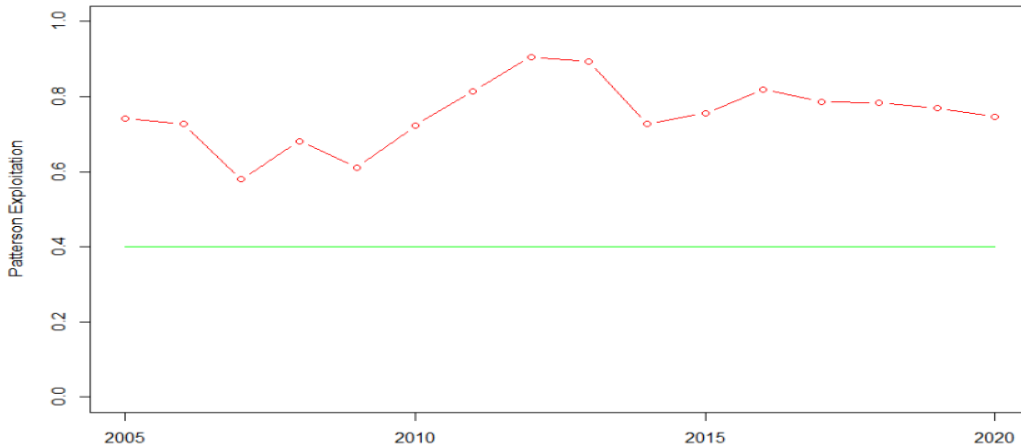
სურ. 17. სტავრიდას ასაკობრივი სიხშირის გავრცელება, 2019-2021 წწ

სტავრიდას ზომითი ვარიაცია მერყეობდა 6-სა და 19.5 სმ-ს შორის, თუმცა ასევე ფიქსირდებოდა 8-დან 13 სმ-ის ზომის თევზებიც (სურ.18).



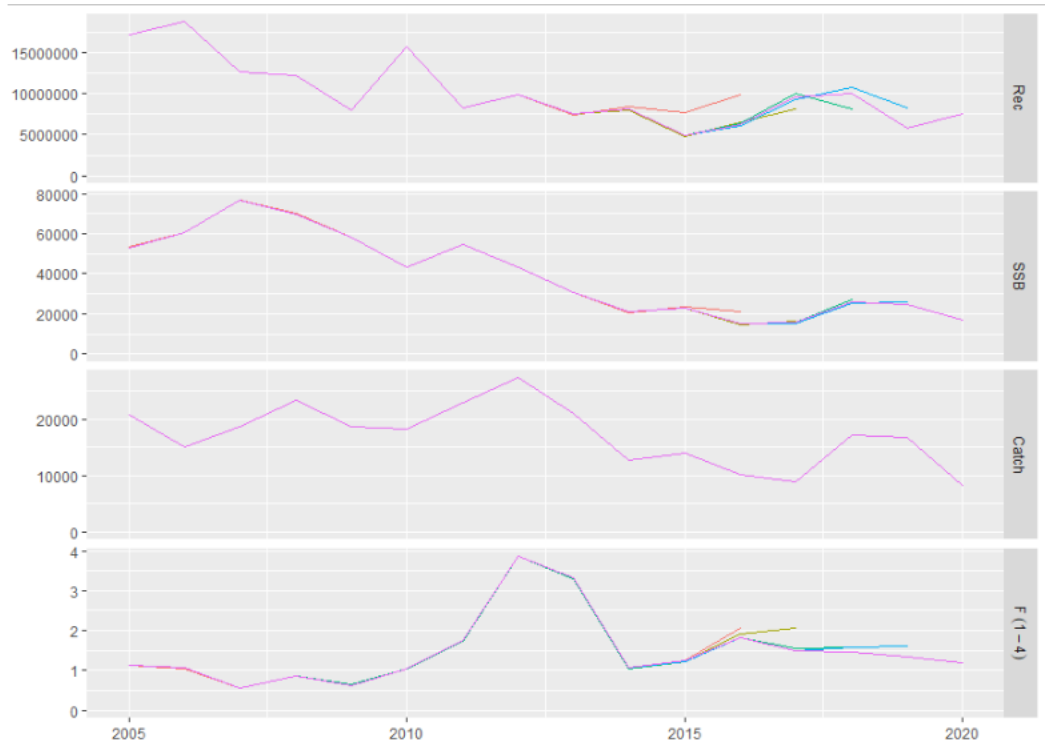
სურ.18 სტატრიდას სიგრძითი გავრცელება საქართველოს წყლებში

საერთაშორისო ექსპერტის შეფასების თანახმად, მთლიანი შავი ზღვის მასშტაბით სტატრიდას მარაგი განიცდის გადაჭარბებულ ექსპლუატაციას. მთელი პერიოდის განმავლობაში ექსპლოატაციის დონე  $E$  რეკომენდირებულზე მაღალი იყო და 0.40-ის ტოლია (სურ. 19) [GFCM, 2021].



სურ. 19 ექსპლოატაციის დონე 2005-2020 წლებში

2020 წელს სარეწაო სიკვდილიანობის მაჩვენებელი 1.12-ის ტოლი იყო (საკმაოდ მაღალი), ხოლო სატოფო ბიომასა შეფასებული იქნა 16.5 ტონით, მაშინ როცა წინა წელს ის 80 ტონას უახლოვდებოდა (სურ.20) [GFCM, 2021].



**სურ.20.** სტავრიდას ჭერილები, სატოფო მარაგის ბიომასა, სარეწაო სიკვდილიანობის მაჩვენებელი და ახალმოზარდების რაოდენობა მთელ შავ ზღვაში, 2005-2020

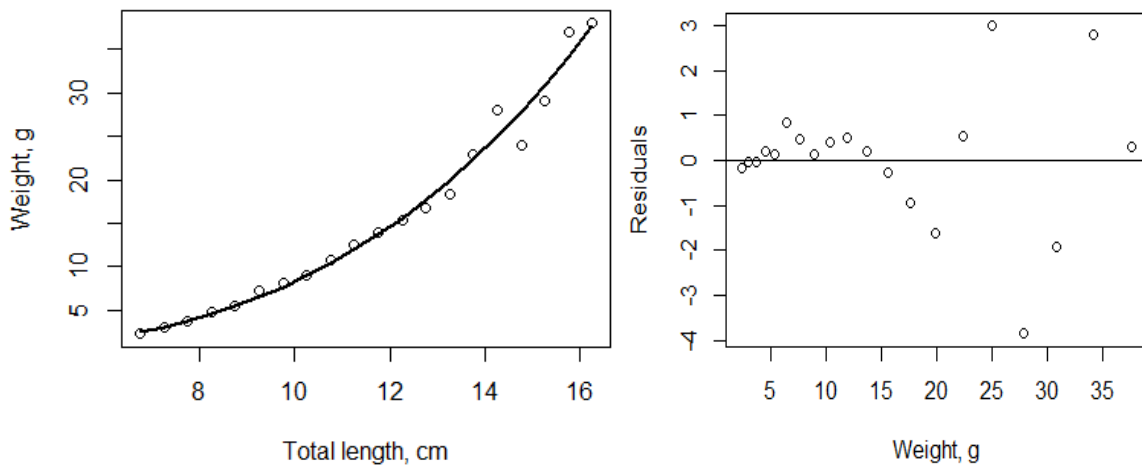
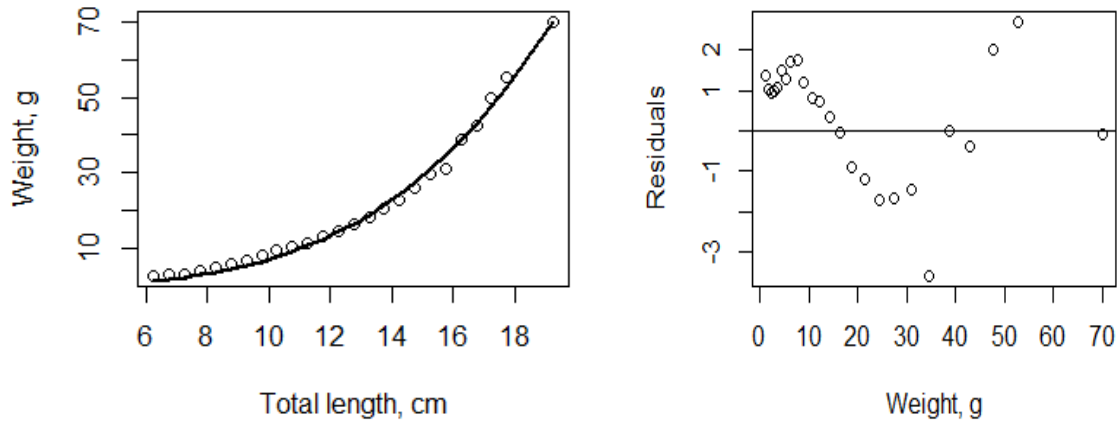
ზრდის პარამეტრები: ვონ ბერტალანფის (von Bertalanffy) მიხედვით განსაზღვრული სტავრიდას ზრდის პარამეტრები და ზომა-წონითი თანაფარდობა ეფუძნება ზომა-ასაკობრივი და წონა-ასაკობრივი გავრცელების პარამეტრებს. ვონ ბერტალანფის პარამეტრების გამოსათვლელად გამოყენებული იქნა ასაკობრივი მონაცემები (ცხრ.10).

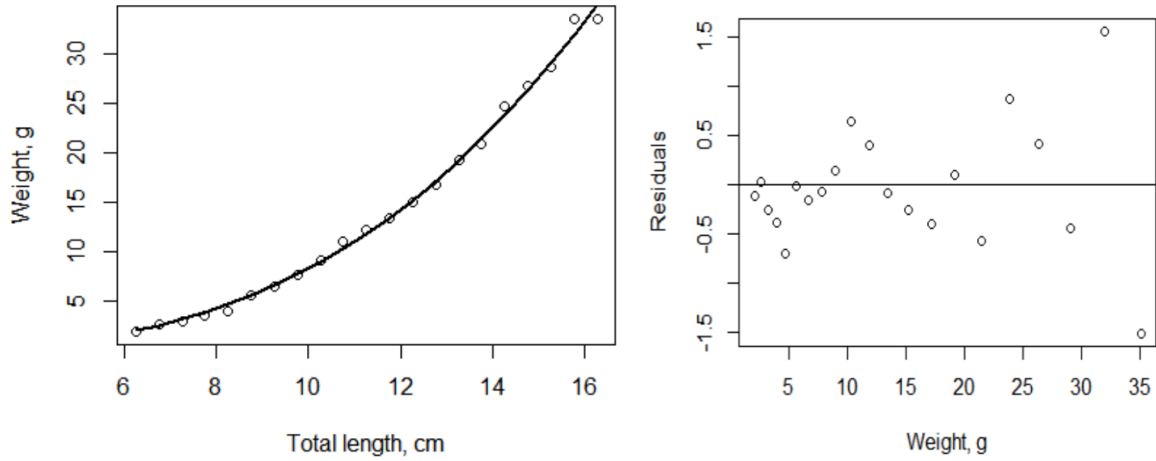
**ცხრილი 10.** სტავრიდას ზრდის პარამეტრები, დეკემბერი 2019-2021წწ.

სეზონი	$L_{\infty}$	$K$	$t_0$	$a$	$b$
2019	16.40	0.70	-0.16	0.0021	3.5140
2020	14.86	0.87	-0.50	0.0062	3.1261
2021	16.10	0.42	-1.44	0.0095	2.9445

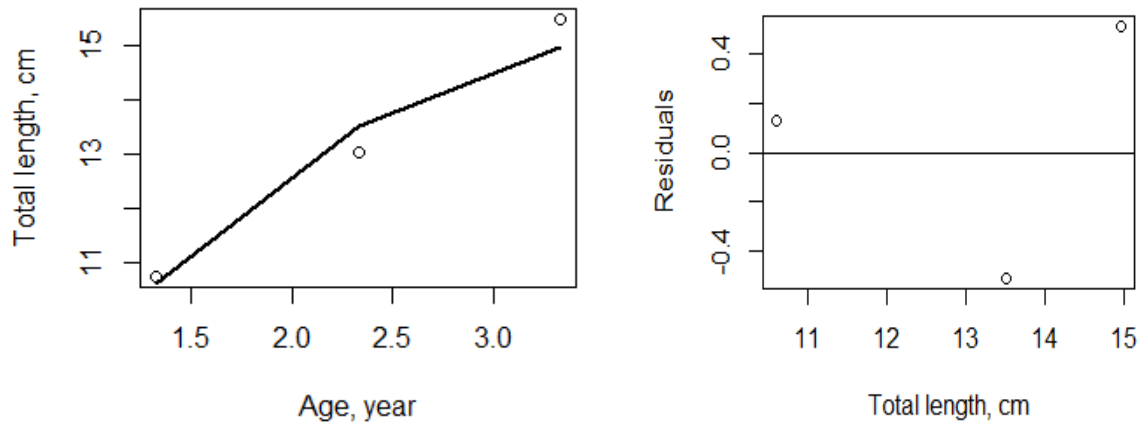


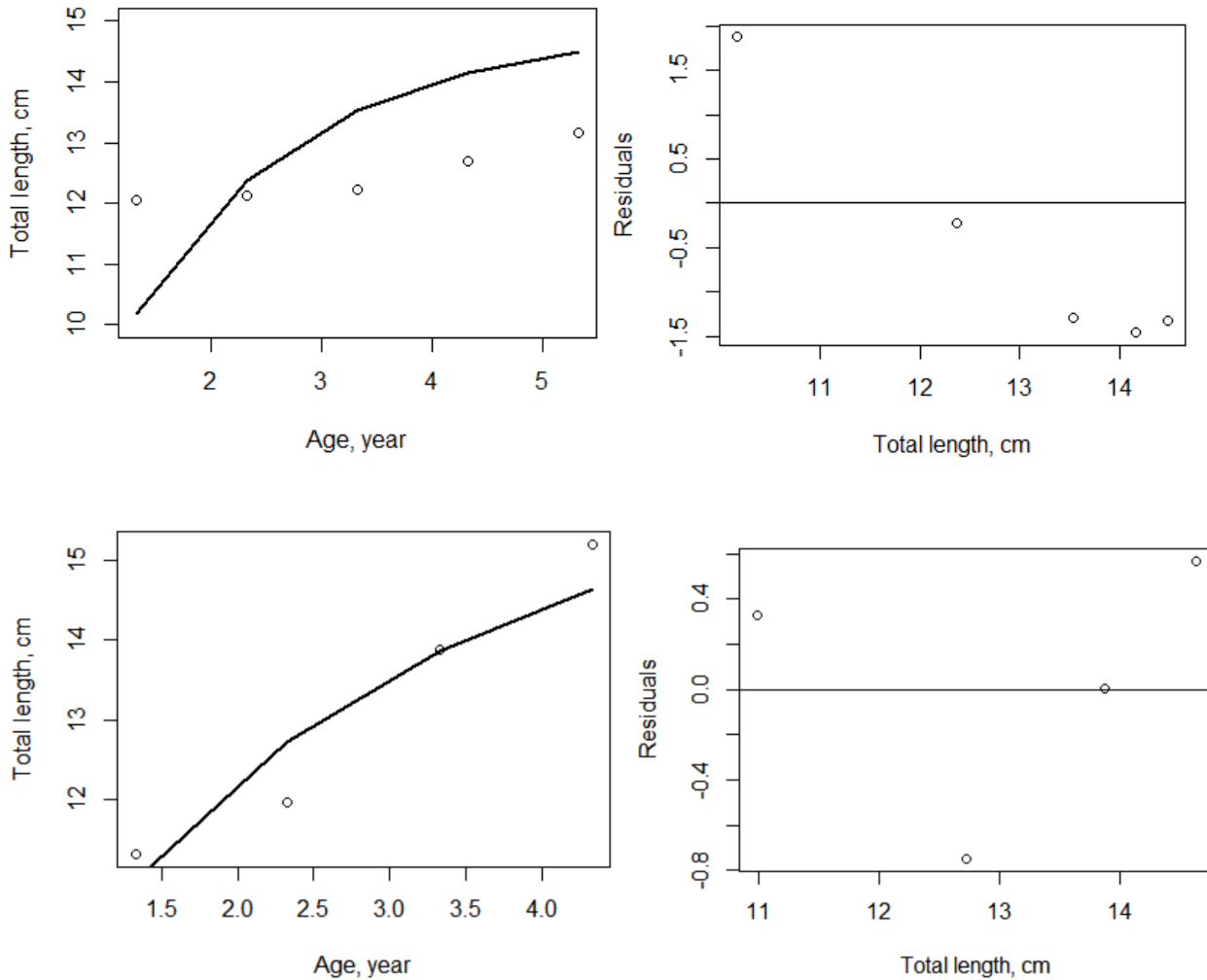
ნაშთის (რეზიდუალის) შესაბამისი ზრდის მონაცემი წარმოდგენილია სურათებზე 21 და 22. ნაშთი საკმაოდ დაბალია ყოველგვარი კანონზომიერების გარეშე გარდა 2020 წლის ზრდა-ასაკობრივი თანაფარდობისა, რომელსაც შემდგომი დაზუსტება ჭირდება.





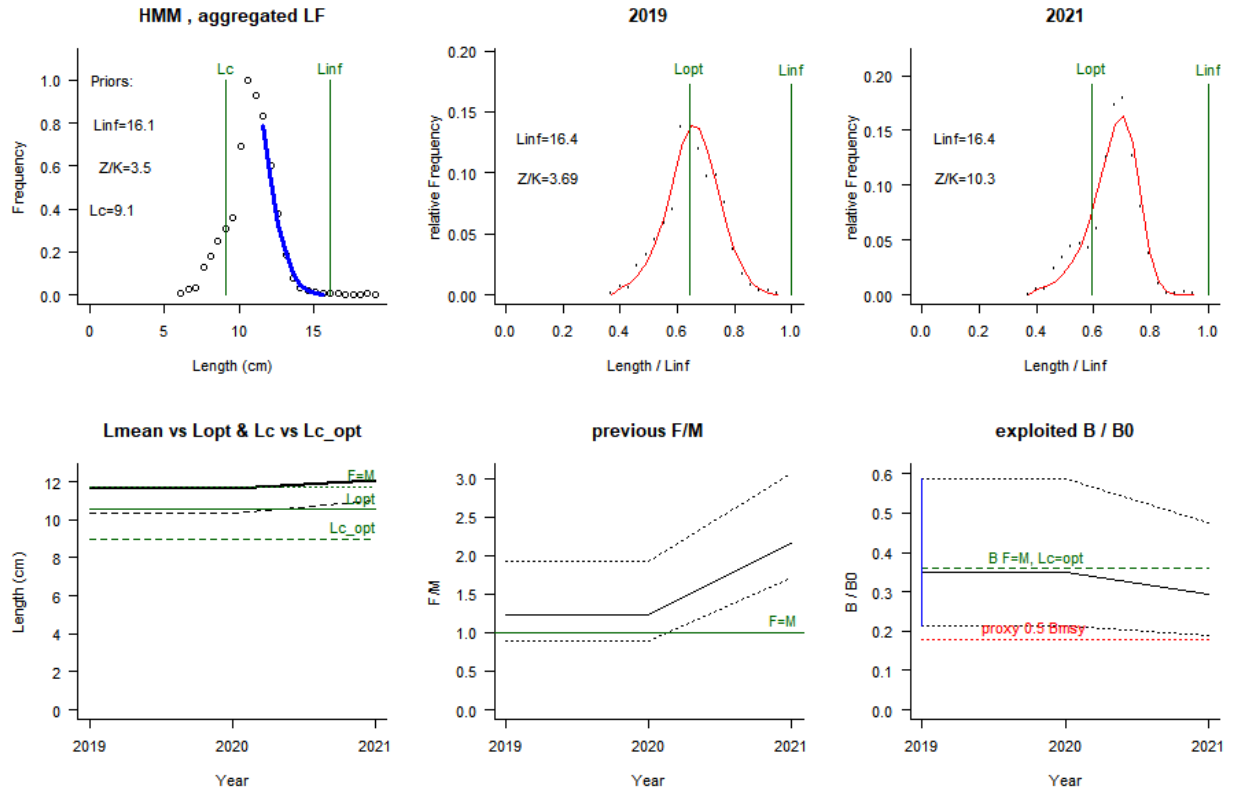
სურ. 21. სტავრიდას სიგრძისა და წონის თანაფარდობა, 2019-2021 წლებში (ზედა სქემიდან ქვედა სქემის მიმართულებით)





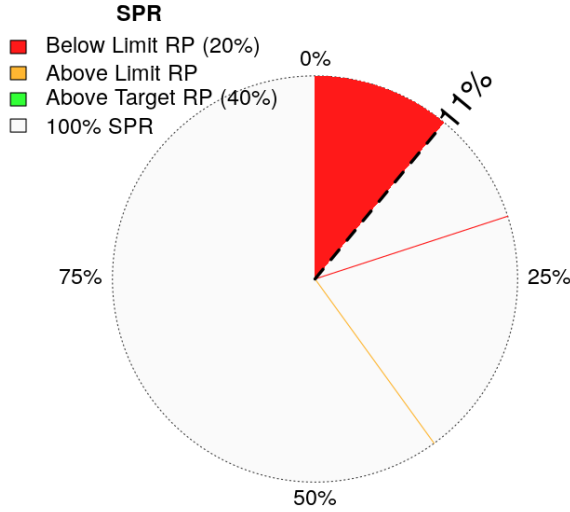
**სურ. 22.** სტავრიდას ზრდის მრუდი. 2019-2021 წლებში (ზედა სქემიდან ქვედა სქემის მიმართულებით)

მარაგის შეფასება: LBB მეთოდის შესაბამისად გამოთვლილი  $F/M = 2.2$  მონაცემი, რომელიც ეფუძნება სიგრძის შეჯამებულ გავრცელებას (სურ 23), მოწმობს, რომ სტავრიდას მარაგი განიცდის გადაჭარბებულ ექსპლუატაციას (LBB-ის მიხედვით  $F/M = 1.0$  ითვლება ოპტიმალურ დონედ), მაშინ როცა  $B/B_0 = 0.29$  და  $B/B_{MSY} = 0.82$ -ის ტოლია, გამოთვლებით მიღებული ბიომასის მაჩვენებელი დაბალია. ორივე მონაცემი  $L_{mean}/L_{opt} = 1.2$  ( $L_{opt} = 11.0$  სმ) და  $L_c/L_{c\_opt} = 1.2$  ( $L_{c\_opt} = 9.0$  სმ) 1-ზე მეტია, ეს კი იმას ნიშნავს, რომ დაჭერილი სახეობები არ იყვნენ მცირე ზომის (რეკომენდირებულზე უფრო დიდები იყვნენ).



სურ 23. სტავრიდას LBB-ის ანალიზი საქართველოს წყლებში

LBB-ის მიხედვით წარმოდგენილი  $M/K = 1.66$  და  $L_{\infty} = 16.4$  მონაცემები გამოყენებული იქნა LB-SPR მეთოდში. აღსანიშნავია, რომ ასიმპტომური სიგრძე გამოთვლილი იქნა ინდივიდუალური ზომის მონაცემზე დაყრდნობით და არა ასაკის მიხედვით საშუალო ზომის გათვალისწინებით. ჩვენი აზრით, ასეთი მიდგომა უფრო რელევანტურია, რადგან LB-SPR მეთოდისთვის მხოლოდ გამოიყენება სიგრძითი გავრცელება. გარდა ამისა,  $L_{m50} = 12.3$  სმ და  $L_{m95} = 14.0$  სმ ზომები გამოყენებული იქნა როგორც 50% და 95%-იანი სქესწმიფობის ზომები. შედეგებმა აჩვენა, რომ გამოთვლილი 11% SPR მონაცემი ნაკლებია ბიოლოგიურად დაწესებულ 20%-იან ზღვარზე (სურ. 24). აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია ჩავთვალოთ, რომ LB-SPR ანალიზის შესაბამისად, სტავრიდას ექსპლუატაცია იყო გადაჭარბებული.

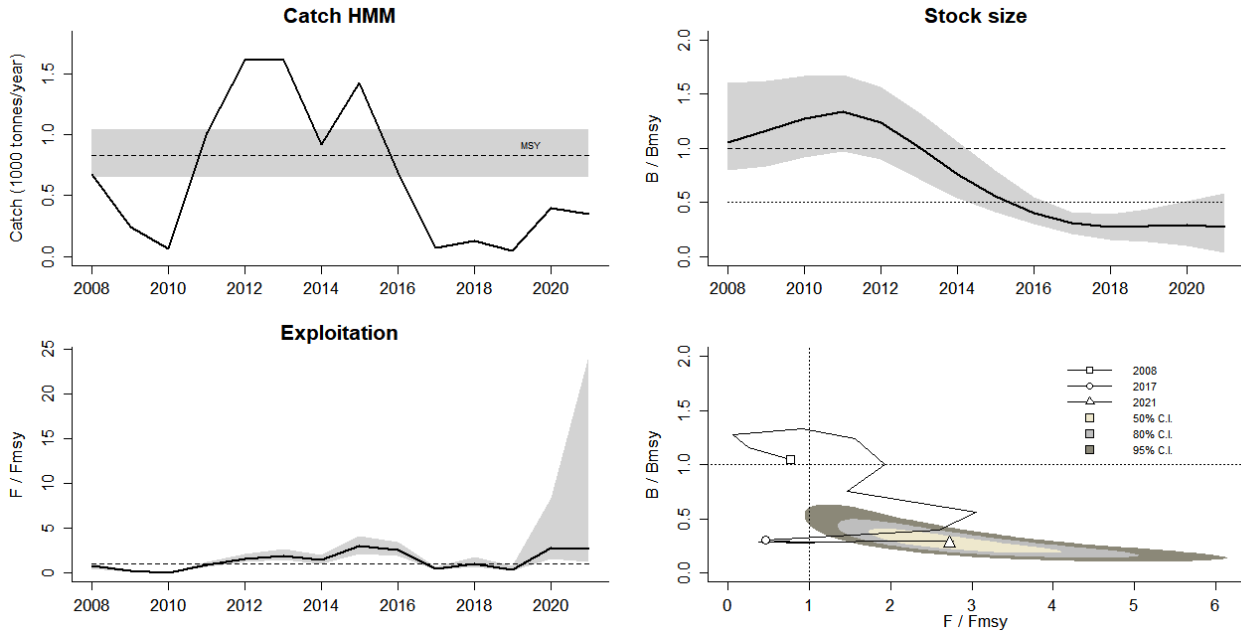


სურ. 24. საქართველოს წყლებში სტავრიდას SPR შეფასება, 2021წ.

CMSY მარაგის შეფასების მეთოდი გამოყენებული იქნა სტავრიდას ბიომასის, სარეწაო ზეწოლისა და MSY-ს ირიბი მაჩვენებლების გამოსათვლელად. მდგრადობის დიაპაზონი აღებული იქნა 0.33 დან 0.76-ს შორის FishBase 2021-ის მონაცემების შესაბამისად. მოდელი შემუშავებული იქნა  $B/B_0$ -ის წინა სიდიდის გათვალისწინებით, რომელიც მიღებული იქნა LBB-ის ანალიზით. შედეგები წარმოდგენილია მე-11 ცხრილში და 25-ე სურათზე.

ცხრილი 11. სტავრიდას CMSY ანალიზის შედეგები საქართველოს წყლებში.

		2020-2021			2021-2022		
MSY, t	$B_{MSY}$ , t	$B$ , t	$B/B_{MSY}$	$F/F_{MSY}$	$B$ , t	$B/B_{MSY}$	$F/F_{MSY}$
835	2980	878	0.30	0.46	829	0.28	0.42

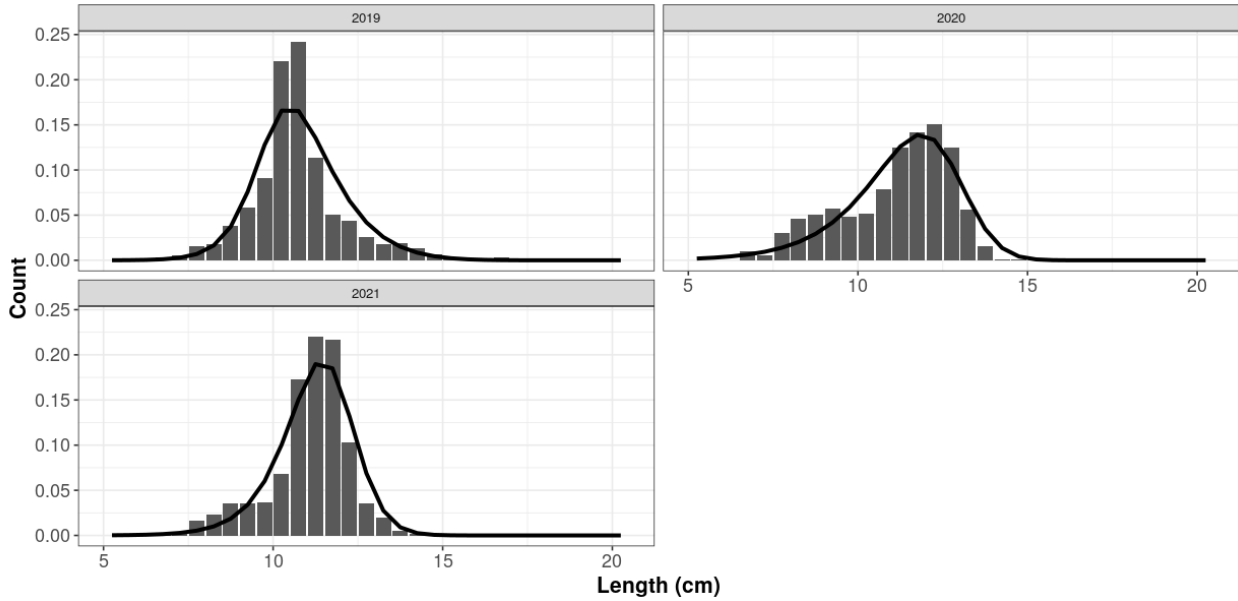


სურ.25. სტავრიდას CMSY ანალიზის შედეგები საქართველოს წყლებში

CMSY ანალიზის შესაბამისად, კვლევის პერიოდში ბიომასა შემცირდა  $B_{lim}$ -სიდიდემდე. სარეწაო სიკვდილიანობამ მაქსიმალურ მაჩვენებელს 2015-2016 წლების სეზონებზე მიაღწია, თუმცა ბოლო რამდენიმე სეზონის განმავლობაში  $F_{MSY}$  სიდიდესთან შედარებით ნაკლები იყო. გამოთვლების მიხედვით, MSY სიდიდე შეფასდა დაახლოებით 835 ტონით, 95%-იანი ნდობის ინტერვალით 649 და 1040 ტონის ფარგლებში.

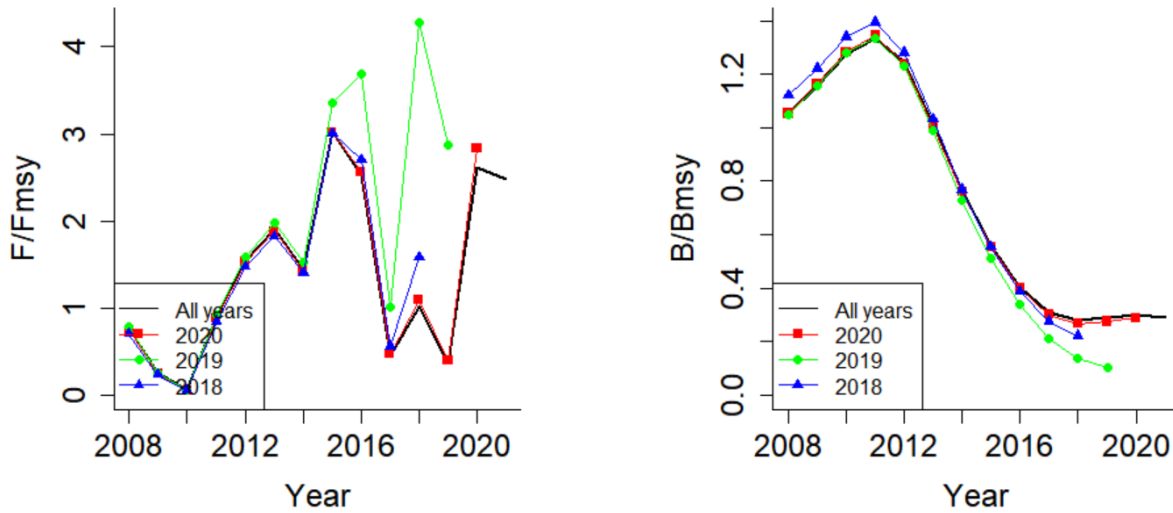
მაგრამ იმის გათვალისწინებით, რომ სტავრიდას მარაგის ოდენობა მთელ შავ ზღვაში შემცირებულია, რეკომენდირებულია კვოტის დადგენისთვის აღებული იქნას ზღვრული ლიმიტის მინიმალური მაჩვენებელი.

შეფასების ხარისხი. სიგრძითი სიხშირის გავრცელება საკმაოდ სწორად იყო განაწილებული (სურ .26).



სურ.26. სტავრიდას სიგრძითი გავრცელება, დეკემბერი 2019-2021

რეტროსპექტული ანალიზი მომზადდა წინა 3 წლის მონაცემებზე დაყრდნობით (სურ.27). ბოლო სამი წლის განმავლობაში, Mohn's rho ინდექსის [Mohn, 1999] მაჩვენებელი (რეტროსპექტული შეფასების საშუალო გადახრა) ბიომასისთვის იყო  $B$  -0.30, ხოლო სარეწაო სიკვდილიანობისთვის  $F$  2.52. აქედან გამომდინარე, შესამჩნევია, რომ მცირე სიცოცხლისუნარიანი სახეობებისთვის Mohn's-ის მაჩვენებელი 0.30-ზე მეტია ან კიდევ -0.22-ზე ნაკლები, რაც დამაფიქრებელია და უნდა იქნეს მიჩნეული როგორც რეტროსპექტივის ინდიკატორი [Hurtado-Ferro, 2015]. ამრიგად,  $F/F_{MSY}$  მონაცემი განიცდის მკვეთრ ცვლილებას.



სურ. 27. სტავრიდას რეტროსპექტული ანალიზი CMSY მოდელის შესაბამისად

### 2.3. დასკვნები და რეკომენდაციები

FAO/GFCM -ის სამუშაო ჯგუფის წინარე შეფასების თანახმად, რომელიც ასევე მოიცავდა შავი ზღვის ქვეყნების სხვა წარმომადგენლების რეკომენდაციებსაც, დადგინდა, რომ სტავრიდას რესურსების მდგომარეობა გადაჭარბებულად ექსპლუატირებულია და 2022 წლისთვის საჭიროა სარეწაო სიკვდილიანობის შემცირება.

სტავრიდას MSY სიდიდე შეფასდა დაახლოებით 835 ტონით, 95%-იანი ნდობის ინტერვალით 649 და 1040 ტონის ფარგლებში.

მაგრამ იმის გათვალისწინებით, რომ სტავრიდას მარაგის ოდენობა მთელ შავ ზღვაში შემცირებულია, რეკომენდირებულია კვოტის დადგენისთვის ალბულის იქნას ზღვრული ლიმიტის მინიმალური მაჩვენებელი (649 ტ).



### 3. შავი ზღვის ხონთქარას (*Mullus barbatus ponticus Essipov, 1927*) რესურსების მდგომარეობა საქართველოში

#### 3.1. მარაგების შეფასება, ჭერილები და ბიოლოგიური ინფორმაცია

ხონთქარა წარმოადგენს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სარეწაო სახეობას შავი ზღვის თევზებს შორის. მისი რეწვა, როგორც სამიზნე სახეობის, ძირითადად ფსკერული ტრალირებით ხორციელდება. ხონთქარას საჭერ იარაღად ასევე გამოიყენება სახლართი ბადეები. აღნიშნული სახეობის ძირითადი ჭერილი თურქეთის სანაპირო წყლებზე მოდის. ევროკავშირის წყლებში ხონთქარას ჭერილი უპირატესად ბულგარეთის მიერ წარმოებს და მხოლოდ მცირე რაოდენობით ახორციელებს რუმინეთი. საქართველოს სანაპირო წყლებში ხონთქარას ჭერა უმნიშვნელოა.

ყირიმისა და კავკასიის სანაპიროების სიახლოვეს გამოირჩევა ხონთქარას ორი ფორმა: „ადგილობრივი“ და „მიგრანტი“. გაზაფხულზე „მიგრანტი“ სახეობები ნასუქობისა და ტოფობისათვის მიგრირებენ ქერჩის სრუტისა და აზოვის ზღვისაკენ და გამოსაზამთრებლად ბრუნდებიან ყირიმის სანაპიროებზე. სექტემბერ-ნოემბერში ბულგარეთისა და რუმინეთის სანაპიროებიდან ხონთქარა გამოსაზამთრებლად მიემართება შავი და მარმარილოს ზღვების თურქეთის წყლებში. „ადგილობრივი“ ფორმები საქართველოს წყლებში ძირითადად ბინადრობენ სამხრეთ-აღმოსავლეთ რეგიონში, ბათუმის, სუფსისა და ახალი ათონის მახლობლად და ადგილობრივად მიგრირებენ: გაზაფხულზე ტოფობისა და საკვებისთვის მიემართებიან თავთხელ სიღრმეებში (10-20მ), ხოლო შემოდგომაზე გამოსაზამთრებლად ეშვებიან 50-80მ სიღრმეზე. ზოგადად დადგენილია, რომ „ადგილობრივი“ ფორმები არამრავალრიცხოვანია.

იქთიოლოგიური კვლევების თანახმად, ხონთქარა ფსკერული, დემერსალური სახეობაა, რომელიც გვხვდება კონტინენტური შელფის შლამიან, ქვიშიან და სილიან გრუნტზე 5 დან 100 მ სიღრმეზე. უპირატესობას ანიჭებს წყლის 8°C -ზე მეტ ტემპერატურას და 17‰ -ზე მეტ მარილიანობას. გაზაფხულზე, როცა წყლის ტემპერატურა 7-8<sup>0</sup>-ია, ჩნდება ნაპირთან ახლოს, ხოლო წყლის 15-16° C ტემპერატურაზე ბრუნდება უფრო დიდ სიღრმეებზე. გამრავლების პერიოდი იწყება ივნის-სექტემბერში მაქსიმალური პიკით შუა ზაფხულში შლამიან ან სილიან ფსკერზე 10-დან 55მ სიღრმეზე. 1991-1996 წლის ხონთქარას ბიო-ეკოლოგიური მახასიათებლების კვლევების თანახმად (Genç, 2000), რომელიც განხორციელდა შავი ზღვის აღმოსავლეთ სანაპიროებზე, აღნიშნული სახეობა სატოფოდ მაისში მიემართება თავთხელ წყლებში და გამრავლების პერიოდის ბოლოს (აგვისტოსკენ) ის ბრუნდება 20-50 მ სიღრმეზე. ოქტომბერ-ნოემბერში გამოზამთრებისთვის ის ირჩევს უფრო ღრმა წყლებს. ხონთქარას ზომა აღწევს 20 სმ-ზე მეტს და 10-12 წლის ასაკს (Svetovidov, 1964).. გამრავლების დასრულების შემდგომ (აგვისტოში) შეინიშნება 4-5 სმ ზომის ახალმოზარდები და 0+ ასაკის მოზარდები. შავი ზღვის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში ფიქსირდება ხონთქარას ინდივიდები საერთო ზომით 4.4-დან 23.5 სმ-ის. სხეულის ზომა ვარიირებს 7.2-19.6 სმ-სა და 6.1-23.5 სმ-ს შორის მამრებისა და

მდედრების შესაბამისად. მთელი პოპულაციისთვის მამრების საშუალო ზომად დაფიქსირდა 12.49 ±0.02სმ , ხოლო მდედრების - 13.73±0.03სმ. 1991-1996 წლების მონაცემებით, მდედრების უპირატესობით სქესობრივი ზომითი განსხვავება მეტად მნიშვნელოვანი იყო (Genç, 2000). სქესობრივი ფარდობითობა მთელი პოპულაციისთვის არის დაახლოებით 1:1, მაშინ როცა ფარდობითობა იცვლება ასაკობრივი და ზომითი ჯგუფების მიხედვით. მამრები ადრეულ ასაკში დომინირებენ, მაგრამ 3 წლის ასაკში ზომით 14.5სმ ფარდობითობა მდედრების სასარგებლოდ იცვლება. მდედრებისთვის მაქსიმალური ასაკი 9 წელია, ხოლო მამრებისთვის - 8 წელი. 0+ , 1+ და 2+ ასაკის თევზები პოპულაციის თითქმის 80%-ს შეადგენენ (Genç, 2000). შავი ზღვის აღმოსავლეთ სანაპიროებზე Genç (2000)-ის ანგარიშის თანახმად, მამრებში პირველი სქესმწიფობა ხდება 10.17სმ ზომის მიღწევისას, ხოლო მდედრებში - 11.28 სმ-ის შემთხვევაში. ზოგადად ამ ზომის თევზების ასაკი 1 წელია. 1989-1996 წლების ოფიციალური სტატისტიკის მიხედვით, საქართველოში ხონთქარას ჭერა არ ფიქსირდებოდა, ან კიდევ კატეგორიზებული იყო, როგორც „სხვა თევზის“ ჯგუფი. 1997-2005წწ მისი საშუალო წლიური ჭერა 28 ტონას აღწევდა. რიგი ავტორების (Komakhidze et al. ,2003) მონაცემების თანახმად, უკანასკნელ წლებში ხონთქარა დიდი რაოდენობით იქნა მოპოვებული, რაც მის გაზრდილ სიუხვეზე მიუთითებს. მე-12 ცხრილში წარმოდგენილია ხონთქარას ოფიციალური ჭერილების ოდენობა საქართველოში 2010-2021 წწ.

**ცხრილი 12.** ხონთქარას ჭერილები საქართველოში (2010-2021) აღურიცხავი თევზის გამოკლებით

წელი	მთლიანი ჭერილი (ტ)	წელი	მთლიანი ჭერილი (ტ)
2010-2011	18,3	2015-2016	50,5
2011-2012	37,5	2016-2017	35,6
2012-2013	13,4	2017-2018	16,3
2013-2014	29,9	2018-2019	16,8
2014-2015	55,9	2019-2020	8,2
		2020-2021	8,6
		2021-2022*	3.985

\*- წლის პირველი ნახევარი

ექსპერტების შეფასებით, აღურიცხავი თევზჭერის მონაცემი 3-4-ჯერ აღემატება ოფიციალურ სტატისტიკას. ხონთქარას დასაშვები ჭერის სიდიდის გამოთვლისას, გათლისწინებული იქნა ჭერის გაზრდილი მაჩვენებელი, რადგან მხედველობაში იქნა მიღებული ექსპერტების მიერ შეფასებული სწორედ აღურიცხავი თევზჭერის მონაცემი.

**ზრდა და სქესმწიფობა**

**ცხრილი 13.** ხონთქარას მაქსიმალური ზომა, პირველი სქესმწიფობის ზომა და ახალმოზარდების (წარმოდგენილი GFCM მონაცემების მიხედვით).

გაზომილი მაჩვენებლები (LT, LC, და სხვ.)			ერთეული
სქესი	მდედრ.	მამრ.	კომბინ.
დაფიქსირებული მაქსიმალური ზომა			19.5 სმ
პირველი სქესმწიფობის ზომა	11.28	10.17	სმ
თევზჭერის დროს ახალმოზარდების ზომა			6.0 სმ
გამრავლების სეზონი			ივნისი-აგვისტო
ახალმოზარდებით შევსების სეზონი			სექტემბერი-ნოემბერი
სატოფო ადგილი			შავი ზღვა
გამოსაზრდელი ადგილი			შავი ზღვა

GFCM მონაცემის მიხედვით წარმოდგენილი M -ვექტორი და ზომისა და ასაკის შესაბამისი სქესმწიფობის პროპორციები (ცხრ.14).

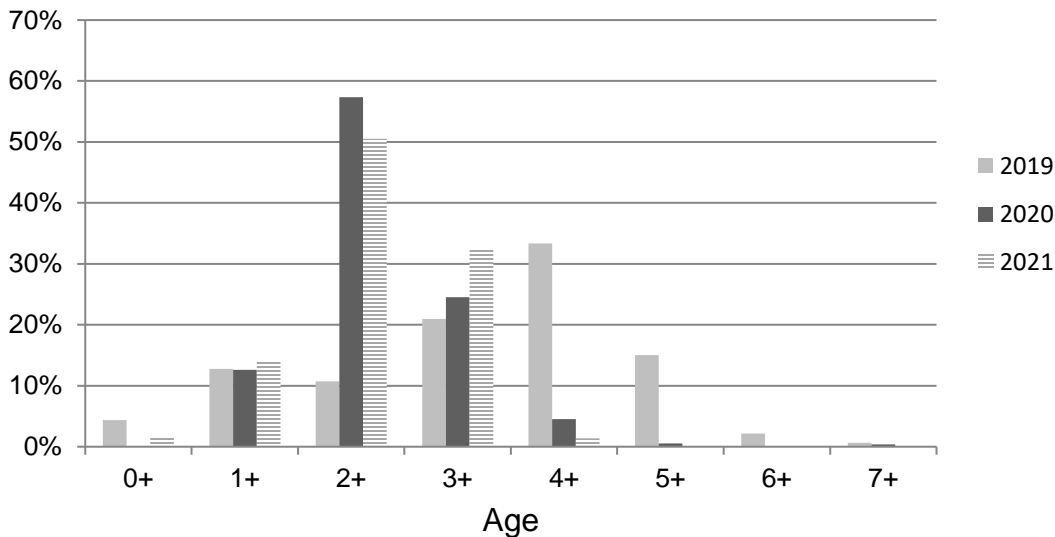
**ცხრილი 14.** M -ვექტორი და ასაკის შესაბამისი სქესმწიფობის პროპორცია.

ზომა/ასაკი	ბუნებრივი სიკვდილიანობა	სქესმწიფობის პროპორცია0
0+	0.73	0
1+	0.73	0.6
2+	0.73	0.8
3+	0.73	1
4+	0.73	1
5+	0.73	1
6+	0.73	1

მასალა და მეთოდика (იხილეთ გვ.4-6).

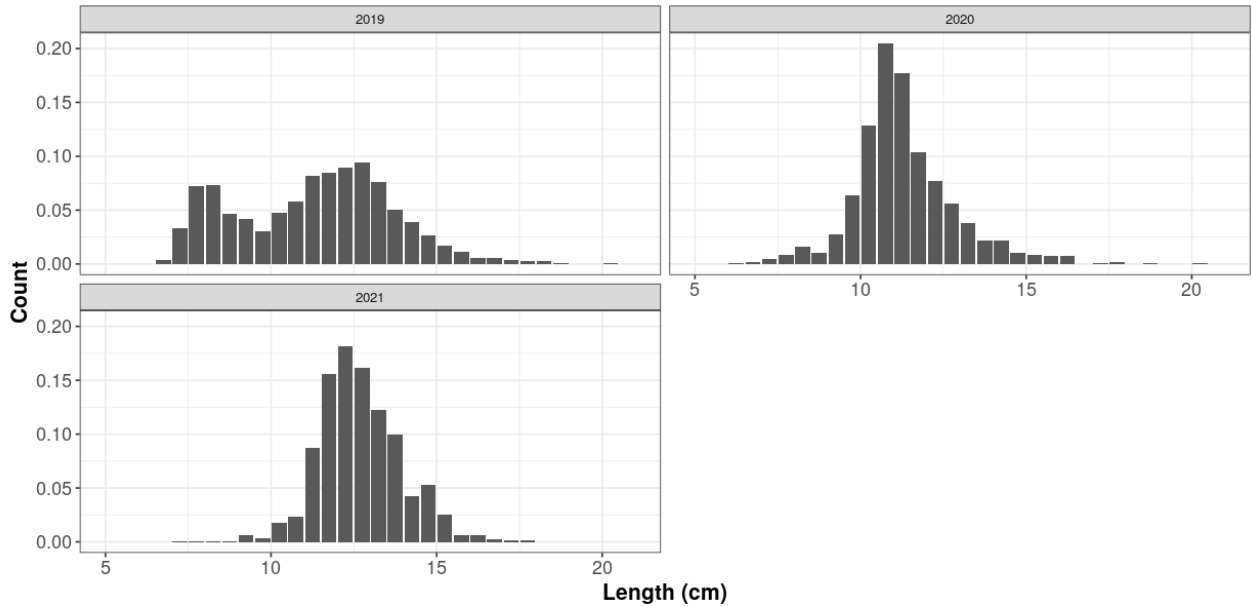
### 3.2. მიღებული შედეგები და განხილვა

ბიოლოგიურ ანალიზზე დაყრდნობით შეგვიძლია ვიმსჯელოთ, რომ 2019 წლის ჭერილის უმეტესი ნაწილი, თითქმის 70% შედგება 3+, 4+ და 5+ ჯგუფის წარმომადგენლებისგან (სურ.28). 6+ და 7+ ინდივიდებიც გვხვდებოდნენ, თუმცა მცირე რაოდენობით. 2020-2021 წლების ჭერილებში ჭარბობდნენ უფრო ადრეული ასაკის ინდივიდები. აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ხონთქარას 2021-2022 წლის ჭერილის 97% შედგებოდა 1-3 წლის ასაკის ინდივიდებისაგან.



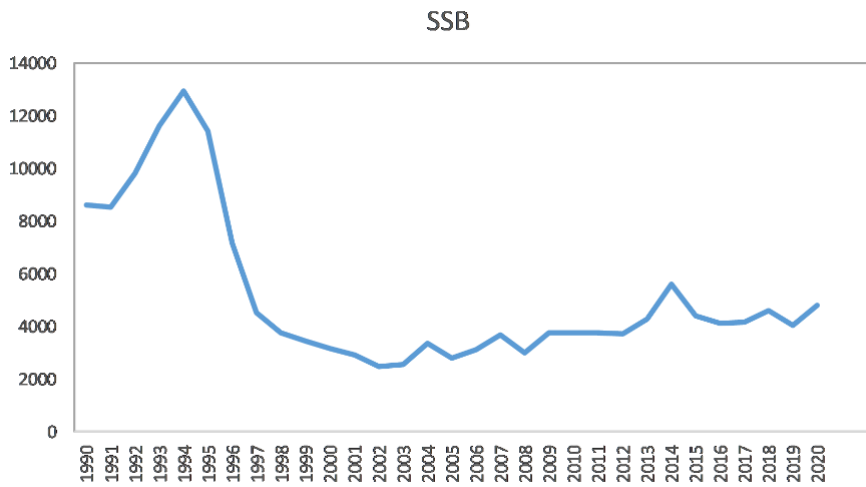
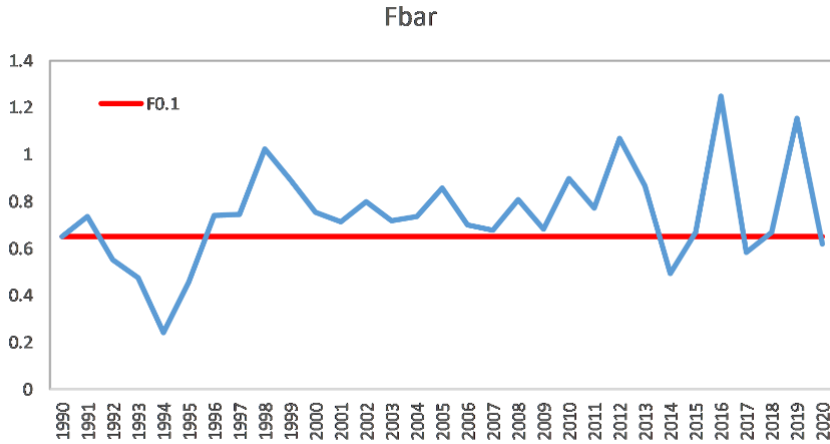
სურ. 28. ხონთქარას ასაკობრივი-სიხშირის გავრცელება

ხონთქარას ზომითი ვარიაცია მერყეობდა 7-სა და 17 სმ-ს შორის, ფიქსირდებოდა ასევე უფრო მცირე და დიდი ზომის თევზები, თუმცა იშვიათად (სურ.29.)



სურ. 29. ხონთქარას სიგრძითი გავრცელება.

ექსპერტთა საერთაშორისო ჯგუფის შეფასების თანახმად, რესურსის მდგომარეობა მთლიანად შავ ზღვაზე იყო შეფასებული როგორც გადაჭარბებული. 1994-2020 წლების პერიოდში სატოფო ბიომასის რაოდენობა 13 000 ტონიდან 4.5 ტონამდე შემცირდა (სურ.30.). 2019-2021წწ. სიკვდილიანობის საშუალო მაჩვენებელმა ბოლო სამი წლის განმავლობაში შეადგინა 0.81, რომელიც 1.25-ის ფარგლებში რეკომენდირებულ მაჩვენებელს აჭარბებს (0.65) [GFCM, 2021]. სიკვდილიანობის მაჩვენებლის გაზრდა გამოიწვია 2019 წლის გადაჭარბებულმა ექსპლოატაციამ.



სურ.30. ხონთქარას სატოფო მარაგის ბიომასა და სარეწაო სიკვდილიანობის მაჩვენებელი მთელ შავ ზღვაში, 1990-2020

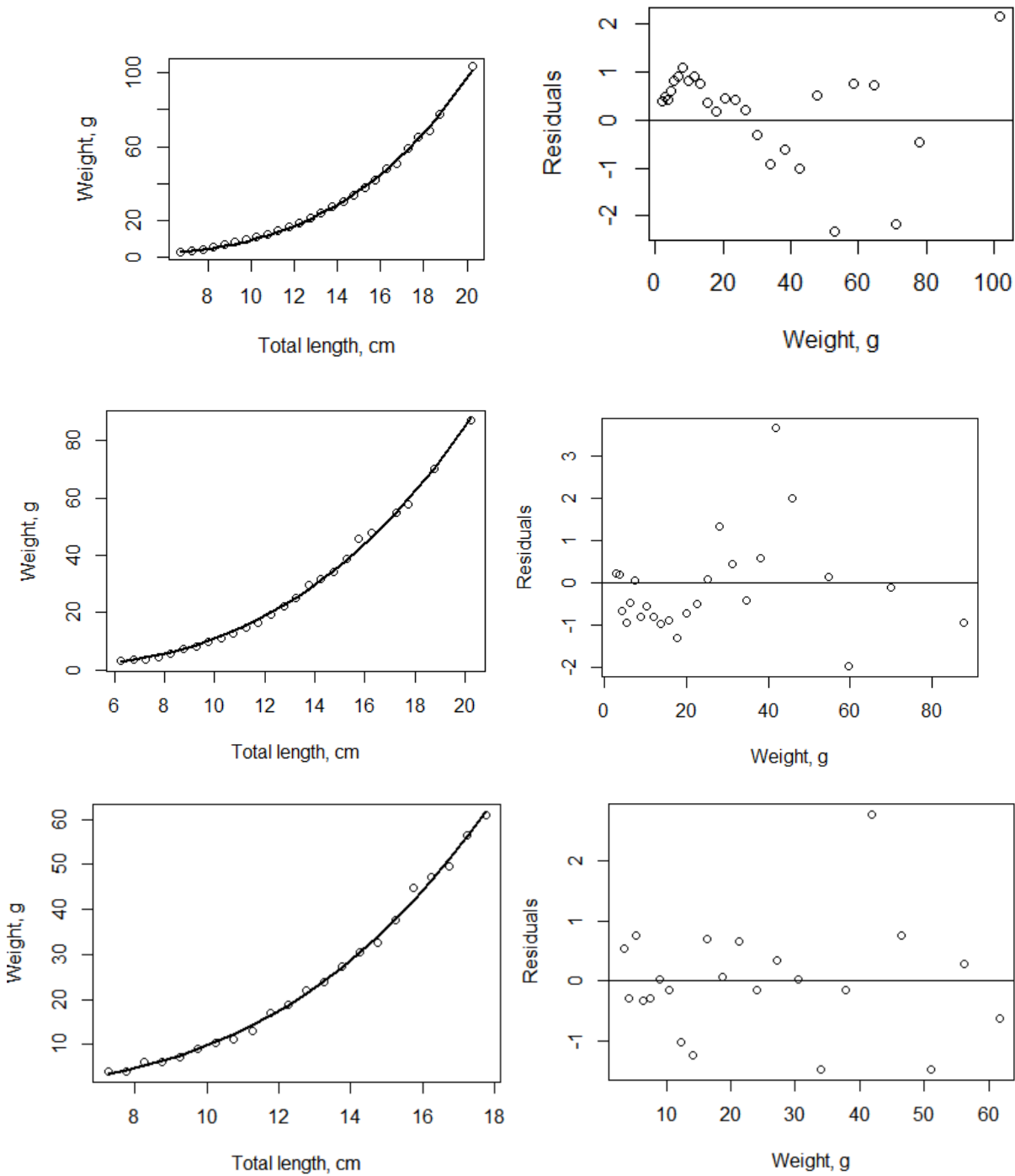
ზრდის პარამეტრები

ვონ ბერტალანფის (von Bertalanffy) მიხედვით განსაზღვრული ხონთქარას ზრდის პარამეტრები და ზომა-წონითი თანაფარდობა ეფუძნება ზომა-ასაკობრივი და წონა-ასაკობრივი გავრცელების პარამეტრებს. ვონ ბერტალანფის პარამეტრების გამოსათვლელად გამოყენებული იქნა ასაკობრივი მონაცემები (ცხრ.15).

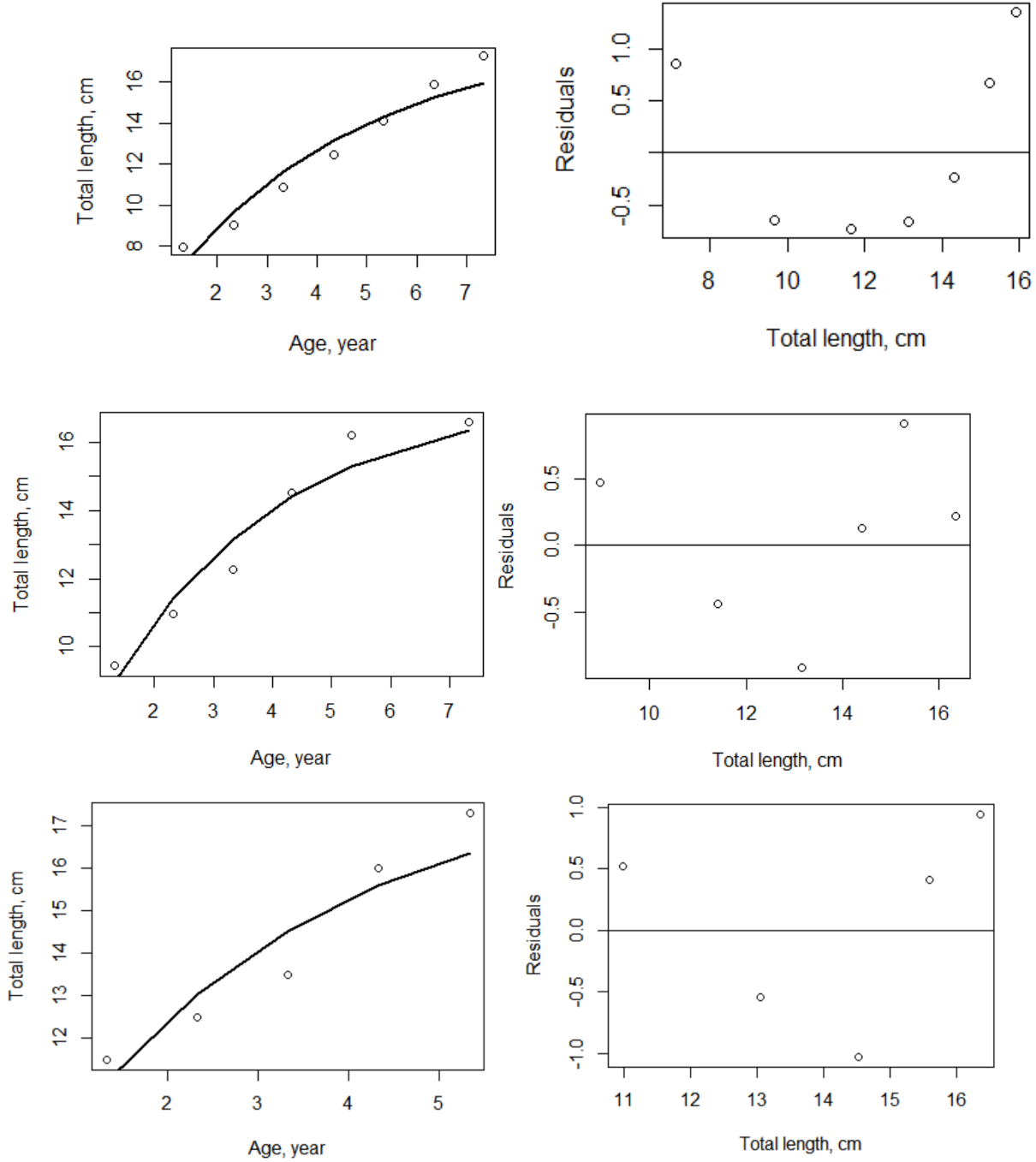
ცხრილი 15. ხონთქარას ზრდის პარამეტრები.

სეზონი	$L_{\infty}$	$K$	$t_0$	$a$	$b$
2019	18.25	0.26	-0.58	0.0032	3.4458
2020	17.46	0.34	-0.79	0.0125	2.9452
2021	18.30	0.33	-1.43	0.0059	3.2190

ნაშთის (რეზიდუალის) შესაბამისი ზრდის მონაცემი წარმოდგენილია 31-32-ე სურათებზე. ნაშთი საკმაოდ დაბალია ყოველგვარი კანონზომიერების გარეშე.



სურ. 31. ხონთქარას სიგრძისა და წონის თანაფარდობა 2019, 2020 და 2021 წლების მონაცემით (ზედა სქემიდან ქვედა სქემის მიმართულებით).

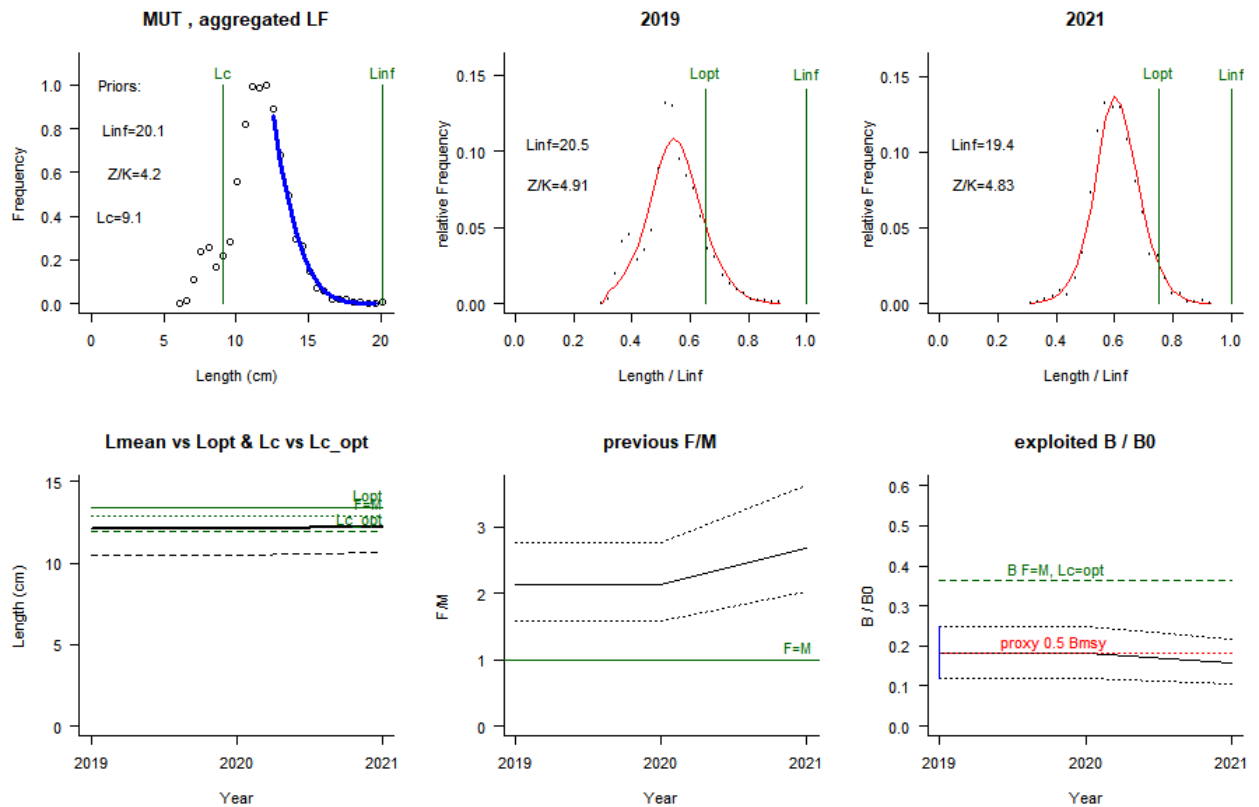


სურ. 32. ხონთქარას ზრდის მრუდი 2019, 2020, 2021 წლების მონაცემით (ზედა სქემიდან ქვედა სქემის მიმართულებით).

მარაგის შეფასება



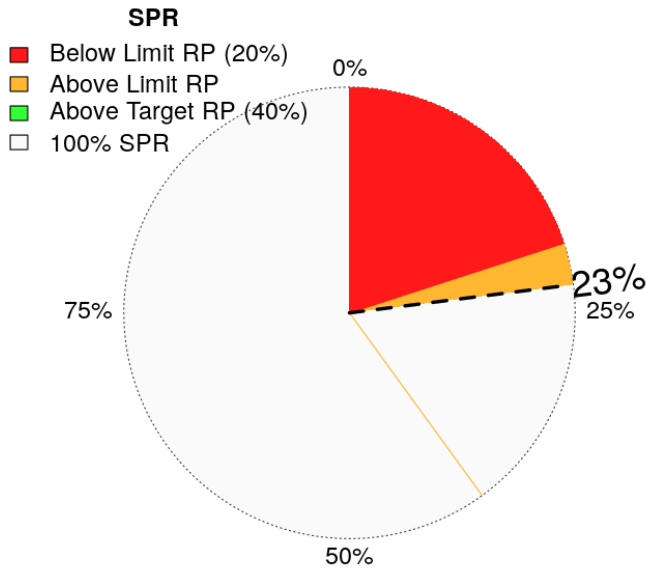
**შედეგები.** LBB მეთოდის შესაბამისად გამოთვლილი  $F/M = 2.7$  მონაცემი, რომელიც ეფუძნება სიგრძის შეჯამებულ გავრცელებას (სურ. 33), მოწმობს, რომ ხონთქარას მარაგი განიცდის გადაჭარბებულ ექსპლუატაციას (LBB-ის მიხედვით  $F/M = 1.0$  ითვლება ოპტიმალურ დონედ), მაშინ როცა  $B/B_0 = 0.16$  და  $B/B_{MSY} = 0.43$ -ის გამოთვლებით მიღებული ბიომასის მაჩვენებელი 2021 წლის ოპტიმალურ დონესთან შედარებით დაბალია. ორივე მონაცემი  $L_{mean}/L_{opt} = 0.89$  ( $L_{opt} = 13.0$  სმ) და  $L_c/L_{c\_opt} = 0.92$  ( $L_{c\_opt} = 12.0$  სმ) საერთო მაჩვენებლის ფარგლებშია ეს კი იმას ნიშნავს, რომ დაჭერილი სახეობები არც ისე დიდი ზომისანი იყვნენ.



**სურ. 33.** ხონთქარას LBB ანალიზი საქართველოს წყლებში

LBB-ის მიხედვით წარმოდგენილი  $M/K = 1.58$  და  $L_{\infty} = 20.5$  მონაცემები გამოყენებული იქნა LB-SPR მეთოდში. აღმოჩენილი იქნა, რომ ასიმპტომური სიგრძე გამოთვლილი იქნა ინდივიდუალური ზომის მონაცემზე დაყრდნობით და არა ასაკის მიხედვით საშუალო ზომის გათვალისწინებით. ჩვენი აზრით, ასეთი მიდგომა უფრო რელევანტურია, რადგან LB-SPR მეთოდისთვის მხოლოდ გამოიყენება სიგრძითი გავრცელება. გარდა ამისა,  $L_{m50} = 9.3$  სმ და  $L_{m95} = 11.0$  სმ ზომები გამოყენებული იქნა როგორც 50% და 95%-იანი სქესწმიფობის ზომები. შედეგებმა აჩვენა, რომ გამოთვლილი 23% SPR მონაცემი გასცდა როგორც ბიოლოგიურად

დაწესებულ 20%-იან ზღვარს, თუმცა ვერ მიაღწია სამიზნე მდგრადობის 40%-იან ზღვარს (სურ.34). აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია ჩავთვალოთ, რომ LB-SPR ანალიზის შესაბამისად, საქართველოში ხონთქარას ექსპლუატაცია იყო მდგრადი, თუმცა, სარეწაო სიკვდილიანობის მომატება არ არის რეკომენდებული.

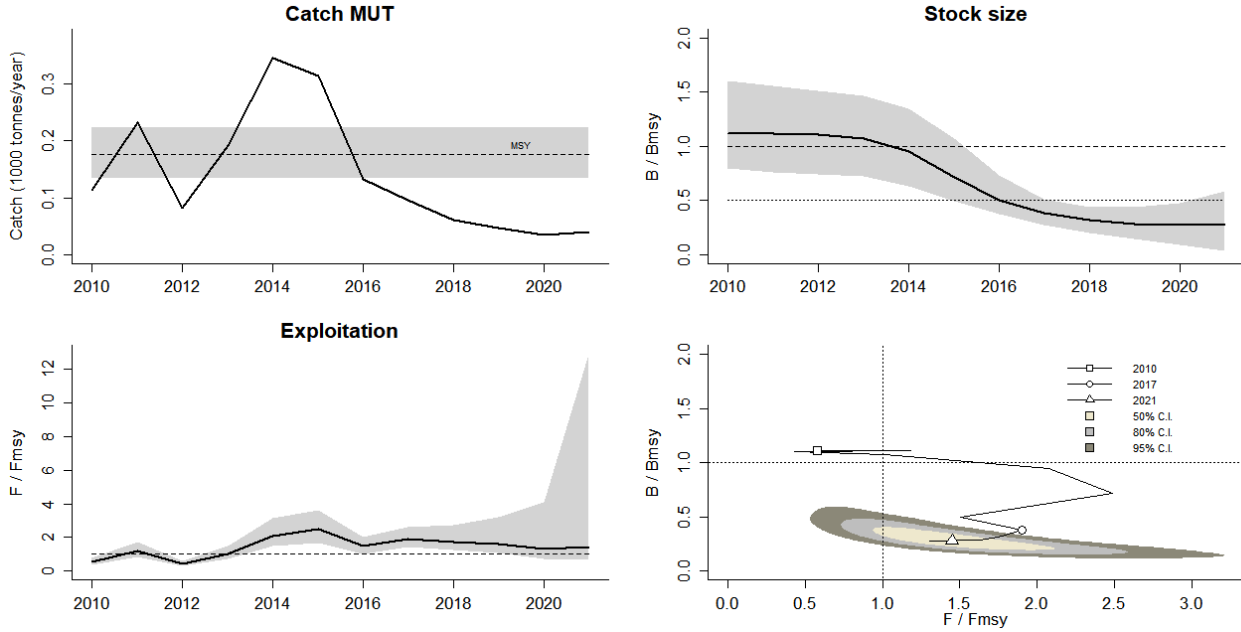


სურ. 34. საქართველოს წყლებში ხონთქარას SPR შეფასება 2019-2021 წლებში.

CMSY მარაგის შეფასების მეთოდი გამოყენებული იქნა ხონთქარას ბიომასის, სარეწაო ზეწოლისა და MSY-ს ირიბი მაჩვენებლების გამოსათვლელად. მდგრადობის დიაპაზონი აღებული იქნა 0.42 დან 1.04 შორის FishBase, 2021 წლის მონაცემების შესაბამისად. მოდელი შემუშავებული იქნა  $B/B_0$ -ის წინა სიდიდის გათვალისწინებით, რომელიც მიღებული იქნა LBB-ის ანალიზით. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 16 და 35-ე სურათზე.

ცხრილი.16. ხონთქარას CMSY ანალიზის შედეგები საქართველოს წყლებში

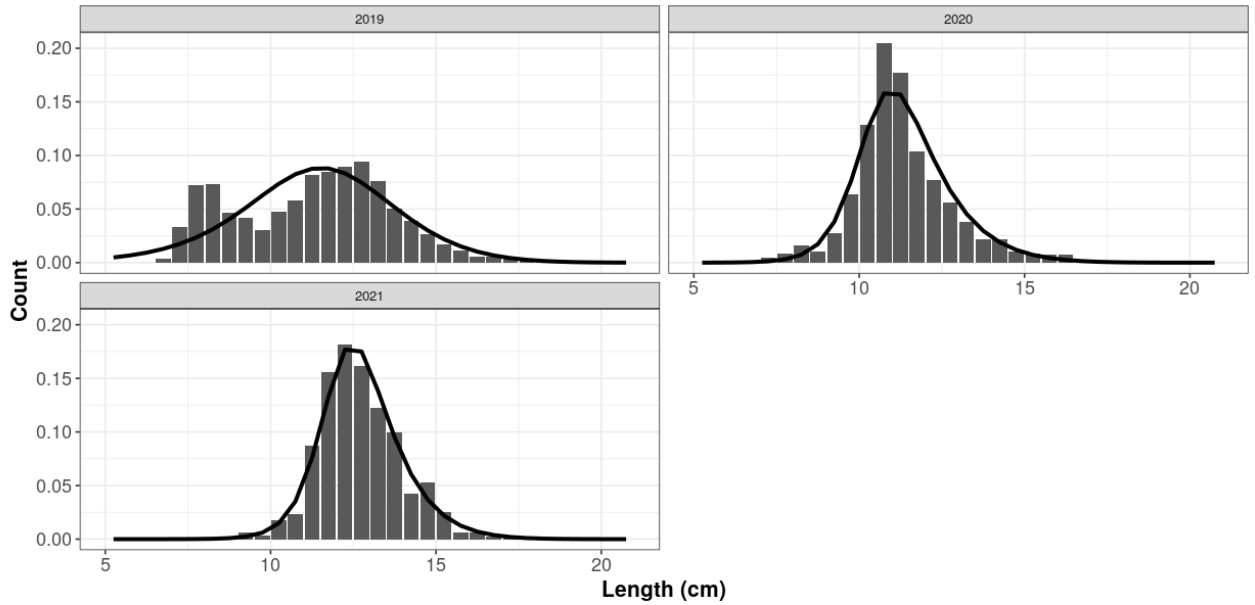
		2020-2021			2021-2022		
MSY	$B_{MSY}$	$B, t$	$B/B_{MSY}$	$F/F_{MSY}$	$B, t$	$B/B_{MSY}$	$F/F_{MSY}$
176	486	135	0.28	1.3	136	0.28	1.4



სურ. 35. ხონთქარას CMSY ანალიზის შედეგები საქართველოს წყლებში

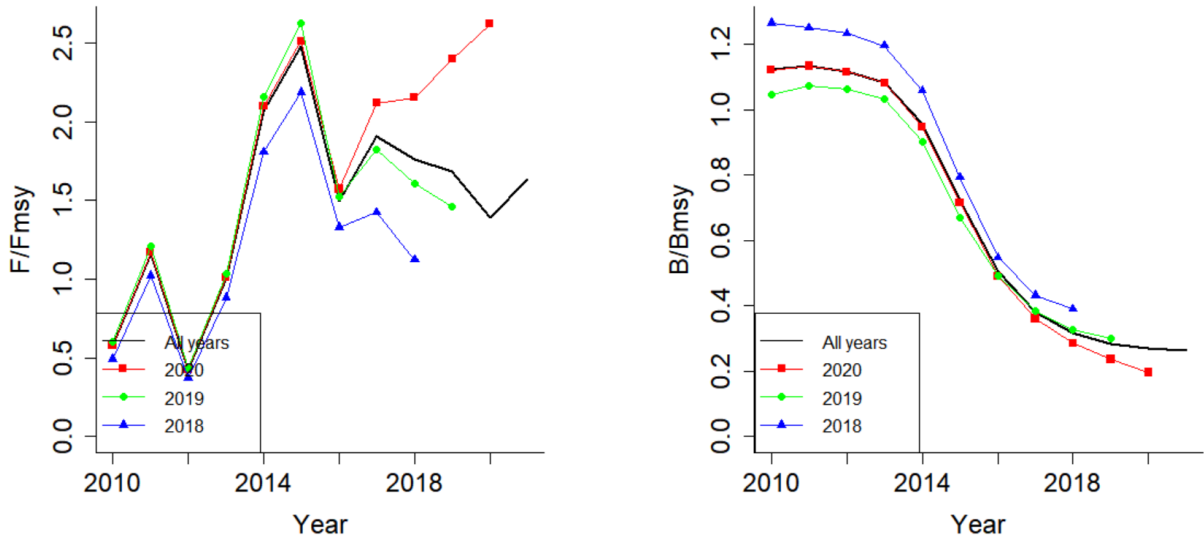
CMSY ანალიზის შესაბამისად, კვლევის პერიოდში ბიომასა შემცირდა  $B_{lim}$ -სიდიდემდე. სარეწაო სიკვდილიანობამ მაქსიმალურ მაჩვენებელს 2015-2016 წლების სეზონებზე მიაღწია, თუმცა ბოლო რამდენიმე სეზონის განმავლობაში  $F_{MSY}$  სიდიდეს მიუახლოვდა. გამოთვლების მიხედვით, **MSY** სიდიდე შეფასდა დაახლოებით **176 ტონით**, **95%-იანი ნდობის ინტერვალით 135 და 223 ტონის ფარგლებში**.

შეფასების ხარისხი. სიგრძითი სიხშირის გავრცელება საკმაოდ სწორად იყო განაწილებული



სურ. 36. ხონთქარას სიგრძითი გავრცელება.

რეტროსპექტული ანალიზი გამოყენებული იქნა წინა 3 წლის მონაცემებზე დაყრდნობით (სურ.37). Mohn's rho ინდექსის [Mohn, 1999] მაჩვენებელი (რეტროსპექტული შეფასების საშუალო გადახრა) ბიომასისთვის იყო  $B -0.01$ , ხოლო სარეწაო სიკვდილიანობისთვის  $F 0.13$ . აქედან გამომდინარე, შესამჩნევია, რომ მცირე სიცოცხლისუნარიანი სახეობებისთვის Mohn's-ის მაჩვენებელი  $0.30$ -ზე მეტია ან კიდევ  $-0.22$ -ზე ნაკლები, რაც დამაფიქრებელია და უნდა იქნეს მიჩნეული როგორც რეტროსპექტივის ინდიკატორი [Hurtado-Ferro, 2015]. ამრიგად,  $F/F_{MSY}$  მონაცემი განიცდის მკვეთრ ცვლილებას.



სურ.37. ხონთქარას რეტროსპექტული ანალიზი CMSY მოდელის შესაბამისად.

### 3.3. დასკვნები და რეკომენდაციები

ხონთქარას MSY- ს მნიშვნელობა შეფასებულია დაახლოებით 176 ტონის ოდენობით, 95%-იანი ნდობის ინტერვალით 135 და 223 ტონის ფარგლებში.

## 4. პელამიდა - *Sarda sarda* (Bloch, 1793).

### 4.1. პელამიდას ბიოლოგია და სარეწაო პოტენციალი.

პელამიდა გავრცელებულია ატლანტიკის ოკეანის მეტწილად სუბტროპიკულ და ზომიერ წყლებში, ევროპის, აფრიკის და ჩრდილოეთ ამერიკის სანაპიროებთან. არის ასევე ხმელთაშუა, ეგეოსის, ადრიატიკისა და მარმარილოს ზღვებში. მიგრირებს ასევე შავ ზღვაშიც, საიდანაც იშვიათად შედის აზოვის ზღვაშიც. პელაგიური ქარავნული თევზია. სწრაფად ცურავს. აწარმოებს მიგრაციებს დიდ მანძილებზე. ქვირითობს შავ ზღვაში მაისის ბოლოდან აგვისტოს ბოლომდე. ქვირითობის ინტენსიურობა და ხანგრძლივობა წლების განმავლობაში განსხვავებულია. შედარებით მასიურია შავი ზღვის ჩრდილო-დასავლეთ და ჩრდილო აღმოსავლეთ ნაწილებში, როგორც სანაპიროებთან ასევე საკმაოდ მოშორებით (80 მილი). ქვირითობა პორციული ახასიათებს, ნაყოფიერება 53,5-57,5 სმ სიგრძის მწარმოებლებისათვის 390 ათასიდან 4 მილიონამდე აღწევს. ქვირითი პელაგიურია, ძირითადად ვრცელდება 5 მეტრამდე სიღრმეზე. ბოსფორიდან შავ ზღვაში მიგრაცია იწყება აპრილის ბოლოდან და ჯერ მიგრირებენ ერთწლიანები (პალამუთი), ხოლო მაის-ივნისში კი ორწლიანები. მიგრაცია გრძელდება აგვისტოს თვემდე. შავ ზღვაში პელამიდას მიგრანტების რაოდენობა და მისი სხვადასხვა სანაპიროებზე კონცენტრირება წლების განმავლობაში ძლიერ მერყეობს. მეტწილად აღნიშნული უფრო დამოკიდებულია სხვადასხვა პერიოდის პელამიდას გამოსავლიანობაზე (მოსავალზე). მსგავს მოვლენას ადგილი აქვს ბოლო წლებშიც, რაც გამოიხატება ერთი უხვმოსავლიანი წლის თაობის თევზთა მიგრაციის პერიოდულობაში. ზამთრობით ძირითადი ნაწილი იზამთრებს მარმარილოს ზღვაში, ერთწლიანები ინაცვლებენ ეგეოსის ზღვაში. შედარებით მცირე ნაწილი იზამთრებს შავ ზღვაშიც. იზრდება პელამიდა ძალიან სწრაფად. სქესობრივ სიმწიფეს აღწევს მეორე წელს, იშვიათად მესამე წელს.

პელამიდა მტაცებელი თევზია. ლიფსიტი სიგრძით 7,2 სმ. იკვებება ძირითადად კიბოსნაირებით, თუმცა უკვე 3,5 სმ, სიგრძის მიღწევისას იკვებება თევზის ლარვებითა და ლიფსიტებით (სტავრიდას და ქაფშიის). მოზრდილი პელამიდა იკვებება თევზებით (ქაფშია, სტავრიდა, მოზარდი სკუმბრია და საკუთარი ლიფსიტი).

პელამიდა შეტანილია შავი ზღვის პრიორიტეტულ სახეობათა ნუსხაში. რაოდენობრივი მერყეობის და შესაბამისად წინასწარი ძნელადპროგნოზირებადობის პირობებში, ჭერილები წლების განმავლობაში ძლიერ მერყეობდა. მეტწილად იჭერენ შავი ზღვის დასავლეთ ნაწილში. იჭერენ ძირითადად ქისა ბადეებით და სახლართი ტიპის ბადეებით. ასევე სანაპირო თევზჭერის მნიშვნელოვანი ობიექტია.

გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის მონაცემებით (FAO, 2020) პელამიდას ჭერილები ბოლო 50 წლის განმავლობაში მერყეობდა, 20700 ტონიდან (1970წ) 35500 ტონამდე (2018წ), პერიოდულად აღწევდა 50-60 ათას ტონას (თურქეთის ჭერილები, 2005 წელს). ასეთ უხვმოსავლიან წლებში შემოდგომაზე პელამიდა მოდის საქართველოს სანაპიროებთანაც.

როგორც გვიჩვენებს ბოლო წლების თურქეთის საზღვაო სექტორში პელამიდას რეწვის მაჩვენებლები, ადგილი აქვს მისი რიცხოვნობის პერიოდულ მატებას, რომლის ერთ-ერთი პიკი დაფიქსირდა 2016 წლის შემოდგომაზე, როდესაც პელამიდას რეწვის მაჩვენებლები ფაქტობრივად გაუთანაბრდა ქაფშიას რეწვის მასშტაბებს. ოფიციალური მონაცემებით 2020 წლის სარეწაო სეზონზე თურქეთის თევზსაჭერმა ფლოტმა შავ ზღვაში მოიპოვა 22 743 ტონა პელამიდა. აღნიშნულიდან გამომდინარე, პელამიდა შესაძლებელია განხილული იქნას, როგორც მნიშვნელოვანი სარეწაო ობიექტი ჩვენს საზღვაო სექტორშიც. პელამიდა ძალზედ სწრაფი თევზია, მის მოპვებას ესაჭიროება როგორც სპეციალიზირებული თევზსაჭერი ბადეები, ასევე შესაბამისი სიმძლავრისა და ტექნიკური აღჭურვილობის გემები. მისი ჭერის ორგანიზება შესაძლებელია მცირე ზომის გემებით და მაღალკედლიანი მოსაყრელი ტიპის ბადეების გამოყენებით, რომელთა სიგრძე 500 მეტრია. პელამიდას დიდი ოდენობით შემოსვლის შემთხვევაში შესაძლებელია გამოყენებული იქნას ქისა ბადეებიც.

ჩვენი სამრეწველო ფლოტის სარეწაო პოტენციალის გაძლიერებისა და შესაბამისი გადაიარაღების შემთხვევაში შესაძლებელია ამ მნიშვნელოვანი რესურსის მდგრადი ათვისება.

პელამიდას აქტიურ შემოსვლიდან და ქაფშიას მარაგზე მნიშვნელოვანი ზეგავლენის ფაქტორიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, რომ 2022-2023 წლის სამრეწველო სეზონზე დაშვებული იქნას **პელამიდას საცდელი კვოტა 3000 ტონის ოდენობით**, რაც ამ რესურსის ნაწილობრივ ათვისებასთან ერთად მოგვცემს სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოების ჩატარების საშუალებას და მომავალი სამრეწველო სეზონებისათვის პელამიდას მარაგის შესაბამისი ექსპულატაციის დონის მაჩვენებლების დადგენას.

## 5. რაპანა (*Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)).

რაპანა (*Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)) შავი ზღვის ყველაზე დიდი მუცელფეხიანი მოლუსკია, ის სიგრძით 17 სმ-ს (ჩვეულებრივ 12 სმ-ს), ხოლო წონით 600 გრ-ს (ჩვეულებრივ 350 გრ-ს) აღწევს. მისი სამშობლოა იაპონიის, ყვითელი და აღმოსავლეთ ჩინეთის ზღვა, საიდანაც 1946 წელს გემების ბალასტური წყლებით შემთხვევით იქნა შემოტანილი შავ ზღვაში. აქ მას დახვდა კარგი გარემო პირობები, მდიდარი საკვები ბაზა და თავისი მშობლიური ზღვებისგან განსხვავებით არ აღმოაჩნდა მნიშვნელოვანი მტაცებელი, შედეგად ის სწრაფად გამრავლდა და გავრცელდა. შემთხვევიდან 10-15 წელიწადში რაპანას უკვე შავი ზღვის მთელს სანაპიროზე პოულობენ, ხოლო მისი რაოდენობა სარეწაო მასშტაბებს აღწევს, საინტერესოა, რომ რაპანამ შავ ზღვაში გაცილებით უფრო მაღალ რიცხოვნობას მიაღწია ვიდრე თავის მშობლიურ წყლებში ან სხვა გავრცელების ადგილებში. ცხოვრების ნირით რაპანა მტაცებელია, იკვებება ზღვის ფსკერზე და სხვა მყარ სუბსტრატზე მიმაგრებული ორგანიზმებით, ძირითადად ორსაგდულიანი მოლუსკებით, ასევე ფსკერული ქვირითითაც. ორსაგდულიანები წარმოადგენენ მრავალი სახეობის თევზის მნიშვნელოვან საკვებს, ასევე მათი ზოგიერთი სახეობა (ხამანწკა, მიდია, ზღვის სავარცხელი და სხვა) ძვირფასია კომერციული თვალსაზრისითაც. რაპანის მასიურ

განვითარებას შავი ზღვის გარემოსათვის და ბიოლოგიური მრავალფეროვნებისთვის დანაკარგების გარეშე არ ჩაუვლია. გასული საუკუნის 60-იან წლებში რაპანამ მთლიანად გაანადგურა სახელგანთქმული გუდაუთის სახამნწვე თავთხელი. მისივე ზემოქმედებით დღეისათვის შავ ზღვაში ორჯერ ნაკლები სახეობის ორსაგდულიანი მოლუსკი გვხვდება, ვიდრე 40-50 წლის უკან. არაერთი ორსაგდულიანი გადაშენდა (შავი ზღვის ხამანწკა) და არაერთი გადაშენების ზღვარზეა მისული.

ორსაგდულიანი მოლუსკების კლებას თან სდევს ზღვის თვითგაწმენდითი ფუნქციების დაქვეითება და ეკოლოგიური იმუნიტეტის ვარდნა. ასევე ორსაგდულიანი მოლუსკების კლებით ღარიბდება თევზების საკვები ბაზა, გარდა ამისა რაპანა პირდაპირი ზემოქმედებით ამცირებს ზოგიერთი თევზისა და სხვა ორგანიზმების რაოდენობას, მათ მიერ დადებული ფსკერული ქვირითის განადგურებით .

1980-იანი წლების დასაწყისიდან, რაპანის კომერციულად მომგებიანი ბაზარი გაჩნდა შორეულ აღმოსავლეთში, სამხრეთ კორეაში, იაპონიასა და ჩინეთში, სადაც ძვირად ფასობს გაყინული და დამუშავებული რაპანის ხორცი. ამჟამად შავი ზღვის რაპანას ექსპორტი ხორციელდება მსოფლიო მასშტაბით და წარმოადგენს მრავალმილიონიან შემოსავლის წყაროს რეგიონის ზღვისპირა ქვეყნებისთვის.

### 5.1. რაპანის კვლევა შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროზე.

2020-21 წელს სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მეთევზეობის, აკვაკულტურისა და წყლის ბიომრავალფეროვნების დეპარტამენტმა, პირველად საქართველოს საზღვაო სივრცეში, შავი ზღვის რაპანის სრულმასშტაბიანი კვლევა დაიწყო სხვა შავიზღვისპირა ქვეყნებთან ერთობლივად. ეს კვლევა, რომელიც ხმელთაშუა ზღვის თევზჭერის გენერალური კომისიის (GFCM) და პროექტ BlackSea4Fish-ის ფარგლებში ხორციელდება, რეგიონისთვის პირველი ნაბიჯი იქნება ასეთი მნიშვნელოვანი რესურსის რაციონალური მართვის მიმართულებით. კვლევების შედეგად მიღებული იქნება შავ ზღვაში რაპანის პოპულაციის გავრცელების, რიცხოვნობის, ზომისა და ასაკობრივი სტრუქტურის შესახებ სრული ინფორმაცია.

საქართველოში კვლევის პირველი ფაზა განხორციელდა 2020 წლის ოქტომბერში, ხოლო მეორე- 2021 წლის ივნის-ივლისის პერიოდში. რაპანის (*Rapana venosa*) კვლევა განხორციელდა გონიო-ანაკლიის აქვატორიაში წინასწარ შერჩეულ 25 სადგურზე სპეციალიზირებული ბიმ-ტრალის გამოყენებით. ამჟამად მიმდინარეობს კვლევის შედეგად მოპოვებული მასალის დამუშავება.

### 5.2. რაპანის სარეწაო პოტენციალის შეფასება საქართველოში

რაპანას რეწვა საქართველოში განვითარებული არ არის. აღნიშნული მეტწილად განპირობებულია იმით, რომ ქართული ზღვის პროდუქტების სამომხმარებლო ბაზარზე იგი ჯერჯერობით ვერ დამკვიდრდა. გარდა აღნიშნულისა, რეწვის ხელისშემშლელ პირობებს წარმოადგენს მოპოვების შეზღუდულობა და სპეციფიურობა. რაპანას მოპოვება წარმოებს მხოლოდ ფსკერული ტრალირებისათვის გამოყოფილ ზონებში და რეწვისათვის აუცილებელია



სპეციალიზირებული დრაგა. მიუხედავად აღნიშნული პირობებისა რაპანას რეწვა დღეისათვის შესაძლებელია განხორციელდეს წარმატებით. ვინაიდან იგი წარმოადგენს ინვაზიურ სახეობას მისი კვოტირება აუცილებელია სარეწაო სტატუსის განსაზღვრისა და რეწვის რეგულირებისათვის.

ჩვენს ხელთ არსებული მონაცემების გათვალისწინებით მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, რომ 2022-2023 წლის სამრეწველო სეზონზე დაშვებული იქნას რაპანის კვოტა 500 ტონის ოდენობით, რაც უზრუნველყოფდა ერთის მხრივ ზღვის პროდუქტების გაზრდილ სამომხმარებლო მოთხოვნებს და პოზიტიურად იმოქმედებდა ორსადგულიანი მოლუსკების მტაცებლური წნეხის შემცირებზე. შემდგომ პერიოდში რაპანას კვლევის ანალიზით მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე შესაძლებელი იქნება მისი ბიომასის უფრო ზუსტი შეფასება და ზღვის შელფური ზონის ბიომრავალფეროვნების დაცვისათვის ქმედითი ღონისძიებების დაგეგმარება.

## 6. რეკომენდაცია საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროს 2022-2023 წწ სამრეწველო თევზჭერის სრულად დასაშვები ჭერილების (კვოტები) შესახებ.

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მეთევზეობის აკვაკულტურისა და წყლის ბიომრავალფეროვნების დეპარტამენტის თანამშრომელთა მიერ 2021-2022 წლის სამრეწველო თევზჭერის პერიოდში და გეგმიური მონიტორინგის შედეგად აღებული და დამუშავებული სინჯების საფუძველზე, განხორციელებული ჰიდროკუსტიკური კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით, მოწვეული უკრაინელი ექსპერტების მიერ მათემატიკური მოდელირებით მომზადებული დასკვნების, ხმელთაშუა ზღვის მეთევზეობის გენერალური კომისიის (GFCM) რეკომენდაციების, სამრეწველო თევზსაჭერი ფლოტისა და გადამამუშავებელი სიმპლავრების, შავ ზღვაში არსებული ბიოეკოლოგიური ფაქტორების (მტაცებელი პელამიდას სიმცირე, სავარცხლურა მნემიოპსისის რაოდენობა და სხვა), გათვალისწინებით, მიგვაჩნია, რომ 2022-2023წწ თევზჭერის სამრეწველო კვოტები განისაზღვროს შემდეგი ოდენობით (ცხრ.17):

**ცხრილი 17 .** საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროს 2022-2023 წწ სამრეწველო თევზჭერის სეზონისათვის დასაშვები ჭერილები (კვოტები)

№	სარეწაო ობიექტის ქართული სახელწოდება	სარეწაო ობიექტის სამეცნიერო სახელწოდება	სრულად	სრულად	სრულად	სრულად
			დასაშვები ჭერილი (კვოტა) ტონებში 2019-2020	დასაშვები ჭერილი (კვოტა) ტონებში 2020-2021	დასაშვები ჭერილი (კვოტა) ტონებში 2021-2022	დასაშვები ჭერილი (კვოტა) ტონებში 2022-2023
თევზები - PISCES (Osteichthyes & Chondrichthyes)						
1	ქაფშია	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	135 000	109 000	85 000	<b>85000</b>
2	სტავრიდა	<i>Trachurus mediterraneus ponticus</i> Aleev, 1956	1 500	1060	838	<b>649</b>
3	ხონთქარა (ბარაბული)	<i>Mullus barbatus ponticus</i> Essipov, 1927	600	223	222	<b>176</b>
4	პელამიდა	<i>Sarda sarda</i> (Bloch 1793)	3000	3000	3000	3000
მოლუსკები (რბილტანიანები) - MOLLUSCA						
1	რაპანა	<i>Rapana venosa</i> (Valenciennes, 1846)	500	500	500	500

## გამოყენებული ლიტერატურა

1. Aleev, Y. 1956. On the taxonomy of the Black-Sea scad. Vopr. Ikhtiol. 7, 175-184. (In Russian). Aleev, Y. 1957. Horse mackerel (Trachurus) of the Soviet seas. Tr.Sevastopol. Biol. St., 9:167-242. (In Russian).
2. Aksu. H., Erdem. Y., Özdemir. S., Erdem. E., 2011. Orta Karadaeniz’de avlanan barbunya (Mullus barbatus ponticus ESSIPOV. 1927) balıklarının bazı populasyon parametreleri. Journal of Fisheries Sciences.com. 5(4): 345. Doi: 10.3153/jfscom.2011039
3. Arkhipov, A.G.,1993. Estimation of abundance and peculiarities of distribution of the commercial fishes in the early ontogeny. Vopr. Ichthiol., 33 (4), 511-522. (In Russian).
4. Bertalanffy L. 1938. A quantitative theory of organic growth // Human Biol. 10. – pp. 181-213.
5. Chashchin A., Shlyakhov V.A., Dubovik V.E., Negoda S. 2015. Stock Assessment of Anchovy (Engraulis encrasicolus L) in Northern Black Sea and Sea of Azov. Chapter 6. In the book ‘Progressive Engineering Practices in Marine Resource Management’ Editors: I. Zlateva,V. Raykov, N. Nykolov . IGI Global. – pp. 209-243.
6. Chashchin A.K. 1995. Abundance, distribution and migration of the Black Sea Anchovy Stocks. *Turkish Journal of Zoology*, V. 19, No. 2. – pp.173-180.
7. Chashchin A.K. 1996. The Black Sea populations of anchovy // *Scientia marina*, 60 (Supl. 2). – pp. 219-225.
8. Chashchin A.K. 1998. The anchovy and other pelagic fish stocks transformations in the Azov-Black Sea basin under environmental and fisheries impact - *The Proceedings of the First Int. Symposium on Fisheries and Ecology*. 1998. Trabzon/Turkey. – pp. 1-10.
9. Daskalov, G. 1999. Relating fish recruitment to stock biomass and physical environment in the Black Sea using generalized additive modeling. *Fish. Res.* 41, 1-23.
10. Demir, S - 1958, Karadeniz Populasyonuna Ait Sarıkuyruk İstavrit Balığı Trachurus mediterraneus LUTKEN 1880’nin Yumurta ve Larvalarının Morfolojik Hususiyetleri Hakkında, Hidrobiyoloji Mecmuası, Seri A, Cilt IV (3,4) pp 317-320.
11. FishBase (2021). Available at: <http://www.fishbase.org/>
12. Froese R., Winker H., Coro G., Demirel N., Tsikliras A., Dimarchopoulou D., Scarcella G., Probst W.N., Dureuil M., Pauly D. 2018. A new approach for estimating stock status from length frequency data. *ICES Journal of Marine Science*, vol. 75 (6). – pp. 2004-2015.
13. Froese R., Demirel N., Coro G., Kleisner K., Winker H. 2017. Estimating fisheries reference points from catch and resilience. *Fish and Fisheries*, vol. 18 (3). – pp. 506-526.
14. Froese R., Winker H., Coro G., Demirel N., Tsikliras A., Dimarchopoulou D., Scarcella, G., Quaas M., Matz-Lück N. 2018. Status and rebuilding of European fisheries. *Marine Policy*, 93. – pp. 159-170
15. GFCM Working Group on the Black Sea, including the Working Group on turbot TAC (8th meeting). 2019. – Trabzon, Turkey. – 39 p.
16. GFCM. 2021. Benchmark session for the assessment of Black Sea anchovy in GSA 29 // Working Group on the Black Sea. – 21 p.

17. GFCM. 2021. Seventh meeting of the Subregional Groupon Stock Assessment in the Black Sea // Working Group on the Black Sea. – 36 p.
18. Genç. Y., 2000. Türkiye'nin Doğu Karadeniz kıyılarındaki Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*. Ess. 1927) Balığının biyo-ekolojik özellikleri ve populasyon parametreleri. PhD thesis. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon. 201s.
19. Georgiev, Z., Kolarov, P. 1959. Abs. Bulletin of Bulgarian Academy of Sciences. Georgiev, Z. & Kolarov, P. 1962. On the migration and distribution of horse mackerel (*Trachurus ponticus*, Aleev) in the western part of Black Sea. Arbeiten des Zentralen Forschungsinstitutes für Fishzucht und Fisheries –Varna, II, 148-172 p. (In Bulgarian).
20. Gilks W.R., Richardson S., Spiegelhalter D.J. 1996. Markov Chain Monte Carlo in Practice. Chapman and Hall/CRC. – 504 p.
21. Goodyear, C. P. 1993. Spawning stock biomass per recruit in fisheries management: foundation and current use. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. – pp. 67-82.
22. Hordyk A., Ono K., Sainsbury K., Loneragan N., and Prince J. 2015. Some explorations of the life history ratios to describe length composition, spawning-per-recruit, and the spawning potential ratio // ICES Journal of Marine Science, vol. 72 (1). – pp. 204-216.
23. Hurtado-Ferro F., Szuwalski C.S., Valero J.L. et al. 2015. Looking in the rear-view mirror: bias and retrospective patterns in integrated, age-structured stock assessment models // ICES Journal of Marine Science, vol. 72. – 99-110 pp.
24. Ivanov L. and R.J.H. Beverton, 1985. the fisheries resources of the mediterranean. Part II: Black Sea. FAO Studies and Reviews, No.60, 135 pp.
25. Karapetkova, M., Zhivkov, M. 2006. The fishes of Bulgaria. (In Bulgarian).
26. Komakhidze A., Diasamidze R., Guchmanidze A., 2003. State of the Georgian Black Sea demersal ichthioresources and strategy for their rehabilitation and management. In: Workshop on Demersal Resources in the Black & Azov Sea. Published by Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, TURKEY, B. Öztürk and S. Karakulak (Eds.), 93 – 103.
27. Leonchik Y., Chashchyn O., Mikeladze R. 2018. The state of Black Sea anchovy resources in Georgia // The GFCM FishForum. – FAO Headquarters, Rome, Italy. – P. 33.
28. Mohn, R. 1999. The retrospective problem in sequential population analysis: An investigation using cod fishery and simulated data // ICES Journal of Marine Science, vol. 56. – pp. 473-488.
29. Patterson K. 1992. Fisheries for small pelagic species: an empirical approach to management targets // Reviews in Fish Biology and Fisheries, 2. – pp. 321-338.
30. Prince J., Hordyk A., Sarah R. V., Loneragan N., Sainsbury K. 2015. Revisiting the concept of Beverton-Holt life-history invariants with the aim of informing data-poor fisheries assessment, ICES Journal of Marine Science, vol. 72 (1). – pp. 194-203.
31. Prodanov K., Doskalov G., Mikhailov K., Maxim K., Chashchin A., Arkhipov A., Shlyakhov V., Ozdamar E., 1997 Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation. – Studies and Reviews. GFCM 68, FAO, Rome. – 178 p.
32. Prodanov K., K. Mikhailov, G. Daskalov, K. Maxim, A. Chashchin, A. Arkhipov, V. Shlyakhov, E. Ozdamar, 1997. Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation. FAO Fish. Cir. 909, 225 pp.
33. Schaefer M.B. 1954 Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. Inter-American Tropical Tuna Commission Bulletin, 1(2). – pp. 23-56.

34. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) – Stock assessments in the Black Sea (STECF-17-14). 2017. Luxemburg: Publications Office of the European Union. – 498 p.
35. Stoyanov, St., Georgiev, Z., Ivanov, L., Nikolov, P., Kolarov, P., Aleksandrova, K. & Karapetkova, M. 1963. Fishes in Black Sea. State Publishing house, Varna, 101 pp.
36. The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries 2020/ Food and Agriculture Organization of the United Nations/General Fisheries Commission for the Mediterranean, Rome, 2020. <https://doi.org/10.4060/cb2429en>
37. Yankova, M., Raykov, V. 2009. Resent investigation on population structure of Horse mackerel (*Trachurus mediterraneus ponticus* Aleev., 1956) in the Bulgarian Black Sea coast. Proceedings of the Institute of Fishing Resources Varna, Volume 27, 39-46.