

**БИОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ ВЪРХУ РАЗТОВАРВАНИЯТА ОТ КАЛКАН
(*SCOPHTHALMUS MAXIMUS*) ПРЕД БЪЛГАРСКИЯ БРЯГ НА ЧЕРНО МОРЕ
ПРЕЗ ПРОЛЕТНО-ЛЕТНИЯ СЕЗОН НА 2016 Г.**

Колектив от ИРА, Пловдив:



- проф. д-р Таня Хубенова
- проф. д-р Ангел Зайков
- гл. ас. д-р Мария Гевезова
- ас. д-р Ангелина Иванова
- ас. Георги Русенов



Съдържание

1. Цел

2. Материал и методи

2.1. Събиране на биологични данни от разтоварванията на калкан (*Scophthalmus maximus*)

2.1.1. Пристанища за събиране на биологични данни

2.1.2. Кораби за пробовземане

2.1.3. Брой събрани проби

2.1.4. Брой изследвани екземпляри

2.1.5. Географски данни за уловите

2.1.6. Определяне на размерна и тегловна структура на разтоварвания от калкан

2.1.7. Характеристика на репродуктивната биология на калкана

3. Резултати

3.1. Брой риби, уловени от всеки кораб

3.2. Тегловен състав на измерените улови

3.3. Размерен състав (цяла и стандартна дължина на тялото) на измерените улови

3.4. Характеристика на репродуктивната биология на калкан

3.4.1. Полов състав

3.4.2. Гонадосоматичен индекс (GSI, %)

3.4.3. Плодовитост на женските риби

3.4.4. Определяне на степента на зрялост на половите органи

3.4.5. Определяне на възрастта

4. Изводи и препоръки



Биологичен мониторинг върху разтоварванията от калкан (*Scophthalmus maximus*) пред българския бряг на Черно море през пролетно-летния сезон на 2016 г.

1. Цел

Целта на биологичния мониторинг върху уловите от калкан пред българския бряг на Черно море е да се съберат биологични данни, които да послужат за анализ на уловите, а също така и за формирането на база данни с цел проследяване на структурата на уловите през годините. Събирането на биологични проби от уловите на калкан при разтоварвания през пролетно-летния сезон на 2016 г. включва изпълнението на следните основни задачи:

1. Събиране на данни за пристанища на разтоварване, кораби за пробовземане, брой събрани проби, брой изследвани екземпляри, географски данни за уловите.
2. Определяне на размерна и тегловна структура на разтоварванията от калкан.
3. Характеристика на репродуктивната биология на калкан.

2. Материали и методи

2.1. Събиране на биологични данни от разтоварванията на калкан

Събирането на биологични данни от разтоварванията на калкан се осъществи през пролетно-летния период на 2016 г. в българската черноморска акватория.

2.1.1. Пристанища за събиране на биологични данни

От разрешените за събиране на биологични данни са използвани пристанищата в Несебър, Каварна, Балчик и Варна.

2.1.2. Кораби за пробовземане

Биологични данни от уловите са събрани от 17 кораба, 1 от пристанище Несебър, 6 от пристанище Варна, 1 от Балчик и 9 от пристанище Каварна, посочени в **Таблица 1**.



Таблица 1. Данни за пристанища и кораби, където е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварвания на калкан през пролетно-летния период на 2016

№	Кораби
Пристанище Варна	
1.	Джамби/Вн 3428
2.	Меркурий/Вн 8000
3.	Траяна/Вн 4320
4.	Хермес 3/Вн 4926
5.	Хермес 4/Вн 8080
6.	Перла/ВА 3480
Пристанище Каварна	
7.	Викинг/Вн8406
8.	Вн 3341
9.	Хищник/Вн 6262
10.	Вн 3341
11.	Гондола/Вн 4321
12.	Гъливер/КВ 5562
13.	Делфин/КВ 6275
14.	Хера/Кв 6241
15.	Вн 4601
Пристанище Балчик	
16.	Св. Георги/Вн 3554
Пристанище Несебър	
17.	РК 29/Бс 222

2.1.3. Брой събрани проби

Биологичните данни са събрани от 22 улова, разтоварени от корабите на пристанища – Несебър, Каварна, Балчик и Варна.

2.1.4. Брой изследвани екземпляри

Общият брой екземпляри, от които са събрани биологични данни, е 154 броя при изискуем минимум 100 екземпляра по дог. Д-59/05.07.16 г. от ИАРА.



2.1.5. Географски данни за уловите

Координатите и дълбочините на местата на улов на калкан от корабите, акостирали на пристанище Несебър, Каварна, Балчик и Варна са посочени в **Таблица 2**. За четири кораба местата на улов не са представени, но те са в близък диапазон с посочените в таблицата.

Таблица 2. Координати и дълбочина на мястото на улов на калкан

№	Кораб	Координати на местата на улов		Дълбочина на мястото на улов (m)
		географска ширина	географска дължина	
1.	Св. Георги/Вн 3554	43°16'00"	28°19'00"	60
2.	Тригона/Бс 171	43°16'30"	28°17'40"	62
3.	Перла/ВА 3480	43°13'30"	28°17'40"	66
4.	Гъливер/КВ 5562	-	-	64-65
5.	Делфин/КВ 6275	43°12'59"	28°18'96"	60
6.	Гъливер/КВ 5562	-	-	60-62
7.	Хера/КВ 6241	43°19'15"	28°26'49"	60-62.5
8.	Хермес 3/Вн 4926	-	-	73
9.	Хермес 4/Вн 8080	-	-	60
10.	Траяна/Вн 4320	-	-	67
11.	Меркурий/Вн 8000	43°21'00"	29°15'00"	62.5
12.	Вн 4601	43°11'83"	28°15'85"	63
13.	РК 29/Бс 222	42°38'98"	28°00'68"	65
14.	Вн 3341	43°21'36"	29°02'24"	63
15.	Гондола/Вн 4321	43°18'50"	28°21'20"	60
16.	Хермес 3/Вн 4926	43°03'00"	27°59'35"	66
17.	Хермес 4/Вн 8080	43°10'25"	29°16'17"	63
18.	Джамби/Вн 3428	42°59'65"	28°12'16"	62
19.	Хермес 3/Вн 4926	43°01'48"	27°35'24"	60
20.	Викинг/Вн8406	43°25'51"	28°33'40"	62.5
21.	Вн 3341	43°16'86"	28°32'30"	63
22.	Хищник/Вн 6262	43°24'50"	28°40'30"	65



2.1.6. Определяне на размерна и тегловна структура

Измерванията на рибите са извършени на кея, веднага след акостиране на корабите на пристанищата, върху свежи, охладени с лед екземпляри. Измерването на теглото е извършено с точност до 0.1 g, а на цялата и стандартна дължина с точност до 0.1 cm.



Първичните данни от измерванията са представени в приложените към доклада таблици.

2.1.7. Характеристика на репродуктивната биология на калкан

Закупени са 50 броя калкан, уловени през пролетно-летния сезон за отчитане на половата и възрастовата структура. На базата на събраните проби от полови органи се определя пола, гонадосоматичния индекс, съзряване на половите органи, както и събиране на проби от отолити за определяне на възрастта. Определени са определени зависимости между измерваните параметъри.

- **Полов състав**

Определен е пола на 50 броя калкан уловени през пролетно-летния сезон и е изразено съотношението между женски и мъжки пол.

- **Гонадосоматичен индекс (GSI, %)**

Гонадосоматичният индекс (GSI,%) е определен през пролетно-летния сезон на пробонабиране на базата на 27 бр. женски и 23 бр. мъжки риби. Данните от тегловните измервания на органите ще послужат за определянето му. Изчислен е като процент от теглото на тялото за всеки пол поотделно, на базата на данните от тегловните измервания на масата на тялото и на половите органи при женските и мъжките риби, по формулата на Wootton (1998):

$$GSI = 100W_G \cdot W^{-1}$$

- **Плодовитост на женските риби**

Плодовитостта е определена на базата на 27 бр. женски риби, уловени през пролетно-летния сезон на 2016 г. Представени са данни за абсолютната и относителната плодовитост на индивидите.

- **Определяне на степен на зрялост на половите органи в сезонен аспект към времето на изследването**

Половите органи на събраните екземпляри са отпрепарирани и фиксирани във формалдехид за последваща обработка за определяне на степен на зрялост на тестис и яйчник.

- **Определяне на възрастта на рибите**

Възрастта на рибите е определена по концентричните кръгове (зони) на отолитите които съответстват на периодите на растеж. Отолитите са изваждани през хрилете на рибата без да се отваря черепа, като внимателно се отделя всяка двойка, без да се счупят. Те се почистват и съхраняват до наблюдението с помощта на бинокулярна лупа с подходяща светлина.

3. Резултати

3.1. Брой риби, уловени от всеки кораб

Общият брой риби, от които са събрани биологични данни, е 154. Броят на калканите, уловени от всеки кораб и тяхното процентно разпределение са представени на **Фигура 1 и 2**. Средно от кораб са уловени по 7 риби, средно по 15 kg. Максималният улов е 50 риби, а минималният е 1 риба.





Фиг. 1. Брой риби, разтоварени на пристанищата



Фиг. 2. Процентно разпределение на разтоварванията според теглото на рибите

68 калкана или 44% от цялата съвкупност са с тегло до 2 kg. 61 броя съставляват 40% от представителната извадка. Следователно в разтоварванията на наблюдаваните пристанища в рамките на осъществения мониторинг 84% от всички калкани са с тегло до 3 kg.

3.2. Тегловен състав на измерените улови

Средното тегло на измерените екземпляри е 2.15 kg, като максимално измереното е 4.10 kg, а минимално измереното – 1.25 kg.

На **Фиг. 3** е представен процентният дял на участие на различните тегловни групи от всички 154 измерени екземпляра. С най-висок процент е тегловната група до

2.00 kg – 44%. Делът на на тегловната група до 3.00 kg е 40%. С 15% е представена тегловната група до 4.00 kg. 1% е тегловната група от 4.00 kg до 5.00 kg.

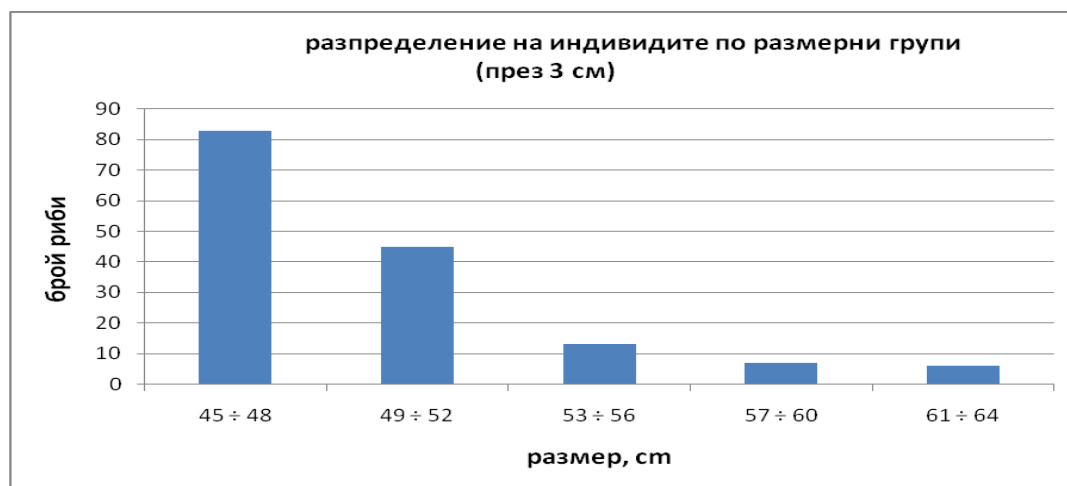


Фиг. 3. Процентен дял на участие на различните тегловни групи калкан

3.3. Размерен състав (цяла и стандартна дължина на тялото) на измерените улови

Средната цяла дължина (TL, cm) на измерените екземпляри е 49.36 cm, максимално измерената е 62.00 cm, а минимално измерената – 45.30 cm.

На **Фигура 4** е представена динамиката на разпределение на стойностите на средната цяла дължина на тялото (TL, cm) на измерените индивиди.



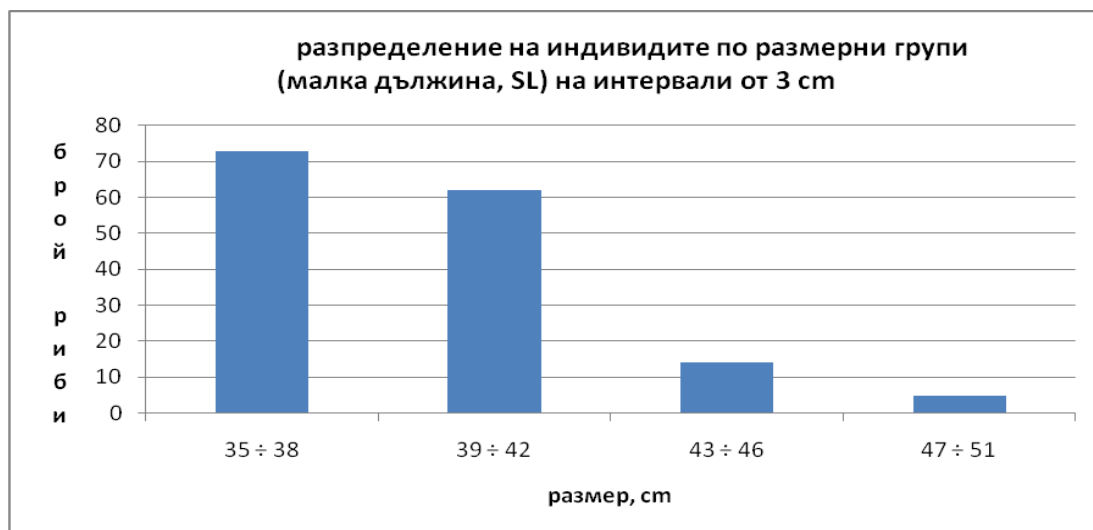
Фиг. 4. Динамика на разпределението на индивидите по размерни групи според цялата дължина на тялото (TL, cm)

От разпределението на индивидите по размерни групи (през 3 cm) се установява, че три размерни групи са представени най-масово – 45-48 cm, 49-52 cm.

Най-голяма е групата на индивидите с цяла дължина на тялото (TL, cm) в диапазона 45-48 cm – 53.90% от улова, следвана от групата 49-52 cm – 29.22%. Индивидите с цяла дължина на тялото в диапазона 45-52 cm са 128 броя, което представлява 83% от всички измерени екземпляри. Рибите с цяла дължина на тялото около 45 cm, която е минимално допустима за улов са 27 на брой или 17.50% от всички измерени риби, но с дължина, близка до тази в диапазона 45-48 cm представляват 53.90% от изследваните екземпляри.

Средната стандартна дължина на тялото (SL, cm) е 39.64 cm. Максимално измерената стандартна дължина е 46.50 cm, а минимално измерената – 35.00 cm.

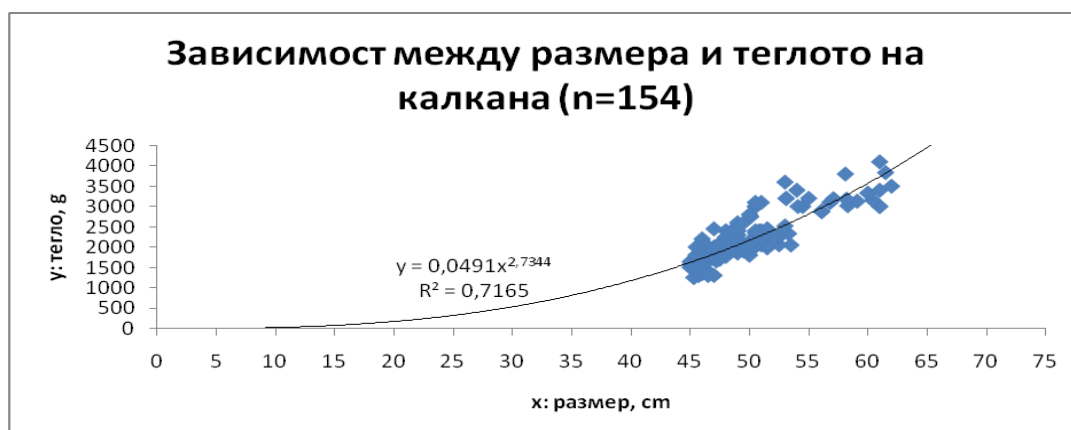
На **Фиг. 5** е представена динамиката на разпределение на стойностите на средната стандартна дължина на тялото (SL, cm) на измерените индивиди.



Фиг. 5. Динамика на разпределението на индивидите по размерни групи според стандартната дължина на тялото (SL, cm)

От разпределението на индивидите по размерни групи (през 3 cm) се установява, че 2 размерни групи са представени най-масово – 35-38 cm, 39-42 cm. Най-голяма е групата на индивидите с стандартна дължина на тялото (SL, cm) в диапазона 35-38 cm – 47.40% от улова, следвана от групата 39-42 cm – 40.26%. Индивидите с стандартна дължина на тялото в диапазона 35-38 cm са 73 броя. Рибите с стандартна дължина на тялото 39-42 cm, са 62 на брой.

Анализът на размерната структура и теглото за всички 154 индивида показва, че цялата дължина на тялото (TL, cm) варира в границите от 45.30-62.00 cm, а за тегло от 1.25-4.10 kg. Доминантните групи са от 45.50 – 52 cm и тегло от 2 – 3 kg. (**Фиг. 6**).



Фиг. 6. Зависимост между цяла дължина на тялото и теглото на калкана

3.4. Характеристика на репродуктивната биология на калкан

3.4.1. Полов състав

Процентното разпределение на половия състав на калкана е представено на **Фиг. 7**. От общо 154 екземпляра калкан, 27 броя са от женски пол и 23 екземпляра са от мъжки пол. Съотношението между женски и мъжки пол е 54:46 % или 1,17:1.



Фиг. 7. Съотношението между женските (Ж) и мъжките (М) индивиди от калкан

3.4.2. Гонадосоматичен индекс (GSI, %)

Средното тегло на женските риби, измерени през март 2016 г. е 2.82 kg и е в диапазона 2.53-3.23 kg, а средната цяла дължина е 51 cm и е в диапазона 49.5-55.50 cm. Средната възраст на рибите е 5 години. Теглото на яйчника е между 95.3 и 240 g. (Таблица 3).

Таблица 3. Стойности на теглото, цялата и стандартната дължина на тялото, пола, възрастта и теглото на яйчника при женски индивиди от калкан през март, 2016 г.

№	BW, kg	TL	SL	Пол	Възраст	OW, kg
1	2.53	51.00	40.50	F	5	0.103
2	2.55	53.00	42.50	F	5	0.180
3	2.60	50.50	40.50	F	5	0.154
4	2.64	52.50	43.40	F	5	0.135
5	2.69	49.50	41.30	F	4	0.069
6	2.70	50.50	41.50	F	5	0.125
7	3.03	52.20	42.40	F	5	0.095
8	3.13	53.00	43.20	F	5	0.179
9	3.14	50.70	42.00	F	5	0.210
10	3.23	55.50	45.50	F	6	0.240

Гонадосоматичният индекс (GSI,%) през март, 2016 г. е със средна стойност 5.25%, като най-високата стойност е 7.44%, а най-ниската – 2.58% (Таблица 4).

Таблица 4. Стойности на теглото на тялото, GSI,% и възрастта на женските индивиди от калкан през март, 2016 г.

Март, 2016 г.			
Брой индивиди	BW (kg)	GSI (%)	Възраст (год.)
1	2.53	7.06	5
2	2.55	7.44	5
3	2.60	5.14	5
4	2.64	6.71	5
5	2.69	3.15	4
6	2.70	5.96	5
7	3.03	5.74	5
8	3.13	2.58	5
9	3.14	4.08	5
10	3.23	4.66	6
Средна стойност	2.82	5.25	5



Средното тегло на женските риби, измерени през май 2016 г. е 2.54 kg и е в диапазона 1.47-5.98 kg, а средната цяла дължина е 45 cm и е в диапазона 38.0-64.00 cm. Средната възраст на рибите е 5 години. Теглото на яйчника е между 40.0 и 340 g (Таблица 5).

Таблица 5. Стойности на теглото, цялата и стандартната дължина на тялото, пола, възрастта и теглото на яйчника при женски индивиди от калкан през май, 2016 г.

№	BW (g)	TL(cm)	SL (cm)	Пол	Възраст	OW (g)
1	1.950	39.00	36.00	F	3	0.170
2	2.830	47.00	40.50	F	5	0.340
3	2.300	42.00	37.00	F	4	0.160
4	1.870	40.00	36.00	F	3	0.240
5	1.540	39.50	36.00	F	3	0.040
6	2.670	48.00	43.50	F	5	0.080
7	5.980	64.00	58.00	F	9	0.320
8	1.650	39.00	37.00	F	4	0.140
9	5.260	60.50	52.00	F	8	0.250
10	2.640	45.00	39.50	F	5	0.210
11	1.560	38.00	34.00	F	4	0.060
12	2.650	44.50	43.00	F	5	0.200
13	2.180	44.50	39.00	F	5	0.140
14	1.940	41.50	33.80	F	4	0.170
15	1.990	43.00	36.50	F	4	0.120
16	1.840	43.00	35.00	F	3	0.280
17	3.820	54.00	49.00	F	6	0.130
18	2.430	46.50	43.00	F	5	0.120
19	3.290	49.50	46.00	F	6	0.130
20	2.580	49.50	42.00	F	5	0.140
21	2.410	46.50	40.00	F	4	0.090
22	2.630	46.00	42.00	F	4	0.210
23	1.660	40.50	36.00	F	4	0.070
24	1.470	38.00	34.00	F	3	0.110
25	1.810	39.00	37.00	F	3	0.130
26	2.630	45,00	42,00	F	5	0.180
27	2.870	47,00	42,00	F	5	0.310
28	3.640	51,50	47,00	F	6	0.160

Гонадосоматичният индекс (GSI,%) през май, 2016 г. е със средна стойност 12.93%, като най-високата стойност е 42.17%, а най-ниската – 3.40% (Таблица 5).



Таблица 5. Стойности на теглото на тялото, GSI,% и възрастта на женските индивиди от калкан през май, 2016 г.

Май, 2016 г.			
Брой индивиди	BW (kg)	GSI (%)	Възраст (год.)
1	1.47	7.48	3
2	1.54	6.03	3
3	1.56	4.94	4
4	1.65	7.18	4
5	1.66	3.95	4
6	1.81	3.40	3
7	1.84	8.48	3
8	1.87	6.42	3
9	1.94	5.43	4
10	1.95	6.96	3
11	1.99	8.76	4
12	2.18	8.72	5
13	2.30	7.55	4
14	2.41	7.98	4
15	2.43	7.95	5
16	2.58	12.83	5
17	2.63	4.75	5
18	2.63	15.22	4
19	2.64	10.80	5
20	2.65	5.35	5
21	2.67	12.93	5
22	2.83	12.01	5
23	2.87	25.97	5
24	3.29	38.46	6
25	3.82	42.17	6
26	5.26	29.96	8
27	5.98	37.34	9
Средна стойност	2.54	12.93	5

Средното тегло на женските риби, измерени през юли 2016 г. е 2.01 kg и е в диапазона 1.49-3.84 kg. Средната възраст на рибите е 4 години (**Таблица 6**).

Гонадосоматичният индекс (GSI, %) през юли, 2016 г. е със средна стойност 2.52%, като най-високата стойност е 6.9%, а най-ниската – 1.3% (**Таблица 6**).



Таблица 6. Стойности на теглото на тялото, GSI,% и възрастта на женските индивиди от калкан през юли, 2016 г.

Юли, 2016 г.			
Брой индивиди	BW (kg)	GSI (%)	Възраст (год.)
1	1.49	1.90	3
2	1.50	2.43	3
3	1.50	3.35	3
4	1.57	3.10	3
5	1.64	1.38	3
6	1.65	3.59	3
7	1.66	1.74	3
8	1.66	3.84	3
9	1.70	1.42	3
10	1.72	6.91	3
11	1.74	2.17	3
12	1.88	2.73	3
13	1.91	1.66	3
14	1.94	2.40	4
15	2.01	2.20	4
16	2.02	3.01	4
17	2.03	1.92	4
18	2.04	1.92	4
19	2.05	2.96	4
20	2.06	1.53	4
21	2.07	1.52	4
22	2.15	3.03	4
23	2.18	1.58	5
24	2.22	2.66	5
25	2.87	3.69	5
26	3.33	2.18	6
27	3.84	1.30	7
Средна стойност	2.01	2.52	4

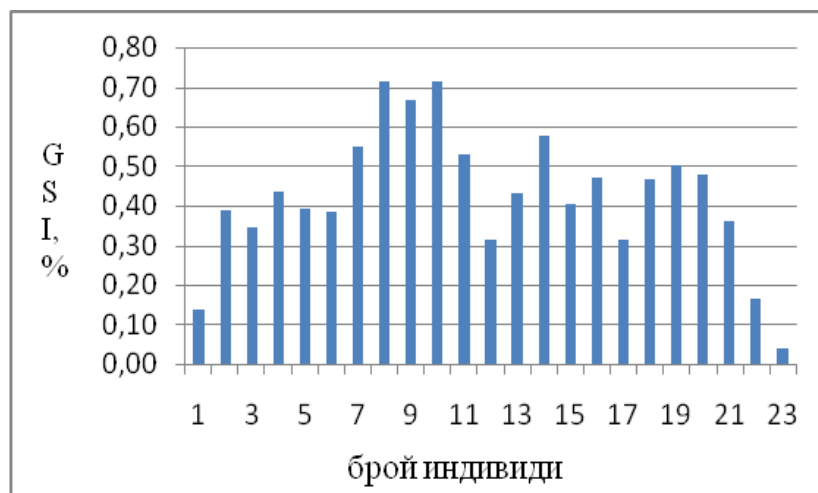
Динамиката на GSI, % през пролетно-летния период са представени на **Таблица 7.**

Таблица 7. Стойности на GSI,% през пролетно-летния период на 2016 г.

Месец	Март	Май	Юли
BW (kg)	2.82	2.54	2.01
GSI (%)	5.25	12.93	2.52
Възраст (год.)	5.00	4.59	3.81



Гонадосоматичният индекс (GSI, %) при мъжките индивиди, уловени през м.юли 2016 г. е със средна стойност от 0,42% (Фиг. 8). Максимално и минимално регистрираните стойности са съответно 0.72% и 0.04%.

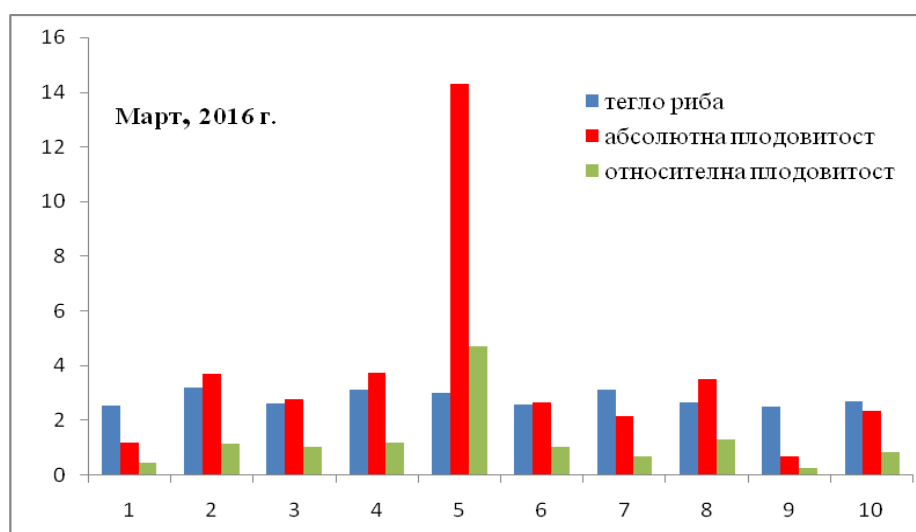


Фиг. 8. Стойности на GSI, % при мъжките индивиди през юли, 2016 г., (n=23)

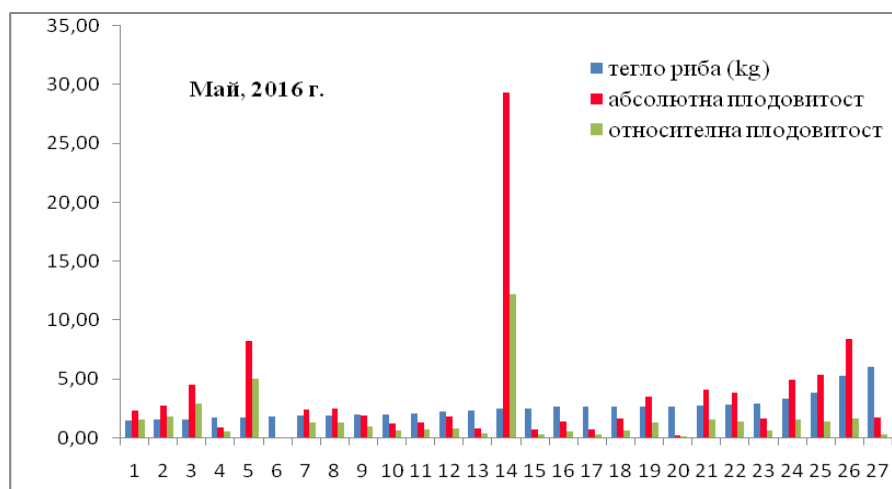
3.4.3. Плодовитост на женските риби

Рибите (10 бр.), на които през март 2016 г. е определена плодовитостта са със средно тегло на тялото 2.82 kg, цяла дължина на тялото 54 cm и са на средна възраст от 5 години (Фиг. 9).

Измерената абсолютна плодовитост е със средни стойности от 3 711 242.6 бр. хайверни зърна, а на относителната 1 276 621.508 бр. хайверни зърна.



Фиг.9. Тегло на женските риби, абсолютна и относителна плодовитост през март 2016 г.

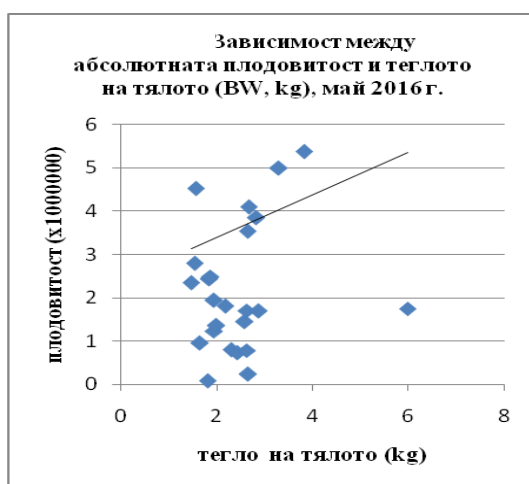
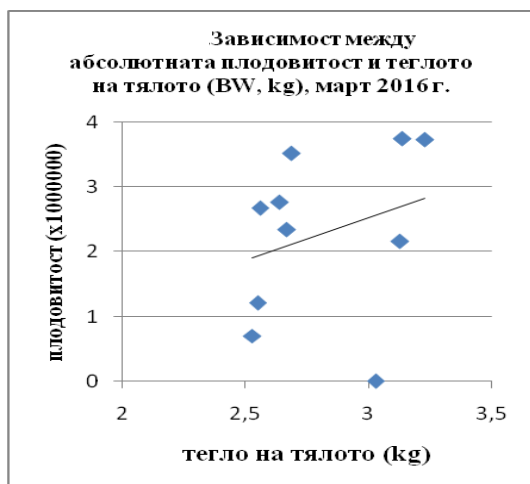


Фиг.10. Тегло на женските риби, абсолютна и относителна плодовитост през май 2016 г.

Рибите (27 бр.), на които през май 2016 г. е определена плодовитостта са със средно тегло на тялото 2.54 kg, цяла дължина на тялото 45 cm и са на средна възраст от 5 години (Фиг. 10).

Измерената абсолютна плодовитост е със средни стойности от 3 664 945.0 бр. хайверни зърна, а на относителната 1 546 324.0 бр. хайверни зърна.

Установената плодовитост е почти два пъти по-ниска отколкото в предишни изследвания при калкана – 5-6 Mill. Такава плодовитост се наблюдава при риби с тегло над 5-6 kg, чието присъствие в уловите е ниско. Плодовитостта се увеличава с увеличаване на теглото на тялото (Фиг. 11 и Фиг. 12). По-ниските стойности на плодовитостта могат да се обясни с по-ниското тегло на изследваните индивиди, но то от своя страна е в рамките на средните стойности за теглото, получени на базата на всичките 1626 бр. изследвани индивида – 2.54 kg.



Фиг. 11 и 12. Зависимост между плодовитостта и теглото на женските риби

3.4.4. Определяне на степента на зрялост на половите органи

В яйчника и семенника на изследваните индивиди през март се установява III-IV степен на зрялост, а през май се достига IV-V степен. Развитието на половите органи при калкана по време на размножителната кампания има групово-синхронен характер. Най-малко две популации от овоцити могат да бъдат различени в яйчника по едно и също време по време на размножаването - една синхронна популация от овоцити с дефинитивни размери, овулиращи или готови за овулация, и една по-хетерогенна популация от по-малки вителогенни овоцити, от която първата се попълва.

По време на размножителния период (м. май) в яйчника се наблюдават няколко фази на развитие на овоцитите, което е отражение на групово-порционния характер на тяхното отдаване. Установяват се поне 5 структурни елемента - празни фоликулни обвивки на овулирали овоцити, отделни атретични овоцити, овоцити с дефинитивни размери, завършили вителогенезата и готови за овулация и по-малки вителогенни овоцити, формиращи следващата овулационна вълна. През юли половите органи достигат VI-II степен на зрялост. Наблюдава се постовулационен яйчник, съдържащ празни фоликулни обвивки, атретични фоликули в различна степен на резорбция и множество превителогенни овоцити, които ще формират новата генерация клетки за следващия размножителен период.

3.4.5. Определяне на възрастта

За определяне на възрастовия състав на калкана пред българския бряг на Черно море през пролетно-летния сезон на 2016 г са изследвани 50 двойки отолити. Възрастовата структура на изследваните 27 женски екземпляра обхваща от 3 до 7 годишни индивиди, като доминират тези на 3 и 4 годишна възраст (**Фиг. 13**). Те съставляват 81% от общия брой. Най-много са рибите на 3 годишна възраст - 48%, следвани от индивиди на 4 год., който са 33%. Пет годишните индивиди са 11%, а тези на 6 и 7 годишна възраст са малък процент от статистическа извадка.





Фиг. 13. Процентно разпределение на възрастовата структура на женските индивиди от калкан

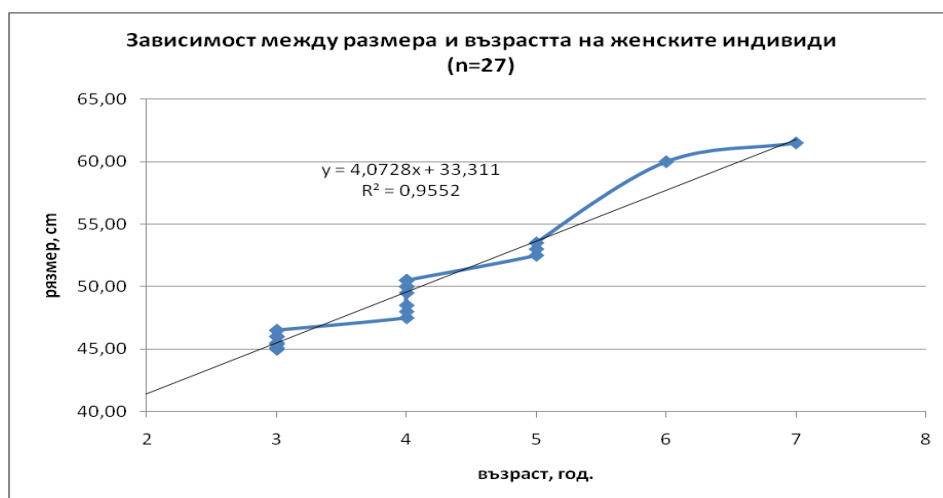
Възрастовият състав на изследваните 23 мъжки екземпляри калкан включва 3, 4, 5 и 6-годишни индивиди, като преобладават индивидите на възраст от 4 г. (**Фиг. 14**). Процентното участие на полово зрелите мъжки индивиди на тази възраст е около 35%, следвани от тези на 5 години по 31%, а на 6 години е 4% от общия брой разтоварен калкан по време на пролетно-летния сезон на 2016 г.



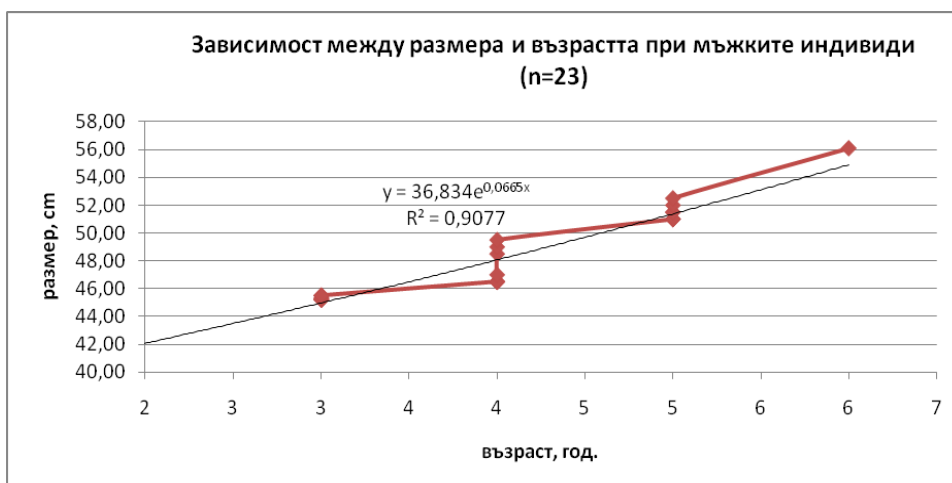
Фиг. 14. Процентно разпределение на възрастовата структура при мъжките индивиди от калкан

Анализът на резултатите показва, че процентното участие на половозрелите индивиди на възраст 3 г. е 28%, на 4 години е около 24 %. Калканите на 5 годишна възраст са 20%, а над 5, представляват пренебрежимо малък процент от статистическата извадка (**Фигури 13 и 14**).

От **Фиг. 15 и 16** се вижда, че след 45 cm женските индивиди с възрастта нарастват повече на дължина в сравнение с мъжките.

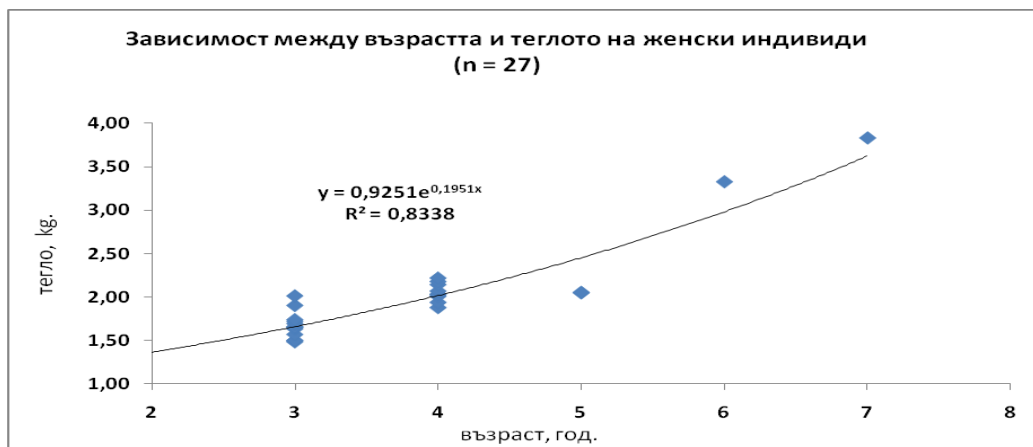


Фиг. 15. Зависимост между цялата дължина на тялото и възрастта при женски индивиди от калкан



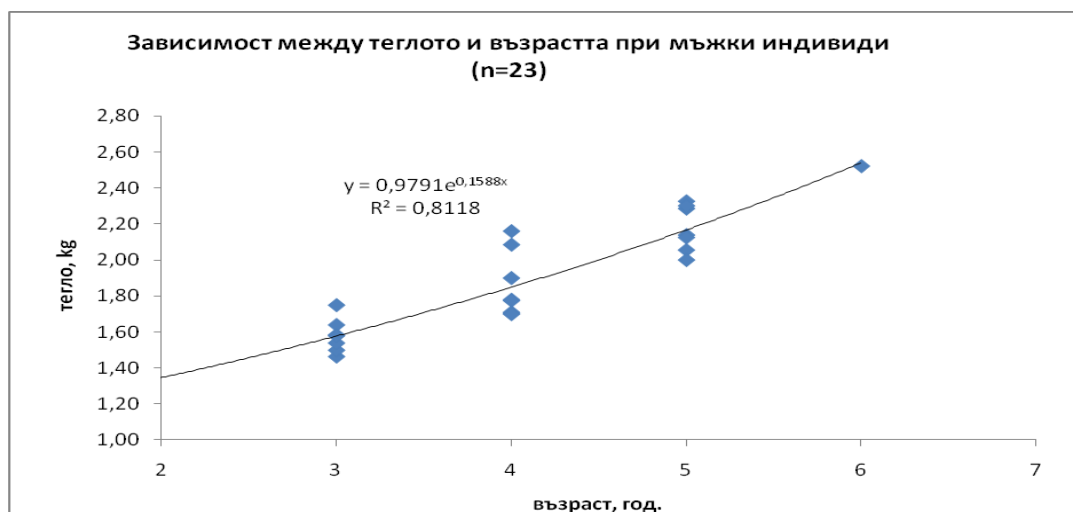
Фиг. 16. Зависимост между цялата дължина и възрастта при мъжки индивиди от калкан

Съотношението на мъжкия и женския пол към цялата дължина на тялото се вижда на **Фигури 15 и 16**. При индивиди с цяла дължина на тялото до 49.00 cm преобладават мъжките екземпляри, при дължини от 53.5 cm нараства процентното участие на женските индивиди. Групата с цяла дължина на тялото над 60 cm е представена само от женски индивиди.



Фиг. 17. Зависимост между възрастта и теглото на тялото при женски индивиди от калкан

На Фигури 17 и 18 е изразено тегловно нарастване на калкана в зависимост от възрастта и пола. От представените фигури се вижда, че след 45 cm женските индивиди с възрастта нарастват по-бързо и достигат по голямо тегло в сравнение с мъжките индивиди.



Фиг. 18. Зависимост между възрастта и теглото на тялото при мъжки индивиди

4. Изводи и препоръки

Въз основа на получените резултати от извършения биологичен мониторинг върху уловите на калкан пред българския бряг на Черно море през пролетно-летния сезон на 2016 г. могат да се направят следните изводи и препоръки:

1. През пролетно-летния сезон на 2016 г. рибарските кораби улавят средно на ден в българската акватория на Черно море по 7 бр. калкан и средно по 15 kg. Максималният брой разтоварени екземпляри на изследваните пристанища е 50, а минималният е 1.
2. Общо от 22 разтоварвания в наблюдаваните пристанища са измерени 154 бр. калкан със средно тегло 2.15 kg, средна цяла дължина на тялото 49.36 cm и средна стандартна дължина – 39.64 cm. Максимално измереното тегло е 4.10 kg, а минималното 1.25 kg.
3. 68 калкана или 44% от цялата съвкупност са с тегло до 2 kg. 61 броя съставляват 40% от представителната извадка. Следователно в разтоварванията на наблюдаваните пристанища, в рамките на осъществения мониторинг, 84% от всички калкани са с тегло до 3 kg.
4. С най-висок процент е тегловната група до 2.00 kg – 44%. Тегловната група до 3.00 kg е 40%. С 15% е представена тегловната група до 4.00 kg. 1% е тегловната група от 4.00 kg до 5.00 kg.
5. С най-висок процент е представена тегловната група до 2.00 kg – 44%. Процентният дял на тегловната група до 3.00 kg е 40%. С 15% е представена тегловната група до 4.00 kg. 1% от цялата статистическа извадка е за тегловната група от 4.00 kg до 5.00 kg.
6. Женските индивиди след 45 cm с възрастта нарастват по-бързо на тегло и цяла дължина в сравнение с мъжките индивиди.
7. Гонадосоматичният индекс (GSI, %) при женските индивиди през март е със средна стойност 5.25%, като най-високата стойност е 7.44%, а най-ниската – 2.58%. През м. май той е със средна стойност 12.93%, като най-високата стойност е 42.17%, а най-ниската – 3.40%. През юли средната му стойност е 2.52%, като най-високата стойност е 6.9%, а най-ниската – 1.3%.
8. Гонадосоматичният индекс (GSI) при мъжките риби, уловени през м.юли е със средна стойност от 0,42%. Максимално и минимално регистрираните стойности са съответно 0.72% и 0.04%.



9. При средна маса на тялото от 2.5-2.8 kg на женските индивиди е установена средна абсолютна плодовитост в размер на 3.7 Mill. бр. хайверни зърна, и средната относителна плодовитост в размер на 1.4 Mill. бр. хайверни зърна, което е почти два пъти по-ниско от установеното в предишни години за калкана – 5-6 Mill. Такава плодовитост се наблюдава при риби с тегло над 5-6 kg, чието присъствие в уловите е ниско.
10. По-ниските стойности на плодовитостта в сравнение с данните, получени от други автори, могат да се обясни с по-ниското тегло на изследваните индивиди, но то от своя страна е в рамките на средните стойности за теглото, получени на базата на всичките 1626 бр. изследвани индивида.
11. 3, 4 и 5 годишните риби с тегло на тялото 2.5-3.0 kg и цяла дължина 45-50 cm имат най-значителен импакт върху попълването на запаса. Това и рибите, които се срещат най-масово в уловите.
12. Яйчникът и семенникът на изследваните индивиди през март се установява III-IV степен на зрялост, а през май се достига IV-V степен. През юли половите органи достигат VI-II степен на зрялост.
13. Възрастовият състав на уловените екземпляри калкан включва 3, 4, 5, 6 и 7 - годишни индивиди, като преобладават индивидите на възраст от 3 до 4 години. Процентното участие на половозрелите индивиди на възраст 3 г. е 28 %, на 4 години е около 24 %. Калканите на 5 годишна възраст са 20%, а над 5, представляват пренебрежимо малък процент от статистическата извадка.
14. По литературни данни, пределната възраст до която достига калкана е 12-13 г., но по време на изследването не бяха установени индивиди на тази възраст. Максималната възраст е на 7 годишни женски индивиди, които представляват едва 4% от общия брой.
15. Съотношението между женските и мъжките индивиди е 54:46% или 1,17:1.
16. При индивидите с абсолютна дължина на тялото до 50.50 cm преобладават мъжките екземпляри, при дължини от 53.50 cm нараства процентното участие на женските индивиди, а при линейна дължина над 60.00 cm, са представени изключително женските индивиди.

Издаваме благодарности на ИАРА, Бургас, ССА, София и бранишовия риболовен сектор за оказаното съдействие по време на дейностите по Договор № Д - 59/05.07.16 г. от ИАРА.

