



საქართველოს გარემოსა დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო
სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტო

შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროს 2023-2024 წწ სარეწაო სეზონის სამრეწველო თევზჭერის კვოტები

ანგარიში

მეთევზეობის, აკვაკულტურისა და წყლის
ბიომრავალფეროვნების დეპარტამენტი

ბათუმი, 2023

შინაარსი

1. შავი ზღვის ქაფშია (<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758).....	2
მარაგის ერთეული და ჭერილები.....	2
ზრდა და სქესმწიფობა.....	3
1.2. მასალა და მეთოდები.....	4
1.3. შედეგები და ანალიზი.....	7
ისტორიული ტენდენციები.....	7
ჰიდროაკუსტიკური კვლევა.....	8
ზრდის პარამეტრები.....	17
მარაგის შეფასება.....	22
1.4. დასკვნები და რეკომენდაციები.....	29
2. ხმელთაშუა ზღვის სტავრიდას (<i>Trachurus mediterraneus ponticus</i> Aleev, 1956) რესურსების მდგომარეობა საქართველოში.....	30
2.1. მარაგების შეფასება, ჭერილები და ბიოლოგიური ინფორმაცია.....	30
2.2. მიღებული შედეგები და განხილვა.....	32
2.3. დასკვნები და რეკომენდაციები.....	43
3. შავი ზღვის ხონთქარას (<i>Mullus barbatus ponticus</i> Essipov, 1927) რესურსების მდგომარეობა საქართველოში.....	44
3.1. მარაგების შეფასება, ჭერილები და ბიოლოგიური ინფორმაცია.....	44
3.2. მიღებული შედეგები და განხილვა.....	47
3.3. დასკვნები და რეკომენდაციები.....	57
4. პელამიდა - <i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793).....	58
4.1. პელამიდას ბიოლოგია და სარეწაო პოტენციალი.....	58
5. რაპანა (<i>Rapana venosa</i> (Valenciennes, 1846).....	59
5.1. რაპანის კვლევა შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროზე.....	60
5.2. რაპანის სარეწაო პოტენციალის შეფასება საქართველოში.....	61
6. რეკომენდაცია საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროს 2023-2024 წწ სამრეწველო თევზჭერის სრულად დასაშვები ჭერილების (კვოტები) შესახებ.....	62
გამოყენებული ლიტერატურა.....	63

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 იქითოცენოზებში 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 ჭერილების 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 მნემიოფისის 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, 2019.1]. 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, 2020-2021წწ აღინიშნა ჭერილის შემცირება - 75 000 ტონამდე. 2021-2022 წწ სარეწაო სეზონზე ჭერილმა შეადგინა 59 400 ტონა. აღსანიშნავია, რომ თევზჭერის ამ სეზონზე, ხანგრძლივი შტორმული ამინდების გამო, საქართველოს ტერიტორიულ წყლებში ქაფშიას მოპოვების დასაშვები ოდენობის მხოლოდ 70%-ის რეალიზება მოხდა. ჭერილის შემცირება არ იყო დაკავშირებული თევზის რაოდენობის კლებასთან, არამედ განპირობებული იყო ზღვაში სარეწაო დღეების ოდენობის შემცირებით, რის მიზეზი, როგორც უკვე აღინიშნა,

2022 წლის იანვარში გახანგრძლივებული შტორმული ამინდები იყო. 2022-2023 წწ სარეწაო სეზონზე ასევე არ იყო ხელსაყრელი ამინდის პირობები ქაფშიის რეწვისთვის საქართველოში. რბილი ზამთრის პირობებში, ჰაერისა და წყლის ტემპერატურის მკვეთრი შემცირების გარეშე, ქაფშია ვერ ქმნიდა სარეწაო შეჯგუფებებს და გაშლილი იყო დიდ ფართობზე. აღნიშნულ სეზონზე ჭერილმა შეადგინა მხოლოდ 55,709 ტონა (ცხრილი 1).

ცხრილი 1. შავი ზღვის ქაფშიის ჭერილები საქართველოში (1991-2022).

წელი	ჯამური ჭერილები (ტონა)	წელი	ჯამური ჭერილები (ტონა)	წელი	ჯამური ჭერილები (ტონა)
1991	6871	2002	7200	2013	70774
1992	1656	2003	9444	2014	65493
1993	857	2004	8600	2015	58549
1994	1301	2005	9222	2016	48972
1995	1232	2006	17447	2017	76950
1996	2288	2007	25973	2018	35460
1997	2454	2008	31338	2019	99493
1998	4202	2009	39857	2020	75 260
1999	7977	2010	25919	2021	59 400
2000	7833	2011	11007	2022	55 709
2001	5063	2012	56778		

ზრდა და სქესმწიფობა

შავი ზღვის ქაფშია ძირითადად ტოფობს 1+ ასაკში. მისი ყოველი ახალი თაობის მცირე ნაწილი აღწევს სქესმწიფობას და ქვირილობს 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 (4806 თევზის ეგზემპლარი), 2020-2021 წწ - 37 სინჯი (4187 თევზის ეგზემპლარი), 2021-2022 წწ - 43 სინჯი (5847 თევზის ეგზემპლარი). 2022-2023 წწ სულ აღებულია 44 სინჯი (6066 თევზის ეგზემპლარი). წინა სეზონებთან შედარებით, როდესაც თევზის სიგრძე იზომებოდა კუდის ფარფლის განშტოების საფუძვლამდე (FL), 2019-2023 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.

2019-2023წწ ნიმუშების აღება განხორციელდა სრულად, წინა სეზონებთან შედარებით, ვინაიდან მოიცავდა სარეწაო სეზონის ყველა თვეს და არა მხოლოდ დეკემბრის პერიოდს.

მეთოდები:

ასაკის განსაზღვრა:

მარაგის შეფასების, ერთ-ერთ მთავარ კომპონენტს წარმოადგენს თევზის ასაკის კითხვის რეგიონული და საერთო პროტოკოლი. თევზებში ინდივიდუალური ასაკის შეფასება ხდება შემდეგი სტრუქტურის გამოყენებით : ოთოლიტი, ქერცლი, ოპერკულუმის ძვლები, ფარფლის

სხივი და სხვა. იმისათვის, რომ გავიგოთ პოპულაციის სასიცოცხლო თვისებები აუცილებელია შევავსოთ თევზის ზრდა-ასაკობრივი მაჩვენებლები.

ასაკის განსაზღვრის არასწორი შედეგები საბოლოოდ გვამღებს მარაგების მართვის არასწორ გეგმას. გარდა ამისა, მარაგის შეფასებისთვის გამოყენებულია ასაკობრივი სტრუქტურირებული და VPA-ზე დაფუძნებული მოდელები. ეს მოდელები ეყრდნობა ზრდის შეფასებებს, დაჭერას ასაკში (catch-at-age), სიკვდილიანობას, სიმწიფეს, ასაკზე დაფუძნებულ თევზჭერის სელექციურობას (age-based fishing selectivity) და შთამომავლობას (recruitment). უფრო მეტიც, ამ პარამეტრების შეფასება დამოკიდებულია მარაგის დემოგრაფიულ ინფორმაციაზე. ხოლო, ეს ინფორმაცია მიღებულია ასაკობრივი კითხვით თევზის კალციფიცირებული სტრუქტურებიდან, ჩვენს შემთხვევაში ოთოლიტებიდან. იმისათვის, რომ მივაღწიოთ მარაგების შეფასების მძლავრ შედეგებს და მენეჯმენტის გეგმას, ძალიან მნიშვნელოვანია გქონდეს შეფასებული მარაგის სათანადო ALK.

შავი ზღვის ქვეყნები ხელმძღვანელობენ ICES და GFCM-ის პროტოკოლის მიხედვით (Carbonara, P., Follesa, M.C., eds. 2019). ICES - ისა და GFCM - ის პროტოკოლებში ხაზგასმულია, რომ თევზის ზრდის ტემპის გათვალისწინებით, თევზის ასაკთან ერთად, მანძილი რგოლებს შორის და ასევე გაუმჭირვალე და გამჭვირვალე ზონების სიგანე მცირდება. თუმცა ეს ყოველთვის არ გხვდება, რადგან წლიდან წლამდე შეიძლება გარემო პირობებისა და საკვების ხელმისაწვდომობის ცვლილებების გამო (შავ ზღვაზე Mnemiopsis leidyi- ის უარყოფითი ზემოქმედება) შეიძლება განსხვავებული ზრდის პარამეტრები აჩვენოს. აქედან გამომდინარე, შავი ზღვის ქაფშიის ოთოლიტში მანძილი რგოლებს შორის და ასევე რგოლების სიგანე შეიძლება იყოს უფრო ფართო ან ვიწრო ვიდრე მოსალოდნელია.

ოთოლიტის ამოღება ხდება ფრთხილად რათა არ დავაზიანოთ, აუცილებლად უნდა გაიწმინოს და გაშრეს. ასაკის წაკითხვისათვის ოთოლიტს ვათავსებთ გლიცერინის ხსნარში (70% იანი გლიცერინი, 20% იანი ეთანოლი და 10 % იანი წყალი) იმისათვის, რომ უკეთ გამოჩნდეს სინათლის ქვეშ წლიური რგოლები.

ოთოლიტებს ვაკვირდებით შავ ფონზე, არეკლილი სინათლის ქვეშ, ბინოკულარული მიკროსკოპის გამოყენებით. ვიყენებთ ოპტიმალურ გადიდებას 25 X, რომელიც შეიძლება გავზარდოთ ან შევამციროთ წლიური რგოლის ხილვადობის გასაუმჯობესებლად. შავი ზღვის ქაფშიას თითოეული ჰიალინის რგოლი (გამჭვირვალე ზონა) წარმოადგენს ასაკს.

„+“ სიმბოლო ტრადიციულად გამოიყენება შავი ზღვის ქვეყანებში, ის მიუთითებს იმას, რომ თევზი არ არის სრული ასაკის. მაგ. 2+ ნიშნავს, რომ თევზი 2 წელზე მეტის არის თუმცა ჯერ არ მიუღწევია სრულ 3 წელს.

მათემატიკური მოდელირება:

საქართველოს ტერიტორიულ წყლებში . შავი ზღვის ქაფშიას მდგომარეობის შეფასების მიზნით გამოყენებული იქნა ისეთი მათემატიკური მოდელები, როგორცაა LBB (სიგრძეზე დაფუძნებული ბაიესის ბიომასა) [Froese, 2018A], LB-SPR (სიგრძეზე დაფუძნებული ტოფობის

პოტენციალის კოეფიციენტი) [Hordyk, 2015] , CMSY (ჭერილის მაქსიმალური მდგრადობა) [Froese, 2017] და ASPIC 7 (A Stock– Production Model Incorporating Covariates) [Prager, 1994] 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 გვამღევს 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.

ASPIC მოდელი გამოყენებული იყო 2015-2022 წლებში. ჭერილების (ჭერილი ტონებში) და ძალისხმევის (გემის რაოდენობა) მონაცემები აღებულია სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მეთევზეობის, აკვაკულტურისა და წყლის ბიომრავალფეროვნების დეპარტამენტის თევზჭერის სტატისტიკიდან.

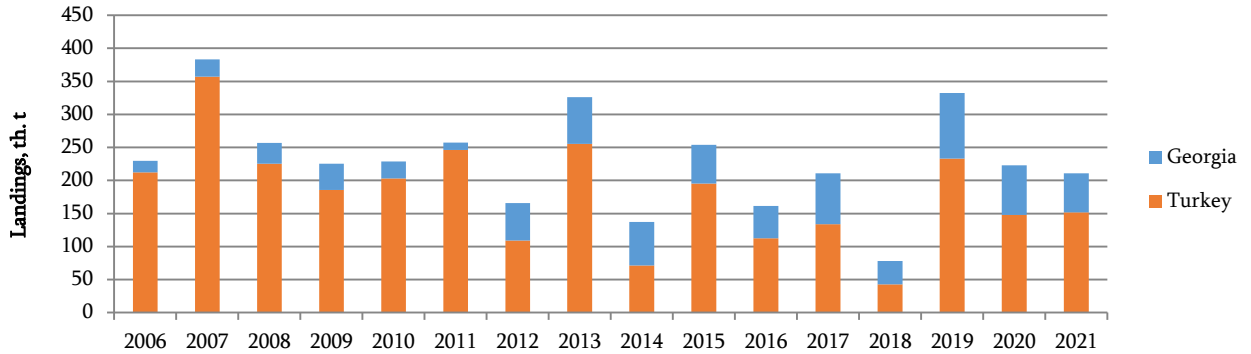
1.3. შედეგები და ანალიზი

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.

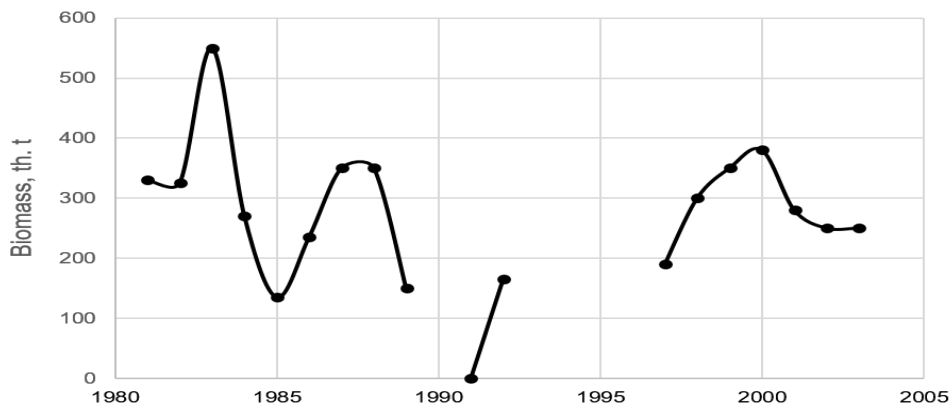
2022-2023 წწ. სარეწაო სეზონზე, თბილი ზამთრის პირობებში, ჰაერისა და წყლის ტემპერატურის მკვეთრი კლების გარეშე, შავი ზღვის ქაფშია ვერ ქმნიდა სარეწაო დაჯგუფებებს (კონცენტრაციებს) საქართველოს ტერიტორიულ წყლებში და გადანაწილებული იყო საკმაოდ დიდ ტერიტორიაზე.



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

ჰიდროაკუსტიკური კვლევა

საქართველოს ტერიტორიულ წყლებში გამოსაზამთრებელად შემოსული შავი ზღვის ქაფშია ბიომასის დასადგენად 1981 წლიდან 2003 წლამდე რეგულარულად ხორციელდებოდა ჰიდროაკუსტიკური მონიტორინგი (მაგრამ არა ყოველ სეზონზე) [ჩაშჩინი, 2015]. Mnemiopsis-ის გავრცელებამდე შავი ზღვის ქაფშია შეჯგუფებების მოცულობა 350-550 ათას ტონას აღწევდა. 1990 წელს საკვების მარაგის მკვეთრი გაუარესების გამო ქაფშია კონცენტრაციები არ დაფიქსირებულა(ნახ. 2). შავი ზღვის ქაფშია ბიომასის შეფასება განხორციელებული იყო უფრო დიდ ტერიტორიაზე, მათ შორის აფხაზეთში. 1997 წლიდან 2003 წლამდე პერიოდში ქაფშია ზამთრის კონცენტრაციები 200-350 ათას ტონას შეადგენდა.



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 შეჯგუფებების 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 შეჯგუფებები, 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 შეჯგუფებები. მუშაობის მსვლელობისას გაანალიზდა ბათუმის, ბათუმი-ჩაქვის არეალში ადგილობრივი შეჯგუფების შესახებ ჩატარებული ჰიდროაკუსტიკური კვლევების მონაცემები. ამავე არეალებში განხორციელდა საკონტროლო ტრალირება გამოსაზამთრებელი ქაფშიის ზომითი კლასების დასადგენად. ტრალირების შედეგები წარმოდგენილია მე-4 ცხრილში.

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

თარიღი	ტრალირების დრო		განედი	გრძედი	საშუაო სიღრმე (მ)	ჰიდროაკუსტიკური მონაცემი			ქაფშიის ჭერილი (ტ)
	საწყისი	საბოლოო				მანძილი, მ	მოცულობის დაფარულობა, მ ³	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 შეჯგუფების ბიომასა დაახლოებით 350-400 ათასი ტონა იყო. მიღებული შედეგი 2-ჯერ აღემატება 2018 წლის დეკემბრის მონაცემებს 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 ქაფშიას გამრავლებისა და კვებითი პირობების გაუმჯობესებაზე.

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

№	თარიღი	არეალი (ზედაპირი), მ ²	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
სულ:		7946216	215497039121	393524.34

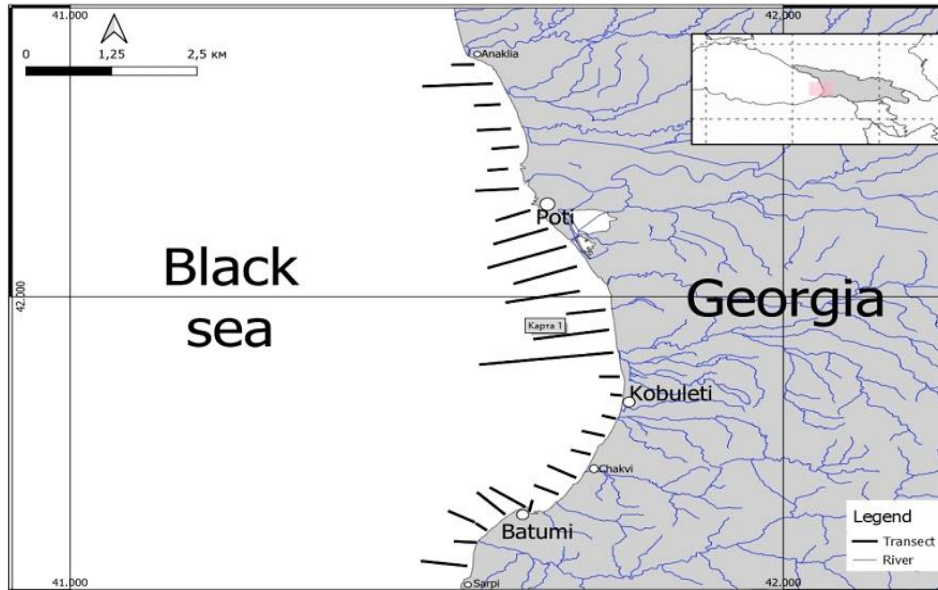
უნდა აღინიშნოს, რომ ოფიციალური მონაცემებით, საქართველოს წყლებში 2020-2021 წლების სარეწაო სეზონზე ქაფშიას ჭერილმა შეადგინა 75260 ტონა. მაშინაც კი, თუ ვივარაუდებთ, რომ საქართველოს სანაპირო წყლებში ქაფშიას ზამთრის შეჯგუფებები არ ივსება იმ ინდივიდებით, რომლებიც ზამთრობენ შავი ზღვის სხვა რეგიონებში (მანამდე სრულიად თურქეთში), მაშინ ქართული სარეწაო ფლოტის ჭერილის ზომა ოპტიმალური ზღვარის ფარგლებშია და შეადგენს დაჯგუფების ბიომასის 19,1%-ს.

ჰიდროაკუსტიკური მონაცემები შეგროვება განხორციელდა თევზსაჭერ სეინერზე „ბემუმი“, 2022-2023 წლის ზამთარში ჩატარებული შავი ზღვის ქაფშიას მონიტორინგის დროს. გამოყენებული იქნა ექოლოტი (BioSonic) დაყოფილი გამომსხვივებლებით, რომელიც დამონტაჟებული იყო სეინერის კორპუსზე წყლის ზედაპირიდან ~ 1,5 მ სიღრმეზე. მონაცემები შეგროვდა 120 კვც სიხშირეებზე. გადაცემის სიმძლავრე შერჩეული იქნა BioSonics-ის ინსტრუქციის მიხედვით. იმპულსების გადაცემა ხდებოდა 0,4 მ/წმ სიხშირით, ხუთჯერ წამში (პერიოდული ჩასწორებით, რათა ჩვენთვის საინტერესო დიაპაზონში თავიდან აცილებული ყოფილიყო ექოსიგნალების გადაფარვა ზღვის ფსკერზე). ექოსიგნალის მონაცემები 200-250 მ სიღრმემდე (dat ფორმატით) განუწყვეტლივ ფიქსირდებოდა მთელი კვლევის განმავლობაში, ტრანსექტების გასწვრივ, რომლებსაც სეინერი საშუალო 4-5 კვანძის სიჩქარით გადიოდა. ჰიდროაკუსტიკური კვლევა განხორციელდა საყოველთაოდ მიღებული მეთოდების მიხედვით საქართველოს სანაპირო წყლების ორ რაიონში (სურ. 3; 4):

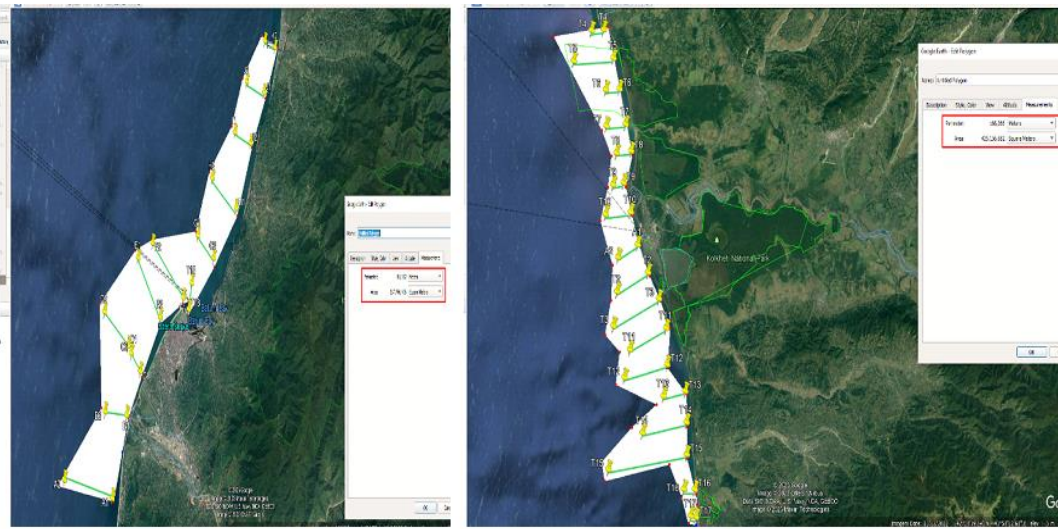
- ბათუმი-ქობულეთის აკვატორიაში (გამოკვლევები ჩატარდა 2023 წლის 24-25 იანვარს) 11 ტრანსექტზე. შესწავლილი წყლის ფართობი იყო დაახლოებით 40.159 ნმ².

- ქობულეთი-ფოთი-ანაკლიის რეგიონში (26-27.01.2023) 18 ტრანსექტზე. შესწავლილი წყლის ფართობი იყო დაახლოებით 123,952 ნმ².

მონაცემთა შეგროვება შესაბამებოდა „ხმელთაშუა ზღვის საერთაშორისო აკუსტიკური კვლევების საერთო პროტოკოლს, MEDIAS (Anon. 2019; 2022)“ და „ხმელთაშუა ზღვასა და შავ ზღვაში სამეცნიერო კვლევების ჩატარების ტექნიკურ სახელმძღვანელოს (Carpentieri et al., 2020წ.)“.



სურ.3 შავი ზღვის საქართველოს სანაპიროზე განხორციელებული ჰიდროაკუსტიკური კვლევები ტრანსექტების მიხედვით (24-27.01.2023).



ა)

ბ)

სურ.4 საქართველოს სანაპირო წყლებში ექოსაუნდერი BioSonic-ის საშუალებით შესწავლილი აკვატორია ა)ბათუმი-ქობულეთი; ბ) ქობულეთი-ფოთი-ანაკლია (24-27.01.2023).

შეჯგუფებების სახეობრივი შემადგენლობის დასაზუსტებლად და იმავე პერიოდის ქაფშიას ჭერილების ზომა-საკობრივი შემადგენლობის (%) დასადგენად, ხორციელდებოდა საკონტროლო ჭერა პელაგიური ტრალის გამოყენებით. ჭერილებში ფიქსირდებოდა მცირე ზომის სტავრიდა(მთლიანი ჭერილის ბიომასის არაუმეტეს 0,25%). შედეგების ანალიზმა აჩვენა, რომ ქაფშიას ჭერილებში ჭარბობს 6,75-8,75 სმ ზომითი კლასის ინდივიდები. კვლევის დროს დაჭერილი ქაფშიას სიგრძისა და წონის საშუალო მაჩვენებლები წარმოდგენილია მე-6 ცხრილში.

ცხრილი 6. ქაფშიას საშუალო სიგრძე (სმ) და წონა (გ) პელაგიური ტრალით ჭერილებში, 24-27.01.2023წ.

თარიღი	TL საშუალო სიგრძე (სმ)	W საშუალო წონა (გ)	TS
24.01.2023	7.6	2.21	-53.51
25.01.2023	7.6	2.21	-53.51
25.01.2023	7.7	2.31	-53.42
25.01.2023	7.8	2.34	-53.31
26.01.2023	7.8	2.34	-53.31
27.01.2023	8.4	3.54	-52.72
27.01.2023	7.9	3.03	-53.17
27.01.2023	7.8	2.76	-53.39

მონაცემთა დამუშავებისა და პირველადი ანალიზის შედეგები მოცემულია მე-7 ცხრილში.

ცხრილი 7. NASC, საქართველოს სანაპირო წყლებზე არსებული ქაფშიას რიცხოვნობა და ბიომასა 24-27.01.2023.

№	REPORT	DATE	TS	ABC	NASC	N, ind.	Abund. (thou/n.m ²)	B (t/n.m ²)
ბათუმი-ქობულეთის აკვატორია								
1	Transec. 1	01/24/23	-53.51	8.42E-03	362755.8	6.48E+09	6.48E+06	14302.2
2	Transec. 2	01/24/23	-53.51	5.35E-03	230587.7	4.12E+09	4.12E+06	9091.3
3	Transec. 3	01/24/23	-53.51	2.18E-03	93989.3	1.68E+09	1.68E+06	3705.7
4	Transec. 4	01/24/23	-53.42	1.68E-02	724018.2	1.27E+10	1.27E+07	29251.7
5	Transec. 5	01/24/23	-53.42	2.60E-03	112279.1	1.96E+09	1.96E+06	4536.3
6	Transec. 6	01/24/23	-53.42	3.90E-03	168153.3	2.94E+09	2.94E+06	6793.7
7	Transec. 7	01/25/23	-53.42	3.42E-03	147225.1	2.57E+09	2.57E+06	5948.2
8	Transec. 8	01/25/23	-53.32	4.22E-03	182047.8	3.11E+09	3.11E+06	7281.0
9	Transec. 9	01/25/23	-53.32	3.57E-03	154050.8	2.63E+09	2.63E+06	6161.3
10	Transec. 10	01/25/23	-53.32	5.61E-03	241771.0	4.13E+09	4.13E+06	9669.6
11	Transec. 11	01/25/23	-53.32	2.30E-03	99077.8	1.69E+09	1.69E+06	3962.6
ქობულეთი-ფოთი-ანაკლიის აკვატორია								
12	Transec. 12	01/26/23	-53.32	2.78E-03	119918.3	2.05E+09	2.05E+06	4796.1
13	Transec. 13	01/26/23	-53.32	6.83E-03	294236.6	5.03E+09	5.03E+06	11768.0
14	Transec. 14	01/26/23	-53.32	5.24E-03	225638.3	3.86E+09	3.86E+06	9024.4
15	Transec. 15	01/26/23	-53.32	2.79E-03	120271.7	2.06E+09	2.06E+06	4810.3
16	Transec. 16	01/26/23	-53.32	6.85E-03	295202.6	5.05E+09	5.05E+06	11806.6

17	Transec. 17	01/26/23	-53.32	2.49E-03	107465.0	1.84E+09	1.84E+06	4298.1
18	Transec. 18	01/26/23	-53.32	3.86E-03	166496.5	2.85E+09	2.85E+06	6659.0
19	Transec. 19	01/26/23	-53.32	2.45E-03	105517.9	1.80E+09	1.80E+06	4220.2
20	Transec. 20	01/26/23	-53.32	2.30E-03	99132.7	1.69E+09	1.69E+06	3964.8
21	Transec. 21	01/26/23	-53.32	3.14E-03	135278.8	2.31E+09	2.31E+06	5410.5
22	Transec. 22	01/27/23	-52.73	5.82E-03	250819.4	3.73E+09	3.73E+06	13217.7
23	Transec. 23	01/27/23	-52.73	2.00E-03	86353.4	1.29E+09	1.29E+06	4550.6
24	Transec. 24	01/27/23	-53.18	4.74E-03	204196.9	3.37E+09	3.37E+06	10216.0
25	Transec. 25	01/27/23	-53.18	3.87E-03	166978.3	2.76E+09	2.76E+06	8354.0
26	Transec. 26	01/27/23	-53.18	1.18E-02	510579.0	8.43E+09	8.43E+06	25544.4
27	Transec. 27	01/27/23	-53.40	2.05E-03	88525.2	1.54E+09	1.54E+06	4253.7
28	Transec. 28	01/27/23	-53.40	3.87E-03	166745.3	2.90E+09	2.90E+06	8012.2
29	Transec. 29	01/27/23	-53.40	1.63E-03	70263.9	1.22E+09	1.22E+06	3376.2

საკვლევ აკვატორიაში შავი ზღვის ქაფშიას შეჯგუფებების საერთო ბიომასის შეფასება მოცემულია მე-8 ცხრილში.

ცხრილი 8. NASC, საქართველოს სანაპირო წყლებში გავრცელებული შავი ზღვის ქაფშიას მარაგების რიცხოვნობისა და ბიომასის შეფასება, 24-27.01.2023.

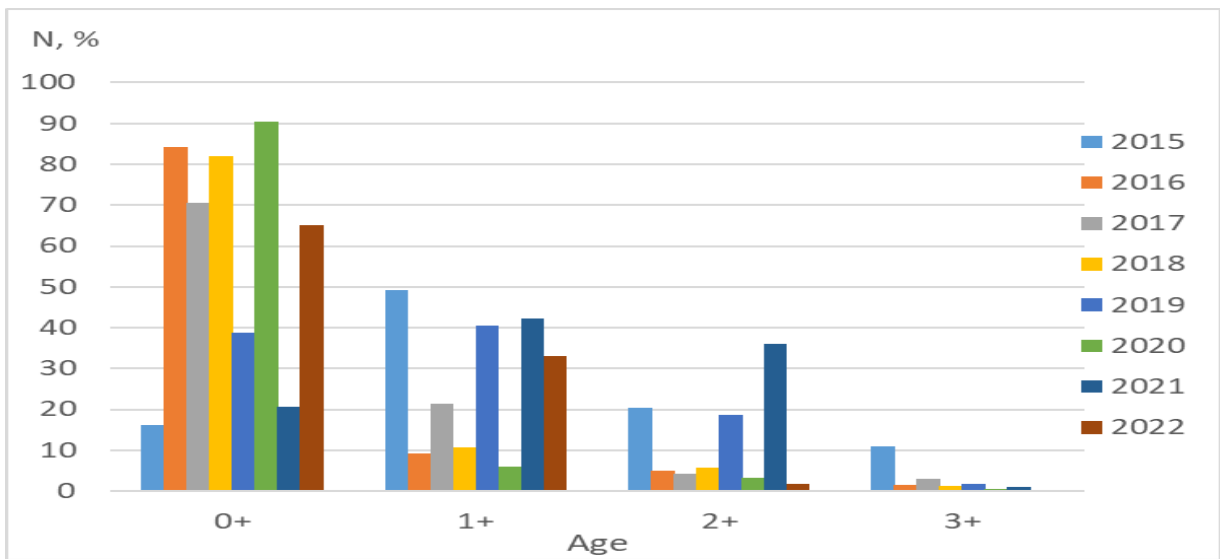
რეგიონი	S, მ ²	S, მ ²	საშუალო TL, სმ/W, გ	TS	B, t
ბათუმი-ქობულეთი	137746406	40.1593	7.7/2.3	-53.417	100703.6
ქობულეთი-ფოთი-ანაკლია	425156628	123.9524	8.0/3.1	-53.096	144282.9
სულ:	562903034	164.1117			244986.5

გასათვალისწინებელია, რომ ტრანსექტებზე თევზების ზოგიერთი უმნიშვნელო შეჯგუფებები ექსოიგნალის ჩანაწერის მიხედვით არ იყო იდენტიფიცირებული, როგორც ქაფშიას კონცენტრაციები. აღნიშნული ფაქტის გათვალისწინებით, 2023 წლის იანვარში საქართველოს სანაპირო წყლებში ქაფშიას გამოსაზამთრებელი გუნდების სავარაუდო მოცულობამ დაახლოებით 240 ათასი ტონა შეადგინა. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ წყლის უჩვეულოდ მაღალი ტემპერატურის (იანვრის წყლის საშუალო გრძელვადიან ტემპერატურასთან შედარებით) და არამკვეთრი თერმოკლინის გამო, რომელიც გარკვეულ სიღრმეზე არ იყო გამოხატული, ქაფშია არ ქმნიდა მჭიდრო სარეწაო შეჯგუფებებს.

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 ქაფშიისთვის პირველი სიმწიფის ასაკი არის 1 წელი.

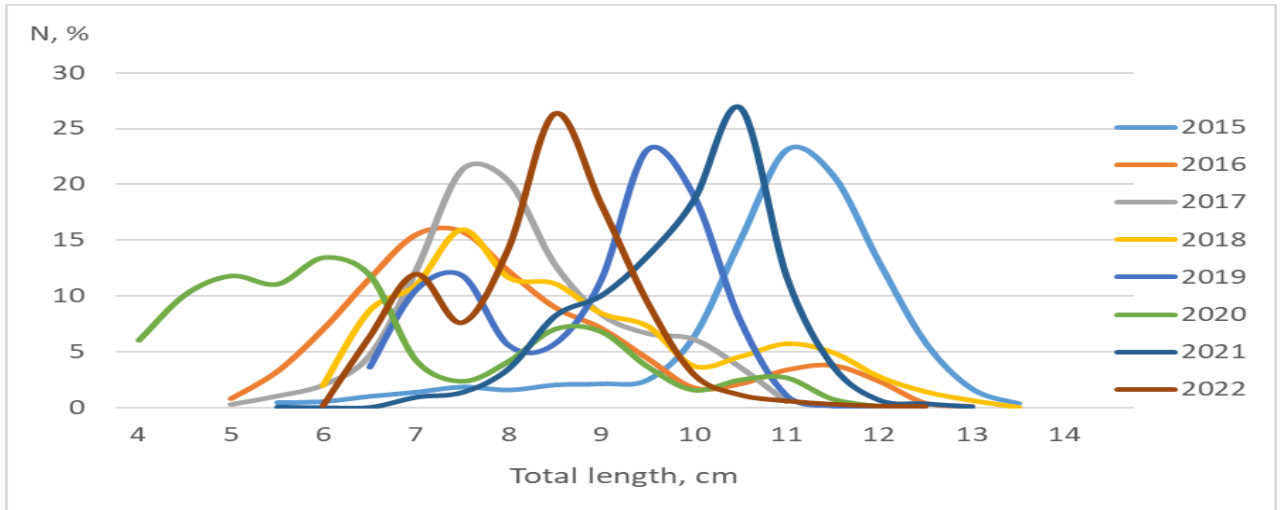
ბიოლოგიურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ 2016-2018 წლებში ჭერილის ძირითადი ნაწილი - საერთო რაოდენობის 70%-ზე მეტი წარმოდგენილი იყო 0+ ჯგუფით (სურ.5). 2020წელს 0+ ასაკობრივმა ჯგუფმა მიაღწია პიკს და 90% შეადგინა. 1+, 2+, 3+ ასაკობრივი ჯგუფები

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. 2022 წლის ჭერილები ძირითადად იყო წარმოდგენილი 0+ (65%) და 1+ (33%) ინდივიდებით.



სურ. 5. 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. 6). 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. 2022-2023 წწ სეზონზე ჭერილებში დომინირბდა 7,0-9,0 სმ ინდივიდები.

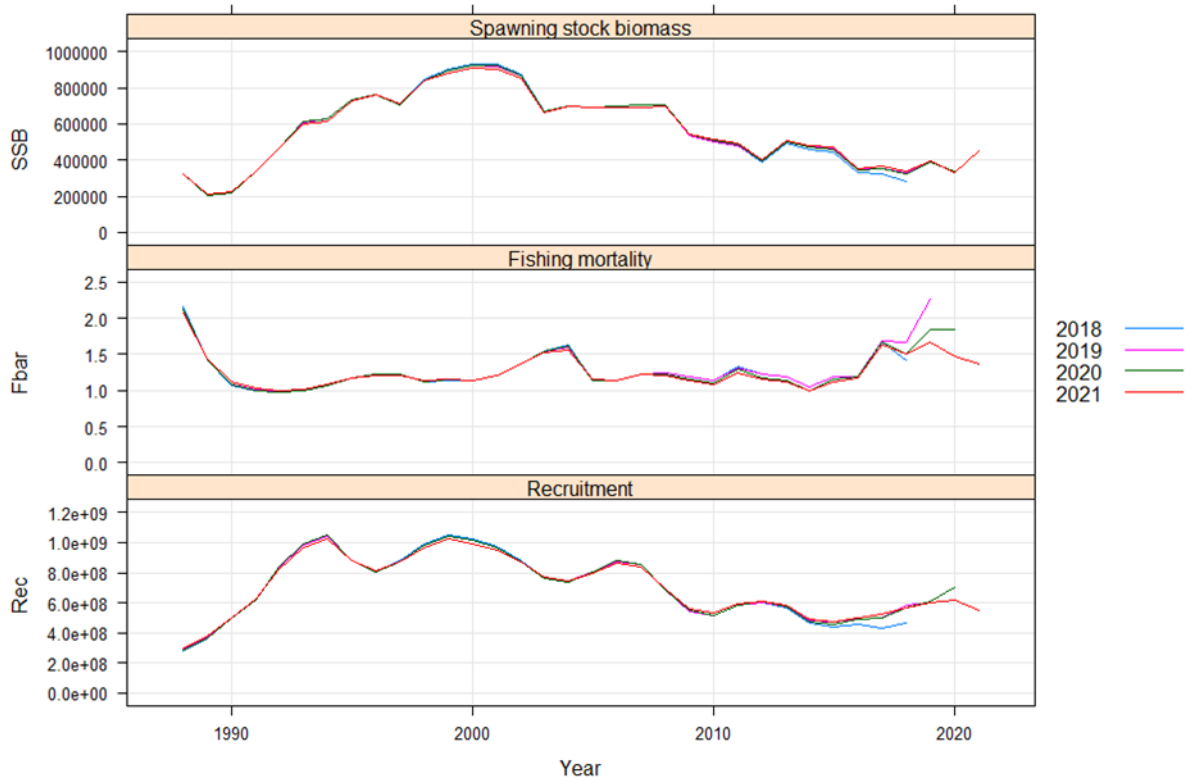


სურ.6. ქაფშიას სიგრძითი სიხშირის განაწილება საქართველოს ჭერილებში.

ასეთივე მდგომარეობა აღინიშნება წონითი განაწილების მიმართულებითაც. 2016-2018 წლებში ქაფშიას საშუალო წონა იყო 4.0 გ-ზე ნაკლები, ხოლო 2020 წლისთვის ის 2.5 გრ-მდე დაეცა (ცხრილი 9). ეს გამოწვეული იყო ჭერილში 0+ ასაკის თევზების დიდი რაოდენობის 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. 2022 წელს ქაფშიას საშუალო წონა 3.7 გ შეადგენდა, რაც 2015-2023 წლების საკვლევი პერიოდის საშუალო მნიშვნელობაზე (4.3) ნაკლები იყო.

ცხრილი 9. ქაფშიას საშუალო წონა სეზონების მიხედვით.

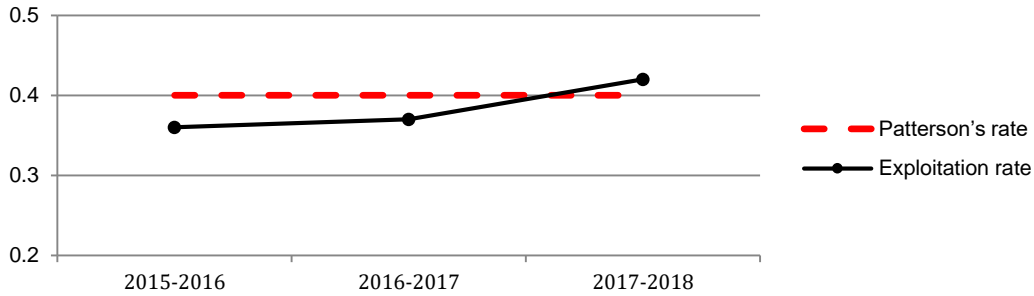
სეზონი	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023
საშუალო წონა, გ	7.7	3.6	4.0	3.1	4.6	2.5	5.2	3.7



სურ 7. შავი ზღვის ქაფშიას სატოფო მარაგის ბიომასა, ახალმოზარდებით შევსება (რეკრუტირება) და სარეწაო სიკვდილიანობის მაჩვენებელი მთელ შავ ზღვაში, 1989-2021 წწ. (GFCM მონაცემები).

საერთაშორისო ექსპერტთა ჯგუფის შეფასების მიხედვით, მთელ შავ ზღვაში ამ რესურსის ექსპლუატაცია მიმდინარეობდა იმ დონეზე, რომელიც ძალიან ახლოსაა რეკომენდირებულ მაჩვენებელთან. 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. 7). 2021 წელს SSB შეფასდა 431 067 ტონის ოდენობით, რაც მცირედით დაბალია, ვიდრე ბოლო შეფასება.

საქართველოს წყლებში ექსპლუატაციის კოეფიციენტი E ასევე მერყეობს 0.40 ფარგლებში (სურ.8) [Leonchyk, 2018]. ეს დონე რეკომენდირებულია პელაგიური ხანმოკლე მცხოვრები სახეობებისთვის [Patterson, 1992].



სურ.8. 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 უწყობს 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.

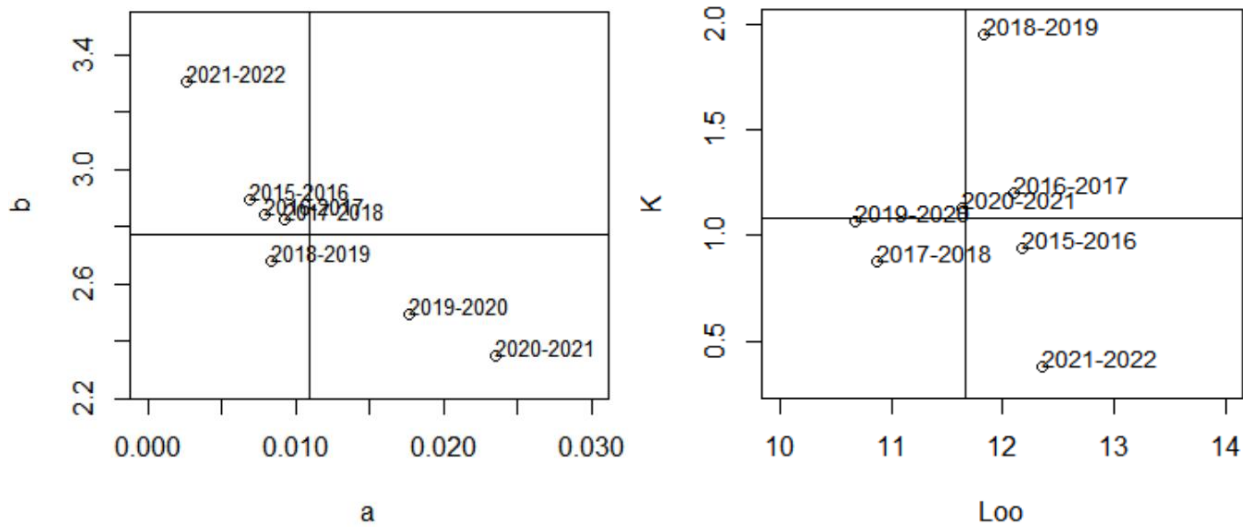
ზრდის პარამეტრები.

ქაფშიის ზრდის პარამეტრები ბერტალანფის ფუნქციიდან და ზომა-წონითი დამოკიდებულება მიიღება საქართველოს წყლებში ქაფშიის ზომა-ასაკობრივი და წონა-ასაკობრივი განაწილების საფუძველზე (ცხრილი 10, სურ.9). გარდა ამისა, არსებობს მათი საშუალო და მედიანური მაჩვენებლები. ბერტალანფის პარამეტრები შეფასებული იქნა მთელი სარეწაო სეზონის განმავლობაში ასაკობრივი მონაცემების გამოყენებით.

ცხრილი 10. შავი ზღვის ქაფშიას ზრდის პარამეტრები სეზონების მიხედვით.

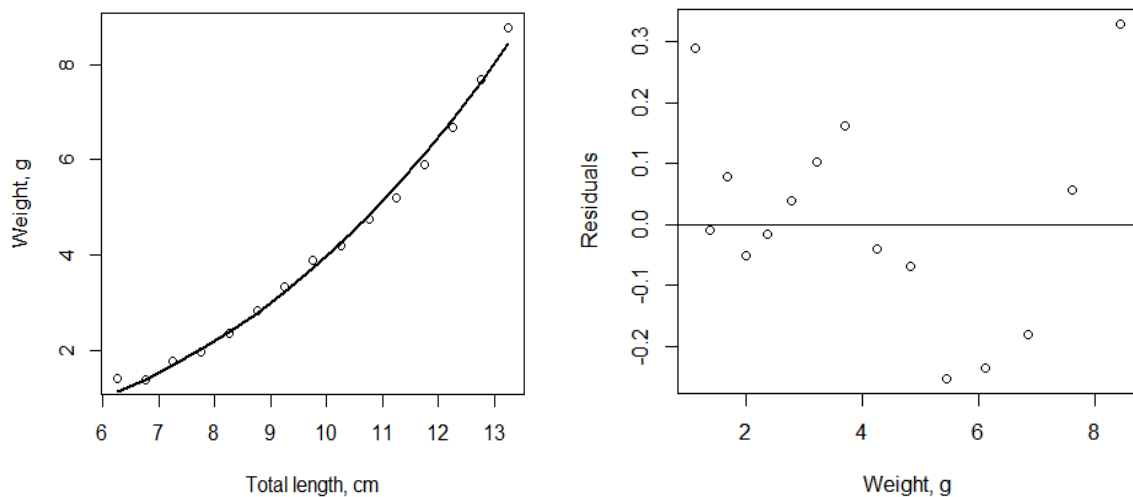
სეზონი	L_{∞}	K	t_0	a	B
2015-2016	12.18	0.94	-0.99	0.0069	2.8926
2016-2017	12.10	1.20	-0.19	0.0079	2.8441
2017-2018	10.87	0.88	-0.66	0.0092	2.8234
2018-2019	11.83	1.95	-0.12	0.0083	2.6789
2019-2020	10.67	1.07	-0.76	0.0177	2.4953

2020-2021	11.63	1.13	-0.23	0.0235	2.3490
2021-2022	12.36	0.38	-2.72	0.0026	3.3086
2022-2023	12,01	0,6856	-1,0308	0,00488	3,06247
საშუალო	11.66	1.08	-0.81	0.0109	2.7703
მედიანა	11.83	1.07	-0.66	0.0083	2.8234

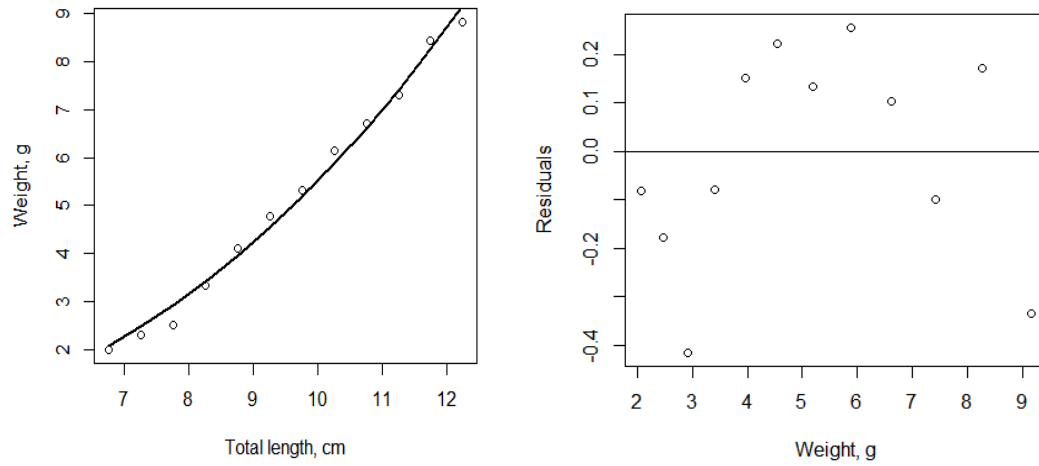


სურ. 9. ქაფშიას ზრდის პარამეტრების საშუალო მნიშვნელობები, 2015-2022.

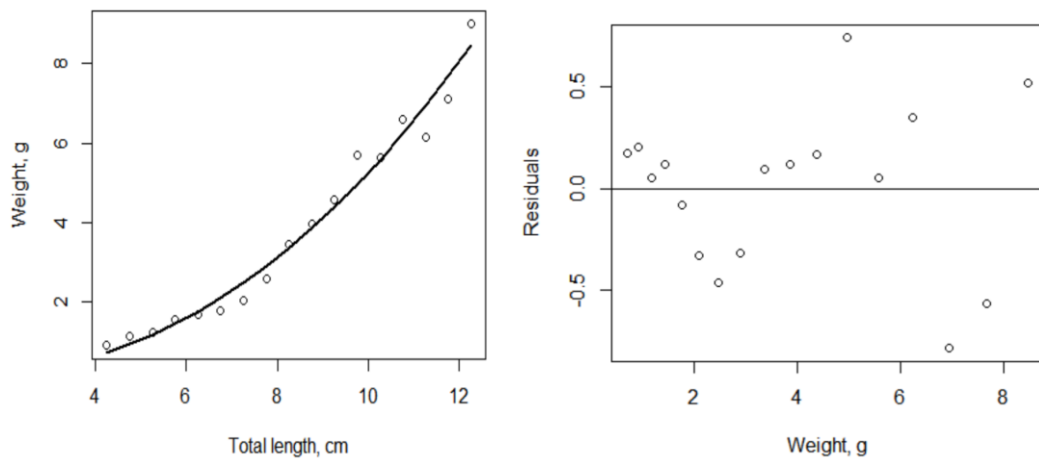
შესაბამისი ზრდის მრუდეები გადახრებით ასახულია სურ. 10,1-10,5 და 11,1-11,5 -ზე 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 და 2021-2022 წლების სეზონებისთვის. გადახრა საკმაოდ დაბალია განსაკუთრებული კანონზომიერების გარეშე.



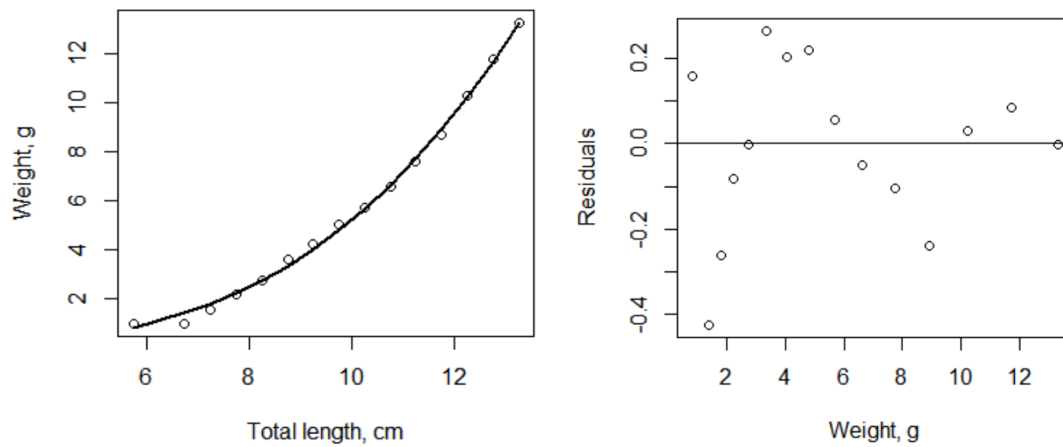
სურ. 10. 1 ქაფშიას სიგრძისა და წონის ურთიერთდამოკიდებულება, 2018-2019.



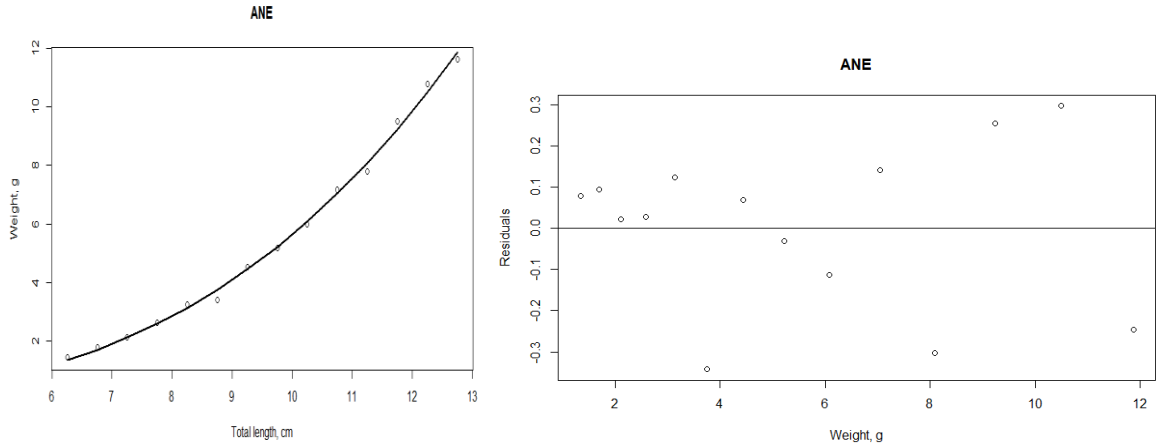
სურ.10.2 ქაფშიას ზომა-წონითი ურთიერთდამოკიდებულება, 2019-2020.



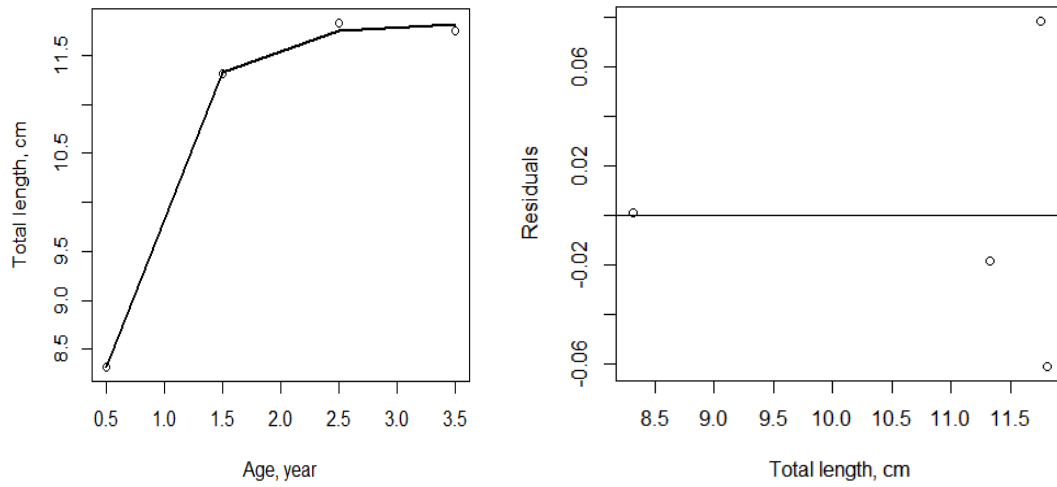
სურ.10.3. ქაფშიას ზომა-წონითი ურთიერთდამოკიდებულება 2020-2021.



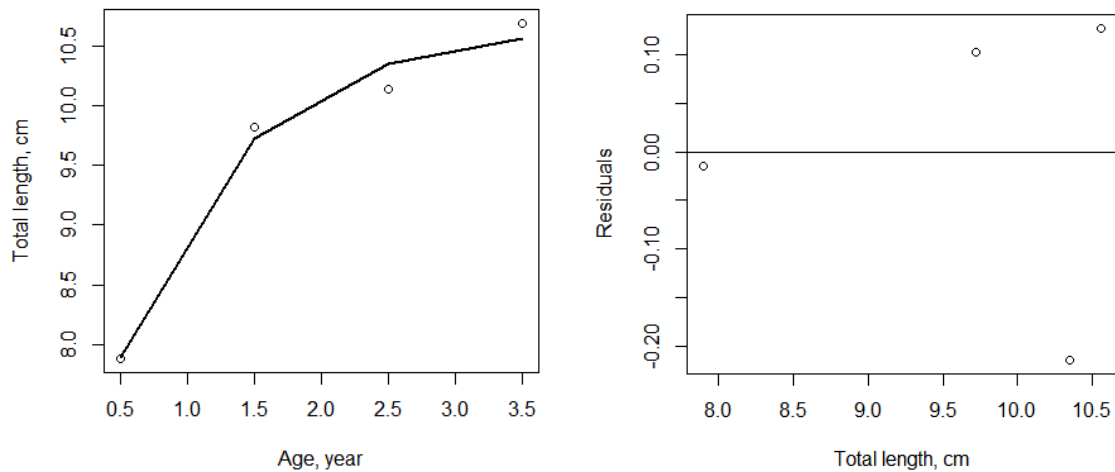
სურ.10.4 ქაფშიას ზომა-წონითი ურთიერთდამოკიდებულება 2021-2022.



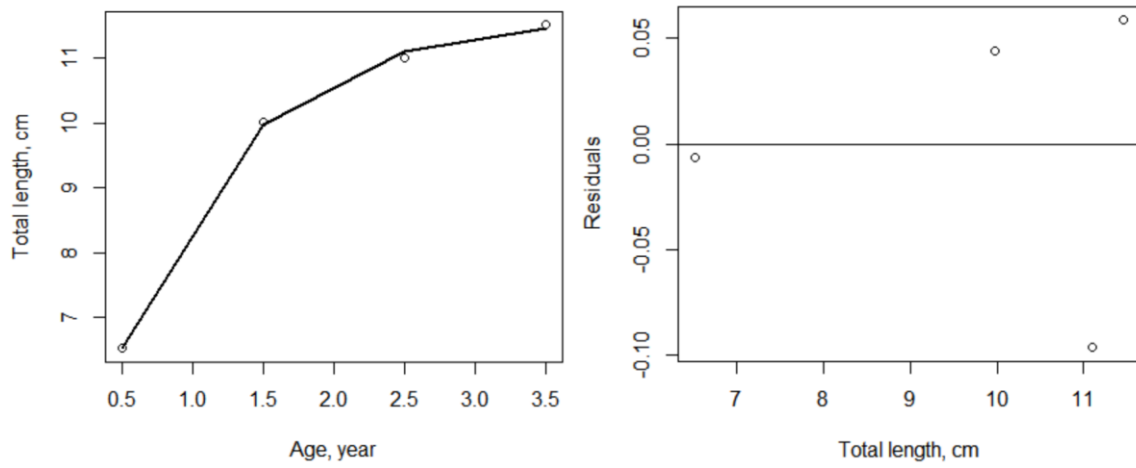
სურ.10.5 ქაფშიას ზომა-წონითი ურთიერთდამოკიდებულება 2022-2023.



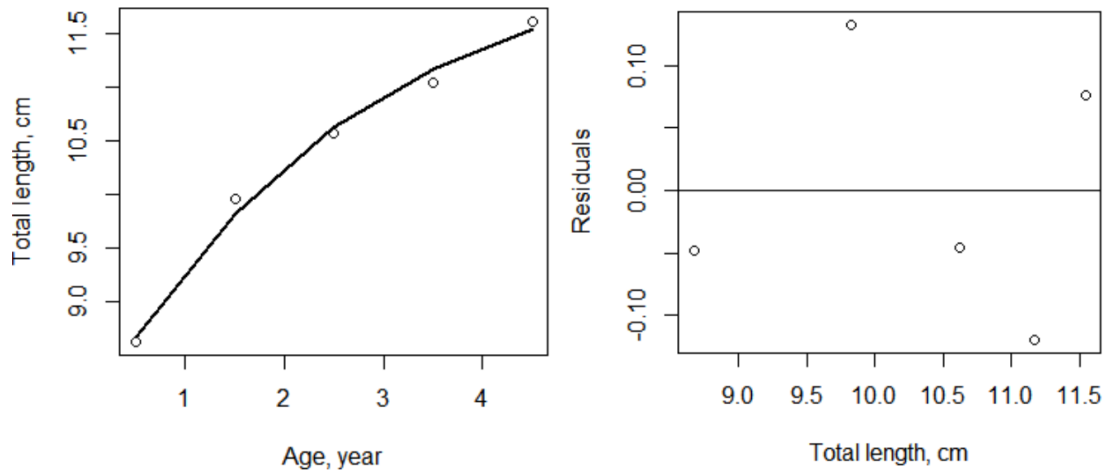
სურ.11.1 ქაფშიას ზრდის მრუდი, 2018-2019.



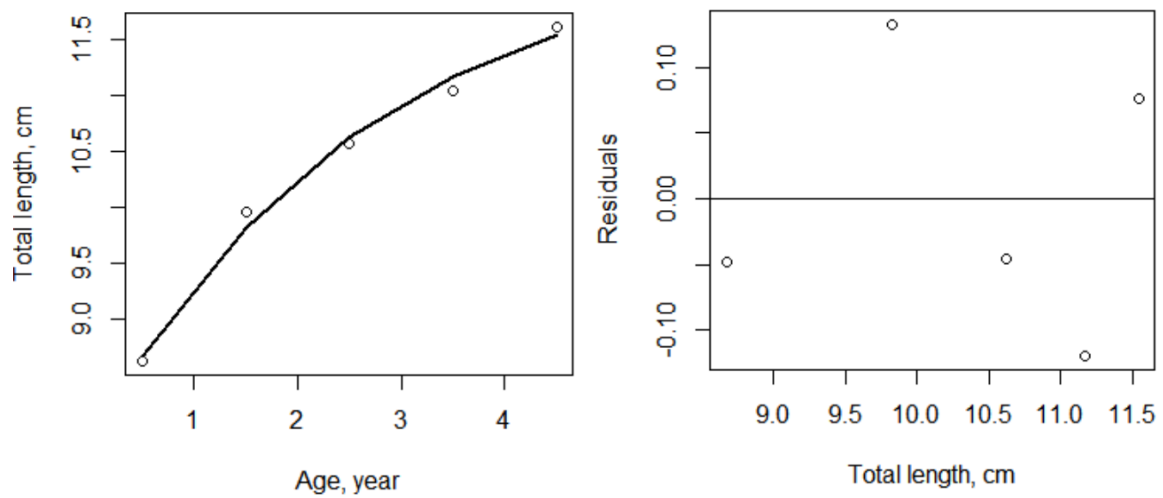
სურ.11.2 ქაფშიას ზრდის მრუდი, 2019-2020



სურ.11.3 ქაფშიას ზრდის მრუდი, 2020-2021.

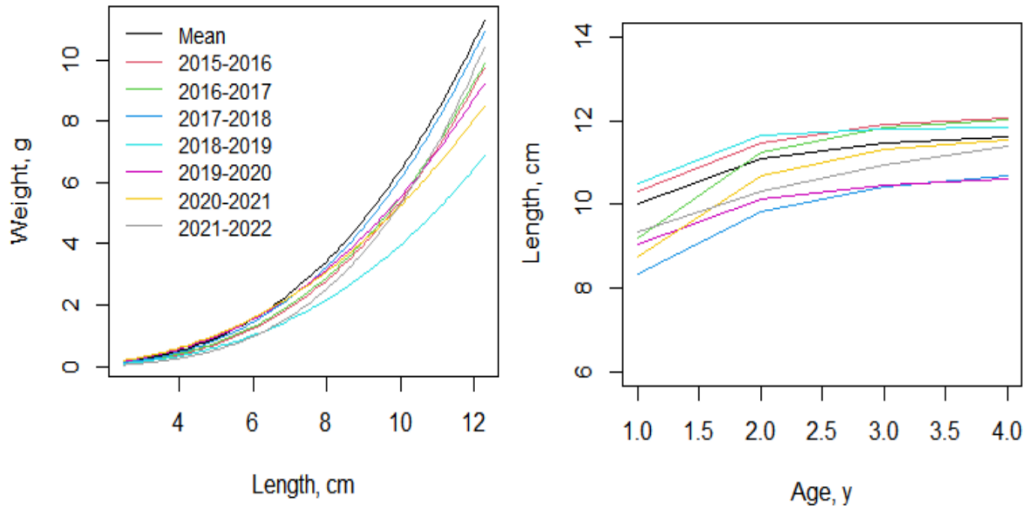


სურ.11.4 ქაფშიას ზრდის მრუდი, 2021-2022.



სურ.11.5 ქაფშიას ზრდის მრუდი, 2022-2023.

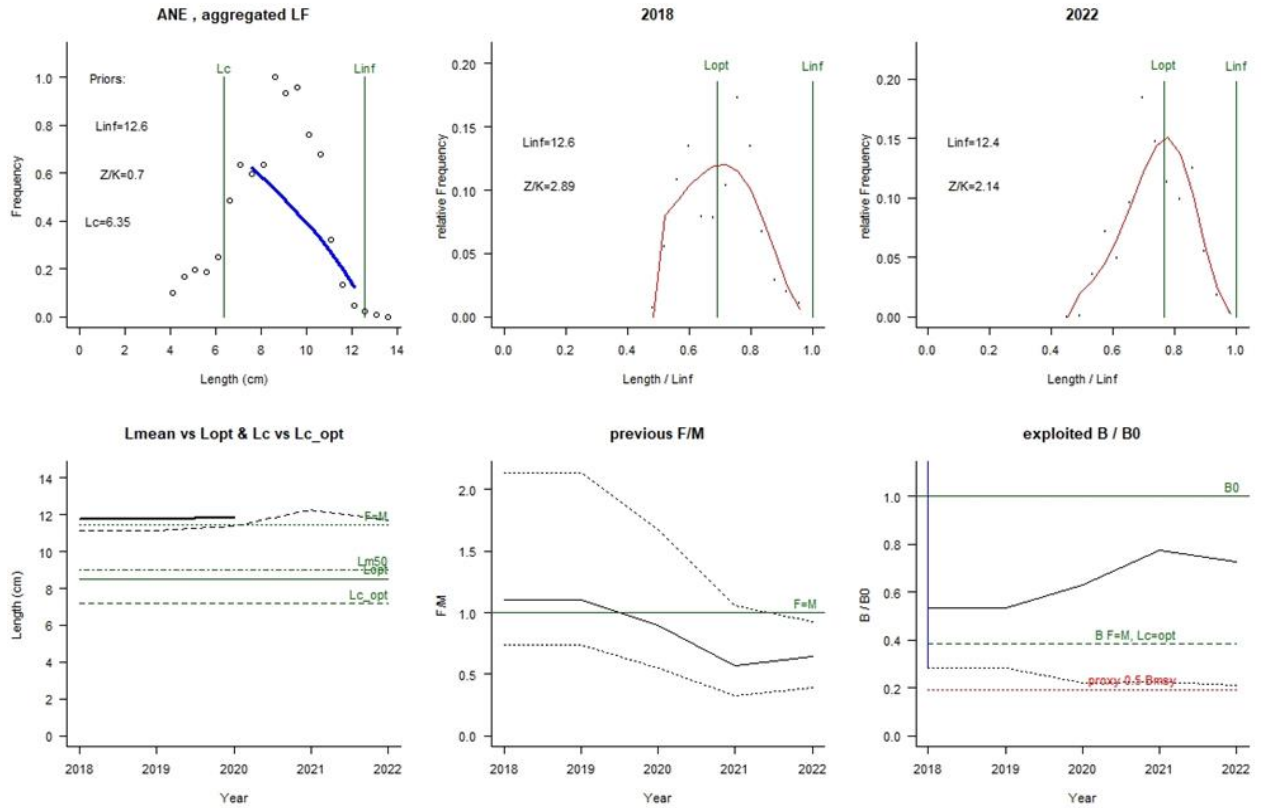
მიღებული ზომა-წონითი და ზომა-ასაკობრივი ყველა ურთიერთკავშირი გაერთიანებულია მე-12 სურათში



სურ.12 ქაფშიას ზომა-წონითი ურთიერთდამოკიდებულება და ზრდის მრუდი.

მარაგის შეფასება.

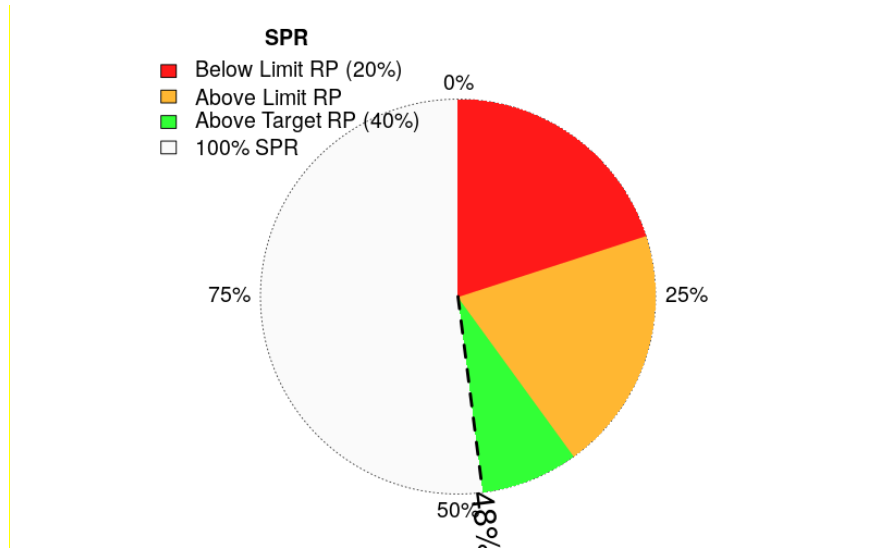
სიგრძეები $L_{opt} = 8,52$ სმ და $L_{c,opt} = 7,18$ სმ, შეფასებული LBB მეთოდის საფუძველზე, რომელიც ეყრდნობა სიგრძით განაწილებას, მიუთითებს, რომ 2022-2023 წწ სეზონზე თევზის საშუალო ზომა შეადგენდა 8,95 სმ-ს და უმნიშვნელოდ ნაკლები იყო წინა სეზონთან შედარებით. **LBB-ის შედეგები ადასტურებს, რომ შავი ზღვის ქაფშიას მარაგის ექსპლუატაცია იყო მდგრადი . ექსპლუატაციის დონის მაჩვენებელი F/M LBB-ს ოპტიმალურ დონეზე ($F/M = 1.0$) დაბალია . $B/B_0 = 0.53$ და $B/B_{MSY} = 1.90$ შეფასება მიუთითებს იმაზე, რომ ამჟამინდელი ბიომასა B უფრო მაღალი იყო, ვიდრე B_{MSY} -ის რეკომენდირებული მაჩვენებელია (ნახ. 13).**



სურ. 13. შავი ზღვის ქაფშიას LBB ანალიზის შედეგები საქართველოს წყლებში.

LB-SPR მეთოდში გამოყენებული იქნა LBB მიერ მოცემული თანაფარდობა $M / K = 1.24$ 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%, 2021-2022 წწ, უნდა აღინიშნოს, რომ 2020-2021 წლების მონაცემებით ჭერილში 0+ თევზის წილი შედარებით დაბალი იყო. თევზჭერის ძირითად ბაზას წარმოადგენდა 1+ და 2+ ასაკის ინდივიდები. 0+ ჯგუფის დანაკარგი, რომელიც ძირითადად 2021-2022 წლების სეზონზე მარაგების შევსებას უზრუნველყოფს, მნიშვნელოვანი არ იყო. ასევე, მიუხედავად იმისა, რომ შარშან ჭერილის დასაშვები დონე (კვოტა) 85 ათასი ტონით განისაზღვრა, საქართველოს თევზმჭერებმა ის მხოლოდ 70%-ით აითვისეს, მცირე ზომის თევზების მოპოვების მიზანშეუწონლობის გათვალისწინებით. 0+ ინდივიდების წილი გაიზარდა 2022-2023 წლების ჭერილებში. გამოთვლილი SPR იყო 48%, რაც აღემატებოდა 40%-იან მიზნობრივ მაჩვენებელს, რომელიც რეკომენდებულია როგორც მდგრადი ბიოლოგიური

მაჩვენებელი (ნახ. 14). ამრიგად LB-SPR ანალიზის მიხედვით შავი ზღვის ქაფშიას მარაგის ექსპლუატაცია საქართველოს წყლებში იყო მდგრადი .



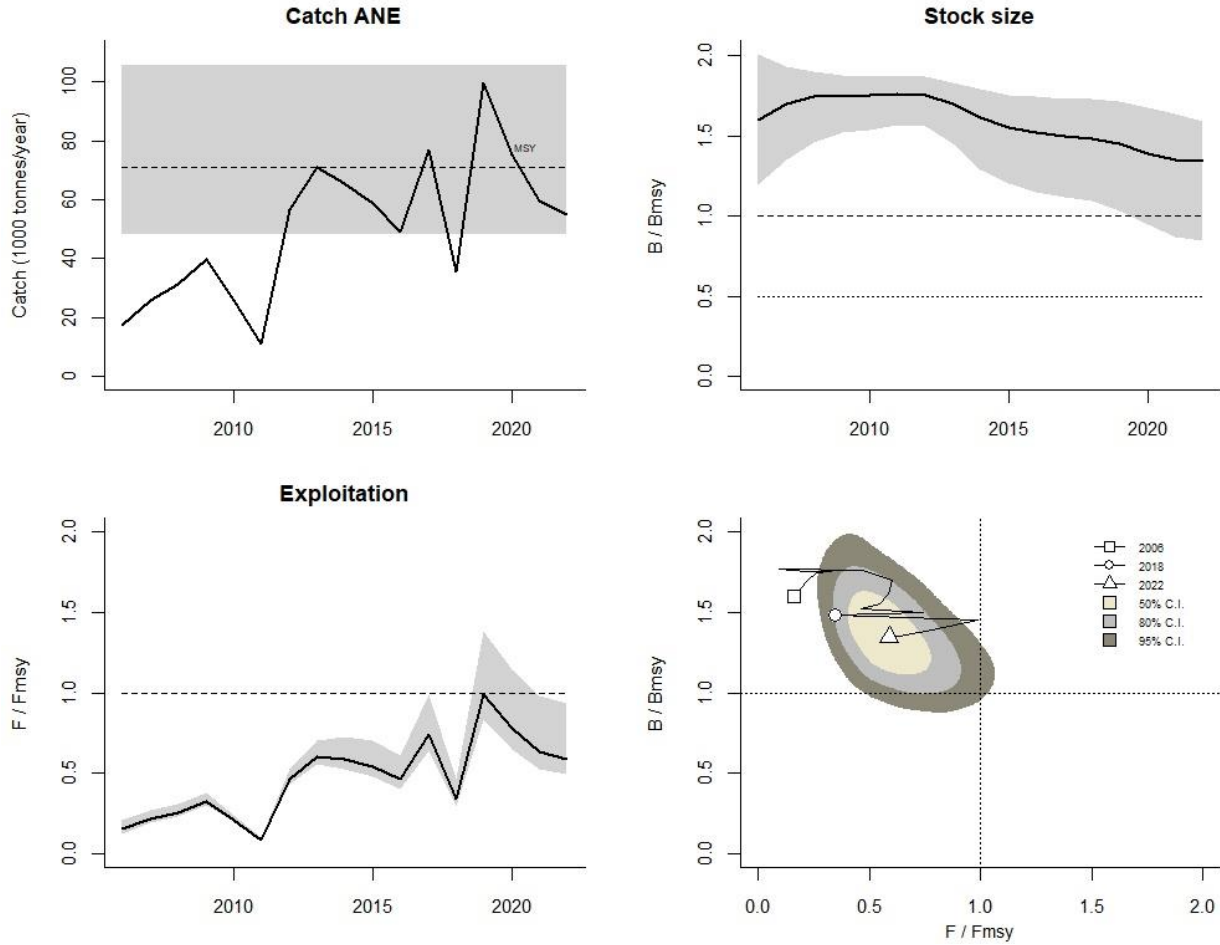
სურ. 14. შეფასებული SPR-ის საშუალო მაჩვენებლები ოთხივე სეზონისთვის საქართველოს წყლებში.

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

CMSY ანალიზის მიხედვით, გამოკვლევის პერიოდში ბიომასა იყო სტაბილურად მაღალ დონეზე, ვიდრე B_{MSY} . სარეწაო სიკვდილიანობამ მიაღწია მაქსიმალურ მნიშვნელობას 2019-2020 წწ სეზონზე, მაგრამ დარჩა F_{MSY} დონეზე. სარეწაო სიკვდილიანობა გასულ წელს (2022) შეფასებულია 0,201-ით. MSY-ს მნიშვნელობა დაახლოებით განისაზღვრა 70,800 ტონით, 95% ნდობის ინტერვალით, როგორც 48,000 და 105,000 ტონის ფარგლებში (ცხრილი 11 და სურ. 15)..

ცხრილი 11. CMSY ანალიზის შედეგები შავი ზღვის ქაფშიაზე საქართველოს წყლებში.

2019-2020			2020-2021			2021-2022			2022-2023		
$B, \text{ th. t}$	B/B_{MSY}	F/F_{MSY}	$B, \text{ th. t}$	B/B_{MSY}	F/F_{MSY}	$B, \text{ th. t}$	B/B_{MSY}	F/F_{MSY}	$B, \text{ th. t}$	B/B_{MSY}	F/F_{MSY}
290	1.43	1.00	279	1.38	0.71	274	1.35	0.63	274	1.35	0.59



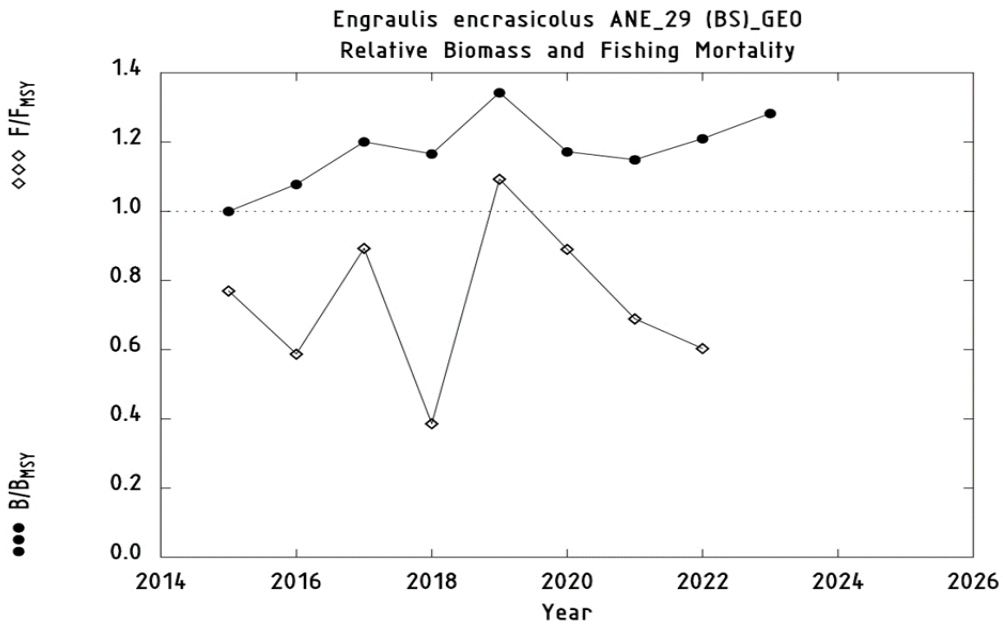
სურ. 15. შავი ზღვის ქაფშიას CMSY ანალიზის შედეგები საქართველოს სანაპირო წყლებში.

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 პოსტსაბჰოთა 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.

ძალიან მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ ასეთი წინასწარი შეფასება მოითხოვს დამატებით განმარტებას. მხოლოდ შემოდგომის და ადრეული ზამთრის ჰიდროაკუსტიკური კვლევების სათანადო შედეგებზე დაყრდნობითაა შესაძლებელი უფრო საიმედოდ შეფასდეს საქართველოს სანაპირო წყლებში ქაფშიის კონცენტრაციების მდგომარეობა და, შესაბამისად,

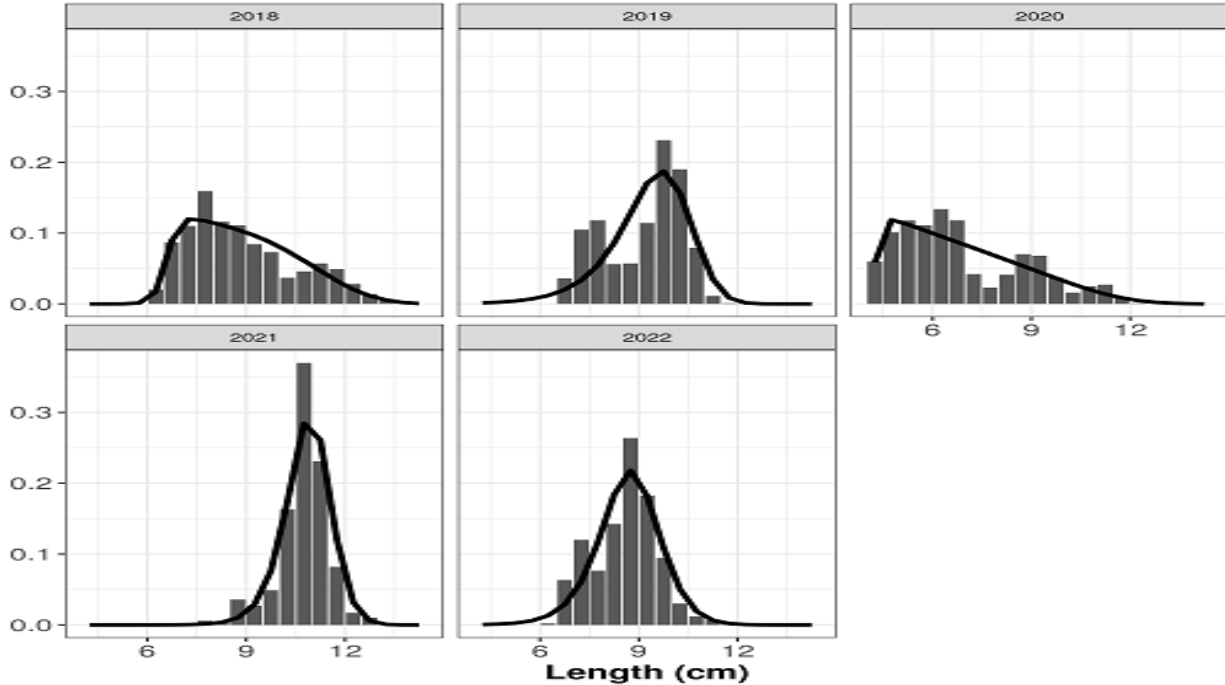
უფრო ზუსტი პროგნოზი გაკეთდეს ჭერილის დასაშვებ ოდენობაზე. როგორც ზემოთ აღინიშნა, მათემატიკური მოდელირების შედეგების მიხედვით, დამატებითი ჰიდროაკუსტიკური კვლევების გათვალისწინებით, რეკომენდებული კვოტა შეიძლება განისაზღვროს 70 000 ტონით, ხოლო თევზჭერის ხელსაყრელი პირობების შემთხვევაში არ უნდა აღემატებოდეს 105 000 ტონას.

ASPIC მოდელის შედეგების მიხედვით (ASPIC-ის მართვის პარამეტრების შეფასება), მაქსიმალური მდგრადი მოსავლიანობა (MSY) შეფასებულია 72,95 ათას ტონით. მოდელი ასევე აფასებს, რომ შავი ზღვის ქაფშიას ტევადობა საქართველოს სანაპირო წყლებში არის 364,8 ათასი ტონა, ქაფშიას მარაგიდან (BMSY) MSY-ის მისაღებად მარაგის ბიომასა არის 182,4 ათასი ტონა, B/BMSY თანაფარდობა შეადგენს 1,283 და F/FMSY - 0.6. MSY-ის მნიშვნელობის მიხედვით, რომელიც არის მარაგის შეფასების სამიზნე, B/BMSY უნდა იყოს 1. ASPIC მოდელის შედეგები მიუთითებს შავი ზღვის ქაფშიას მარაგის სტაბილურ გამოყენებაზე საქართველოს სანაპირო წყლებში. მე 16 სურათზე წარმოდგენილია B/BMSY და F/FMSY თანაფარდობის მნიშვნელობები.



სურ.16. ბიოლოგიური საკონტროლო წერტილების ინდიკატორები შავი ზღვის საქართველოს სანაპირო წყლებში ქაფშიას MSY-ს განსაზღვრისთვის.

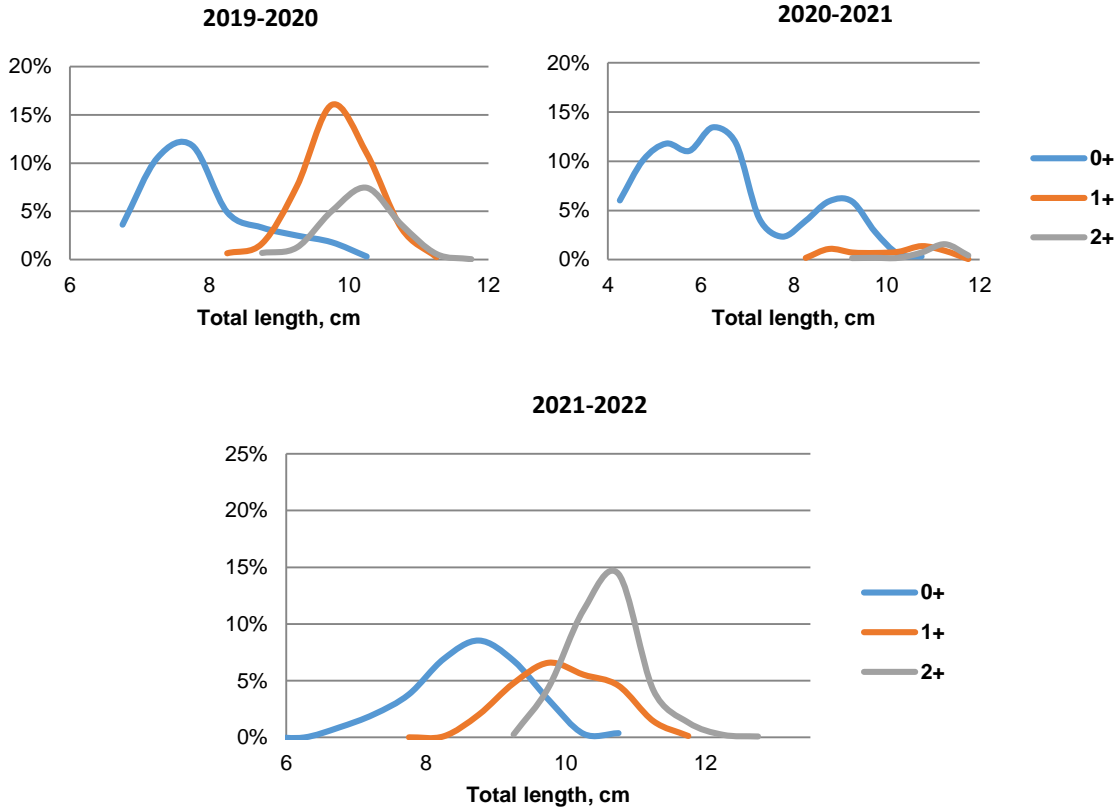
შეფასების ხარისხი. სიგრძითი სიხშირის განაწილება საკმაოდ კარგად იქნა განახლებული. ამასთან, ზოგიერთ სიგრძით კლასებში გარკვეულმა ცვალებადობამ გამოიწვია ერთგვარი შეუსაბამობა, რადგანაც ქაფშიის სრულ გავრცელებას ახასიათებს ორი პიკი, გარდა 2021-2022 წლების გამონაკლისისა (სურ. 17). ეს განსაკუთრებით გამოიხატა 2019-2020 და 2020-2021 წლების სეზონებზე.



სურათი 17. ქაფშიის სიგრძითი გავრცელების შესაბამისობა.

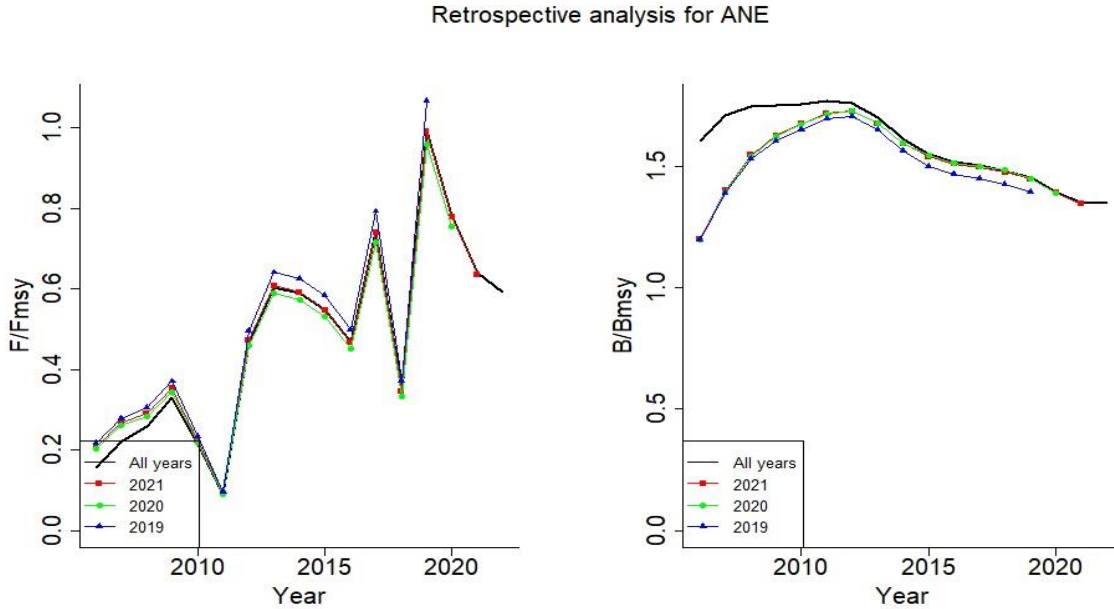
2019-2020, 2020-2021 და 2021-2022 წლებში სიგრძის სიხშირის განაწილება ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით გამოსახულია მე-18 სურათზე. 2019 წლის დეკემბრის პირველი ნახევრის კვლევების მიხედვით საქართველოს წყლებში 9,0-10,5 სმ სიგრძის თევზები ჭარბობდა, შეადგენდა რა მთელი ჭერილის 67,9%-ს. წყლის გაცივებასთან ერთად პირველი სარეწაო შეჯგუფებები ფორმირებული იქნა უფრო მსხვილი თევზებით, რაც არ ეწინააღმდეგება ადრე მიღებულ მონაცემებს. 2019 წლის დეკემბრის 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. თუმცადა, 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. 18. 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, შესაძლებელია, 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.19).



სურ.19. CMSY მოდელის რეტროსპექტიული ანალიზი შავი ზღვის ქაფშიასთვის.

1.4. დასკვნები და რეკომენდაციები

შავი ზღვის ქაფშიას 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.

შავი ზღვის ქაფშიას სარეწაო მარაგების ოპტიმალური ათვისებისთვის რეკომენდებულია **2023-2024 წწ სარეწაო სეზონზე ჭერილის დასაშვები ოდენობა განისაზღვროს 70 000 ტონით 95% სანდობის ინტერვალის გათვალისწინებით არაუმეტეს 105 000 ტონისა**. ამავდროულად, რეკომენდირებულია საქართველოს სანაპირო წყლებში დამატებითი ჰიდროაკუსტიკური კვლევების ჩატარება მომავალი თევზჭერის სეზონისთვის ქაფშიას გამოსაზამთრებელი გუნდების კონცენტრაციების შეფასების დასაზუსტებლად.

რეკომენდირებულია ასევე აღნიშნული მარაგის სტატუსის და, შესაბამისად, საერთო ჭერილის დასაშვები ოდენობის შეფასება მთელი შავი ზღვისათვის, როგორც საერთო ერთეულის. შავი ზღვის ყველა ქვეყნის (ძირითადად საქართველოს და თურქეთის მონაცემები) ქაფშიის მონაცემების გაერთიანებით.

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 დაბალმარტივად 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.12).

ცხრილი 12. საქართველოში სტავრიდას ჭერილები (2010-2022) აღურიცხავი თევზის გამოკლებით

წელი	მთლიანი ჭერილი (ტ)	წელი	მთლიანი ჭერილი (ტ)
2009-2010	106,4	2016-2017	310,04
2010-2011	26,8	2017-2018	32,1
2011-2012	445,2	2018-2019	94,2
2012-2013	709,4	2019-2020	20,04
2013-2014	708,02	2020-2021	7,6
2014-2015	403,8	2021-2022	3,8
2015-2016	653,7	2022-2023	2,7

ზრდა და სქესმწიფობა

წარმოდგენილია GFCM -ის მონაცემის მიხედვით (ცხრ.13).

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

სქესი	გაზომილი მაჩვენებლები (LT, LC, და სხვ.)			ერთეული/პერიოდი
	მდედრ	მამრ.	კომბ.	
დაფიქსირებული მაქსიმალური ზომა			19.5	სმ
პირველი სქესმწიფობის 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 სქესმწიფობის პროპორციები (ცხრ.14).

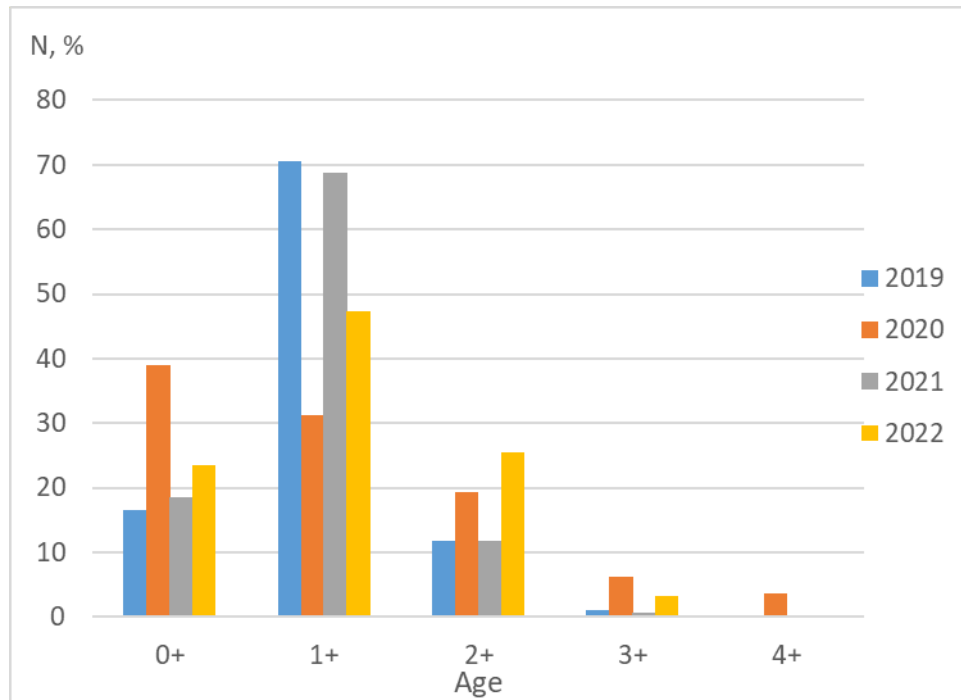
ცხრილი 14. M-ვექტორი და ასაკის შესაბამისი სქესმწიფობის პროპორცია.

ზომა/ასაკი	ბუნებრივი სიკვდილიანობა (Gislason 2010)	სქესმწიფობის 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 მეთოდოლოგია (იხილეთ გვ.4-6).

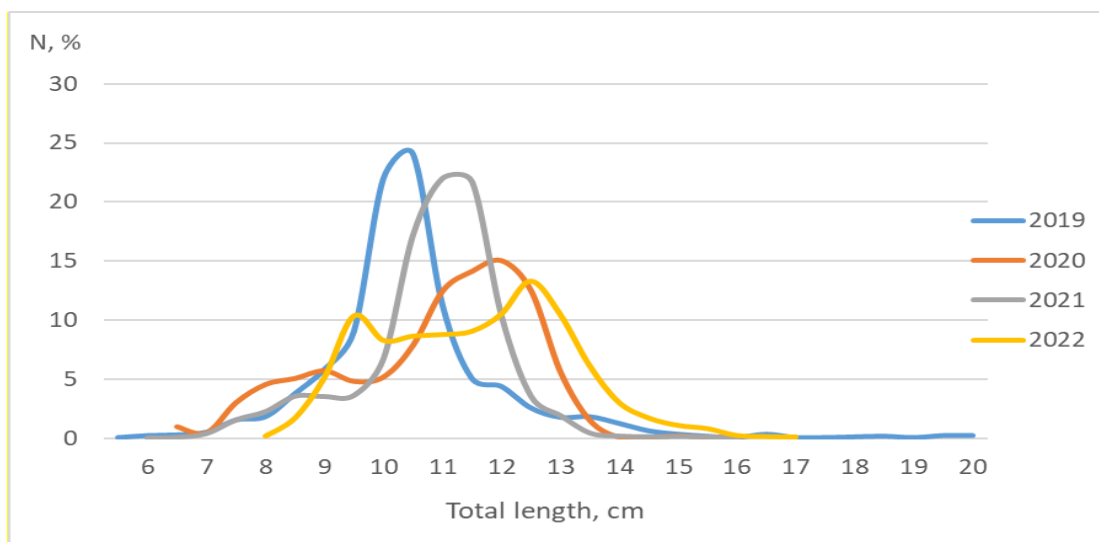
2.2. მიღებული შედეგები და განხილვა

როგორც ბიოლოგიური ანალიზიდან ჩანს, 2019 წლის მთლიანი ჭერილის უმეტესი ნაწილი 70% შედგება 1+ ასაკობრივი ჯგუფებისაგან (სურ.20). 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 წელს ასაკობრივი გავრცელების მაჩვენებელი 2019 წლის მონაცემის იდენტური იყო. 2022 წლის ჭერილებში 1+ ასაკის ინდივიდები ჭარბობდნენ (47.4%). 0+ და 2+ ასაკის ინდივიდები წარმოდგენილნი იყვნენ ერთნაირი თანაფარდობით (23.6%-25.5%). უფრო ასაკობრივი ჯგუფები მცირე რაოდენობით ფიქსირდებოდნენ.



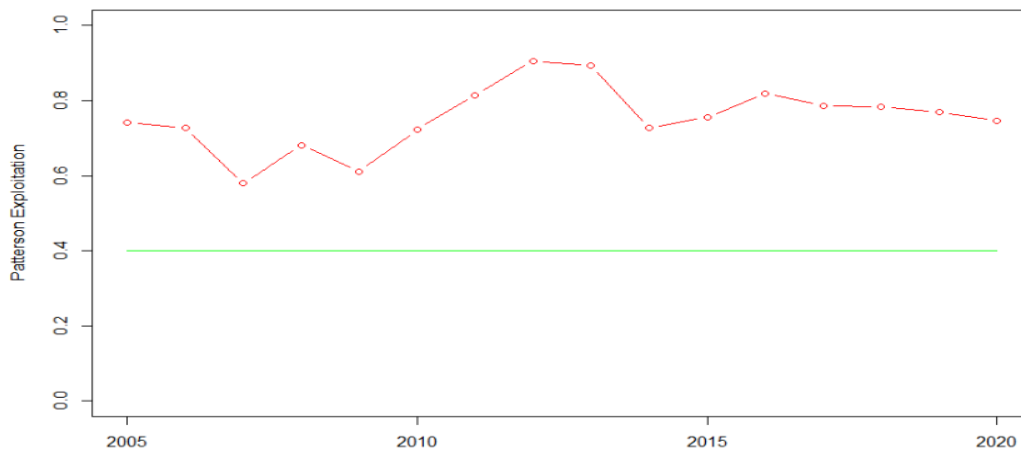
სურ. 20. სტავრიდას ასაკობრივი სიხშირის გავრცელება, 2019-2022 წწ

სტავრიდას ზომითი ვარიაცია მერყეობდა 6-სა და 19.5 სმ-ს შორის, თუმცა ასევე ფიქსირდებოდა 8-დან 13 სმ-ის ზომის თევზებიც (სურ.21). 2022 წლის ჭერილებში უმეტესობა ინდივიდებისა (90.9%) 9-13.5 სმ ზომისანი იყვნენ.



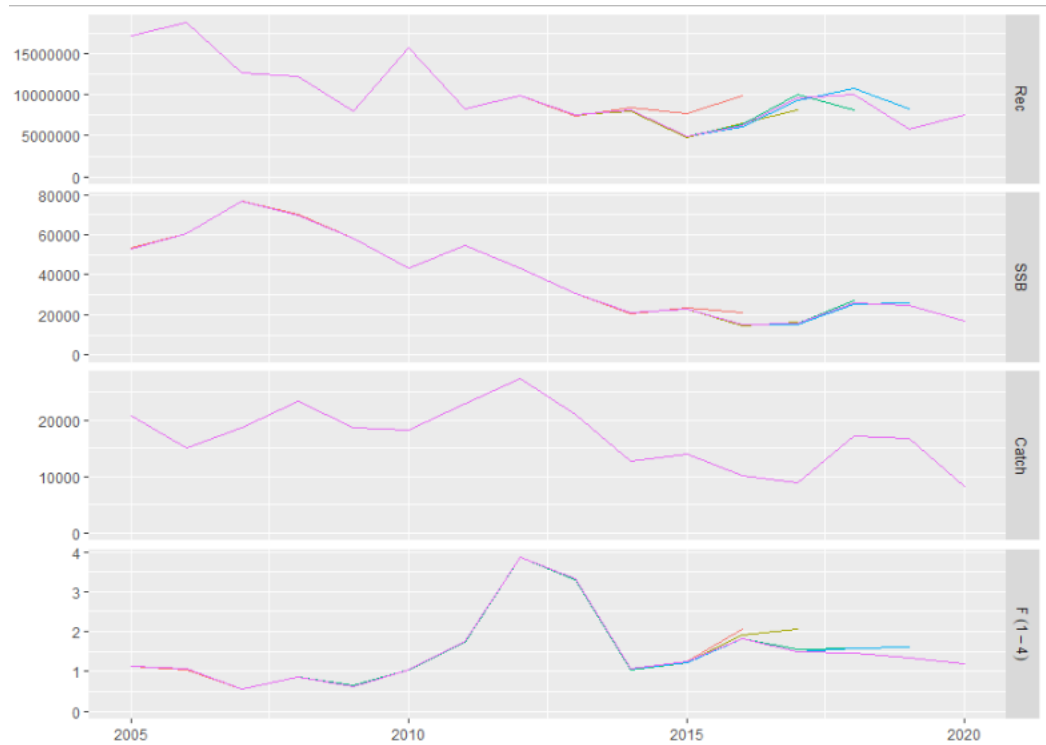
სურ.21. სტავრიდას სიგრძითი გავრცელება საქართველოს წყლებში 2019-2022წწ

საერთაშორისო ექსპერტის შეფასების თანახმად, მთლიანი შავი ზღვის მასშტაბით სტავრიდას მარაგი განიცდის გადაჭარბებულ ექსპლუატაციას. მთელი პერიოდის განმავლობაში ექსპლოატაციის დონე E რეკომენდირებულზე მაღალი იყო და 0.40-ის ტოლია (სურ. 22) GFCM-ის ექსპერტების შეფასებით, ექსპლუატაციის მაჩვენებელი 0.678-ის ტოლი იყო (F-ის საშუალო მაჩვენებელი ბოლო სამი წლის განმავლობაში), ამიტომაც ის პატერსონის რეფერენსულ ნიშნულზე მაღალი იყო, რომელიც პატარა პელაგიური სახეობებისთვის 0.4-ის ტოლია. 2021 წელს მარაგი განიცდიდა გადაჭარბებულ ექსპლოატაციას [GFCM, 2021].



სურ. 22 ექსპლუატაციის დონე 2005-2021 წლებში (GFCM 2021).

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.23) [GFCM, 2021]. 2021 წელს სიკვდილიანობის მაჩვენებელი 0.86-ს მიუახლოვდა, ხოლო სატოფო ბიომასა შეფასდა 32.6 ტონით.



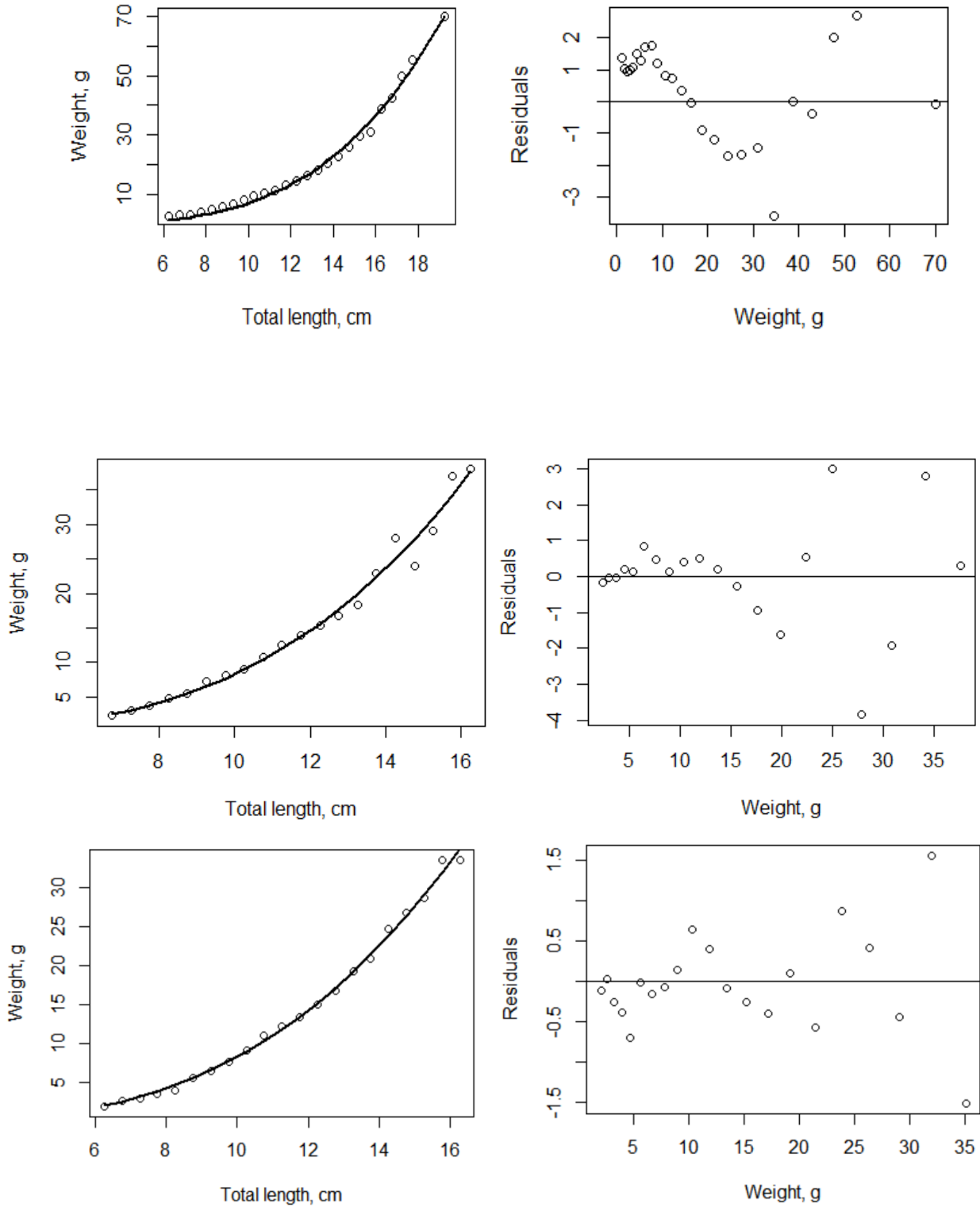
სურ.23. სტავრიდას ჭერილები, სატოფო მარაგის ბიომასა, სარეწაო სიკვდილიანობის მაჩვენებელი და ახალმოზარდების რაოდენობა მთელ შავ ზღვაში, 2005-2021

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.15).

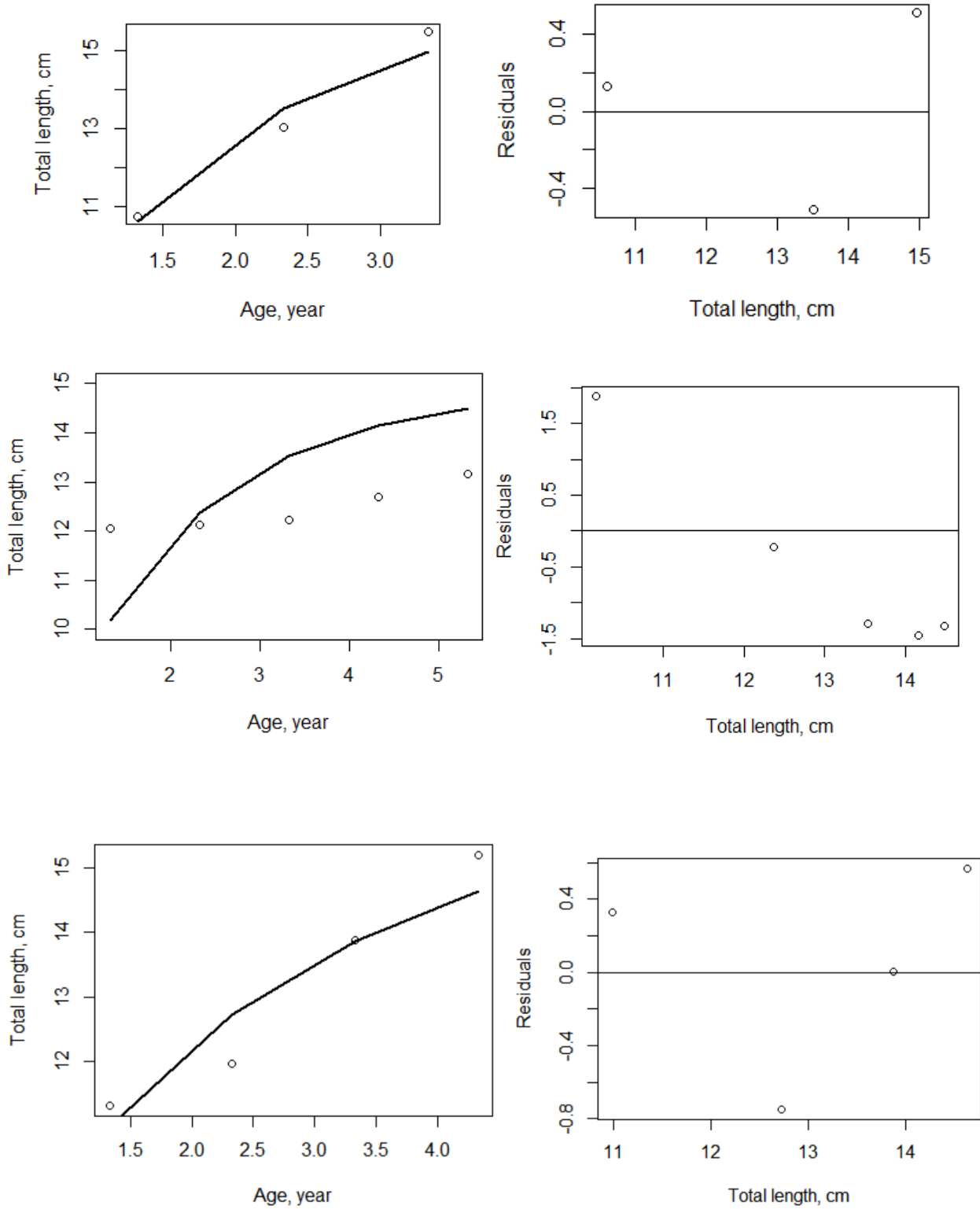
ცხრილი 15. სტავრიდას ზრდის პარამეტრები, დეკემბერი 2019-2022წწ.

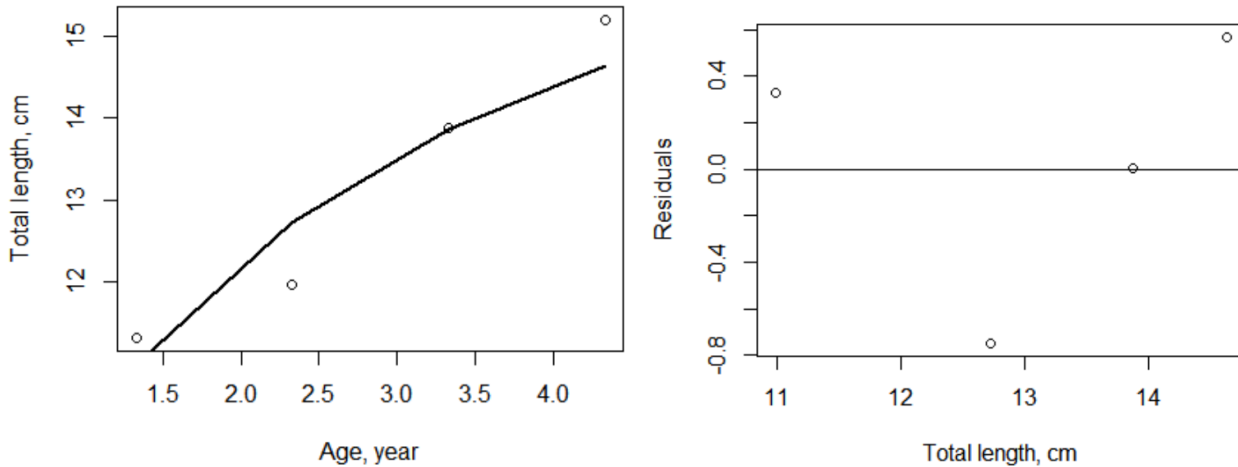
სეზონი	L_{∞}	K	t_0	a	b
2019	16.40	0.70	-0.16	0.0021	3.5140
2020	14.86	0.87	-0.50	0.0062	3.1261
2021	16.10	0.42	-1.44	0.0095	2.9445
2022	18.4	0.4593	-0.9735	0.00342	3.3503

ნაშთის (რეზიდუალის) შესაბამისი ზრდის მონაცემი წარმოდგენილია სურათებზე 24 და 25. ნაშთი საკმაოდ დაბალია ყოველგვარი კანონზომიერების გარეშე გარდა 2020 წლის ზრდა-ასაკობრივი თანაფარდობისა.



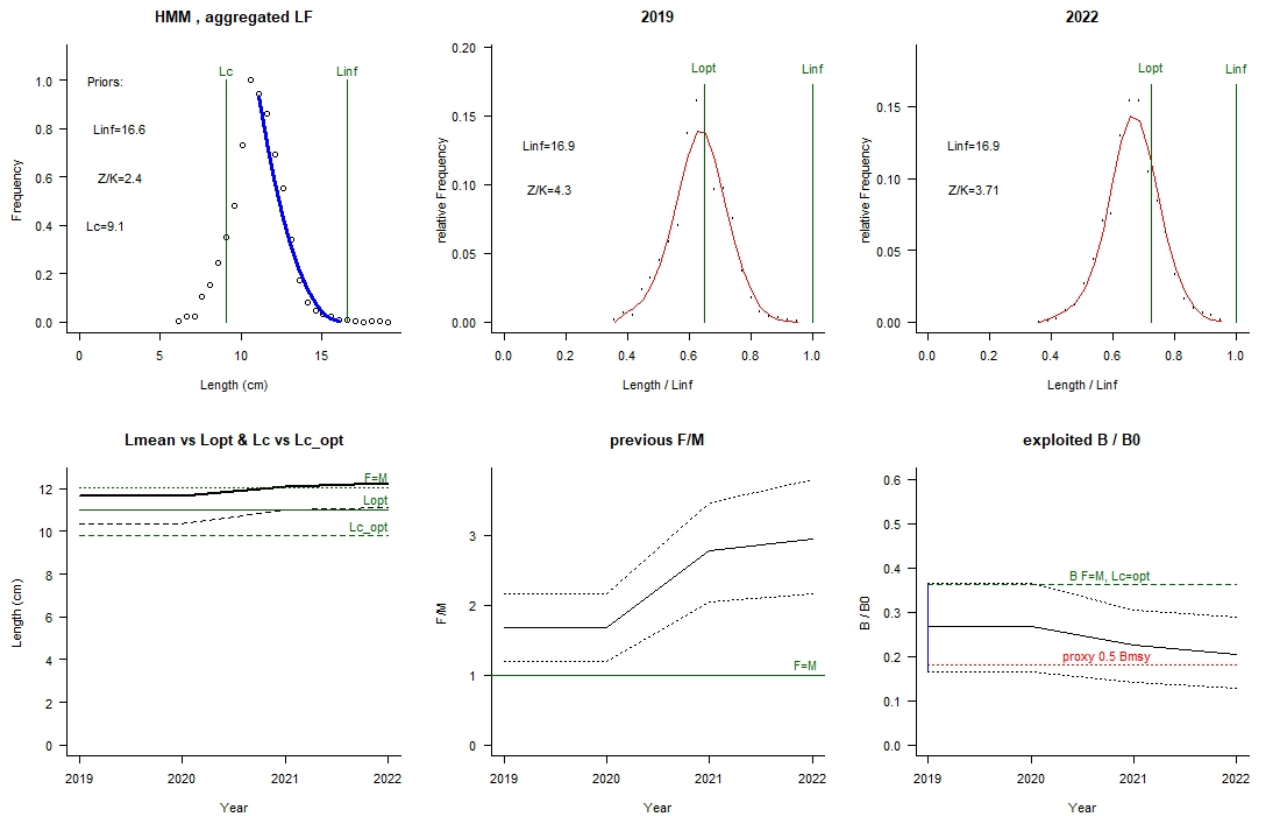
სურ. 24. სტავრიდას სიგრძისა და წონის თანაფარდობა, 2019-2022 წლებში (ზედა სქემიდან ქვედა სქემის მიმართულებით)





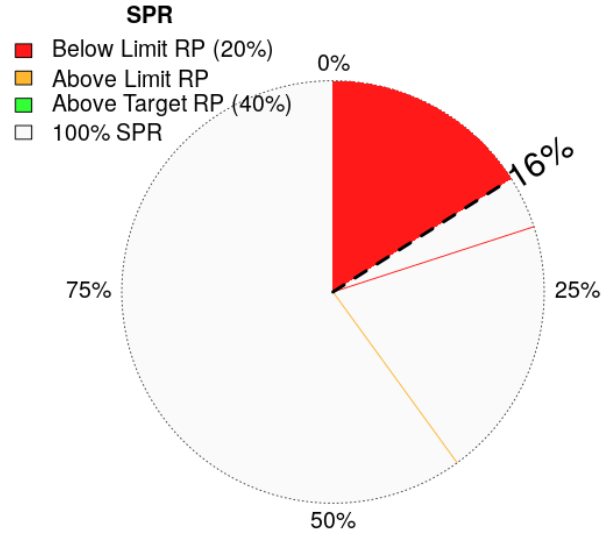
სურ. 25. სტავრიდას ზრდის მრუდი. 2019-2022 წლებში (ზედა სქემიდან ქვედა სქემის მიმართულებით)

მარაგის შეფასება: 2021 წლის 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). 2022 წელს გამოთვლილი F/M მონაცემი 3-ის ტოლი იყო (2.2-3.8) (სურ 26), მიღებული ბიომასის მაჩვენებელი დაბალია, სადაც $B/B_0 = 0.21$ და $B/B_{MSY} = 0.57$ -ის ტოლია. მიღებული გამოთვლებით ორივე მონაცემი $L_{mean}/L_{opt} = 1.1$ ($L_{opt} = 11.02$ სმ) და $L_c/L_{c_{opt}} = 1.1$ ($L_{c_{opt}} = 9.7$ სმ) 1-ზე მეტია.



სურ 26. სტავრიდას LBB-ის ანალიზი საქართველოს წყლებში

LBB-ის მიხედვით წარმოდგენილი $M/K = 1.66$ და $L_{\infty} = 16.9$ მონაცემები გამოყენებული იქნა LB-SPR მეთოდში. აღსანიშნავია, რომ ასიმპტოტური 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 16% SPR მონაცემი ნაკლებია ბიოლოგიურად დაწესებულ 20%-იან ზღვარზე (სურ. 27). აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია ჩავთვალოთ, რომ LB-SPR ანალიზის შესაბამისად, სტავრიდას ექსპლუატაცია იყო გადაჭარბებული.



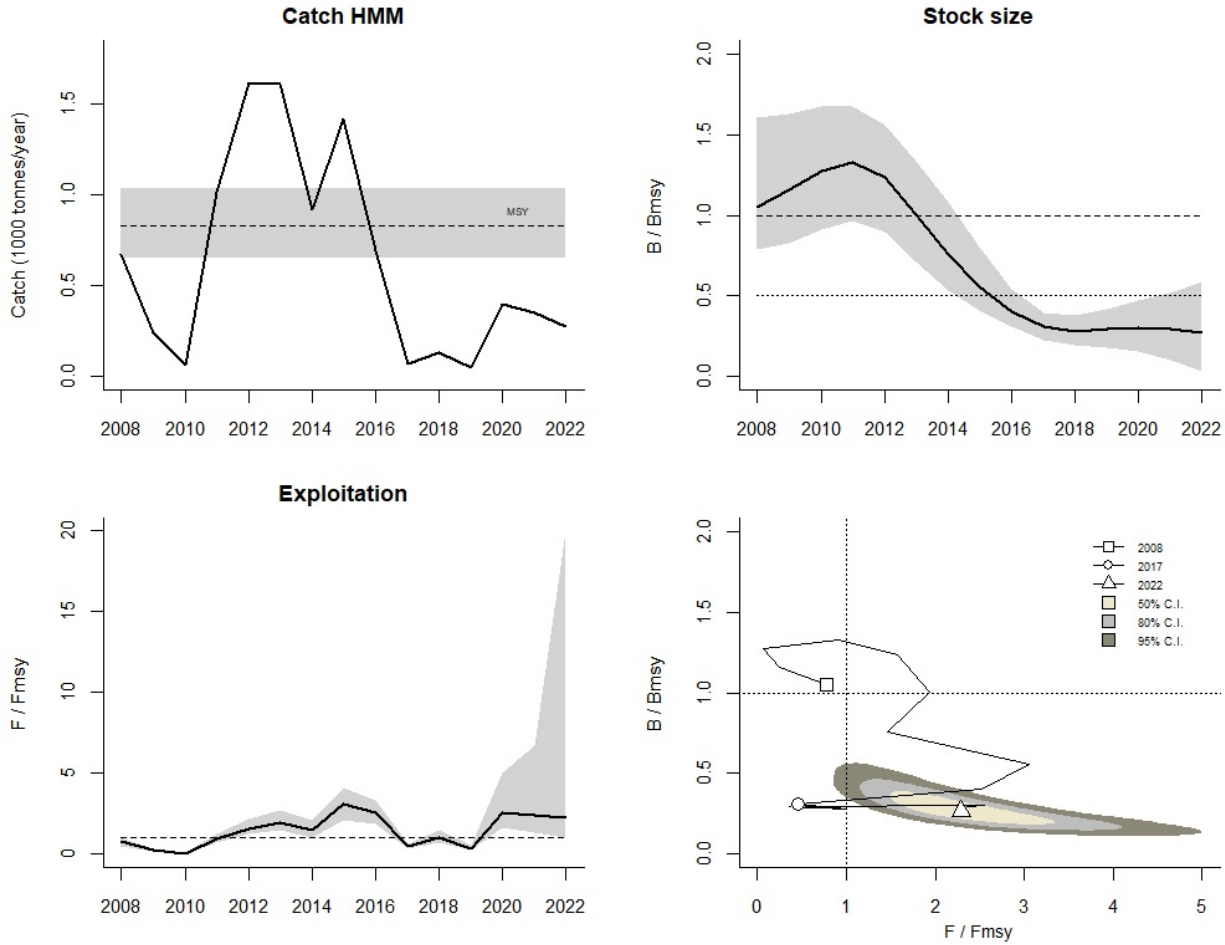
სურ. 27. საქართველოს წყლებში სტავრიდას SPR შეფასება, 2022წ.

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-16 ცხრილში და 28-ე სურათზე.

ცხრილი 16. სტავრიდას CMSY ანალიზის შედეგები საქართველოს წყლებში.

		2020-2021			2021-2022			2022-2023		
MSY, t	B_{MSY} , t	B , t	B/B_{MSY}	F/F_{MSY}	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	810	0.269	2.29

CMSY მოდელის შესაბამისად, 2022 წელს საქართველოს წყლებში სტავრიდას სიკვდილიანობა (F) შეფასდა 0.329 სიდიდით.

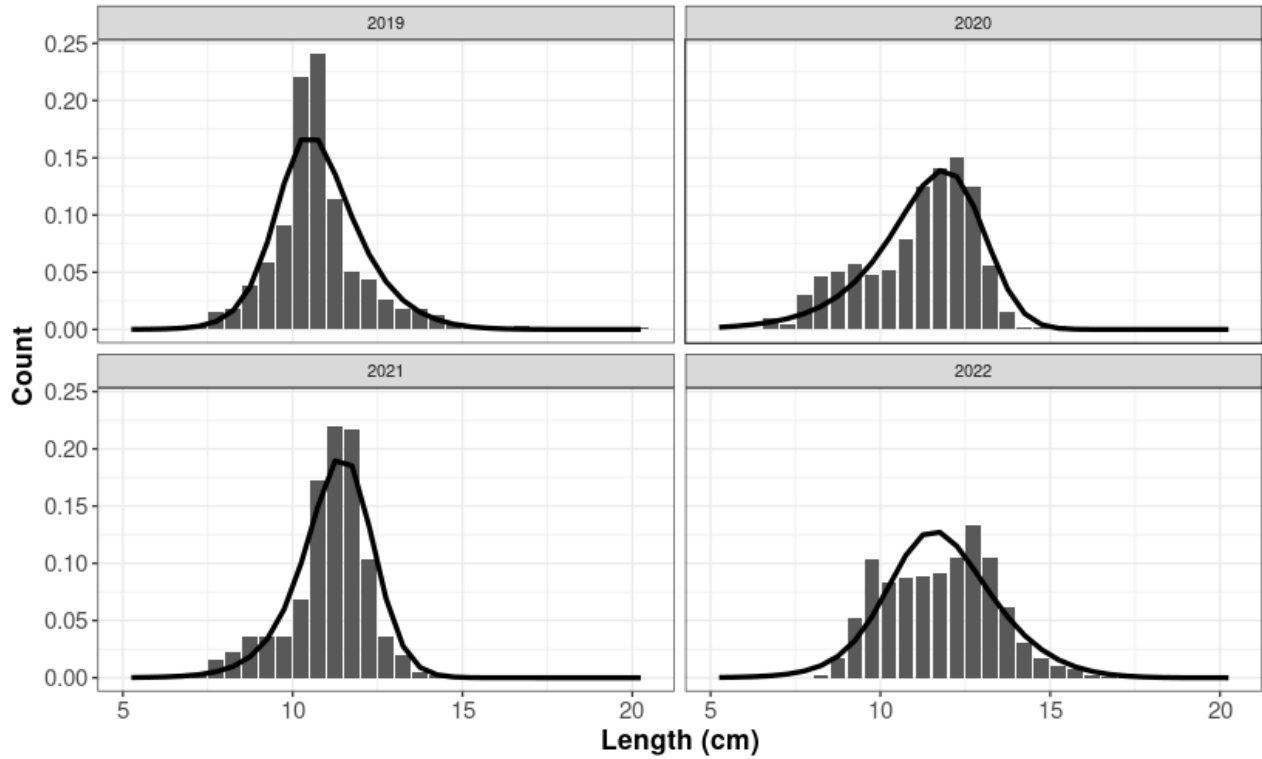


სურ.28. სტავრიდას CMSY ანალიზის შედეგები საქართველოს წყლებში

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 830 ტონით, 95%-იანი ნდობის ინტერვალით 653 და 1040 ტონის ფარგლებში.

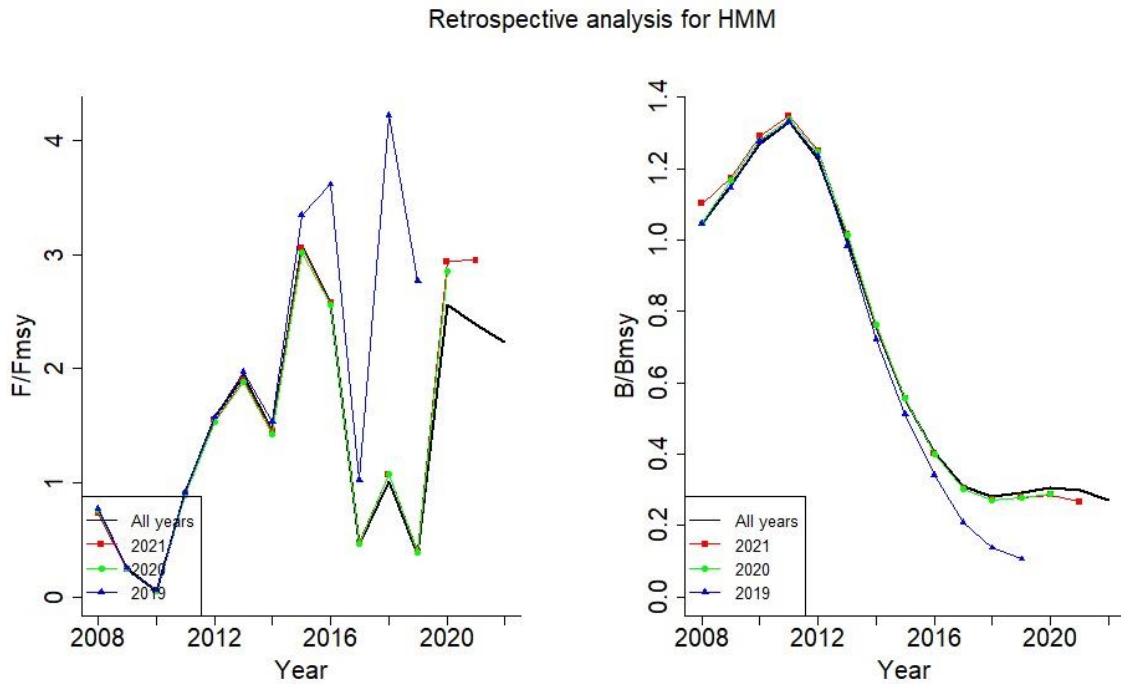
მაგრამ იმის გათვალისწინებით, რომ სტავრიდას მარაგის ოდენობა მთელს შავ ზღვაში შემცირებულია, რეკომენდირებულია კვოტის დადგენისთვის აღებული იქნას ზღვრული ლიმიტის მინიმალური მაჩვენებელი.

შეფასების ხარისხი. სიგრძითი სიხშირის გავრცელება საკმაოდ სწორად იყო განაწილებული (სურ .29).



სურ.29. სტავრიდას სიგრძითი გავრცელება, დეკემბერი 2019-2022

რეტროსპექტული ანალიზი მომზადდა წინა 3 წლის მონაცემებზე დაყრდნობით (სურ.30). 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. აქედან გამომდინარე, გათვალისწინებული უნდა იქნეს CMSY ანალიზის შედეგები და მიღებული იქნეს წინასწარი სიფრთხილის ზომები. რეკომენდებულია, შემლებისდაგვარად, დადგენილი კვოტა დაყვანილი იქნეს მინიმუმამდე (650 ტონაზე).



სურ. 30. 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 ექსპლუატირებული და 2022-2023 წლებისთვის საჭირო იყო სარეწაო სიკვდილიანობის შემცირება.

სტავრიდას MSY სიდიდე შეფასდა დაახლოებით 830 ტონით, 95%-იანი ნდობის ინტერვალით 653 და 1040 ტონის ფარგლებში.

მაგრამ იმის გათვალისწინებით, რომ სტავრიდას მარაგის ოდენობა მთელს შავ ზღვაში შემცირებულია, რეკომენდირებულია კვოტის დადგენისთვის აღებული იქნას ზღვრული ლიმიტის მინიმალური მაჩვენებელი (650 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 7-8⁰-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 მათში 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.

მეთევზეობის ოფიციალური მონაცემებით, საქართველოს წყლებში ხონთქარას ჭერა უმნიშვნელოა. 1989-1996 წლების ოფიციალური სტატისტიკის მიხედვით, საქართველოში ხონთქარას ჭერა არ ფიქსირდებოდა, ან კიდევ კატეგორიზებული იყო, როგორც „სხვა თევზის“ ჯგუფი (STECF, 2013). 1997-2005წწ მისი საშუალო წლიური ჭერა 28 ტონას აღწევდა. რიგი ავტორების (Komakhidze et al. ,2003) მონაცემების თანახმად, რომლებიც მოყვანილია STECF 2013-ის ანგარიშში, უკანასკნელ წლებში ხონთქარა დიდი რაოდენობით იქნა მოპოვებული, რაც მის გაზრდილ სიუხვეზე მიუთითებს. დღეისათვის, საქართველოში ხონთქარას მიზნობრივი ჭერა ფსკერული ტრალის გამოყენებით სპეციალურად გამოყოფილ ადგილებში ხორციელდება. აღნიშნული ადგილები საქართველოს სანაპირო წყლების 10%-ს შეადგენს. საშუალო წლიური ჭერილი 11.7 ± 3.3 ტონას შეადგენს, რომელიც შავი ზღვის ქვეყნების ხონთქარას ჭერილის მხოლოდ 0.3%-ია. მიუხედავად ამისა, ყურადსაღებია ის ფაქტი, რომ საქართველოს კანონმდებლობით არ არის დადგენილი რაიმე სახის მექანიზმი სრული ჭერილის აღსანუსხად, მხოლოდ ფსკერული ტრალირების მონაცემია აღრიცხული. საქართველოს ჭერილის მნიშვნელოვანი წილი, რომელიც მოდის სახლართ ბადეებზე, ითვლება ტრადიციულ თევზჭერად და შესაბამისად, არ ხდება მისი ანგარიშგება. ექსპერტების გამოთვლებით, აღურიცხავი თევზჭერის მონაცემი ოფიციალურ სტატისტიკას 3-4-ჯერ აღემატება.

მე-17 ცხრილში წარმოდგენილია ხონთქარას ოფიციალური ჭერილების ოდენობა საქართველოში 2010-2022 წწ.

ცხრილი 17. ხონთქარას ჭერილები საქართველოში (2010-2021) აღურიცხავი თევზის გამოკლებით (ეს ძველი ცხრილია და გავიარო მარიკასთან)

წელი	მთლიანი ჭერილი (ტ)	წელი	მთლიანი ჭერილი (ტ)
2010-2011	18,3	2017-2018	16,3
2011-2012	37,5	2018-2019	16,8
2012-2013	13,4	2019-2020	8,2
2013-2014	29,9	2020-2021	8,6
2014-2015	55,9	2021-2022	7,8

2015-2016	50,5	2022-2023	3,7
2016-2017	35,6		

ხონთქარას დასაშვები ჭერის სიდიდის გამოთვლისას, გათვალისწინებული იქნა ჭერის გაზრდილი მაჩვენებელი, რადგან მხედველობაში იქნა მიღებული ექსპერტების მიერ შეფასებული სწორედ აღურიცხავი თევზჭერის მონაცემი.

ზრდა და სქესმწიფობა

ცხრილი 18. ხონთქარას მაქსიმალური ზომა, პირველი სქესმწიფობის ზომა და ახალმოზარდები (წარმოდგენილი GFCM-ის მონაცემების მიხედვით).

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

GFCM-ის მონაცემის მიხედვით წარმოდგენილი M-ვექტორი და ზომისა და ასაკის შესაბამისი სქესმწიფობის პროპორციები (ცხრ.19).

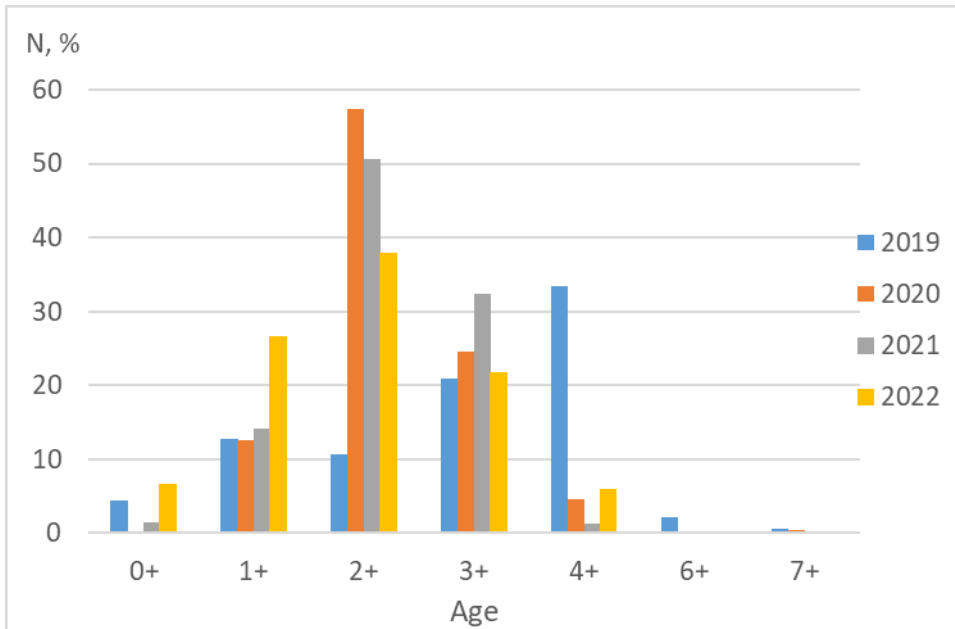
ცხრილი 19. M -ვექტორი და ასაკის შესაბამისი სქესმწიფობის პროპორცია.

ზომა/ასაკი	ბუნებრივი სიკვდილიანობა	სქესმწიფობის პროპორცია
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 მეთოდოლოგია (იხილეთ გვ.4-6).

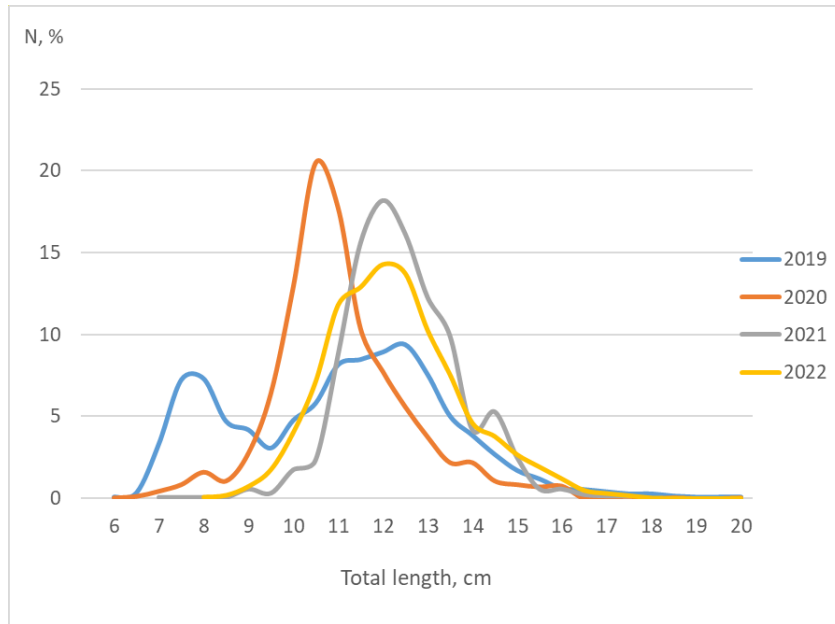
3.2. მიღებული შედეგები და განხილვა

ბიოლოგიურ ანალიზზე დაყრდნობით შეგვიძლია ვიმსჯელოთ, რომ 2019 წლის ჭერილის უმეტესი ნაწილი, თითქმის 70% 3+, 4+ და 5+ ჯგუფის წარმომადგენლებისგან შედგება (სურ.31). 6+ და 7+ ინდივიდებიც გვხვდებოდნენ, თუმცა მცირე რაოდენობით. 2020-2021 წლების ჭერილებში ჭარბობდნენ უფრო ადრეული ასაკის ინდივიდები. აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ხონთქარას 2021 წლის ჭერილის 97% შედგებოდა 1-3 წლის ასაკის ინდივიდებისაგან. 2022 წელს ხონთქარას დომინანტი ინდივიდები იყვნენ 1+ ასაკის (26.7%), 2+ ასაკის (39.0%) და 3+ ასაკის (21.9%) თევზები. დანარჩენი ჯგუფის წარმომადგენლები მცირე რაოდენობით ფიქსირდებოდნენ.



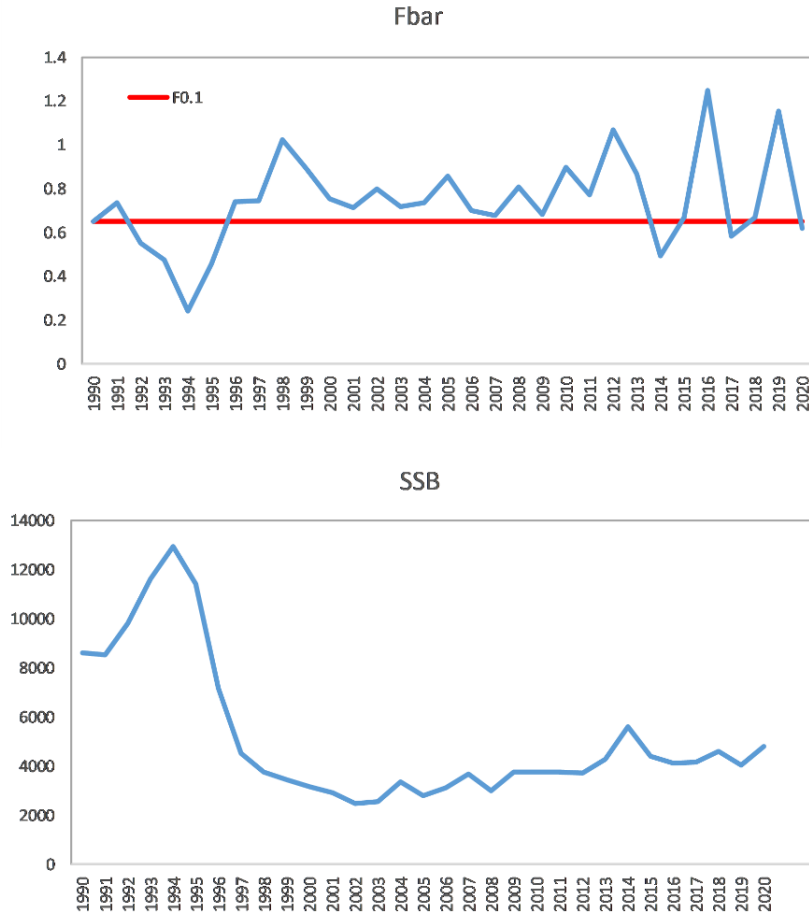
სურ. 31. ხონთქარას ასაკობრივი-სიხშირის გავრცელება 2019-2022წწ

ხონთქარას ზომითი ვარიაცია მერყეობდა 7-სა და 17 სმ-ს შორის, ფიქსირდებოდა ასევე უფრო მცირე და დიდი ზომის თევზებიც, თუმცა იშვიათად (სურ.32.). 2022 წელს ინდივიდები დიდი რაოდენობით წარმოდგენილნი იყვნენ 10.5 – 13.5სმ-ის ჯგუფებში (77.8%).



სურ. 32. ხონთქარას სიგრძითი გავრცელება 2019-2022წწ.

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.33.). 2019-2021წწ. სიკვდილიანობის საშუალო მაჩვენებელმა 2019-2021 წლების განმავლობაში შეადგინა 0.81, რომელიც 1.25-ის ფარგლებში რეკომენდირებულ მაჩვენებელს აჭარბებს (0.65) [GFCM, 2021]. სიკვდილიანობის მაჩვენებლის გაზრდა გამოიწვია 2019 წლის გადაჭარბებულმა ექსპლუატაციამ.



სურ.33. ხონთქარას სატოფო მარაგის ბიომასა და სარეწაო სიკვდილიანობის მაჩვენებელი მთელ შავ ზღვაში, 1990-2020

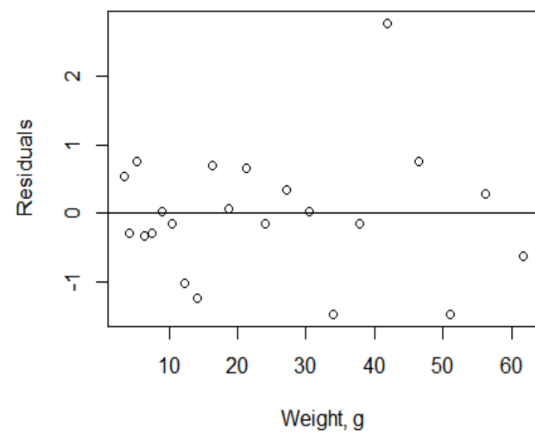
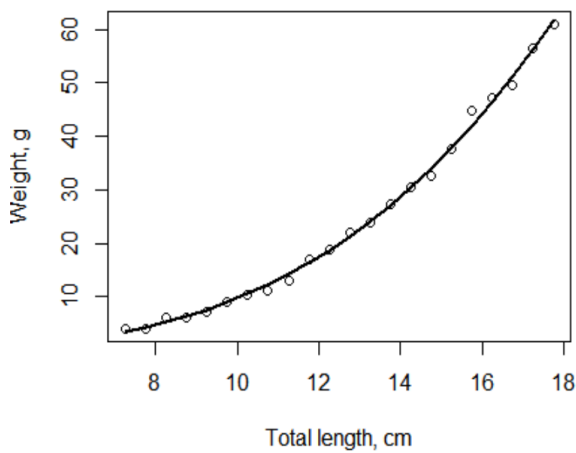
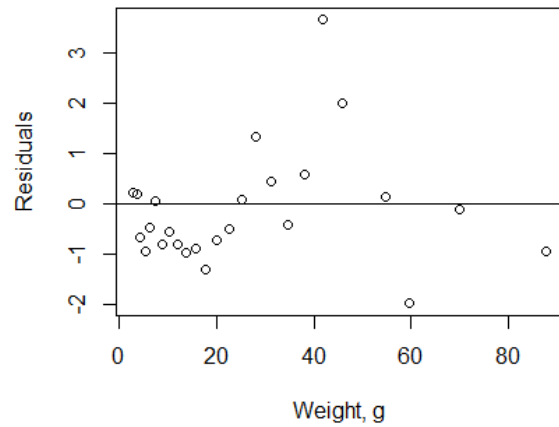
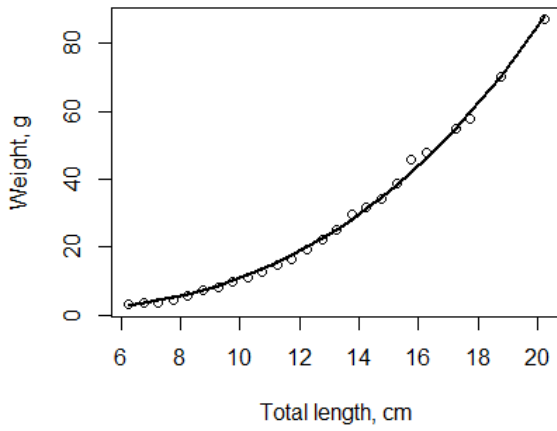
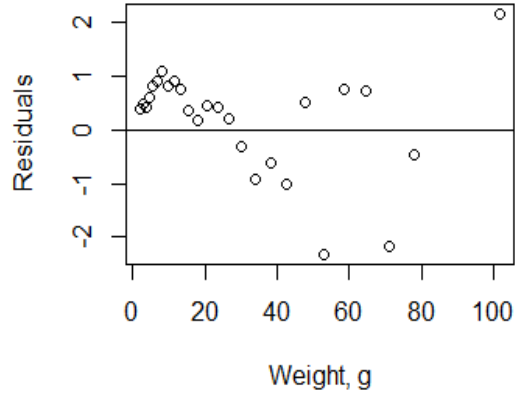
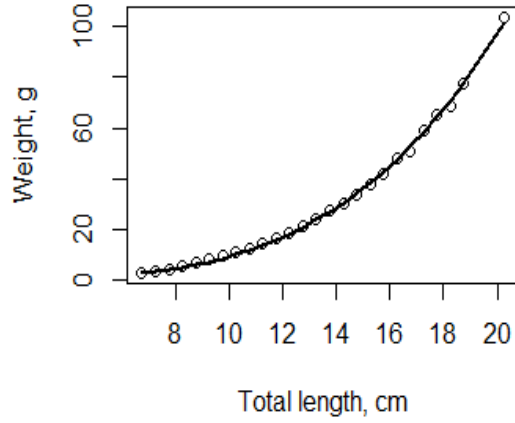
ზრდის პარამეტრები

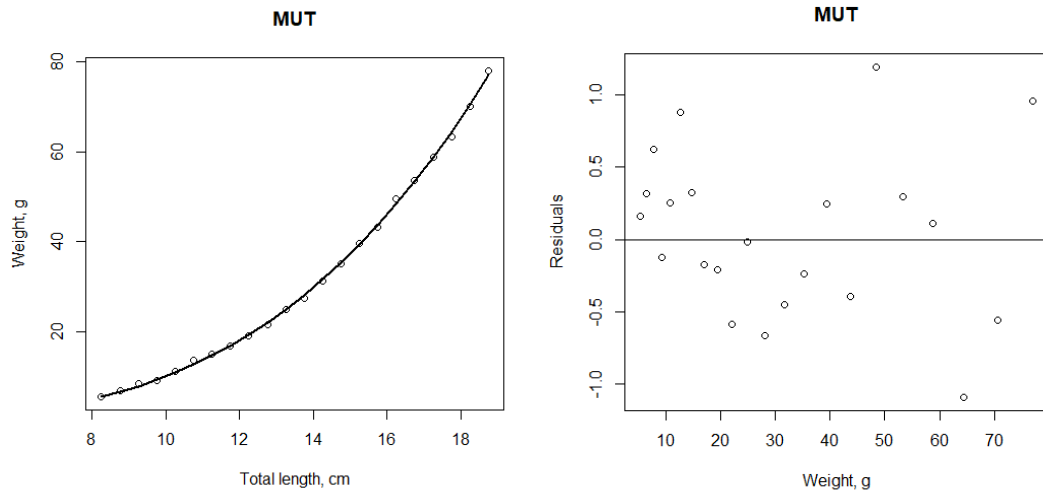
ვონ ბერტალანფის (von Bertalanffy) მიხედვით განსაზღვრული ხონთქარას ზრდის პარამეტრები და ზომა-წონითი თანაფარდობა ეფუძნება ზომა-ასაკობრივი და წონა-ასაკობრივი გავრცელების პარამეტრებს. ვონ ბერტალანფის პარამეტრების გამოსათვლელად გამოყენებული იქნა ასაკობრივი მონაცემები (ცხრ.20).

ცხრილი 20. ხონთქარას ზრდის პარამეტრები.

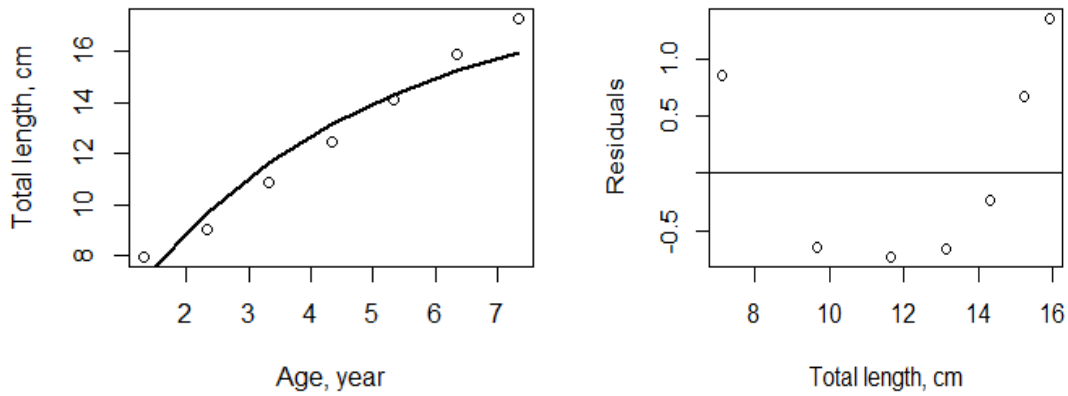
სეზონი	L_{∞}	K	t_0	a	b
2019	18.25	0.26	-0.58	0.0032	3.4458
2020	17.46	0.34	-0.79	0.0125	2.9452
2021	18.30	0.33	-1.43	0.0059	3.2190
2022	19.03	0.34	-1.27	0.0054	3.2613

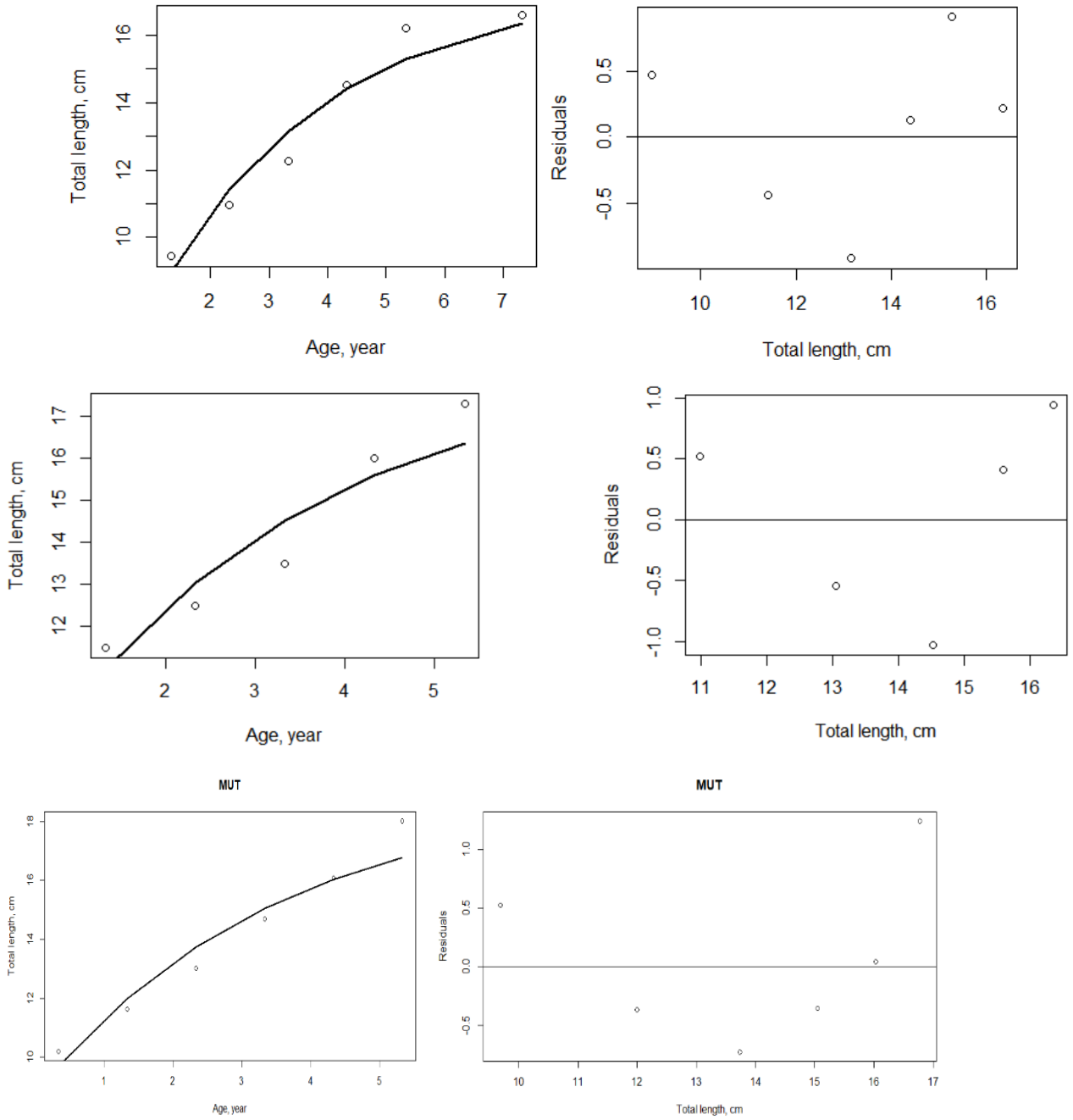
ნაშთის (რეზიდუალის) შესაბამისი ზრდის მონაცემი წარმოდგენილია 34-35-ე სურათებზე. ნაშთი საკმაოდ დაბალია ყოველგვარი კანონზომიერების გარეშე.





სურ. 34. ხონთქარას სიგრძისა და წონის თანაფარდობა 2019-2022წწ წლების მონაცემით (ზედა სქემიდან ქვედა სქემის მიმართულებით).

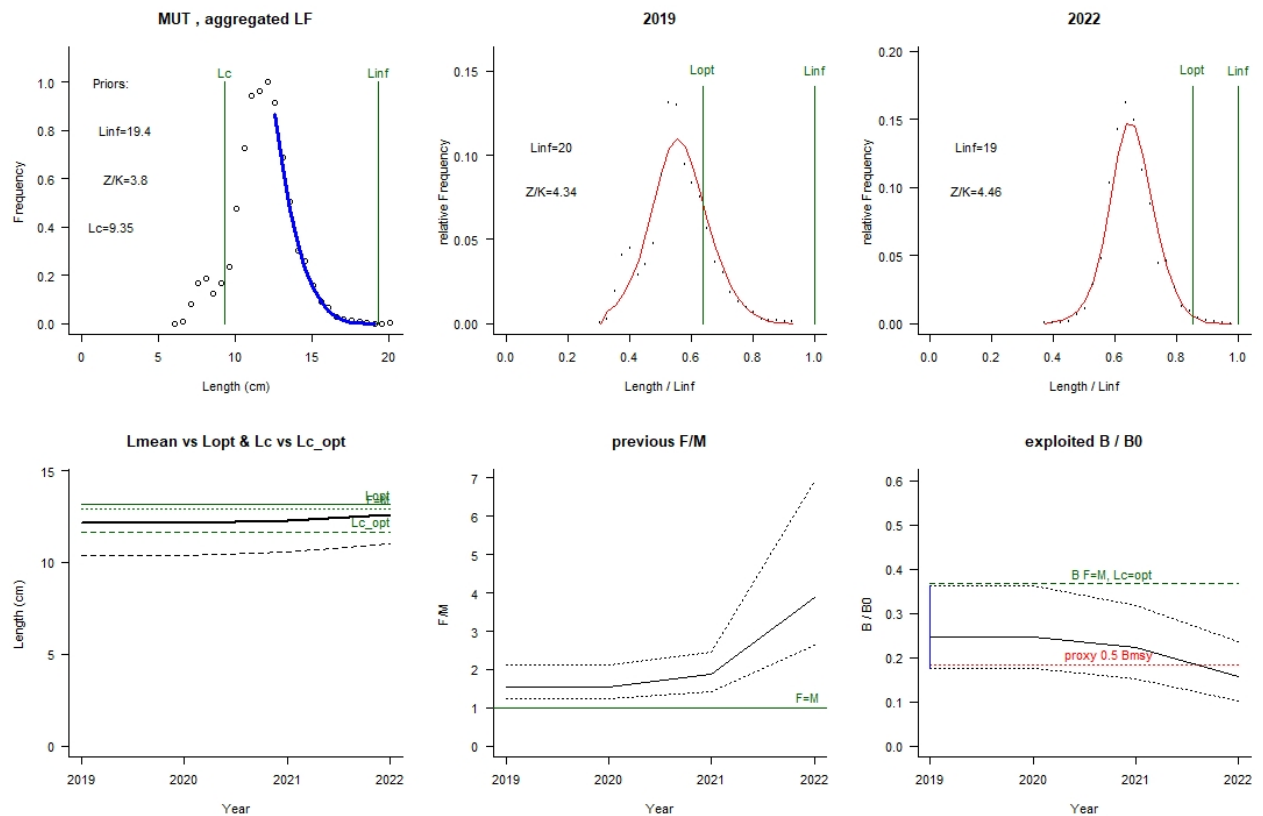




სურ. 35. ხონთქარას ზრდის მრუდი 2019-2022 წლების მონაცემით (ზედა სქემიდან ქვედა სქემის მიმართულებით).

მარაგის შეფასება

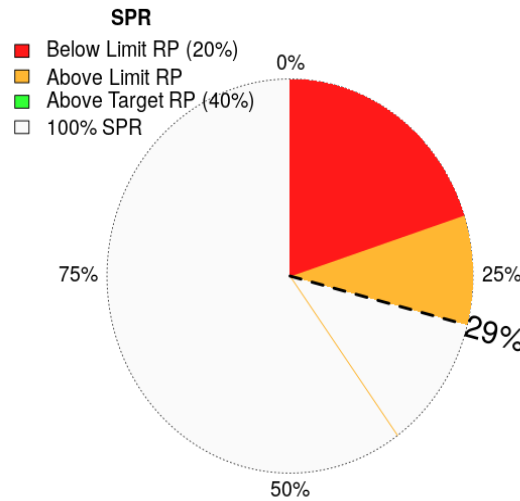
შედეგები. LBB მეთოდის შესაბამისად 2021 წელს $F/M = 2.7$ -ის ტოლი იყო (სურ. 36), მაშინ როცა $B/B_0 = 0.16$ და $B/B_{MSY} = 0.43$ -ის გამოთვლებით მიღებული ბიომასის მაჩვენებელი 2021 წლის ოპტიმალურ დონესთან შედარებით დაბალია. ორივე მონაცემი $L_{mean}/L_{opt} = 0.89$ ($L_{opt} = 13.0$ სმ) და $L_c/L_{c_{opt}} = 0.92$ ($L_{c_{opt}} = 12.0$ სმ) საერთო მაჩვენებლის ფარგლებშია. 2022 წელს F/M -ის კოეფიციენტი მცირედით გაიზარდა, რომელიც 2.03-ის ტოლი იყო (სურ.33). $B/B_0 = 0.16$ და $B/B_{MSY} = 0.43$ -ის გამოთვლებით მიღებული ბიომასის მაჩვენებელი 2022 წლის ოპტიმალურ დონესთან შედარებით დაბალია. ორივე მონაცემი $L_{mean}/L_{opt} = 0.89$ ($L_{opt} = 13.3$ სმ) და $L_c/L_{c_{opt}} = 0.94$ ($L_{c_{opt}} = 12.0$ სმ) საერთო მაჩვენებლის ფარგლებშია. ეს კი იმის მაჩვენებელია, რომ დაჭერილი ინდივიდების ზომა არც ისე დიდი იყო.



სურ. 36. ხონთქარას LBB ანალიზი საქართველოს წყლებში

LBB-ის მიხედვით წარმოდგენილი $M/K = 1.47$ და $L_{\infty} = 19.0$ 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 29% SPR მონაცემი გასცდა როგორც ბიოლოგიურად დაწესებულ 20%-იან ზღვარს, თუმცა ვერ მიაღწია სამიზნე მდგრადობის 40%-იან ზღვარს (სურ.37). 2021 წელს SPR 23%-ის ტოლი იყო. აქედან გამომდინარე, შეგვიძლია ჩავთვალოთ, რომ LB-SPR ანალიზის შესაბამისად, საქართველოში ხონთქარას ექსპლუატაცია იყო მდგრადი, თუმცა, სარეწაო სიკვდილიანობის მომატება არ არის რეკომენდებული.



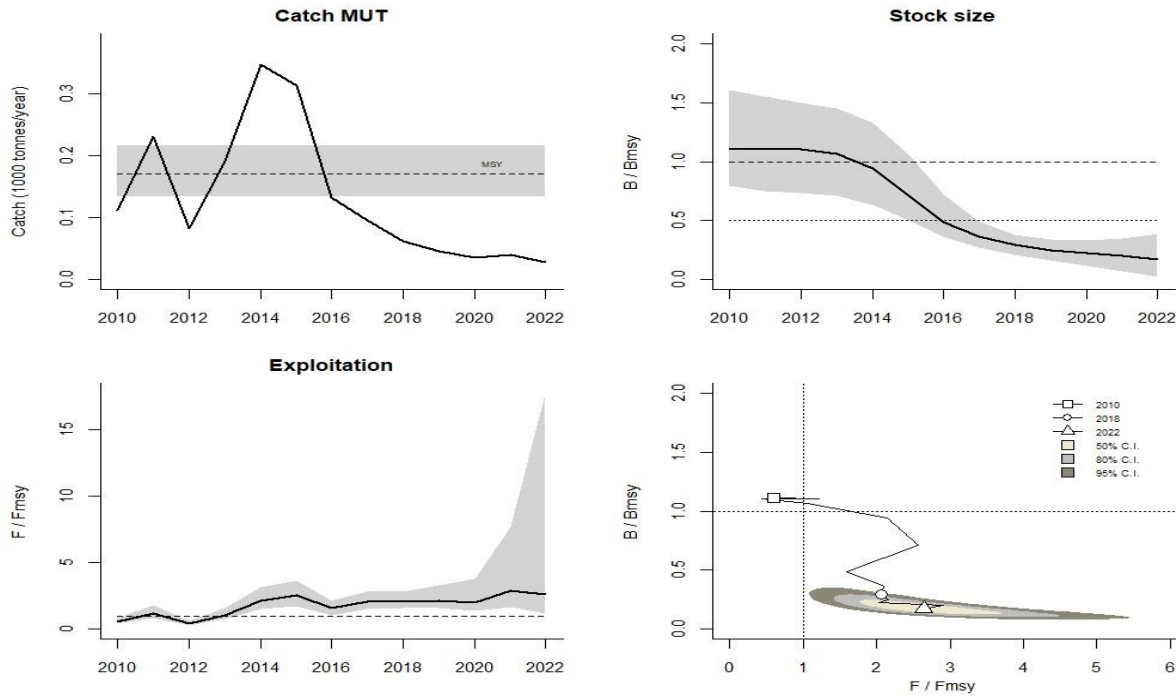
სურ. 37. საქართველოს წყლებში ხონთქარას SPR შეფასება 2019-2022 წლებში.

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_{MSY} -ის წინა სიდიდის გათვალისწინებით, რომელიც მიღებული იქნა LBB-ის ანალიზით. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 21 და 38-ე სურათზე.

ცხრილი.21. ხონთქარას CMSY ანალიზის შედეგები საქართველოს წყლებში

		2020-2021			2021-2022			2022-2023		
MSY	B_{MSY}	B, t	B/B_{MSY}	F/F_{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	86.7	0.18	2.65

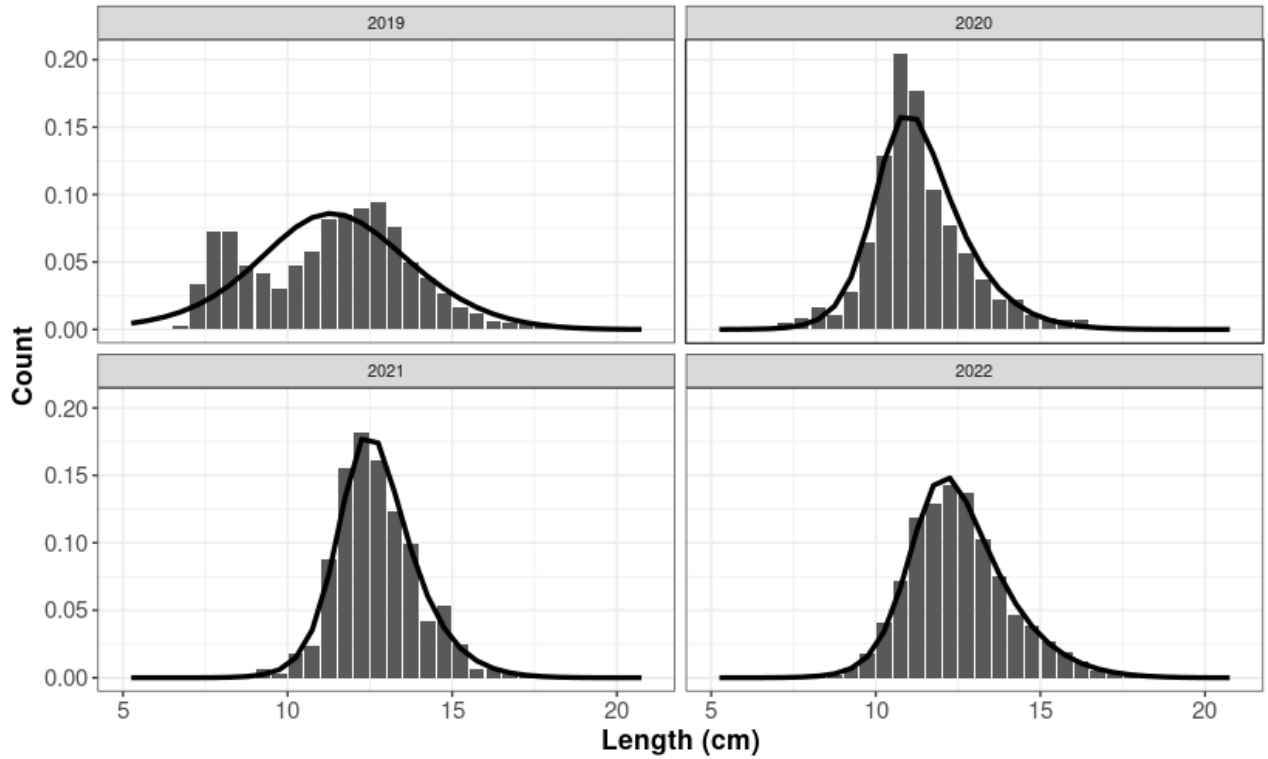
CMSY-ის მოდელის შესაბამისად, ხონთქარას სიკვდილიანობის კოეფიციენტი (F) საქართველოს წყლებში 2022 წლის მდგომარეობით 0.323-ის ტოლი იყო.



სურ. 38. ხონთქარას CMSY ანალიზის შედეგები საქართველოს წყლებში

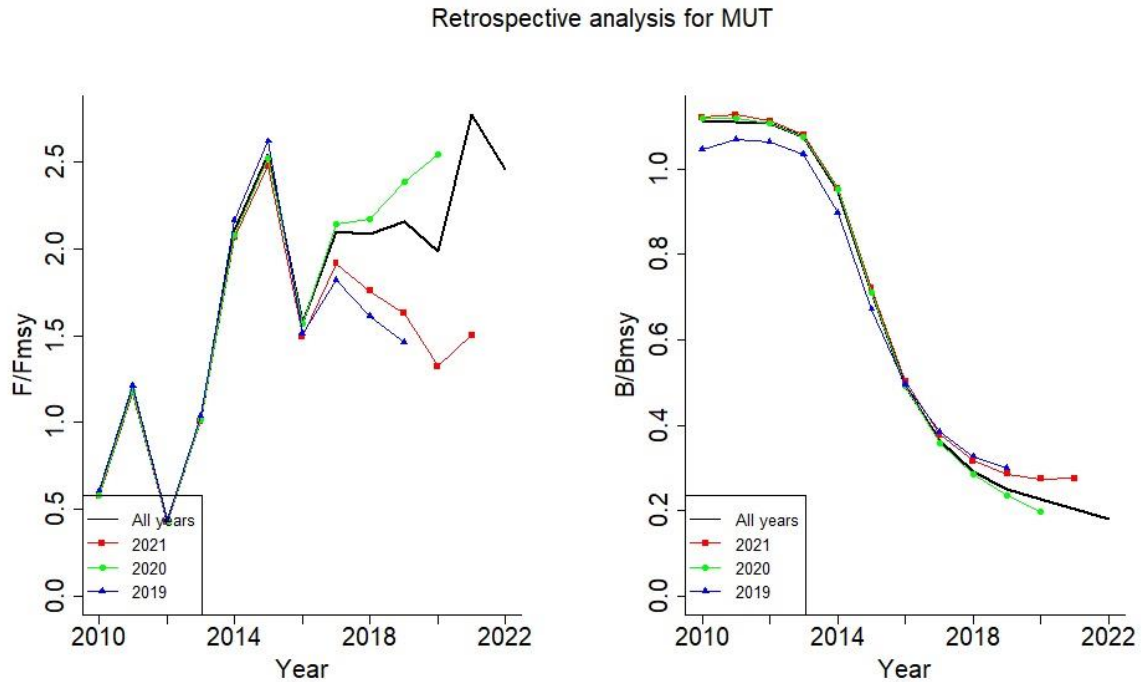
CMSY ანალიზის შესაბამისად, კვლევის პერიოდში ბიომასა შემცირდა B_{lim} -სიდიდემდე. სარეწაო სიკვდილიანობამ მაქსიმალურ მაჩვენებელს 2015-2016 წლების სეზონებზე მიაღწია, თუმცა ბოლო რამდენიმე სეზონის განმავლობაში F_{MSY} სიდიდეს მიუახლოვდა. გამოთვლების მიხედვით, MSY სიდიდე შეფასდა დაახლოებით 171 ტონით, 95%-იანი ნდობის ინტერვალით 134 და 217 ტონის ფარგლებში.

შეფასების ხარისხი. სიგრძითი სიხშირის გავრცელება საკმაოდ სწორად იყო განაწილებული



სურ. 39. ხონთქარას სიგრძითი გავრცელება 2019-2022 წლებში

რეტროსპექტული ანალიზი გამოყენებული იქნა წინა 3 წლის მონაცემებზე დაყრდნობით (სურ.40). 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.40. ხონთქარას რეტროსპექტული ანალიზი CMSY მოდელის შესაბამისად.

3.3. დასკვნები და რეკომენდაციები

ხონთქარას MSY-ს მნიშვნელობა შეფასებულია დაახლოებით 171 ტონის ოდენობით, 95%-იანი ნდობის ინტერვალით 134 და 217 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, კვლავ მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, რომ 2023-2024 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 და აგრეთვე კონკურენტი, 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 (ხამანწყა, 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.

გარდა ამისა, რომ რაპანამ გამოიწვია ცვლილებები შავი ზღვის ფსკერულ ეკოსისტემებში, იგი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სოციო-ეკონომიკური ცვლილებების კუთხითაც.

ბოლო პერიოდში, ამ მუცელფეხიანმა მოლუსკმა რეწვის მიმართულებით მზარდი მნიშვნელობა შეიძინა, როგორც შემოსავლის მნიშვნელოვანი წყარო, განსაკუთრებით კამბალას, ზუთხის და სხვა თევზის მარაგების შემცირების ფონზე. დღესდღეობით, თურქეთში, რუმინეთში, უკრაინასა და ბულგარეთში, რაპანა ყველაზე მნიშვნელოვანი კომერციული სახეობაა, რომლის მთელი ჭერილი ექსპორტზე გადის.

მიზანშეწონილად ითვლება კონვენციური მართვის მოდელის ჩამოყალიბება შავი ზღვის ყველა ქვეყნისთვის, რომლებიც აწარმოებს მის რეწვას.

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 წარიმართა გონიო-ანაკლიის აქვატორიაში წინასწარ შერჩეულ 23 სადგურზე სპეციალიზირებული ბიომეტრალის გამოყენებით. განხორციელებული იქნა კვლევის შედეგად მოპოვებული მასალის დამუშავება, როგორც ლაბორატორიულ, ისე ანალიტიკურ დონეზე (Rstudio), თუმცა შედეგები საჭიროებს უფრო მეტ დროის სერიას, რათა კონკრეტული სახეობის პოპულაციისა და რესურსის მდგომარეობაზე შესაძლებელი იყოს მყარი დასკვნების ჩამოყალიბება. სწორედ ამიტომ, იგეგმება საქართველოს შემდგომი ჩართულობა პროექტის 2023-2024 წწ კვლევებში.

შავი ზღვის რეგიონის სხვა ქვეყნებისაგან განსხვავებით, საქართველოს ტერიტორიულ წყლებში, რაპანას რეწვა არ წარმოებს, ის ხელშეულობებელ პოპულაციად (*virgin stock* - "უძრავი მარაგი") ითვლება, ამიტომ მისი საფუძვლიანი შესწავლა უმნიშვნელოვანესია და წარმოადგენს პროექტის ერთ-ერთ მთავარ ინტერესს.

5.2. რაპანის სარეწაო პოტენციალის შეფასება საქართველოში

როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული, რაპანას რეწვა საქართველოში განვითარებული არ არის. ეს 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 2023-2024 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 შემცირებაზე. შემდგომ პერიოდში რაპანას კვლევების 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 2023-2024 წწ სამრეწველო თევზჭერის სრულად დასაშვები ჭერილების (კვოტები) შესახებ.

გარემოს ეროვნული სააგენტოს მეთევზეობის აკვაკულტურისა და წყლის ბიომრავალფეროვნების დეპარტამენტის თანამშრომელთა მიერ 2022-2023 წლის სამრეწველო თევზჭერის პერიოდში და გეგმიური მონიტორინგის შედეგად აღებული და დამუშავებული სინჯების საფუძველზე, განხორციელებული ჰიდროაკუსტიკური კვლევის შედეგებზე დაყრდნობით, მათემატიკური მოდელირებით მომზადებული დასკვნების, ხმელთაშუა ზღვის მეთევზეობის გენერალური კომისიის (GFCM) რეკომენდაციების, სამრეწველო თევზსაჭერი ფლოტისა და გადამამუშავებელი სიმძლავრეების, შავ ზღვაში არსებული ბიოეკოლოგიური ფაქტორების (მტაცებელი პელამიდას სიმცირე, სავარცხლურა მნემიოპსისის რაოდენობა და სხვა), გათვალისწინებით, მიგვაჩნია, რომ 2023-2024წწ შავი ზღვის თევზჭერის სამრეწველო კვოტა განისაზღვროს შემდეგი ოდენობით (ცხრ.22):

ცხრილი 22 . საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროს 2022-2023 წწ სამრეწველო თევზჭერის სეზონისათვის დასაშვები ჭერილები (კვოტები)

№	სარეწაო ობიექტის ქართული სახელწოდება	სარეწაო ობიექტის სამეცნიერო სახელწოდება	სრულად დასაშვები ჭერილი (კვოტა) ტონებში 2019-2020	სრულად დასაშვები ჭერილი (კვოტა) ტონებში 2020-2021	სრულად დასაშვები ჭერილი (კვოტა) ტონებში 2021-2022	სრულად დასაშვები ჭერილი (კვოტა) ტონებში 2022-2023	სრულად დასაშვები ჭერილი (კვოტა) ტონებში 2023-2024
თევზები - PISCES (Osteichthyes & Chondrichthyes)							
1	ქაფშია	<i>Engraulis encrasicolus (Linnaeus, 1758)</i>	135 000	109 000	85 000	85000	70000
2	სტავრიდა	<i>Trachurus mediterraneus ponticus Aleev, 1956</i>	1 500	1060	838	649	650
3	ხონთქარა (ბარაბული)	<i>Mullus barbatus ponticus Essipov, 1927</i>	600	223	222	176	171
4	პელამიდა	<i>Sarda sarda (Bloch 1793)</i>	3000	3000	3000	3000	3000
მოლუსკები (რბილტანიანები) - MOLLUSCA							
1	რაპანა	<i>Rapana venosa (Valenciennes, 1846)</i>	500	500	500	500	500

გამოყენებული ლიტერატურა

1. 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/jfscm.2011039;
2. 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).
3. Anon. (2019). Common protocol for the MEditerranean International Acoustic Survey (MEDIAS) MEDIAS HANDBOOK. (last version Athens, Greece, April 2019). MEDIAS Handbook. <http://www.mediasproject.eu/medias/website/handbooksmenu/handbooks/MEDIAS-Handbook-April-2019.pdf/>
4. Anon. (2022). Common protocol for the MEditerranean International Acoustic Survey (MEDIAS). MEDIAS Handbook.
5. 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).
6. <http://www.mediasproject.eu/medias/website/handbooksmenu/handbooks/MEDIAS-Handbook-2022.pdf/>
7. Bertalanffy L. 1938. A quantitative theory of organic growth // Human Biol. 10. – pp. 181-213.
8. Carbonara, P., Follesa, M.C., eds. 2019. Handbook on fish age determination: a Mediterranean experience. Studies and Reviews. No. 98. Rome, FAO. 2019. 192 pp
9. Carpentieri, P., Bonanno, A. and Scarcella, G. (2020). Technical guidelines for scientific surveys in the Mediterranean and the Black Sea. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Papers No. 641. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/ca8870en>
10. 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.
11. 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.
12. Chashchin A.K. 1996. The Black Sea populations of anchovy // Scientia marina, 60 (Supl. 2). – pp. 219-225.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. FishBase (2021). Available at: <http://www.fishbase.org/>
17. 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.
18. 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.
19. 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;

20. 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.
21. 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 Fischzucht und Fisheries – Varna, II*, 148-172 p. (In Bulgarian).
22. GFCM. 2021. Seventh meeting of the Subregional Groupon Stock Assessment in the Black Sea // Working Group on the Black Sea. – 36 p;
23. GFCM. 2021. Benchmark session for the assessment of Black Sea anchovy in GSA 29 // Working Group on the Black Sea. – 21 p.
24. Gilks W.R., Richardon S., Spiegelhalter D.J. 1996. Markov Chain Monte Carlo in Practice. Chapman and Hall/CRC. – 504 p.
25. 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.
26. Gücü, A.C., Bilir B., Aydın C.M., Erbay M., Kilic, S. (2022). An Acoustic Study on the Overwintering Black Sea Anchovy in 2020. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 22(1), TRJFAS19187. <http://doi.org/10.4194/TRJFAS19187>.
27. 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.
28. 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.
29. 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.
30. Karapetkova, M., Zhivkov, M. 2006. The fishes of Bulgaria. (In Bulgarian).
31. 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.
32. 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.
33. Mikeladze R., Makharadze G., Joglidze T., Vadachkoria P., Salukvadze L., Leonchik Ye., Snigirov S. (2023). Red Mullet (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) Stock Exploitation in Georgian Coastal Waters (2019-2021). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 23, TRJFAS22461. <http://doi.org/10.4194/TRJFAS22461>
34. 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.
35. Patterson K. 1992. Fisheries for small pelagic species: an empirical approach to management targets // *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 2. – pp. 321-338.
36. Prager M.H. A suite of extensions to a nonequilibrium surplus–production model. 1994. *Fishery Bulletin* 92. P. 374–389.
37. 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.

38. 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.
39. 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.
40. 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.
41. 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.
42. 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.
43. 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.
44. Svetovidov, A.N. 1964. The fishes of the Black Sea. Oprel Faune SSSR, 86 pp. (In Russian).
45. User's Guide for ASPIC Suite, version 7:A Stock–Production Model Incorporating Covariates and auxiliary programs [Electronic resource]. – URL: <http://www.mhprager.com/aspic7-guide.pdf>.
46. 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,
47. Walline, P.D. (2007). Geostatistical simulations of eastern Bering Sea walleye pollock spatial distributions, to estimate sampling precision. ICES Journal of Marine Science, 64(3), 559–569.