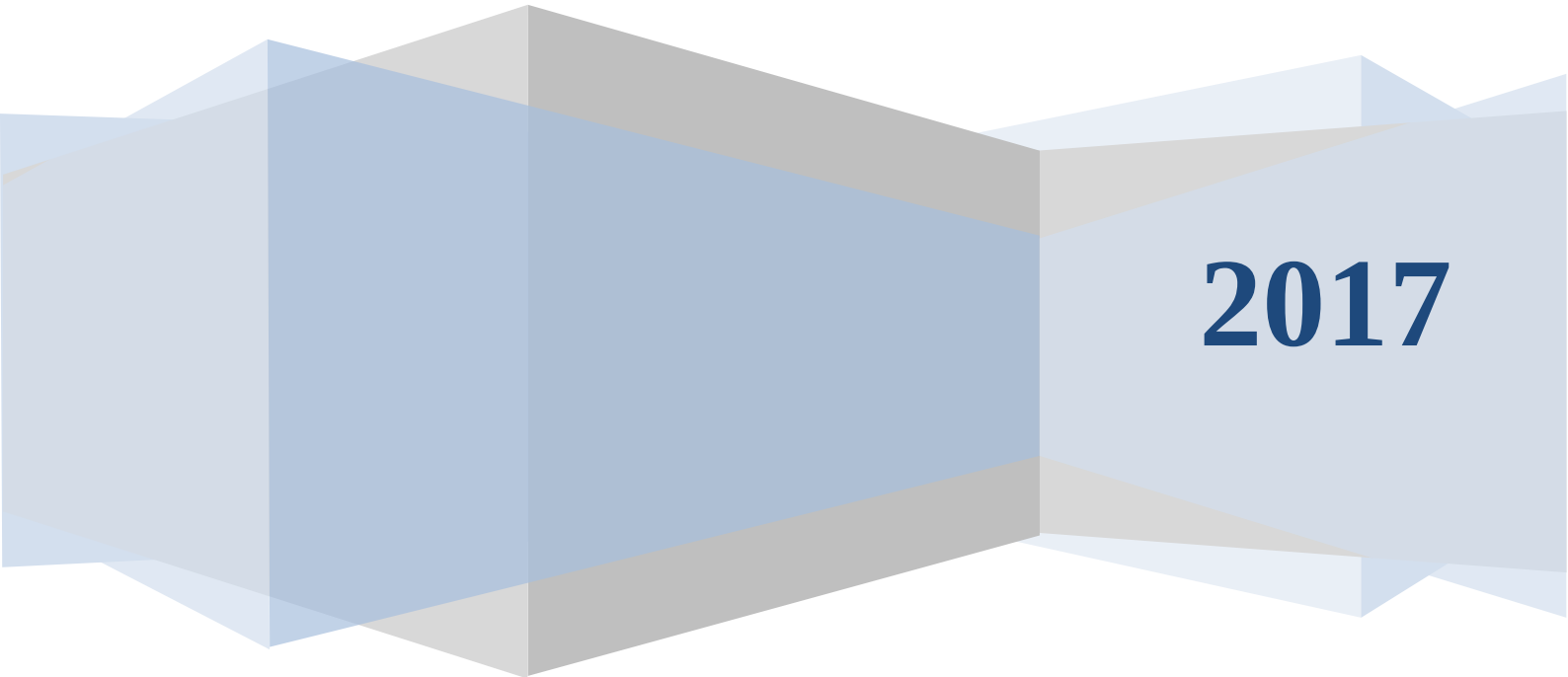


**БИОЛОГИЧЕН  
МОНИТОРИНГ ОТ  
РАЗТОВАРВАНИЯТА  
НА ВАЖНИ  
ПРОМИШЛЕНИ  
ВИДОВЕ РИБА**



**2017**

**Автори:**



**БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ  
ИНСТИТУТ ПО ОКЕАНОЛОГИЯ-ВАРНА**

**Доцент д-р Виолин Райков  
Доцент д-р Мария Янкова  
Доцент д-р Петя Иванова  
д-р Антоанета Траянова  
д-р Радослава Бекова  
докторонт Нина Джембекова  
техник Нели Вълчева  
техник Доброслав Дечев**

## Съдържание

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Биологичен мониторинг на триционата ( <i>Sprattus sprattus</i> )          | 4  |
| I.1 Цели                                                                     | 4  |
| I.2 Вземане на проби                                                         | 4  |
| I.2.1.1 Географско покритие                                                  | 4  |
| I.2.1.2 Период на вземането на проби                                         | 5  |
| I.2.1.3 Статистическият анализ на данните                                    | 5  |
| I.3. Резултати                                                               | 6  |
| I.3.1 Статистика на разстоварванията през 2016                               | 7  |
| I.3.2 Дължина структура на разстоварванията                                  | 7  |
| I.3.3 Възрастова структура на уловите                                        | 8  |
| I.3.4 Фактор на състоянието                                                  | 13 |
| I.3.5 Съотношение на половете                                                | 16 |
| I.3.6 Обилие и биомаса по възраст и дължина                                  | 17 |
| I.3.7 Коефициент на вариация на дължината                                    | 19 |
| II. Заключение и препоръки                                                   | 19 |
| II. Биологичен мониторинг на сафрида ( <i>Trachurus mediterraneus</i> )      | 20 |
| II.1 Цели                                                                    | 20 |
| II.2 Вземане на проби                                                        | 20 |
| II.2.1.1 Географско покритие                                                 | 20 |
| II.2.1.2 Период на вземането на проби                                        | 21 |
| II.2.1.3 Статистическият анализ на данните                                   | 22 |
| II.3. Резултати                                                              | 23 |
| II.3.1 Статистика на разстоварванията през 2016                              | 23 |
| II.3.2 Дължина структура на разстоварванията                                 | 24 |
| II.3.3 Възрастова структура на уловите                                       | 24 |
| II.3.4 Фактор на състоянието                                                 | 29 |
| II.3.5 Съотношение на половете                                               | 34 |
| II.3.6 Обилие и биомаса по възраст и дължина                                 | 34 |
| II.3.7 Коефициент на вариация на дължината                                   | 37 |
| III. Заключение и препоръки                                                  | 37 |
| III. Биологичен мониторинг на хамсията ( <i>Engraulis encrasicolus</i> )     | 38 |
| III.1 Цели                                                                   | 38 |
| III.2 Вземане на проби                                                       | 38 |
| III.2.1.1 Географско покритие                                                | 38 |
| III.2.1.2 Период на вземането на проби                                       | 39 |
| III.2.1.3 Статистическият анализ на данните                                  | 40 |
| III.3. Резултати                                                             | 41 |
| III.3.1 Статистика на разстоварванията през 2016                             | 41 |
| III.3.2 Дължина структура на разстоварванията                                | 41 |
| III.3.3 Възрастова структура на уловите                                      | 42 |
| III. 3.4 Фактор на състоянието                                               | 47 |
| III.3.5 Съотношение на половете                                              | 50 |
| III.3.6 Обилие и биомаса по възраст и дължина                                | 51 |
| III.3.7 Коефициент на вариация на дължината                                  | 53 |
| IV. Заключение и препоръки                                                   | 53 |
| IV. Биологичен мониторинг на меджида ( <i>Merlangius merlangus euxinus</i> ) | 55 |
| IV.1 Цели                                                                    | 55 |
| IV.2 Вземане на проби                                                        | 55 |
| IV.2.1.1 Географско покритие                                                 | 55 |
| IV.2.1.2 Период на вземането на проби                                        | 56 |
| IV.2.1.3 Статистическият анализ на данните                                   | 57 |
| IV.3. Резултати                                                              | 58 |
| IV.3.1 Статистика на разстоварванията през 2016                              | 58 |
| IV.3.2 Дължина структура на разстоварванията                                 | 59 |
| IV.3.3 Възрастова структура на уловите                                       | 59 |
| IV. 3.4 Фактор на състоянието                                                | 62 |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| II.3.5 Съотношение на половете .....                                    | 64 |
| IV.3.6 Обилие и биомаса по възраст и дължина .....                      | 65 |
| IV.3.7 Коефициент на вариация на дължината .....                        | 67 |
| V. Заключение и препоръки .....                                         | 68 |
| V. Биологичен мониторинг на барбунята ( <i>Mullus barbatus</i> ).....   | 69 |
| V.1 Цели .....                                                          | 69 |
| V.2 Вземане на проби .....                                              | 69 |
| V.2.1.1 Географско покритие .....                                       | 69 |
| V.2.1.2 Период на вземането на проби .....                              | 70 |
| V.2.1.3 Статистическият анализ на данните.....                          | 71 |
| V.3. Резултати.....                                                     | 72 |
| V.3.1 Статистика на разтоварванията през 2016 .....                     | 72 |
| V.3.2 Дължина структура на разтоварванията .....                        | 73 |
| V.3.3 Възрастова структура на уловите.....                              | 73 |
| V.3.4 Фактор на състоянието.....                                        | 78 |
| V.3.5 Съотношение на половете .....                                     | 82 |
| II.3.6 Обилие и биомаса по възраст и дължина .....                      | 83 |
| II.3.7 Коефициент на вариация на дължината .....                        | 85 |
| VI. Заключение и препоръки .....                                        | 85 |
| VI. Биологичен мониторинг на акулата ( <i>Squalus acanthias</i> ) ..... | 86 |
| VI.1 Цели .....                                                         | 86 |
| VI.2 Вземане на проби .....                                             | 86 |
| VI.2.1.1 Географско покритие .....                                      | 86 |
| VI.2.1.2 Период на вземането на проби .....                             | 86 |
| VI.3. Резултати.....                                                    | 86 |
| VI.3.1 Статистика на уловите през 2016 .....                            | 86 |
| VI.3.2 Полова, размерна и тегловна структура .....                      | 87 |
| VII. Заключение и препоръки .....                                       | 90 |
| VII. Приложение.....                                                    | 91 |

# I. Биологичен мониторинг на трицона (*Sprattus sprattus*)

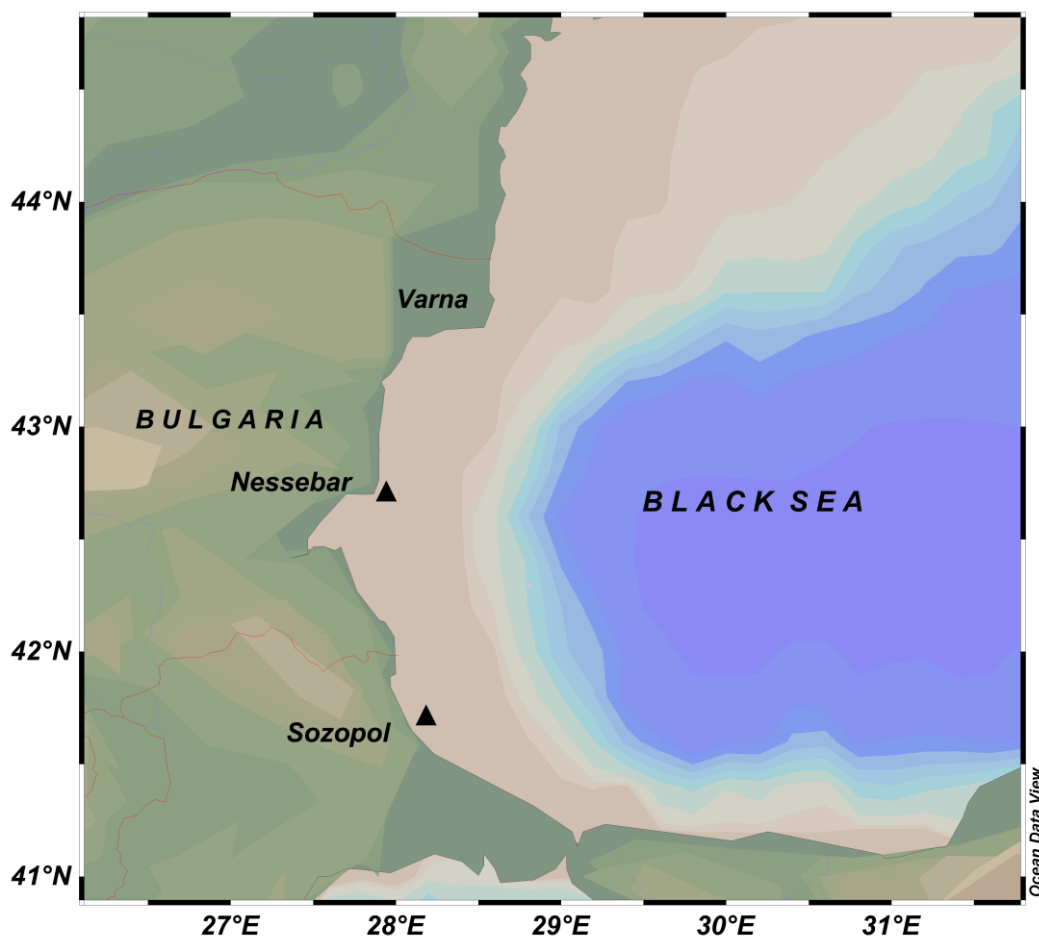
## I.1 Цели

Трицоната (*Sprattus sprattus* L.) е ключов вид в екосистемата на Черно море. Многогодишният биологичен мониторинг на разтоварванията осигурява т.нар "*Независима от рибарството*" информация. Целта на това изследване е да се съберат и да се анализират динамиката на дължината, теглото и възрастовото разпределение, както и да се определи състоянието на наблюдаваните видове, използвайки т.нар фактор на състоянието (Ricker, 1975). Биологичната информация за даден вид се събира всеки месец и по този начин се анализира и сравнява с предходни периоди и може да се използва след това за оценка на параметрите на растежа. Тези показатели са с много голямо значение за видовете с кратък жизнен цикъл. Дългосрочната информация е и от решаващо значение за оценка на рибните запаси, управлението на рибарството, както и на процеса на вземане на решения като цяло.

## I.2 Вземане на проби

### I.2.1.1 Географско покритие

Данните от настоящия анализ се събират директно от разтоварванията в пристанищата на Несебър и Созопол - две основни места за разтоварване на трицона от активни уреди (**Фигура 2.1.1.1**). Уловите са реализирани в зоната пред Созопол, Несебър и нос Емине на дълбочина от 40-60 метра. Средната дълбочина на тралиранията е 45 m.



**Фигура 2.1.1.1** Карта на местата за вземане на проби от трицона.

#### **I.2.1.2 Период на вземането на проби**

Всички проби (три на месец) са с произход от активния риболов с тралове - пелагични тралове (ОТМ). Събраните проби през месец юни (Созопол) се състоят от 637 екземпляра, пробата от юли (Созопол) се състои от 511 екземпляра, от август (Несебър) ~ 394, от септември (Несебър) ~ 438, от октомври (Несебър) ~ 603, от ноември (Несебър) ~ 637 и от декември – (Созопол) ~ 426 екземпляра.

#### **I.2.1.3 Статистическият анализ на данните**

Всички проби са събирани в съответствие с вариационната статистика от значителни по количество улови, където е възможно. Пробите са събирани на

случаен принцип. Уловът на трицона през периода на изследването е оскъден тъй-като се наблюдава т.нар. "смяна на целевите видове" (например лефер *Pomatomus saltatrix*) както и липсата на значителни струпвания от трицона в периода на настоящето изследване. Пробите се обработват в лабораторни условия. Дължина се измерва с точност до см, като само общата дължина е взета под внимание. Теглото се измерва с точност грама (0.1 грама). Определянето на възрастта се провежда под бинокулярен микроскоп, в отразена светлина, увеличение X10. Така, годишните пръстени се открояват като прозрачни зони, следвани от по-тъмни зони (непрозрачни) – зони на застой (стагнация) в растежа. Индекса на Fulton се оценява по Рикер, (1975)

$$K = \frac{W}{L^3} * 100$$

:

За всички проби се създават "Размерно-възрастови ключове". По този начин са определени средните стойности на дължината, теглото и фактора на състоянието. Определен е делът (в %) на индивиди от съответните възрастови групи.

Коефициентът на вариация (CV) се определя като съотношението на стандартното отклонение на средната стойност:  $\mu$ :

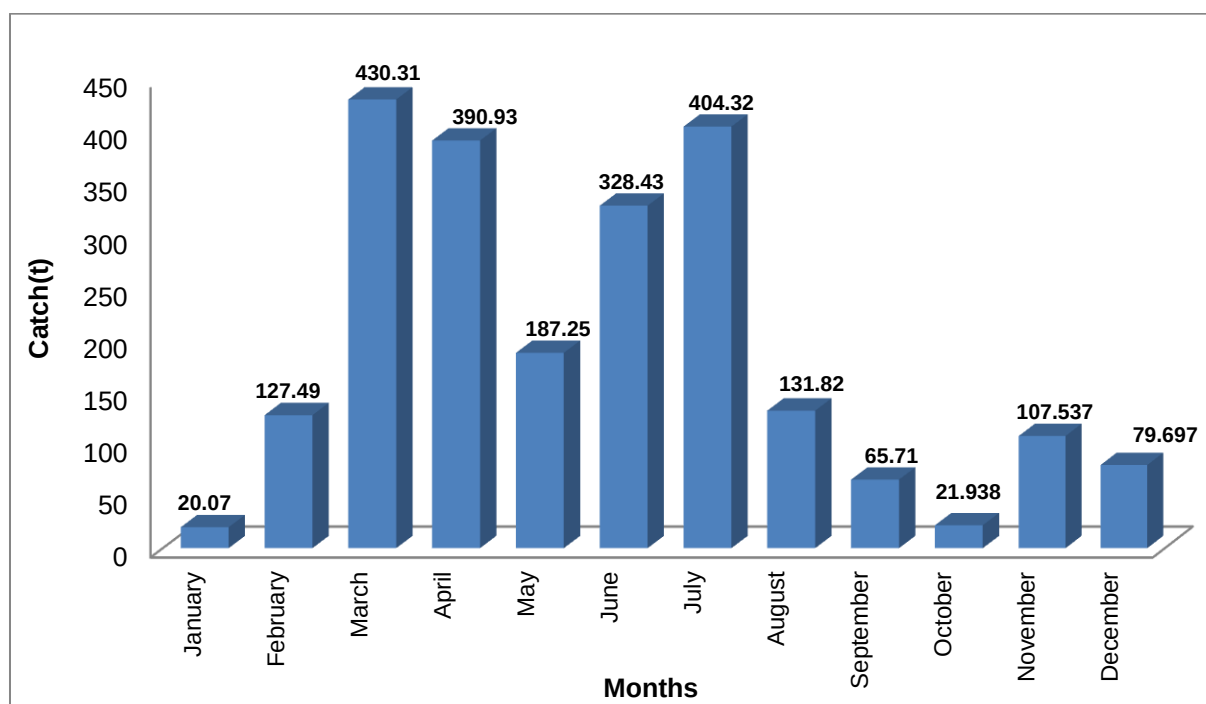
$$c_v = \frac{\sigma}{\mu}$$

Коефициентът на вариация е полезен, тъй като стандартното отклонение на данните винаги трябва да се разбира в контекста на средната стойност на данните. За разлика от действителната стойност на CV (коефициента на вариация) е безмерна величина. За сравнение между групи от данни, с различни единици, трябва да се използва коефициентът на вариация вместо стандартното отклонение.

### I.3. Резултати

### I.3.1 Статистика на разстоварванията през 2016

Официалната статистика на разстоварванията в периода на изследванието е представена на **Фигура 3.1.1**. Видно е, че уловът през август възлиза на 131.82 тона и намалява през септември с 34% и достига до 21.938 тона през октомври. Неблагоприятните хидрометеорологични условия са основна предпоставка за ниските регистрирани улови в този период на годината.

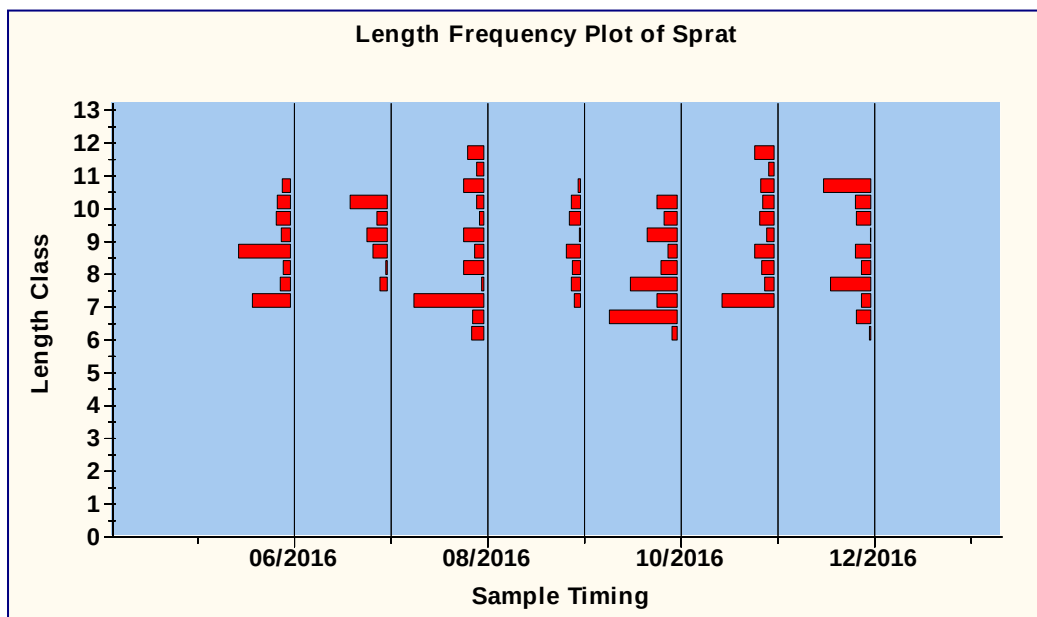


**Фигура 3.1.1** Статистика на разстоварванията от трикона през 2016.

### I.3.2 Дължина структура на разстоварванията

Размерните честоти на триконата през юни-декември 2016 е показана на **Фигура 3.2.1**. Дължината на рибите варира от 6.0 to 11.5 см. През август, октомври и ноември се наблюдават 2 модални дистрибуции като преобладават класовете с дължина 7.0-7.5 см. През юни се наблюдава висок процент на класовете с дължина 8.5 см.





**Фигура 3.2.1** Честота на дължината на трицона от разтоварвания през юни-декември, 2016.

### I.3.3 Възрастова структура на уловите

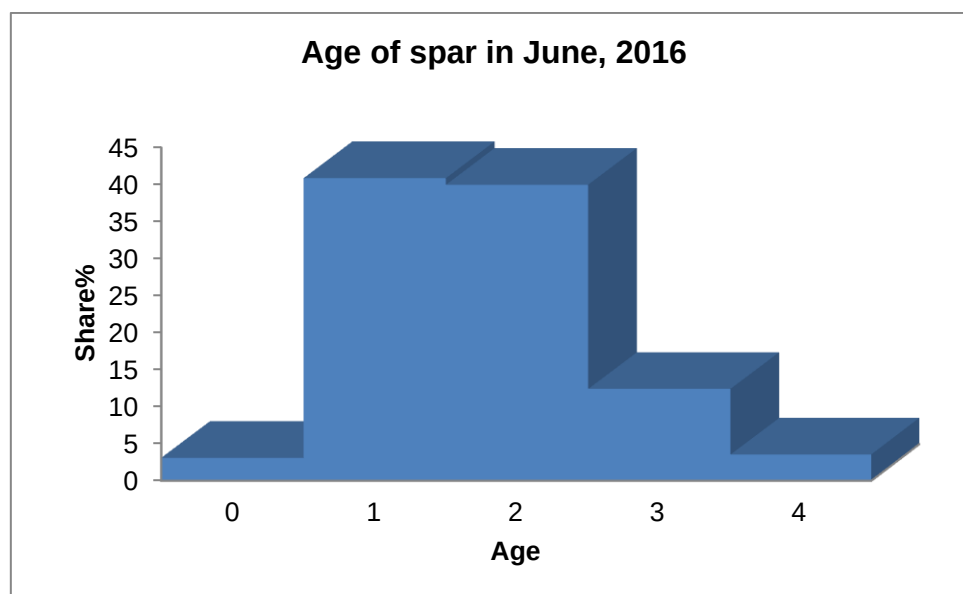
Трима ихтиолози определиха възрастта на трицоната, като един от ихтиолозите прегледа отолитите два пъти. Статистическите данни получени относно точността на определянето на възрастта са представени на **Таблица 3.3.1**. Анализът на тестът на симетрия ( $\chi^2_{R1vsR2} = 10$ ,  $DF = 6$ ,  $p = 0.1646$ ;  $\chi^2_{R1vsR3} = 7.97$ ,  $DF = 4$ ,  $p = 0.2231$ ;  $\chi^2_{R2vsR3} = 8.23$ ,  $DF = 7$ ,  $P = 0.2041$ ) показва, че несъответствието в определянето на възрастта между авторите се дължи на случайна грешка, а не на систематична разлика при определяне на възрастта на вида.

**Таблица 3.3.1** Индексите на точност за определяне на възрастта на трицоната уловена от бълг. бряг на Черно море.

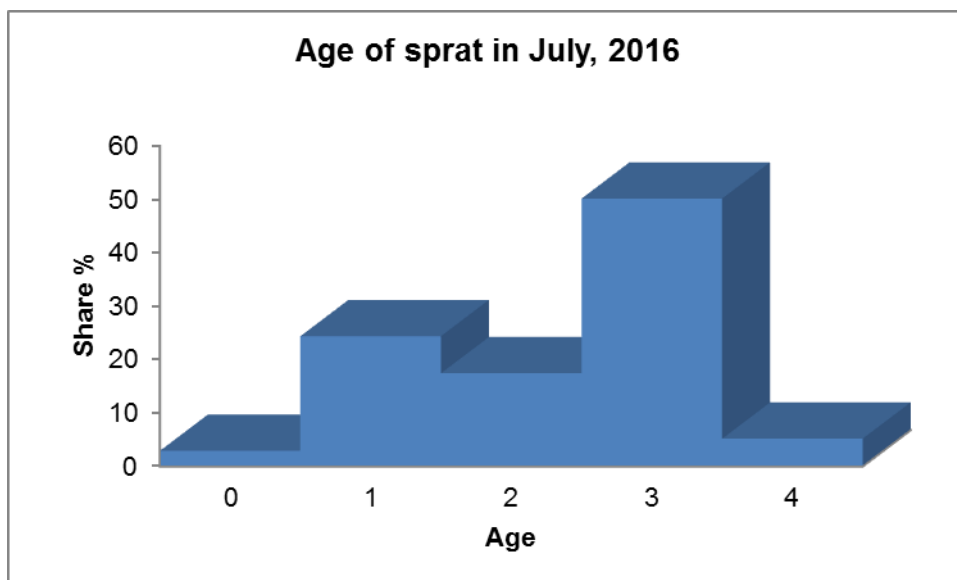
| индекс         | сравнение на индексите          |                                              |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------------------|
|                | първи автор определящ възрастта | между останалите автори определящи възрастта |
| <b>APЕ [%]</b> | 2.477                           | 5.267                                        |
| <b>CV [%]</b>  | 2.480                           | 6.842                                        |
| <b>D [%]</b>   | 1.754                           | 3.95                                         |

APЕ= процент на средна грешка ,CV =Коефициент на вариация, D =индекс на точност

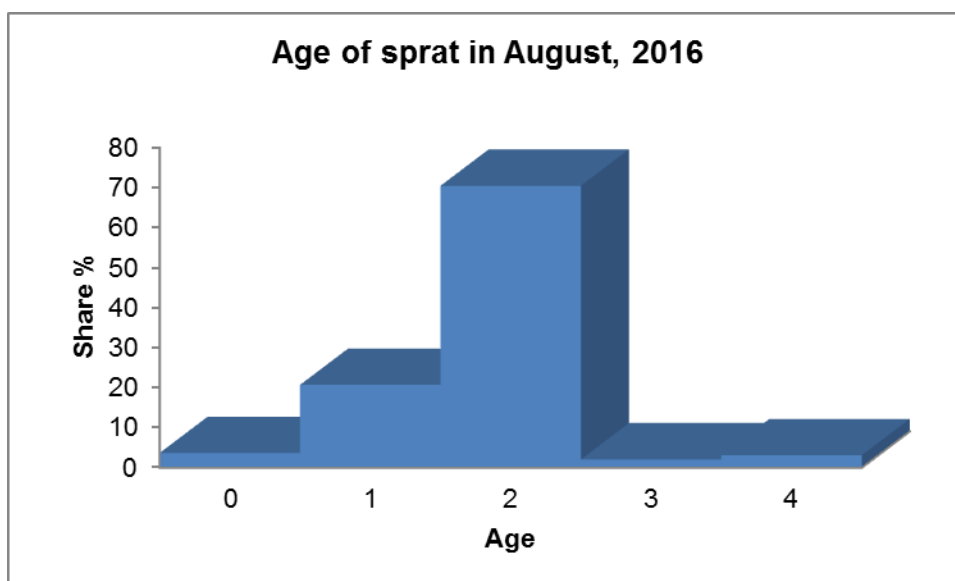
Очевидно е, (**Фигура 3.3.1**), че 1~ и 2~ възрастови класове присъстват в разтоварванията с много висок процент (над 45%), следван от 3~ годишни индивиди през юни 2016 г. Старшите индивиди в пробите принадлежат към 4~ годишните и са представени с много нисък дял в разтоварванията.



**Фигура 3.3.1** Възрастова структура на уловите от трицона през юни, 2016.

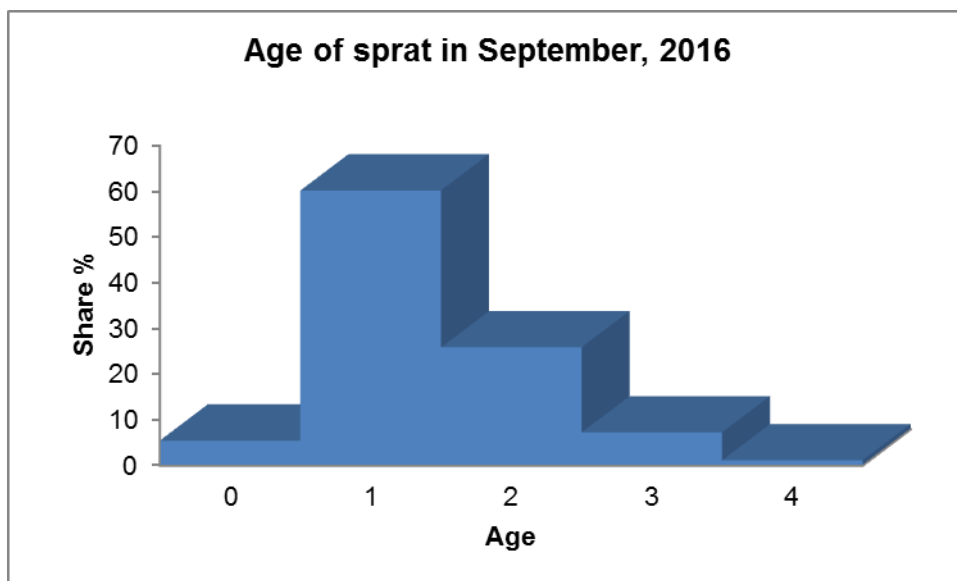


**Фигура 3.3.2** Възрастова структура на уловите от трикона през юли, 2016.



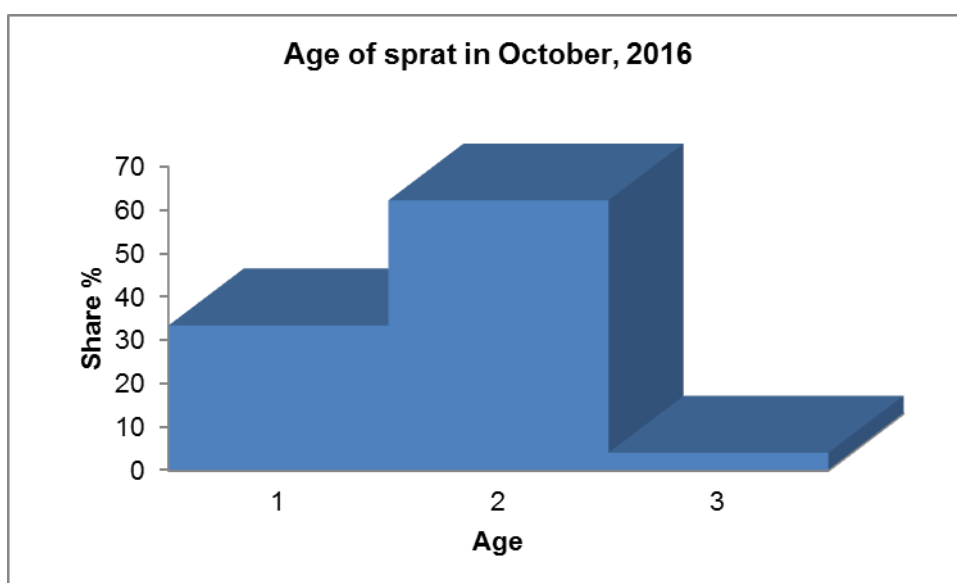
**Фигура 3.3.3** Възрастова структура на уловите от трикона през август, 2016.

През септември 2016 г., възрастовото разпределение включва пет възрастови класове (0-4) (**Фигура 3.3.4**). Попълването (~ 0) е представено в улова, но със слабо участие в сравнение с август 2015. Процентът на старшите възрастови групи ~ 4 се увеличил в сравнение с август, 2015.

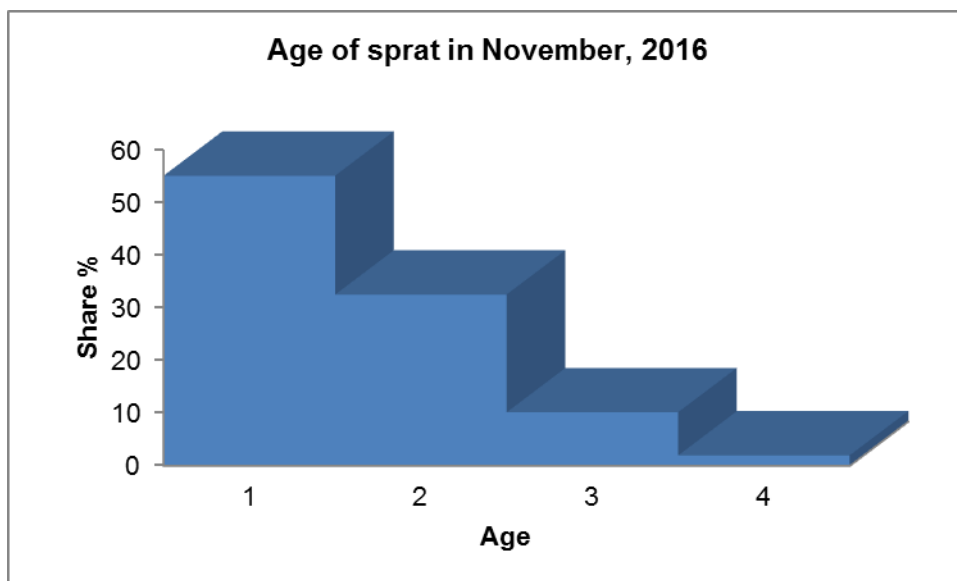


**Фигура 3.3.4** Възрастова структура на уловите от трицона през септември, 2016.

През октомври, 2016 г., процентът на възрастова група ~ 2 е най-висок, следван от възрастни групи ~ 1 и ~ 3. **(Фигура 3.3.5).**

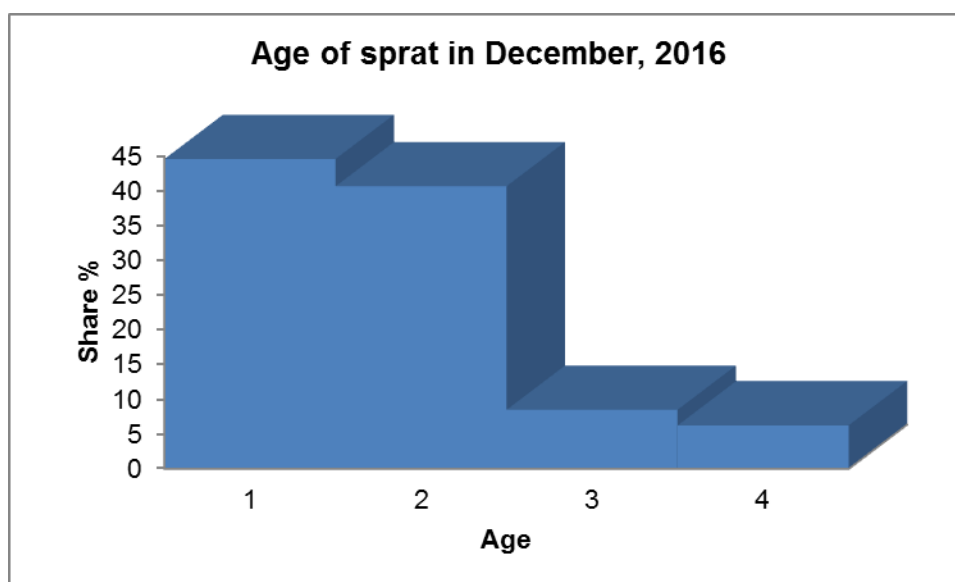


**Фигура 3.3.5** Възрастова структура на уловите от трицона през октомври, 2016.



**Фигура 3.3.6** Възрастова структура на уловите от трицона през ноември, 2016.

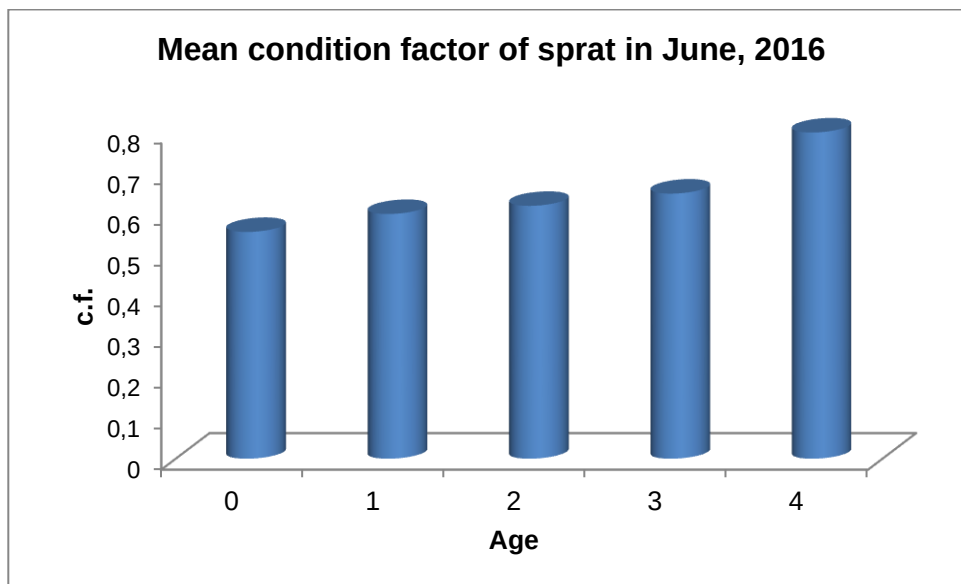
През декември 2016 г., възрастови класове 1~ и 3~ имат почти равен дял в разтоварванията. Процентът на старшите възрастови групи 3~ и 4~ е намален в сравнение с юни и юли, 2016 г. (**Фигура 3.3.7**).



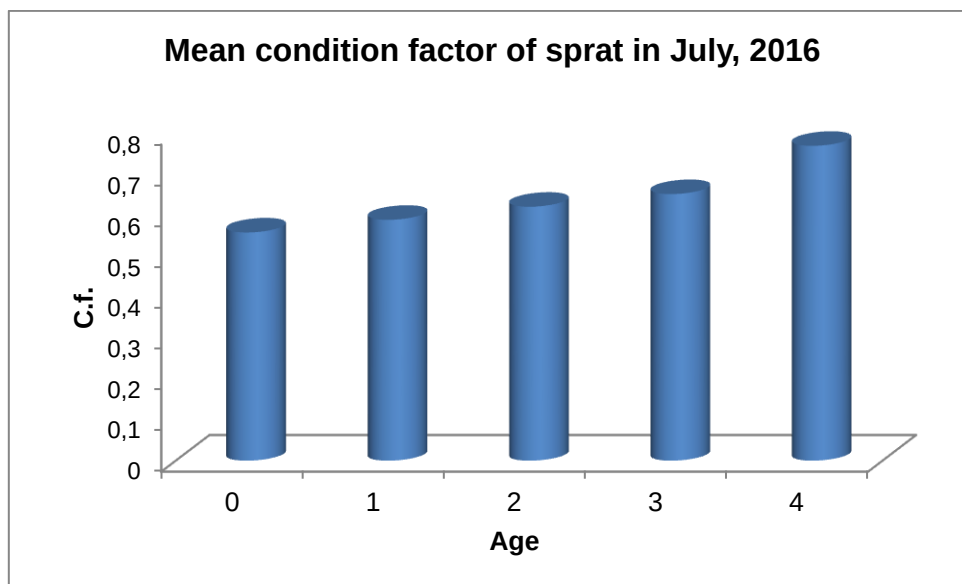
**Фигура 3.3.7** Възрастова структура на уловите от трицона през декември, 2016.

### I.3.4 Фактор на състоянието

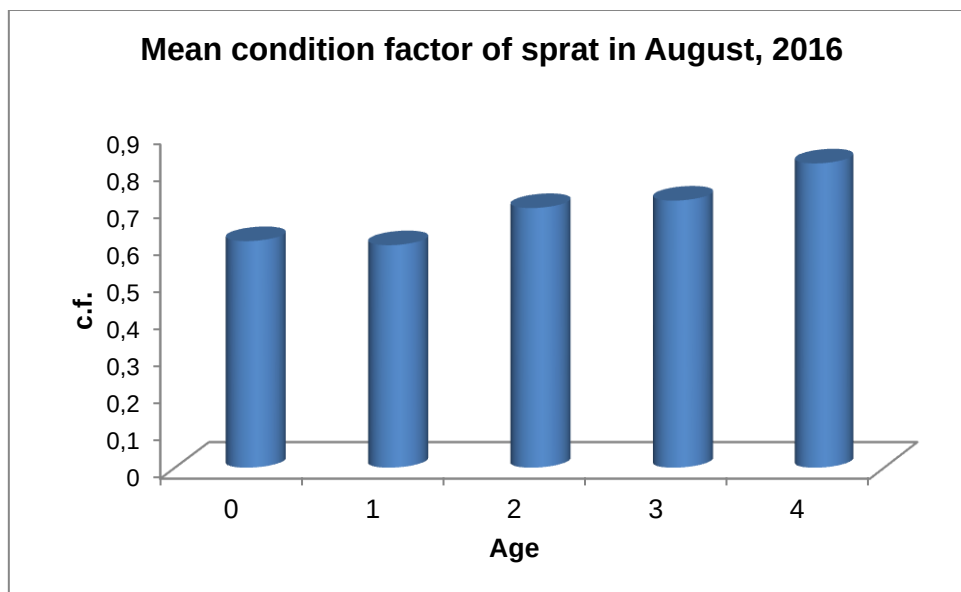
Кондицията на трицоната показва увеличение в посока на старшите възрастови групи (Фигури 3.4.1-3.4.3).



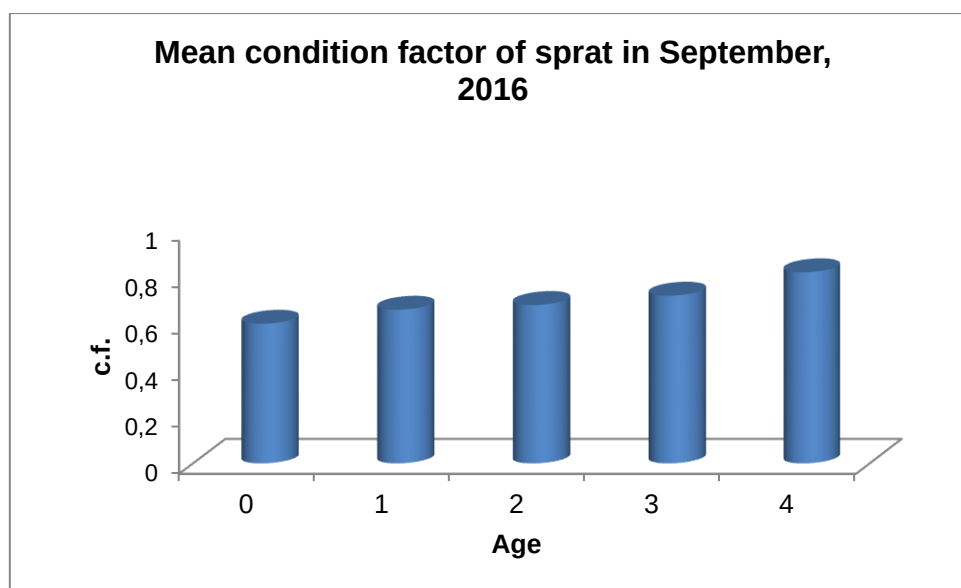
Фигура 3.4.1 Фактор на състоянието (кондицията) на трицоната през юни, 2016 г.



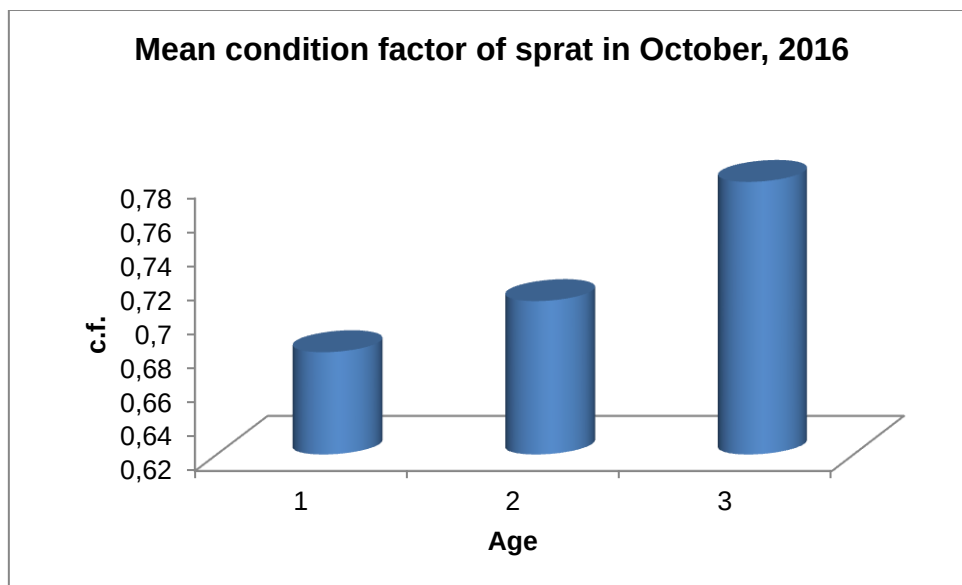
Фигура 3.4.2 Фактор на състоянието (кондицията) на трицоната през юли, 2016 г.



**Фигура 3.4.3** Фактор на състоянието (кондицията) на трицоната през август, 2016 г.

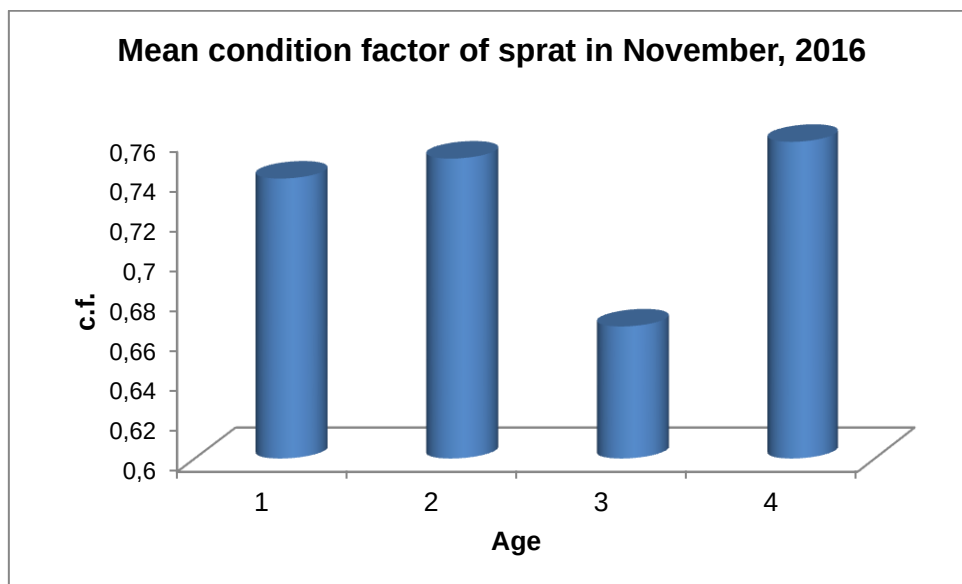


**Фигура 3.4.4** Фактор на състоянието (кондицията) на трицоната през септември, 2016 г.



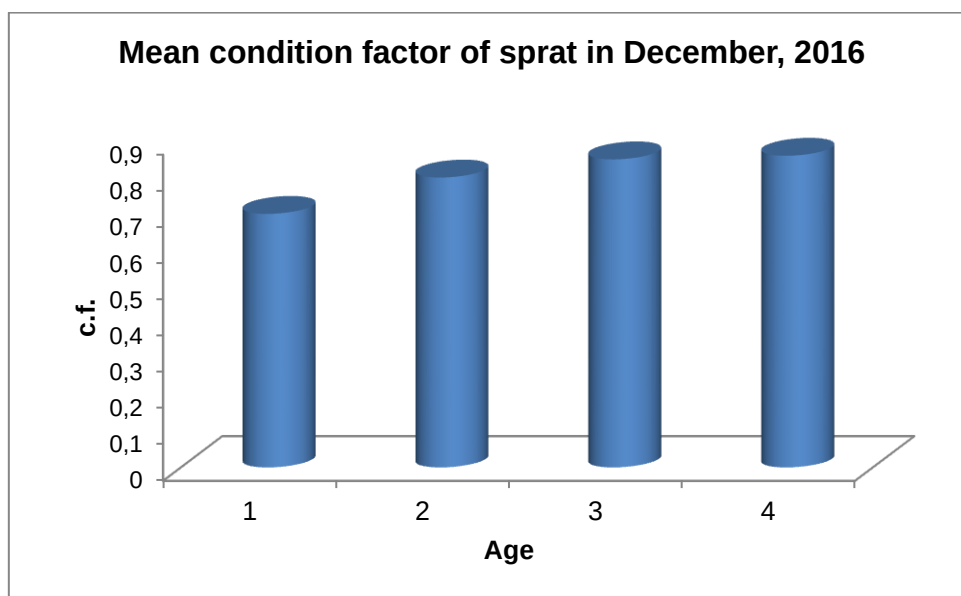
**Фигура 3.4.5** Фактор на състоянието (кондицията) на трицоната през октомври, 2016 г.

През ноември 2016, фактора на състоянието показва увеличение при всички възрастови групи с изключение на 3~ възрастов клас. (Фигура 3.4.6).



**Фигура 3.4.6** Фактор на състоянието (кондицията) на трицоната през ноември, 2016 г.





**Фигура 3.4.7** Фактор на състоянието (кондицията) на трицоната през декември, 2016 г.

### I.3.5 Съотношение на половете

Женските надделяха с 66%, следвани от мъжките екземпляри с (34%). Съотношението на половете е (♀:♂) 1.14:1 (**Таблица 3.5.1**).

Table 3.5.1 Съотношение на половете на трицоната.

|                  | ♀♂           | ♀            | ♂            | ♀:♂           |
|------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| <b>юни</b>       | 637          | 295          | 342          | 0.86:1        |
| <b>юли</b>       | 511          | 301          | 210          | 1.43:1        |
| <b>август</b>    | 394          | 161          | 233          | 0.69:1        |
| <b>септември</b> | 438          | 189          | 249          | 0.76:1        |
| <b>октомври</b>  | 603          | 219          | 384          | 0.57:1        |
| <b>ноември</b>   | 673          | 495          | 178          | 2.78:1        |
| <b>декември</b>  | 426          | 300          | 126          | 2.38:1        |
|                  | <b>Σ3682</b> | <b>Σ1960</b> | <b>Σ1722</b> | <b>1.14:1</b> |

### I.3.6 Обилие и биомаса по възраст и дължина

Месечните улови (в тонове), заедно със средните тегла на трицоната бяха използвани за получаване на месечните численоти на улова. Делът (%) по възрастови групи и обилието на улова се използва за създаване на матрица за определени месеци по възрастови групи (**Таблица 3.6.1**).

**Таблица 3.6.1** Матрица на улова по възраст ( $10^{-6}$ ) и биомаса (кг) на трицоната за избраните месеци.

|                                               |                  |                  |                  |                  |                 |                  |                 |
|-----------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| <b>Улов по възраст (<math>10^{-6}</math>)</b> |                  |                  |                  |                  |                 |                  |                 |
| <b>Възраст</b>                                | <b>юни</b>       | <b>юли</b>       | <b>август</b>    | <b>септември</b> | <b>октомври</b> | <b>ноември</b>   | <b>декември</b> |
| <b>0</b>                                      | 2491.26          | 2944.18          | 1230.40          | 943.34           |                 |                  |                 |
| <b>1</b>                                      | 32746.87         | 24561.68         | 6902.22          | 10314.98         | 1788.13         | 13822.64         | 8622.27         |
| <b>2</b>                                      | 32041.95         | 17584.39         | 23474.23         | 4437.12          | 3327.00         | 8161.89          | 7864.10         |
| <b>3</b>                                      | 9973.06          | 50494.63         | 700.23           | 1250.35          | 222.58          | 2553.72          | 1644.00         |
| <b>4</b>                                      | 2851.73          | 5243.05          | 1037.00          | 205.82           |                 | 498.23           | 1210.75         |
|                                               |                  |                  |                  |                  |                 |                  |                 |
| <b>Σ</b>                                      | <b>80104.88</b>  | <b>100827.93</b> | <b>33344.08</b>  | <b>17151.62</b>  | <b>5337.71</b>  | <b>25036.47</b>  | <b>19341.12</b> |
|                                               |                  |                  |                  |                  |                 |                  |                 |
| <b>Биомаса (кг)</b>                           |                  |                  |                  |                  |                 |                  |                 |
| <b>Възраст</b>                                | <b>юни</b>       | <b>юли</b>       | <b>август</b>    | <b>септември</b> | <b>октомври</b> | <b>ноември</b>   | <b>декември</b> |
| <b>0</b>                                      | 6153.42          | 5917.79          | 2436.18          | 1896.11          |                 |                  |                 |
| <b>1</b>                                      | 116578.9         | 78843            | 58652.048        | 34555.19         | 15701.15        | 44370.6667       | 27677.5         |
| <b>2</b>                                      | 83177.06         | 74365.29         | 29334.45         | 24176.24         | 5346.52         | 39809.1963       | 27711.99        |
| <b>3</b>                                      | 113444.1         | 212582.4         | 35756.031        | 5951.679         | 890.3305        | 21035.4046       | 18762.26        |
| <b>4</b>                                      | 15199.74         | 24537.49         | 5641.284         | 1074.377         |                 | 2321.73243       | 5545.255        |
|                                               |                  |                  |                  |                  |                 |                  |                 |
| <b>Σ</b>                                      | <b>334553.14</b> | <b>396245.95</b> | <b>131820.00</b> | <b>67653.60</b>  | <b>21938.00</b> | <b>107537.00</b> | <b>79697.00</b> |

Месечни улова (в тонове) заедно със средни тегла на трицоната са използвани за получаване на бройките в улова. Делът (%) от съответните размерни групи и бройките на улова се използва за създаване на матрица за избрани месеци по възрастови групи (**Таблица 3.6.2**).

**Таблица 3.6.2.** Улов на дължина ( $10^{-6}$ ), матрица и биомаса (кг) на триционата за избраните месеци.

| Улов на дължина ( $10^{-6}$ ) |          |          |          |           |          |          |          |
|-------------------------------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| Размерни класове (cm)         | юни      | юли      | август   | септември | октомври | ноември  | декември |
| 6.0                           | 13.35    | 808.67   | 3170.37  | 2046.14   | 988.49   | 440.58   | 3014.76  |
| 6.5                           | 139.97   | 1183.20  | 4433.56  | 4508.17   | 1651.50  | 1690.21  | 5293.47  |
| 7.0                           | 541.80   | 3031.95  | 47572.62 | 17508.67  | 8458.40  | 8154.68  | 12603.49 |
| 7.5                           | 712.79   | 3809.91  |          | 10530.16  | 5087.09  | 12183.95 | 11343.14 |
| 8.0                           | 1085.33  | 4904.37  | 32376.45 | 16510.55  | 7976.21  | 17615.06 | 22686.28 |
| 8.5                           | 754.56   | 5977.00  | 24467.50 | 12376.68  | 5979.14  | 16421.50 | 18854.82 |
| 9.0                           | 434.99   | 3623.56  |          | 6903.66   | 3335.14  | 10253.42 | 12603.49 |
| 9.5                           | 257.12   | 3312.97  |          | 6554.32   | 3166.37  | 5729.10  | 8187.23  |
| 10.0                          | 225.25   | 739.50   |          | 3493.42   | 1687.66  | 3947.57  | 3418.07  |
| 10.5                          | 111.12   | 1863.54  | 2945.64  | 2578.47   | 1245.65  | 2867.75  | 2117.39  |
| 11.0                          | 25.41    | 325.38   | 1070.91  | 166.35    | 80.36    | 801.05   | 504.14   |
| 11.5                          | 5.17     | 0.00     | 983.29   |           |          |          | 201.66   |
| Биомаса (кг)                  |          |          |          |           |          |          |          |
| Размерни класове (cm)         | юни      | юли      | август   | септември | октомври | ноември  | декември |
| 6.0                           | 27.90    | 0.03     | 23.24    | 4.57      | 1.26     | 1.24     | 5.67     |
| 6.5                           | 2553.00  | 4300.00  | 952.22   | 9.66      | 5.23     | 2.74     | 11453.90 |
| 7.0                           | 5633.00  | 11096.95 | 6023.56  | 17.57     | 4.60     | 19.45    | 22585.00 |
| 7.5                           | 6787.34  | 9632.56  |          | 12.26     | 3.11     | 9.06     | 12558.70 |
| 8.0                           | 8022.33  | 8136.00  | 4452.00  | 9.12      | 3.00     | 23.85    | 11254.67 |
| 8.5                           | 4112.88  | 1523.00  | 1467.00  | 5.25      | 1.69     | 22.06    | 7586.33  |
| 9.0                           | 1511.56  | 1290.27  |          | 3.67      | 0.95     | 11.97    | 3128.67  |
| 9.5                           | 1322.57  | 1215.88  |          | 2.20      | 0.75     | 7.37     | 3967.00  |
| 10.0                          | 2216.99  | 2405.33  |          | 1.12      | 1.00     | 6.33     | 1066.37  |
| 10.5                          | 413.67   | 680.26   | 110.00   | 0.24      | 0.33     | 3.13     | 357.89   |
| 11.0                          | 197.00   | 119.55   | 128.55   | 0.11      | 0.01     | 0.32     | 23.89    |
| 11.5                          | 44.24    |          | 9.33     |           |          |          | 6.33     |
| $\Sigma$                      | 32842.49 | 40399.82 | 13165.90 | 65.75     | 21.93    | 107.53   | 73994.39 |

### I.3.7 Коефициент на вариация на дължината

Коефициентите на вариация (**таблица 3.7.1**) показват сравнително ниска степен на стандартно отклонение около средната. Променливостта е в граници от 0.2 - 0.22 и може да бъде оценена като ниска. Това означава, че на случайна извадка от трикона в изследваните месеци е проведено според вариационната статистика и правилно отразява общото състояние по това време на годината.

**Таблица 3.7.1** Коефициент на вариация на дължината на проби от трикона (юни-декември).

| Коефициент на вариация (CV) | юни       | юли      | август   | септември | октомври | ноември   | декември  |
|-----------------------------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| <b>1 проба</b>              | CV =0.21  | CV = 0.2 | CV =0.18 | CV = 0.2  | CV = 0.2 | CV = 0.2  | CV = 0.22 |
| <b>2 проба</b>              | CV = 0.2  | CV =0.2  | CV =0.22 | CV =0.2   | CV = 0.2 | CV = 0.21 | CV = 0.2  |
| <b>3 проба</b>              | CV = 0.18 | CV =0.2  | CV =0.2  | CV =0.21  | CV = 0.2 | CV = 0.22 | CV = 0.2  |

## II. Заключение и препоръки

Триконата е бързо развиващ се вид с големи вариации в родитеската биомаса и попълването и зависи от антропогенни въздействия, различни от риболова, както и от динамиката във факторите на околната среда. Следователно, когато се изучават тези зависимости от голямо значение е непрекъснатия характер на изследванията. В изследваните месеци се наблюдава стабилни ръст, тегло и възрастовата структура. Факторът на състоянието е висок в началото на периода на хвърляне на хайвера и узряването на гонадите.

За по добър анализ и по-силни препоръки по отношение на устойчивостта на експлоатация и мерки за рационално използване на живите морски ресурси 4 проби на месец трябва да бъдат събрани и обработени от различни дълбочини. Нови показатели трябва да се въведат, като съдържание на мазнини, химически състав на отолитите, и др.

## II. Биологичен мониторинг на сафрида (*Trachurus mediterraneus*)

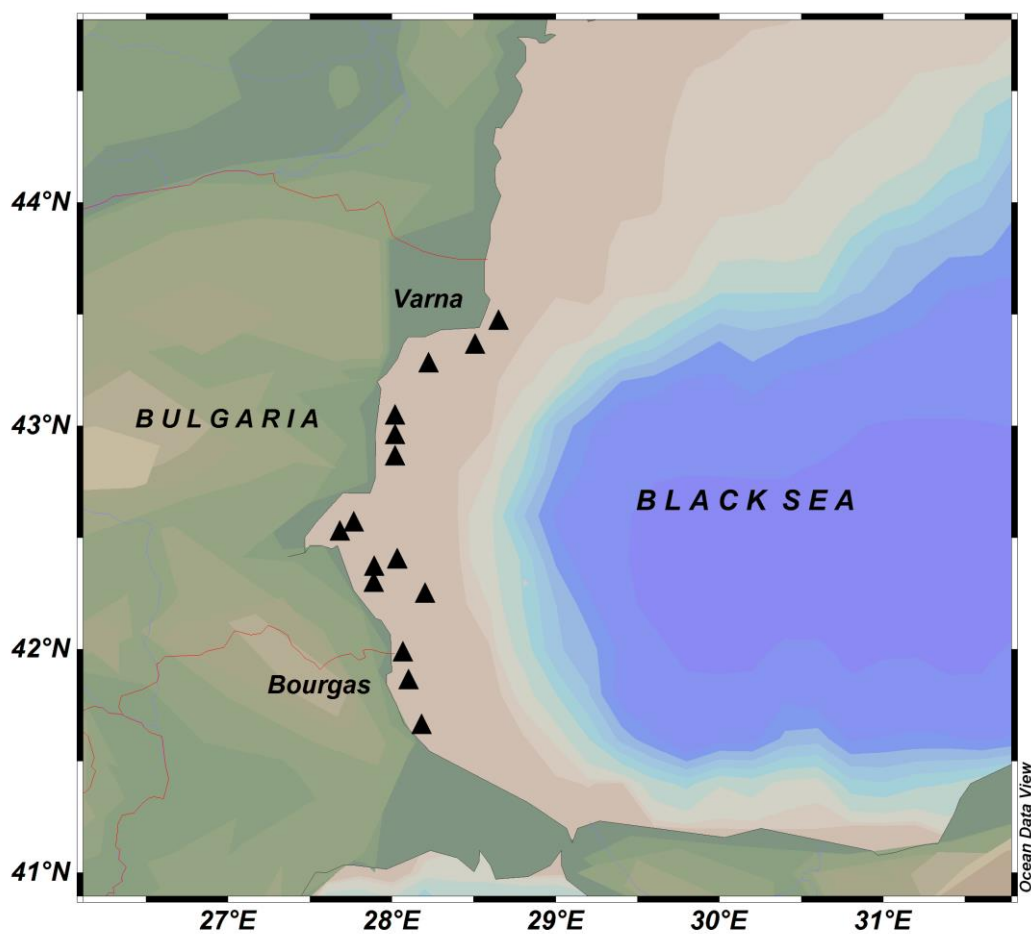
### I.1 Цели

В Черно море сафрида (*Trachurus mediterraneus*) има важно стопанско значение за българският риболов. Този факт определя нуждата от ежегоден мониторинг върху промишлените запаси, както и извършване на наблюдения върху размерния, възрастовия и половия състав на сафридените стада. Многогодишен биологичен мониторинг на разтоварванията осигурява т.нар "*Независима от рибарството*" информация. Целта на това изследване е да се съберат и да се анализират динамиката на дължината, теглото и възрастовото разпределение, както и да се определи състоянието на наблюдаваните видове, използвайки т.нар фактор на състоянието (Ricker, 1975). Биологичната информация за даден вид се събира всеки месец и по този начин се анализират и сравняват с предходни периоди и може да се използва след това за оценка на параметрите на растежа. Тези показатели са с много високо значение за видовете. Дългосрочната информация е от решаващо значение за оценката на рибните запаси, управлението на рибарството и на процеса на вземане на решения като цяло.

### II.2 Вземане на проби

#### II.2.1.1 Географско покритие

Ежемесечно, събиране и обработване на проби от сафрид (от северният и южен район-стационарни уреди, риболовни кораби) за установяване на размерния, тегловния и възрастов състав на уловите (**Figure 2.1.1.1**).



**Фигура 2.1.1.1** Карта на местата за вземане на проби от сафрид.

#### II.2.1.2 Период на вземането на проби

През периода май- декември, 2016 г. за изследване на популационната динамика на сафрида пред българския бряг на Черно море са събрани и обработени 3751 екземпляра:

| Месец      | Брой екземпляри |
|------------|-----------------|
| V 2016     | 514             |
| VI, 2016   | 597             |
| VII, 2016  | 405             |
| VIII, 2016 | 423             |
| IX, 2016   | 454             |
| X, 2016    | 476             |
| XI, 2016   | 460             |
| XII, 2016  | 422             |
|            | 3751            |

Всички проби ( две на месец) са с произход от активния риболов с тралове - пелагични тралове (ОТМ).

### II.2.1.3 Статистическият анализ на данните

Всички проби са събирани в съответствие с вариационната статистика от значителни по количество улови, където е възможно. Пробите са събирани на случаен принцип. Пробите се обработват в лабораторни условия. Дължина се измерва с точност до см, като само общата дължина е взета под внимание. Теглото се измерва с точност грама (0.1 грама). Определянето на възрастта се провежда под бинокулярен микроскоп, в отразена светлина, увеличение X10. Така, годишните пръстени се открояват като прозрачни зони, следвани от потъмни зони (непрозрачни) – зони на застой (стагнация) в растежа. Състояние фактор, известен също като индекс Fulton се оценява по Рикер, (1975)

$$K = \frac{W}{L^3} * 100$$

:

За всички проби се създават "Размерно-възрастови ключове". По този начин са определени средните стойности на дължината, теглото и фактора на състоянието. Определен е делът (в %) на индивиди от съответните възрастови групи.

Коефициентът на вариация (CV) се определя като съотношението на стандартното отклонение на средната стойност:  $\mu$ :

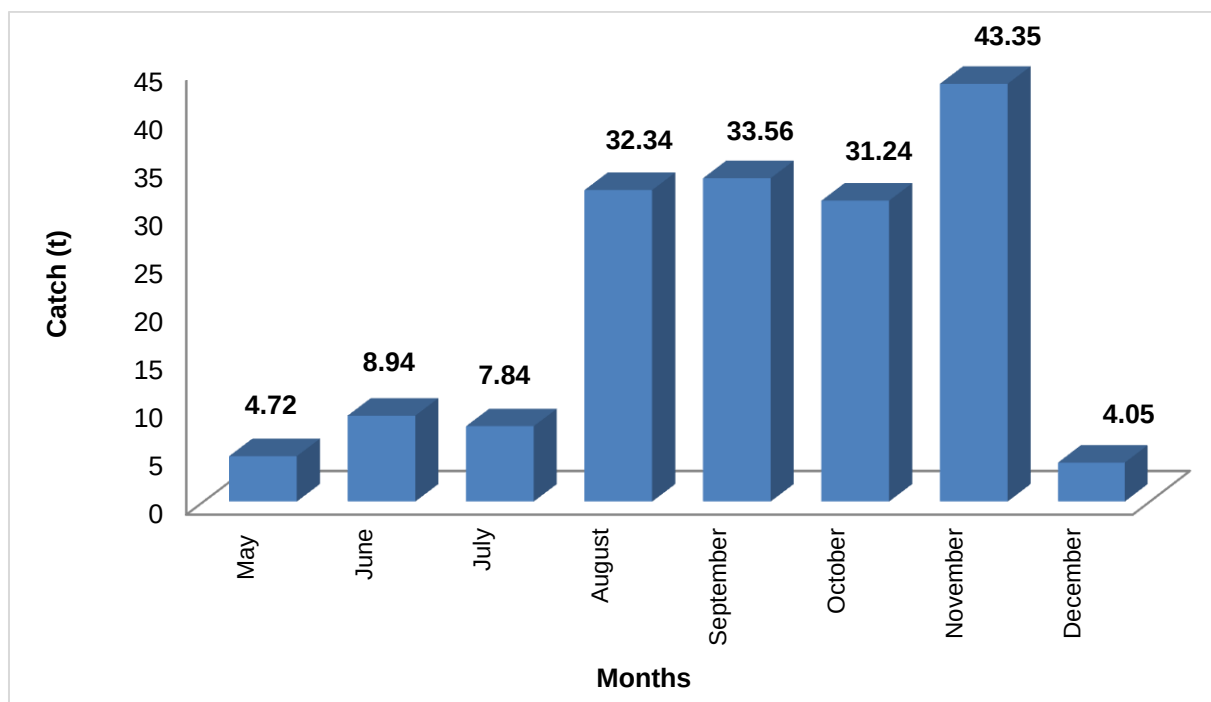
$$c_v = \frac{\sigma}{\mu}$$

Коефициентът на вариация е полезен, тъй като стандартното отклонение на данните винаги трябва да се разбира в контекста на средната стойност на данните. За разлика от действителната стойност на CV (коефициента на вариация) е безмерна величина. За сравнение между групи от данни, с различни единици, трябва да се използва коефициентът на вариация вместо стандартното отклонение.

## II.3. Резултати

### II.3.1 Статистика на разстоварванията през 2016

Официалната статистика на разстоварванията в периода на изследванието е представен на **Фигура 3.1.1**. През ноември е реализиран най-висок улов на черноморски сафрид в българската акватория на Черно море (43.35 т). Видно е, че уловът през декември намалява и възлиза на 4.05 тона (**Фигура 3.1.1**).

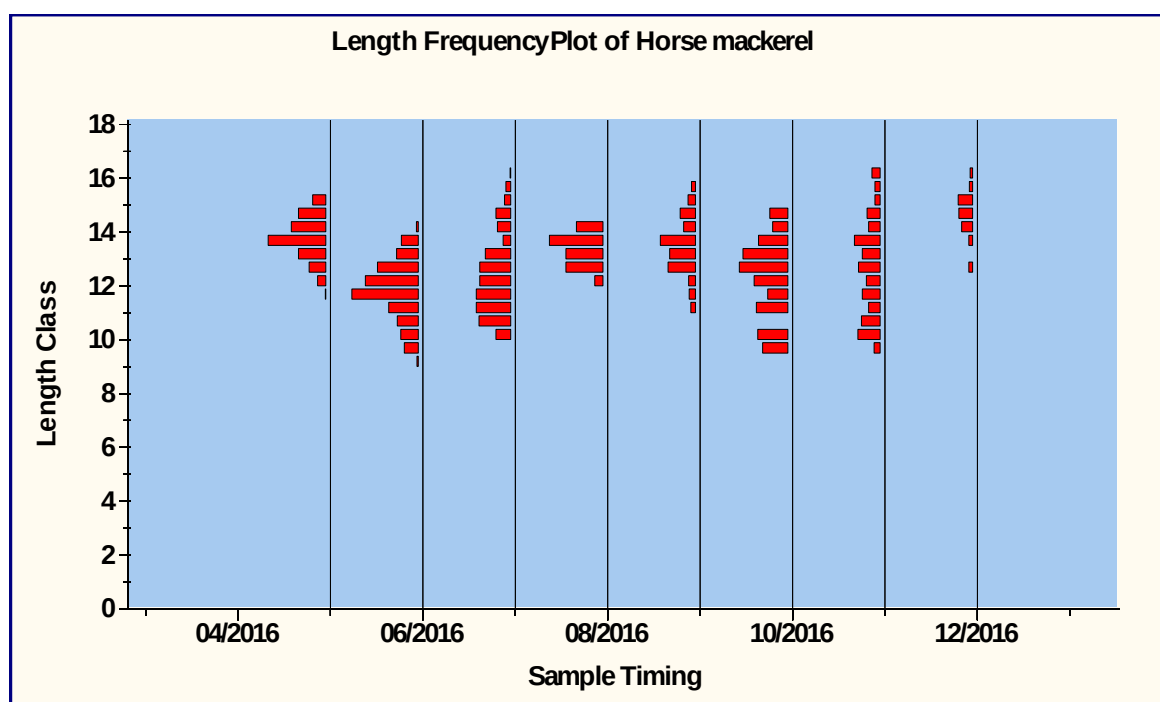


**Фигура 3.1.1** Статистика на разстоварванията от черн. сафрид през 2016.



### II.3.2 Дължина структура на разтоварванията

Размерните честоти на сафрида са показани на **Фигура 3.2.1**. В уловите от българската акватория на Черно море през периода май-декември, 2016 година, размерният състав е представен от индивиди с дължина на тялото от 8.5 cm до 16.5 cm.



**Фигура 3.2.1** Честота на дължината на сафрида от разтоварвания през май- декември, 2016.

### I.3.3 Възрастова структура на уловите

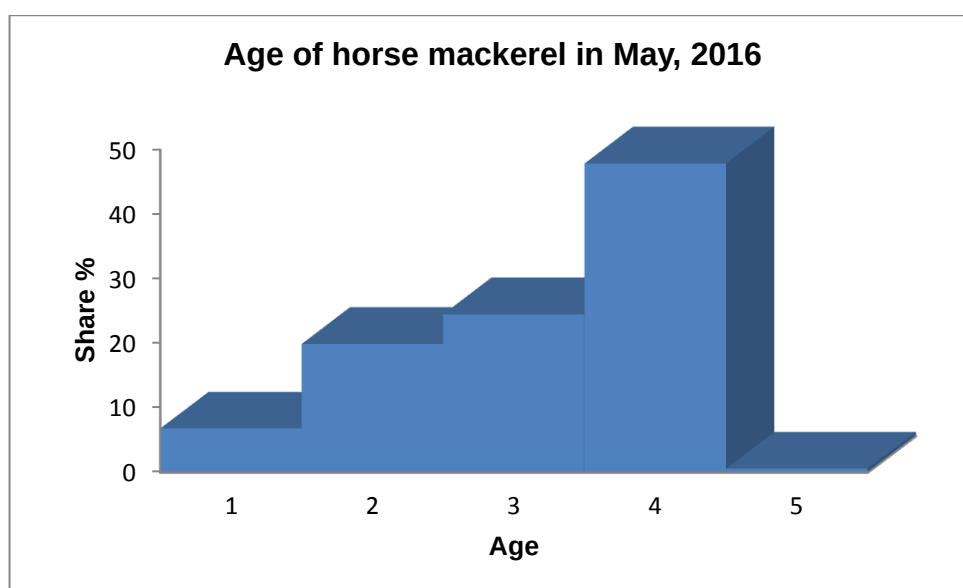
Трима ихтиолози определиха възрастта на сафрида, като един от ихтиолозите прегледа отолитите два пъти. Статистическите данни получени относно точността на определянето на възрастта са представени на **Таблица 3.3.1**. Анализът на тестът на симетрия ( $\chi^2_{R1vsR2} = 9, df = 7, P = 0.2986$ ;  $\chi^2_{R1vsR3} = 5.32, df = 5, P = 0.3420$ ;  $\chi^2_{R2vsR3} = 6.45, df = 8, P = 0.3217$ ) показва, че несъответствието в определянето на възрастта между авторите се дължи на случайна грешка, а не на систематична разлика при определяне на възрастта на вида.

**Table 3.3.1.** Индексите на точност за определяне на възрастта на сафрида уловена от бълг. бряг на Черно море.

| индекс         | сравнение на индексите          |                                              |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------------------|
|                | първи автор определящ възрастта | между останалите автори определящи възрастта |
| <b>APE [%]</b> | 1.230                           | 4.127                                        |
| <b>CV [%]</b>  | 1.910                           | 5.190                                        |
| <b>D [%]</b>   | 1.341                           | 2.79                                         |

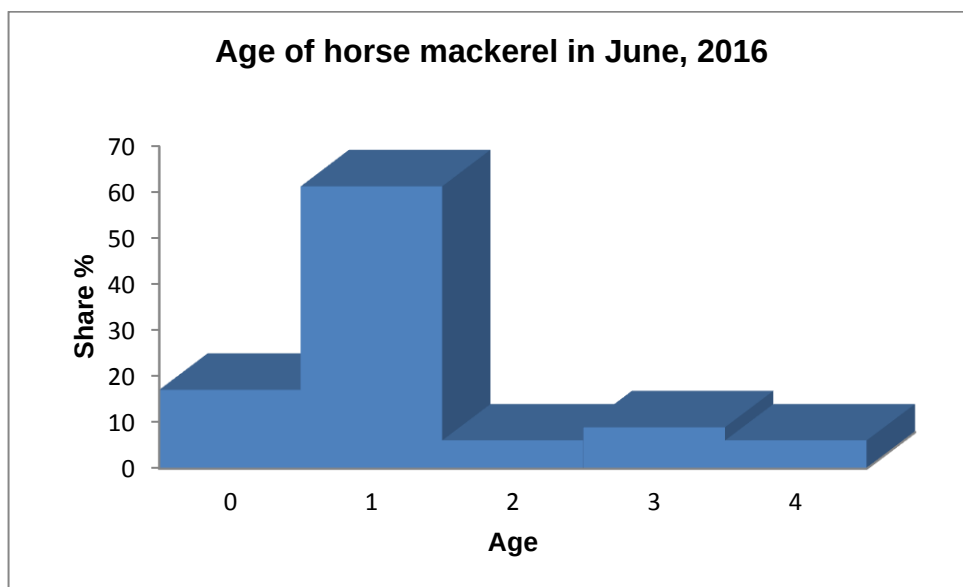
APE = процент на средна грешка, CV = Коефициент на вариация, D = индекс на точност

От данните за средния възрастов състав на вида през 2010-2014 години, се наблюдава значително участие на младите възрастови групи и намалено участие на по-старшите възрастови класове. Тенденцията за намаляване относителното значение на старшите възрастови групи е характерно за цялата серия от изследвани години (2010-2014). По материалите от изследването, видът е представен от 2~, 3~ и 4~ възрастови класа, и намаляване на процента на участие на рибите на възраст 1~ и на индивидите от пета и шестгодишна възраст (**Фигура 3.3.1**).



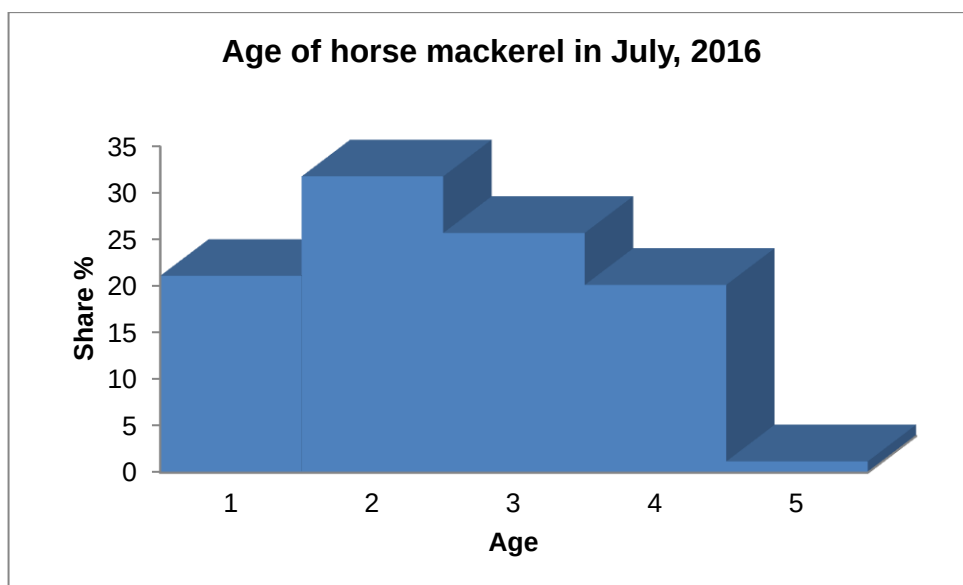
**Фигура 3.3.1** Възрастова структура на уловите от сафрид през май, 2016.

През юни 2016 година се наблюдава намалено участие на втора, трета и четвърта възрастови група. Едногодишните доминират във възрастовата структура с ~ 61% (**Фигура 3.3.2**).



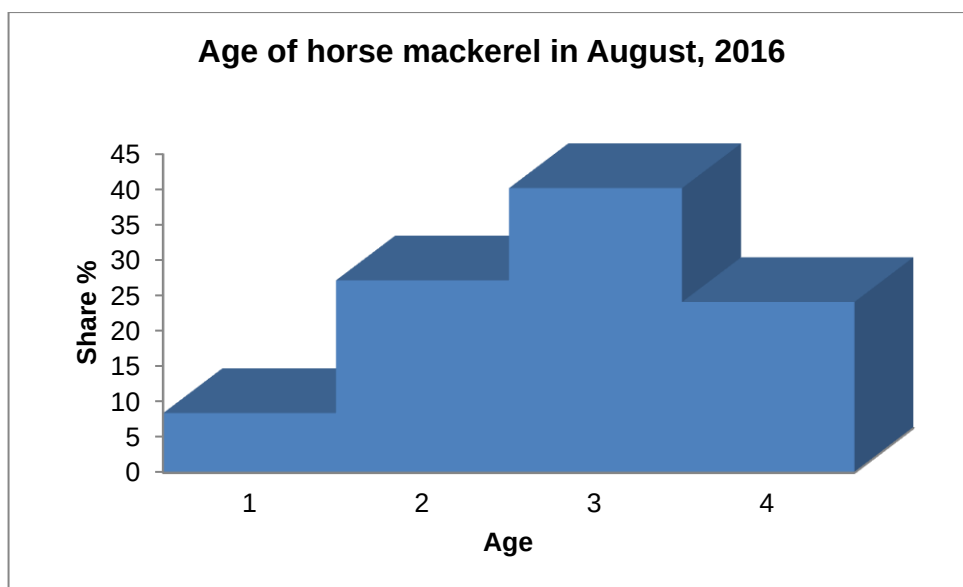
**Фигура 3.3.2** Възрастова структура на уловите от сафрид през юни, 2016.

Двугодишните доминират във възрастовата структура през юли 2016 година с ~ 32%. (**Фигура 3.3.3**). Наблюдава се значително участие на първа, трета и четвърта възрастови група. Петгодишните са най-слабо представени в улова.



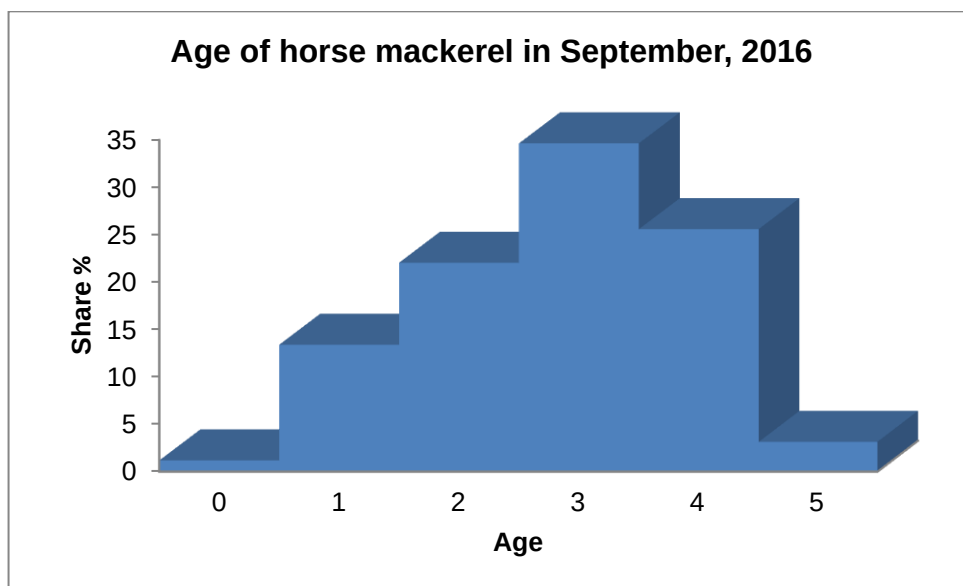
**Фигура 3.3.3** Възрастова структура на уловите от сафрид през юли, 2016.

Наблюдават се колебания в процентното участие на две~ три~ и четиригодишните риби през отделните месеци. През август едногодишните риби са представени с нисък процент, а нулевогодишните напълно отсъстват от уловите (**Фигура 3.3.4**).



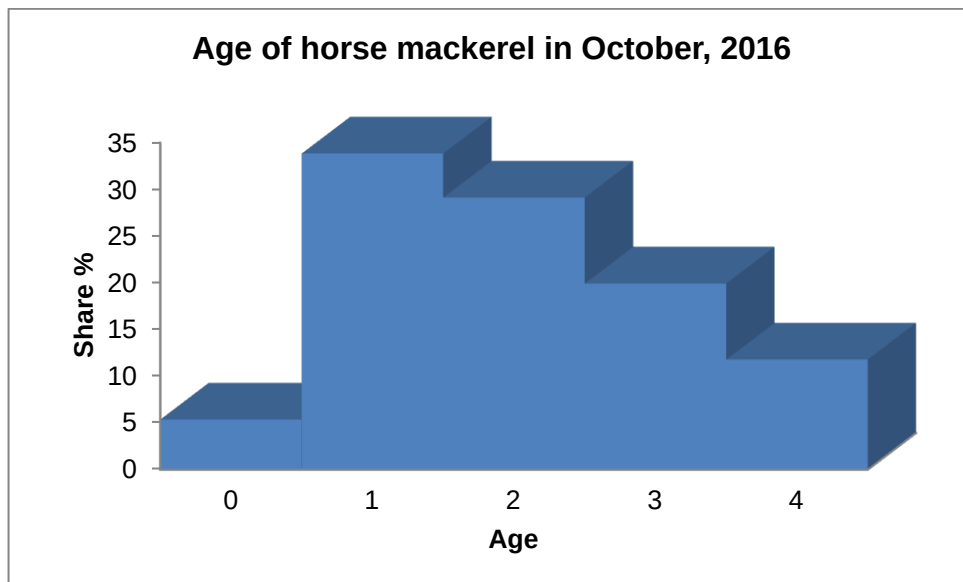
**Фигура 3.3.4** Възрастова структура на уловите от сафрид през август, 2016.

През септември 2016 година се наблюдава слабо участие на рибите на възраст 0~ и 5~. Тригодишните са представени с ~ 34.6%. (**Фигура 3.3.5**).

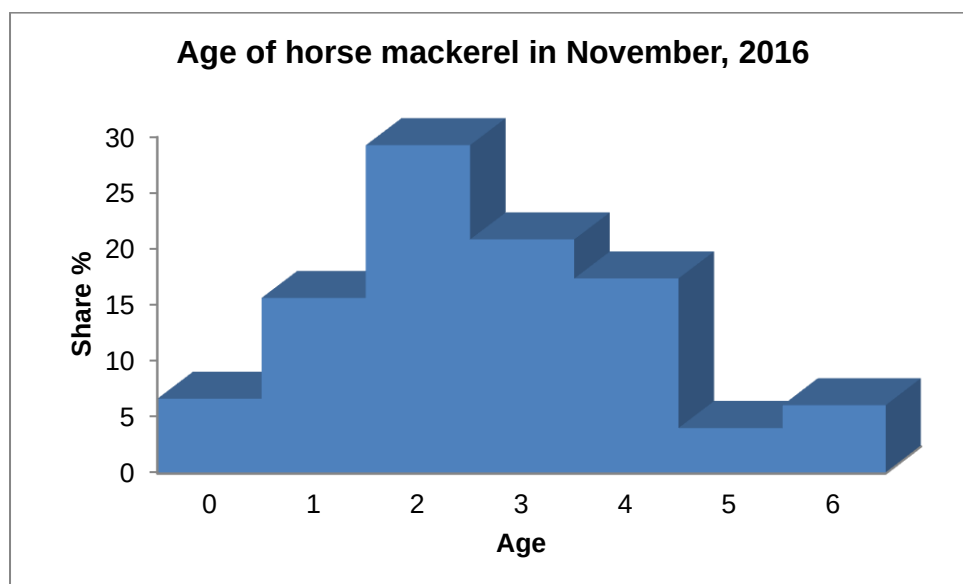


**Фигура 3.3.5** Възрастова структура на уловите от сафрид през септември, 2016.

Едногодишните доминират във възрастовата структура през октомври 2016 година с ~ 34% (**Фигура 3.3.6**). Наблюдава се значително участие на втора (с ~ 29%), трета и четвърта възрастова група са представени с ~ 33%.

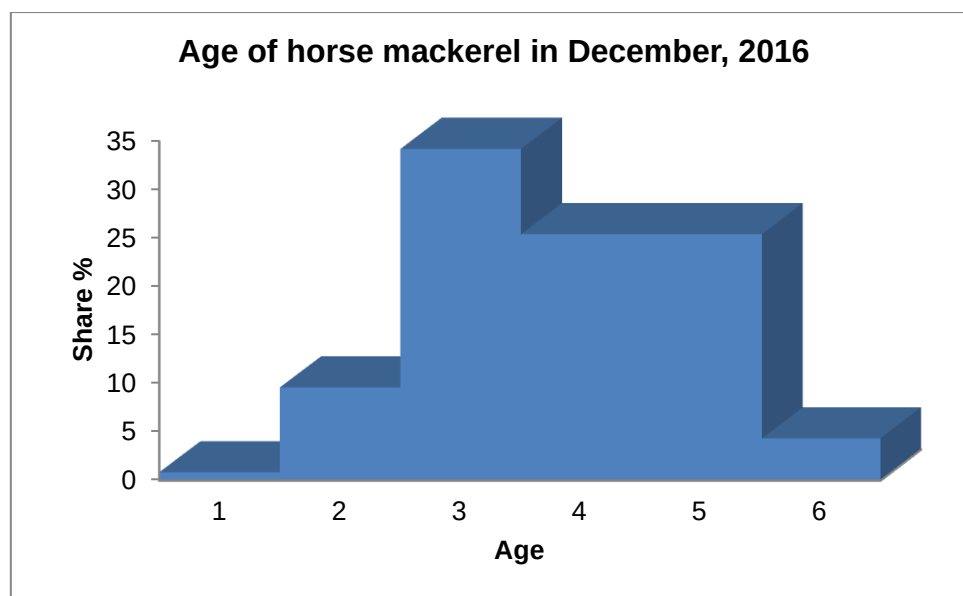


**Фигура 3.3.6** Възрастова структура на уловите от сафрид през октомври, 2016.



**Фигура 3.3.7** Възрастова структура на уловите от сафрид през ноември, 2016.

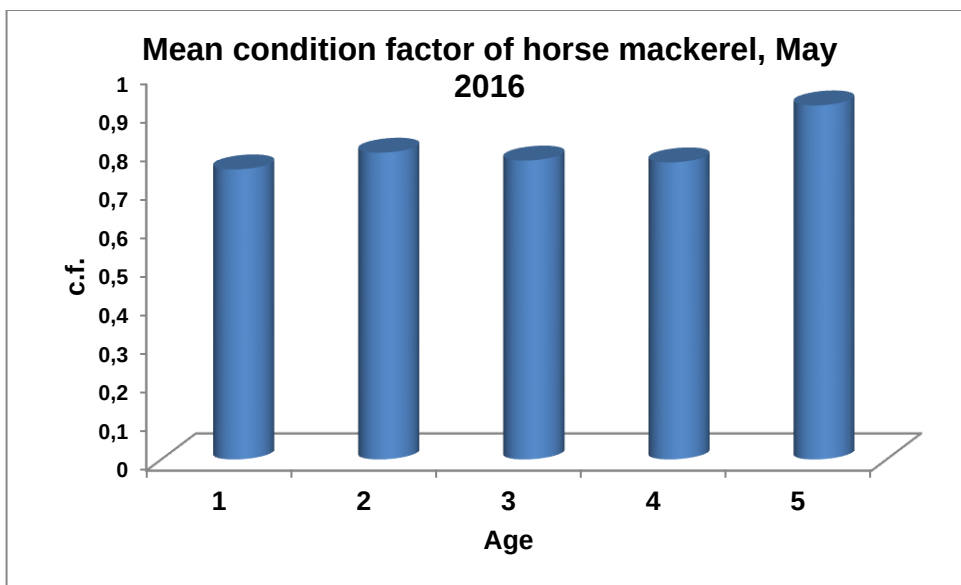
Тригодишните са най-добре представени през декември 2016 година (**Фигура 3.3.8**). Наблюдава се значително участие на четвърта и пета възрастови групи. Едногодишните риби са представени слабо във възрастовата структура с ~ 0.87%.



**Фигура 3.3.8** Възрастова структура на уловите от сафрид през декември, 2016.

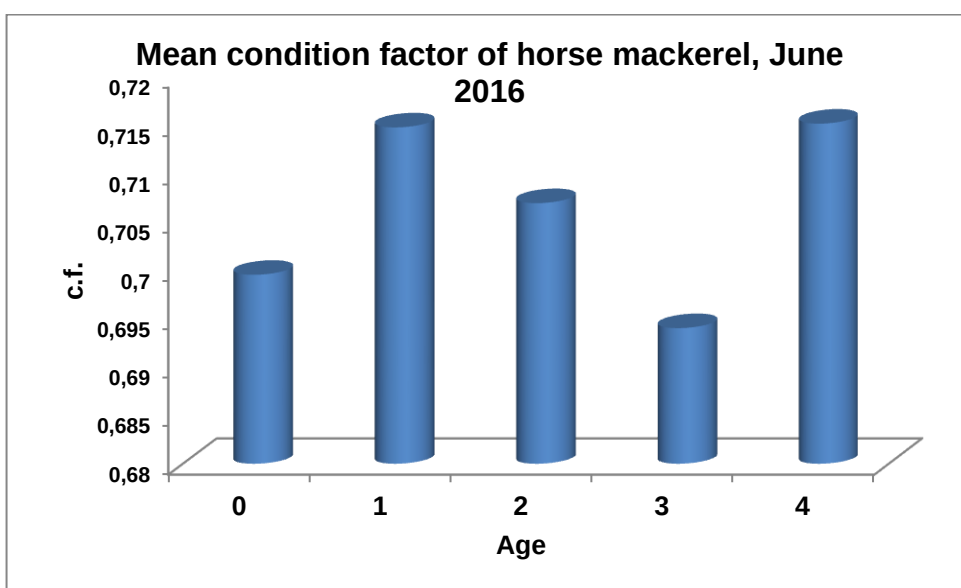
#### II.3.4 Фактор на състоянието

Стойностите на коефициента на Фултън на сафрида през май показват високи стойности за всички възрастови групи (**Фигура 3.4.1**). Средните стойности на коефициента на охраненост през този период е ~ 0.77.



**Фигура 3.4.1** Фактор на състоянието (кондицията) на сафрида през май, 2016 г.

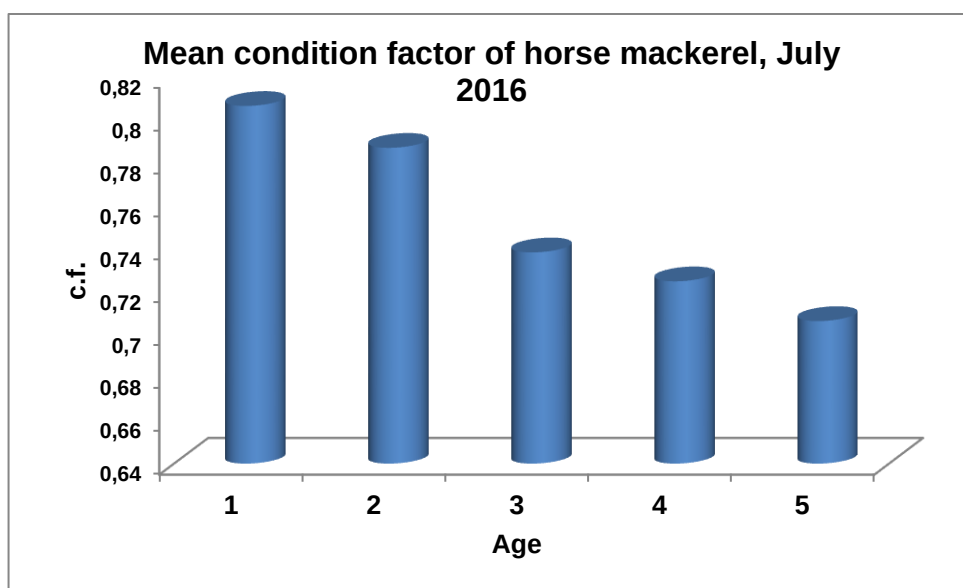
Най-ниска стойност на коефициента на охраненост през юни е регистрирана при индивидите принадлежащи към ~ 3 възрастова група (**Фигура 3.4.2**).



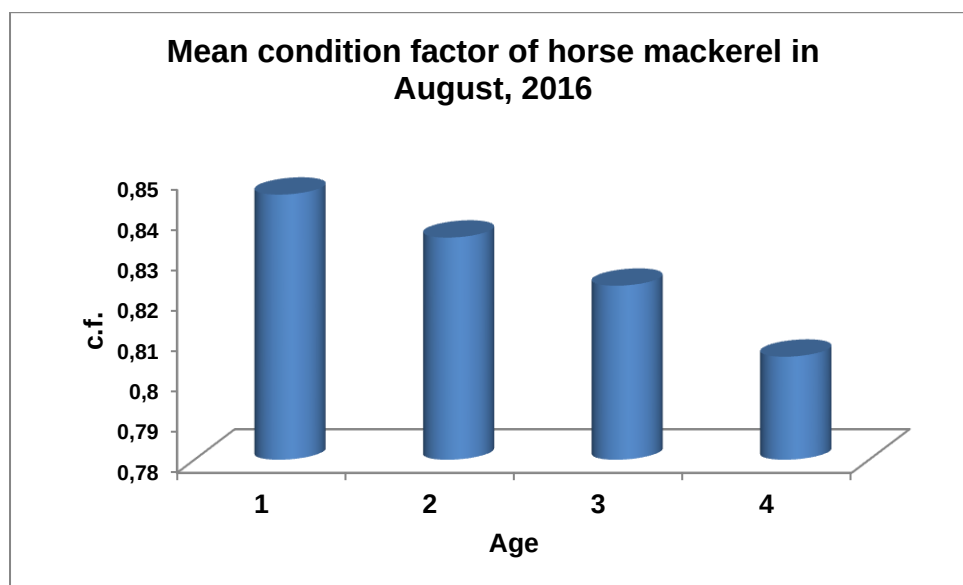
**Фигура 3.4.2** Фактор на състоянието (кондицията) на сафрида през юни, 2016 г.

Най-високи стойности на коефициента на охраненост през юли са регистрирани при индивидите принадлежащи към възраст ~ 1 и ~ 2, а най -

малки средни стойности на (с.ф.) се наблюдават при петгодишните риби (0.707).  
(Фигура 3.4.3).



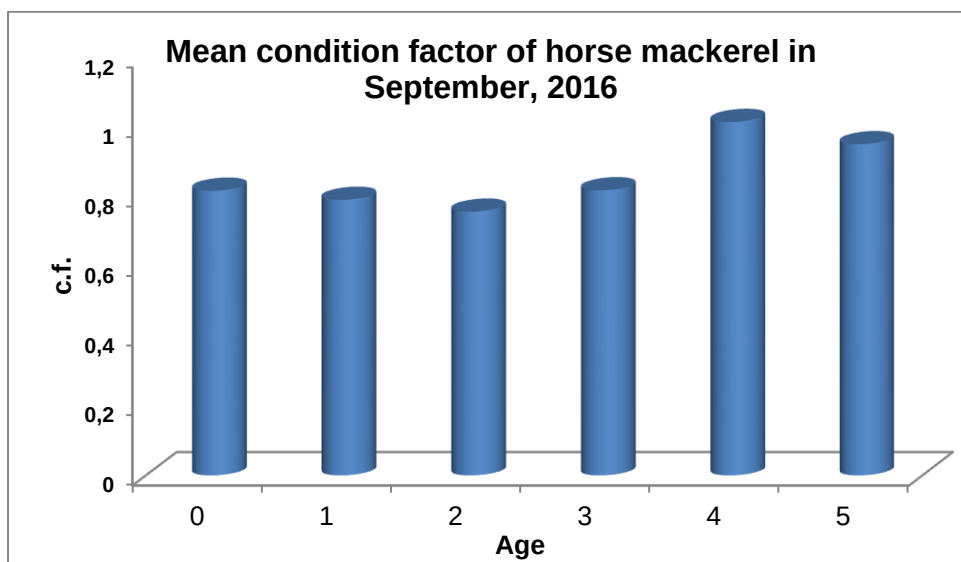
**Фигура 3.4.3** Фактор на състоянието (кондицията) на сафрида през юли, 2016 г.



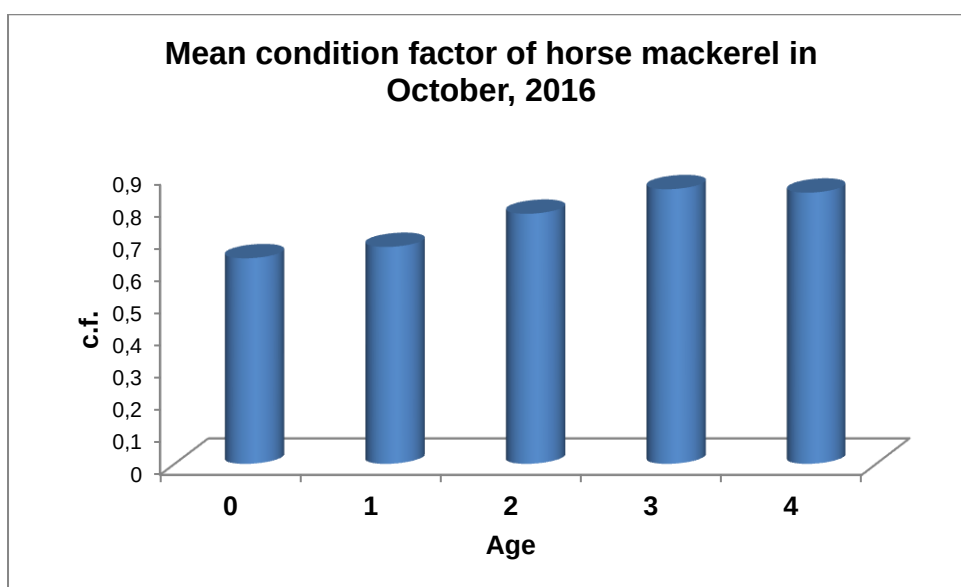
**Фигура 3.4.4** Фактор на състоянието (кондицията) на сафрида през август, 2016 г.



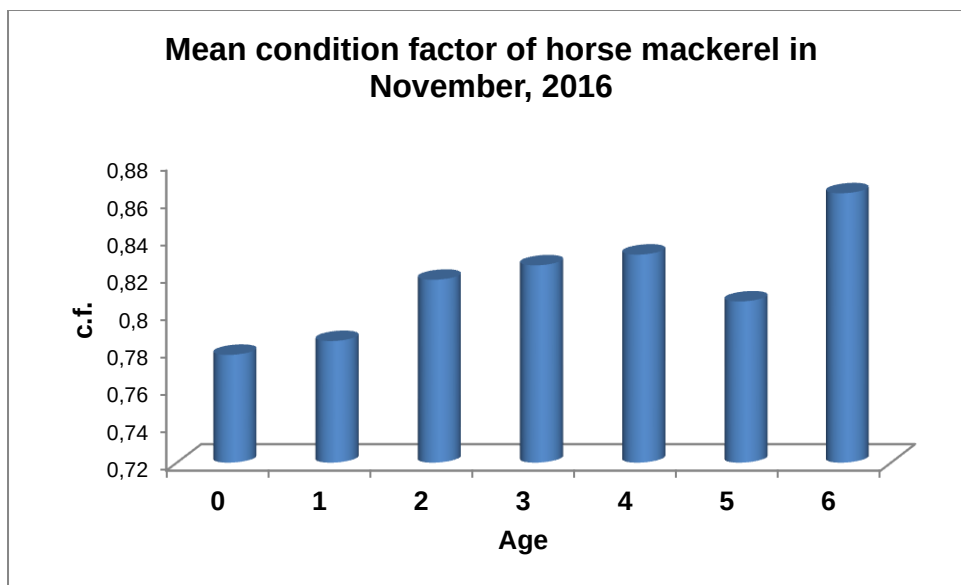
Средният коефициент на охраненост на сафрида за месец юли е 0.827 като най-големи средни стойности през този месец се наблюдават при четиригодишните (1.025), а най-ниски стойности се установиха при двегодишните екземпляри (Фигура 3.4.5).



**Фигура 3.4.5** Фактор на състоянието (кондицията) на сафрида през септември, 2016 г.

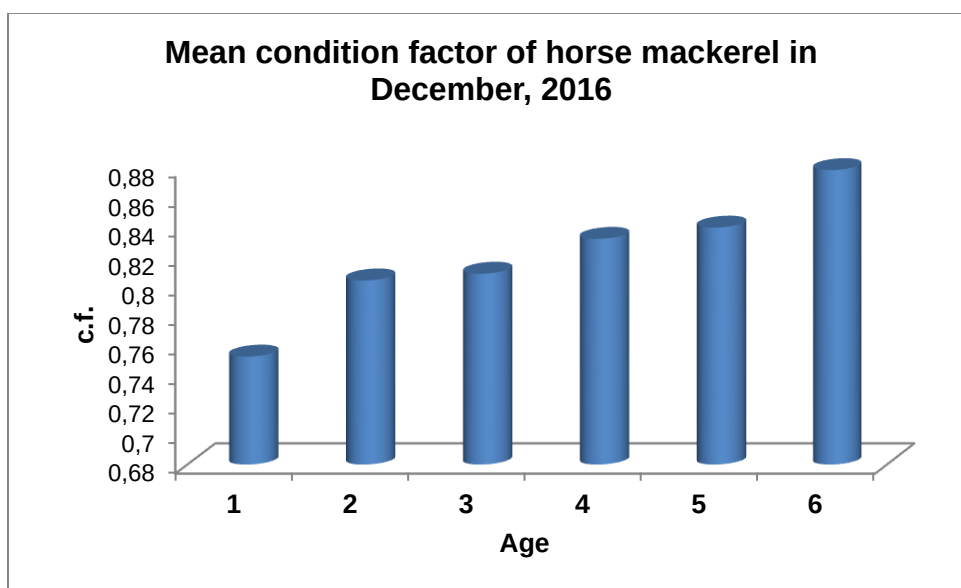


**Фигура 3.4.6** Фактор на състоянието (кондицията) на сафрида през октомври, 2016 г.



**Фигура 3.4.7** Фактор на състоянието (кондицията) на сафрида през ноември, 2016 г.

Стойностите на коефициента на Фултън през декември варират от 0.753 до 0.878. Най-ниски стойности на коефициента на охраненост през този период е регистриран при индивидите принадлежащи към възраст ~ 1, а най-големи средни стойности на (с.ф.) се наблюдават при шестгодишните риби (**Фигура 3.4.8**).



**Фигура 3.4.8** Фактор на състоянието (кондицията) на сафрида през декември, 2016 г.

### I.3.5 Съотношение на половете

Женските надделяха с 55%, следвани от мъжките екземпляри с (45%). Съотношението на половете е (♀:♂) 1.22:1 (Таблица 3.5.1).

**Таблица 3.5.1** Съотношение на половете на сафрида.

|           | ♀♂    | ♀     | ♂     | ♀:♂    |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| май       | 514   | 211   | 303   | 0.70:1 |
| юни       | 597   | 240   | 357   | 0.67:1 |
| юли       | 405   | 310   | 95    | 3.26:1 |
| август    | 423   | 298   | 125   | 2.38:1 |
| септември | 454   | 279   | 175   | 1.59:1 |
| октомври  | 476   | 311   | 165   | 1.88:1 |
| ноември   | 460   | 220   | 240   | 0.92:1 |
| декември  | 422   | 191   | 231   | 0.83:1 |
| Σ         | Σ3751 | Σ2060 | Σ1691 | 1.22:1 |

### II.3.6 Обилие и биомаса по възраст и дължина

Месечните улови (в тонове), заедно със средните тегла на сафрида са използвани за получаване на месечните численоти на улова. Делът (%) по възрастови групи и обилието на улова се използва за създаване на матрица за определени месеци по възрастови групи (Таблица 3.6.1).

**Таблица 3.6.1** Матрица на улова по възраст ( $10^{-6}$ ) и биомаса (кг) на сафрида за избраните месеци.

| Улов по<br>възраст<br>(10 <sup>-6</sup> ) |           |            |           |            |            |           |            |           |
|-------------------------------------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
| Възраст                                   | май       | юни        | юли       | август     | септември  | октомври  | ноември    | декември  |
| 0                                         |           | 120.50     |           |            | 16.76      | 66.49     | 130.53     |           |
| 1                                         | 17.19     | 429.48     | 114.56    | 126.43     | 189.98     | 420.20    | 306.47     | 1.65      |
| 2                                         | 49.95     | 43.26      | 172.50    | 408.03     | 312.91     | 361.69    | 573.21     | 18.12     |
| 3                                         | 61.41     | 63.34      | 139.58    | 603.42     | 491.72     | 247.34    | 408.63     | 64.25     |
| 4                                         | 119.54    | 43.26      | 109.29    | 362.05     | 363.20     | 146.27    | 340.52     | 47.77     |
| 5                                         | 1.64      |            | 6.58      |            | 44.70      |           | 79.45      | 47.77     |
| 6                                         |           |            |           |            |            |           | 119.18     | 8.24      |
|                                           |           |            |           |            |            |           |            |           |
| Биомаса<br>(кг)                           |           |            |           |            |            |           |            |           |
| Възраст                                   | май       | юни        | юли       | август     | септември  | октомври  | ноември    | декември  |
| 0                                         |           | 1099003.54 |           |            | 122930.403 | 1027385.6 | 1288039.62 |           |
| 1                                         | 220194.49 | 5053104.34 | 1172020.1 | 1827958.54 | 2462961.3  | 6921574.1 | 5093725.51 | 27436.296 |
| 2                                         | 796329.56 | 673420.879 | 2019578.8 | 7013010.75 | 5212688.08 | 6978160.1 | 11491874.7 | 437437.96 |
| 3                                         | 1124095   | 1106664.12 | 2135350.9 | 13221142.9 | 12443339   | 5719730.6 | 10530021.4 | 2151079.8 |
| 4                                         | 2571857.8 | 880140.495 | 2336906.6 | 8691908.68 | 11145565.7 | 3570048.1 | 11417331.9 | 1875150.6 |
| 5                                         | 58543.227 |            | 209037.27 |            | 2172515.48 |           | 3106758.86 | 2292911   |
| 6                                         |           |            |           |            |            |           | 5939256.98 | 402500.26 |
| Σ                                         | 4771020.1 | 8812333.37 | 7872893.7 | 30754020.9 | 33560000   | 24216898  | 48867008.9 | 7186515.8 |

Месечните улови (в тонове) заедно със средните тегла на сафрида са използвани за получаване на бройките в улова. Делът (%) от съответните размерни групи и бройките на улова се използват за създаване на матрица за избраните месеци по възрастови групи (**Таблица 3.6.2**).

**Таблица 3.6.2.** Улов на дължина (10<sup>-6</sup>), матрица и биомаса (кг) на сафрида за избраните месеци.

| Улов на<br>дължина<br>(10 <sup>-6</sup> ) |     |      |     |        |           |          |         |          |
|-------------------------------------------|-----|------|-----|--------|-----------|----------|---------|----------|
| Размерни<br>класове<br>(см)               | май | юни  | юли | август | септември | октомври | ноември | декември |
| 8.5                                       |     | 3.96 |     |        |           |          |         |          |
| 9.0                                       |     |      |     |        |           |          |         |          |

|                             |        |        |        |        |           |          |         |          |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|-----------|----------|---------|----------|
| 9.5                         |        | 5.93   |        |        | 1.10      | 40.57    | 12.95   |          |
| 10.0                        |        | 23.74  | 20.23  |        | 2.20      | 47.67    | 35.87   |          |
| 10.5                        | 2.02   | 28.68  | 39.66  |        | 3.30      | 3.04     | 30.88   |          |
| 11.0                        | 3.03   | 33.63  | 42.90  | 4.42   | 12.11     | 49.69    | 20.92   |          |
| 11.5                        | 5.05   | 45.49  | 42.90  | 2.21   | 14.31     | 33.47    | 29.89   |          |
| 12.0                        | 16.17  | 96.92  | 38.85  | 17.69  | 15.41     | 52.74    | 23.91   | 4.55     |
| 12.5                        | 28.30  | 78.13  | 38.85  | 63.03  | 47.33     | 74.03    | 34.87   | 11.37    |
| 13.0                        | 43.46  | 61.32  | 32.37  | 63.03  | 45.13     | 68.96    | 29.89   | 4.55     |
| 13.5                        | 86.91  | 34.62  | 12.14  | 88.46  | 59.43     | 46.65    | 40.85   | 11.37    |
| 14.0                        | 53.56  | 27.69  | 18.62  | 46.44  | 23.11     | 26.37    | 20.92   | 22.73    |
| 14.5                        | 43.46  | 6.92   | 20.23  | 3.32   | 28.62     | 30.43    | 22.91   | 27.28    |
| 15.0                        | 23.24  | 0.99   | 10.52  |        | 16.51     |          | 11.96   | 28.42    |
| 15.5                        | 2.02   |        | 8.90   |        | 11.01     |          | 11.96   | 10.23    |
| 16.0                        | 1.01   |        | 4.05   |        |           |          | 15.94   | 9.09     |
| 16.5                        |        |        | 3.24   |        |           |          |         |          |
| Σ                           | 308.24 | 448.02 | 333.46 | 288.61 | 279.56    | 473.62   | 343.72  | 129.58   |
| Биомаса<br>(кг)             |        |        |        |        |           |          |         |          |
| Размерни<br>класове<br>(см) | май    | юни    | юли    | август | септември | октомври | ноември | декември |
| 8.5                         |        | 0.19   |        |        |           |          |         |          |
| 9.0                         |        |        |        |        |           |          |         |          |
| 9.5                         |        | 0.33   |        |        | 0.07      | 2.45     | 0.78    |          |
| 10.0                        |        | 1.58   | 1.62   |        | 0.18      | 3.54     | 2.66    |          |
| 10.5                        | 0.17   | 2.34   | 4.05   |        | 0.31      | 0.25     | 2.57    |          |
| 11.0                        | 0.26   | 3.13   | 4.66   | 0.53   | 1.21      | 4.73     | 1.99    |          |
| 11.5                        | 0.54   | 4.95   | 5.11   | 0.33   | 2.00      | 3.58     | 3.18    |          |
| 12.0                        | 1.97   | 12.14  | 5.07   | 3.01   | 2.52      | 7.33     | 3.22    | 0.58     |
| 12.5                        | 4.58   | 11.33  | 5.91   | 12.22  | 7.62      | 12.96    | 5.75    | 1.75     |
| 13.0                        | 7.37   | 9.68   | 5.29   | 13.60  | 8.74      | 13.26    | 5.43    | 0.80     |
| 13.5                        | 16.58  | 5.94   | 2.21   | 20.68  | 13.96     | 10.12    | 8.01    | 2.21     |
| 14.0                        | 11.09  | 5.39   | 3.56   | 12.04  | 6.24      | 6.06     | 4.68    | 5.12     |
| 14.5                        | 10.28  | 1.56   | 4.63   | 0.90   | 10.72     | 7.57     | 5.56    | 6.88     |
| 15.0                        | 5.97   | 0.27   | 2.53   |        | 7.20      |          | 3.18    | 8.05     |
| 15.5                        | 0.74   |        | 2.67   |        | 5.35      |          | 3.47    | 3.25     |
| 16.0                        | 0.35   |        | 0.93   |        |           |          | 5.26    | 3.25     |
| 16.5                        |        |        | 0.80   |        |           |          |         |          |
| Σ                           | 59.92  | 58.83  | 49.04  | 63.29  | 66.10     | 71.85    | 55.75   | 31.89    |

### II.3.7 Коефициент на вариация на дължината

Коефициентите на вариация (**таблица 3.7.1**) показват сравнително ниска степен на стандартно отклонение около средната. Променливостта е в граници от 0.07 - 0.16 и може да бъде оценена като ниска. Това означава, че на случайната извадка от сафрид в изследваните месеци е проведено според вариационната статистика и правилно отразява общото състояние по това време на годината.

**Таблица 3.7.1** Коефициент на вариация на дължината на пробите от сафрид (май-декември).

| Коефициент на вариация (CV) | май       | юни       | юли       | август    | септември | октомври  | ноември   | декември  |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 проба                     | CV = 0.08 | CV = 0.16 | CV = 0.13 | CV = 0.08 | CV = 0.10 | CV = 0.09 | CV = 0.12 | CV = 0.09 |
| 2 проба                     | CV = 0.12 | CV = 0.13 | CV = 0.15 | CV = 0.07 | CV = 0.14 | CV = 0.11 | CV = 0.11 | CV = 0.11 |

### III. Заключение и препоръки

За изследвания период е установена динамиката на биологичните параметри на черноморския сафрид пред българския бряг на Черно море. Редовните изследвания са от съществено значение, за да се разбере динамиката на експлоатираните запаси от сафрид. Необходимо е провеждането на постоянен мониторинг върху екосистемата на Черно море, особено на рибната ѝ част. Кондиционният фактор (коефициент на охраненост по Фултън) се прилага широко и успешно като индекс за физиологичното състояние на рибните видове. В изследванията при сафрида е много показателен за състоянието през различните сезони на обитаване пред нашия бряг. През пролетта определя в каква кондиция се завръща вида и дали успешно се отхранва и подготвя за размножителния период. През есенните месеци по него се съди доколко сафрида може да се отхрани и натрупа липиден резерв за прекарване на неблагоприятния зимен период.

### III. Биологичен мониторинг на хамсията (*Engraulis encrasicolus*)

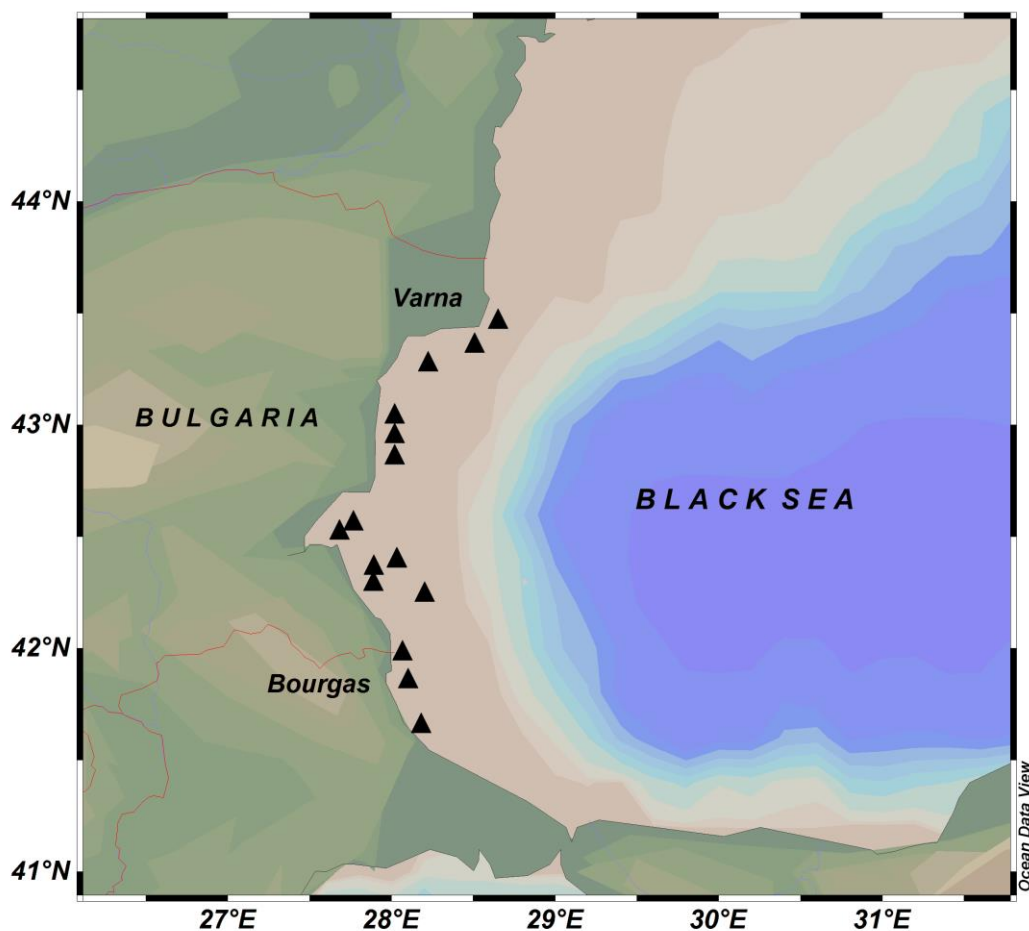
#### III.1 Цели

Хамсията (*Engraulis encrasicolus*), е пелагична морска риба със важно значение за риболова в Черно море. Многогодишен биологичен мониторинг на разтоварванията осигурява т.нар "*Независима от рибарството*" информация. Целта на това изследване е да се съберат и да се анализират динамиката на дължината, теглото и възрастовото разпределение, както и да се определи състоянието на наблюдаваните видове, използвайки т.нар фактор на състоянието (Ricker, 1975). Биологична информация за даден вид се събира всеки месец и по този начин се анализират и сравняват с предходни периоди и може да се използва след това за оценка на параметрите на растежа. Тези показатели са с много високо значение за видове. Дългосрочната информация е от решаващо значение за оценка на рибните запаси, управлението на рибарството и на процеса на вземане на решения като цяло.

#### III.2 Вземане на проби

##### III.2.1.1 Географско покритие

Ежемесечно, събиране и обработване на проби от хамсия (от северният и южен район-стационарни уреди, риболовни кораби) за установяване на размерния, тегловния и възрастов състав на уловите (**Figure 2.1.1.1**).



Фигура 2.1.1.1 Карта на местата за вземане на проби от хамсия.

### III.2.1.2 Период на вземането на проби

През периода май-ноември, 2016 г. за изследване на популационната динамика на хамсията пред българския бряг на Черно море са събрани и обработени 2959 екземпляра:

| Месец      | Брой екземпляри |
|------------|-----------------|
| V 2016     | 461             |
| VI, 2016   | 408             |
| VII, 2016  | 433             |
| VIII, 2016 | 397             |
| IX, 2016   | 474             |
| X, 2016    | 371             |
| XI, 2016   | 405             |
|            | 2959            |



### III.2.1.3 Статистическият анализ на данните

Всички проби са събирани в съответствие с вариационната статистика от значителни по количество улови, където е възможно. Пробите са събирани на случаен принцип. Пробите се обработват в лабораторни условия. Дължина се измерва с точност до см, като само общата дължина е взета под внимание. Теглото се измерва с точност грама (0.1 грама). Определянето на възрастта се провежда под бинокулярен микроскоп, в отразена светлина, увеличение X10. Така, годишните пръстени се открояват като прозрачни зони, следвани от потъмни зони (непрозрачни) – зони на застой (стагнация) в растежа. Индекса на Fulton се оценява по Рикер, (1975)

$$K = \frac{W}{L^3} * 100$$

:

За всички проби се създават "Размерно-възрастови ключове". По този начин са определени средните стойности на дължината, теглото и фактора на състоянието. Определен е делът (в %) на индивиди от съответните възрастови групи.

Коефициентът на вариация (CV) се определя като съотношението на стандартното отклонение на средната стойност:  $\mu$ :

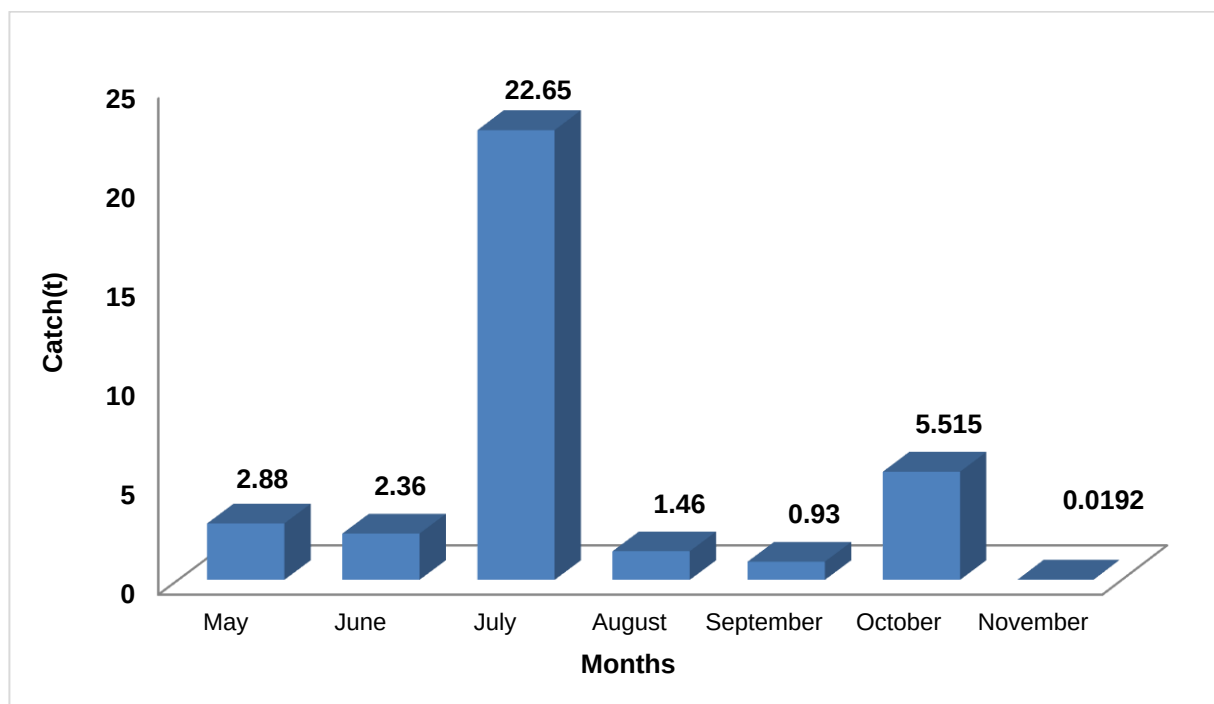
$$c_v = \frac{\sigma}{\mu}$$

Коефициентът на вариация е полезен, тъй като стандартното отклонение на данните винаги трябва да се разбира в контекста на средната стойност на данните. За разлика от действителната стойност на CV (коефициента на вариация) е безмерна величина. За сравнение между групи от данни, с различни единици, трябва да се използва коефициентът на вариация вместо стандартното отклонение.

### III.3. Резултати

#### III.3.1 Статистика на разстоварванията през 2016

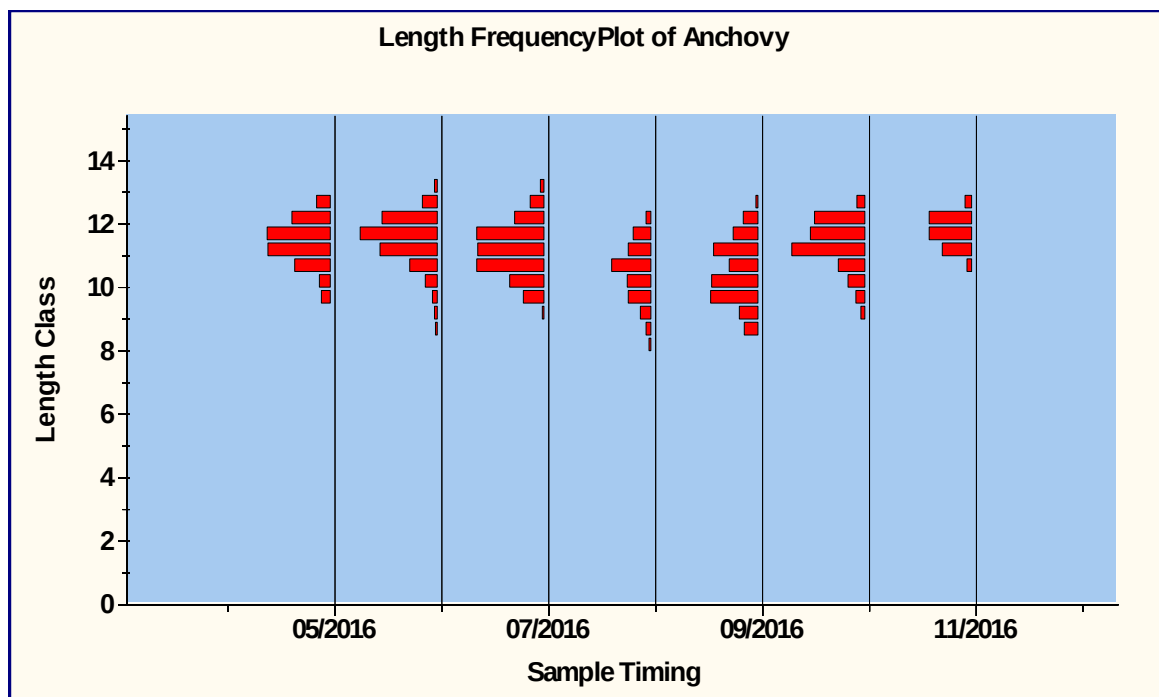
Официалната статистика на разстоварванията в периода на изследванието е представен на **Фигура 3.1.1**. През юли е реализиран най-висок улов на вида в българската акватория на Черно море (22.65 т).



**Фигура 3.1.1** Статистика на разстоварванията от хамсия през 2016.

#### III.3.2 Дължина структура на разстоварванията

Размерните честоти на хамсията е представена на **Фигура 3.2.1**. В уловите от българската акватория на Черно море през периода май-ноември, 2016 година, размерният състав е представен от индивиди с дължина на тялото от 7.0 cm до 14.0 cm.



**Фигура 3.2.1** Честота на дължината на хамсията от разтоварвания през май- ноември, 2016.

### III.3.3 Възрастова структура на уловите

Трима ихтиолози определиха възрастта на хамсията, като един от ихтиолозите прегледа отолитите два пъти. Статистическите данни получени относно точността на определянето на възрастта са представени на **Таблица 3.3.1**. Анализът на тестът на симетрия ( $\chi^2_{R1vsR2} = 8, df = 9, P = 0.3981$ ;  $\chi^2_{R1vsR3} = 6.39, df = 7, P = 0.3981$ ;  $\chi^2_{R2vsR3} = 7.92, df = 9, P = 0.3809$ ) показва, че несъответствието в определянето на възрастта между авторите се дължи на случайна грешка, а не на систематична разлика при определяне на възрастта на вида.

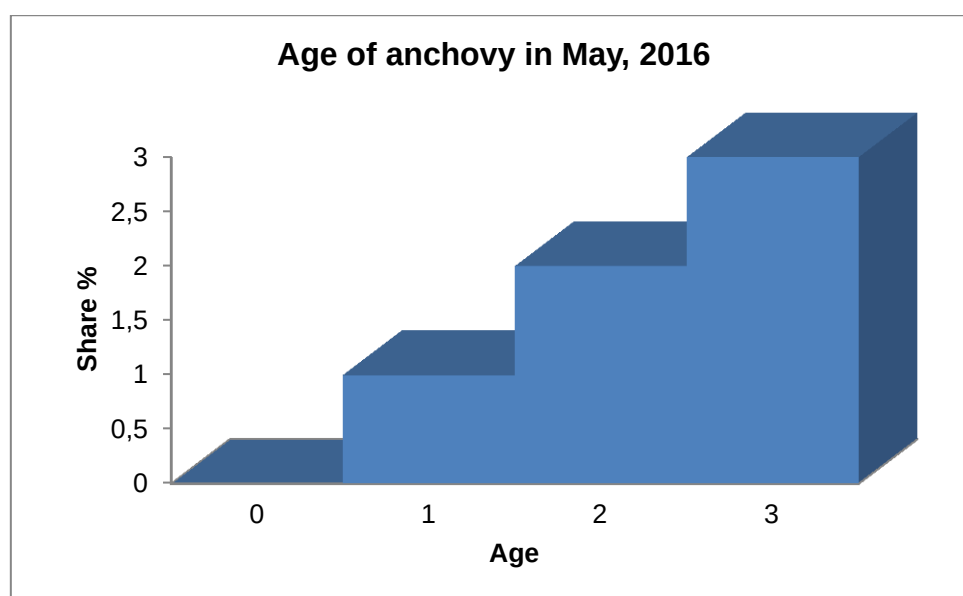
**Таблица 3.3.1** Индексите на точност за определяне на възрастта на хамсията уловена от бълг. бряг на Черно море.

| индекс         | сравнение на индексите          |                                              |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------------------|
|                | първи автор определящ възрастта | между останалите автори определящи възрастта |
| <b>APE [%]</b> | 1.987                           | 4.871                                        |
| <b>CV [%]</b>  | 2.112                           | 5.712                                        |
| <b>D [%]</b>   | 1.941                           | 2.69                                         |

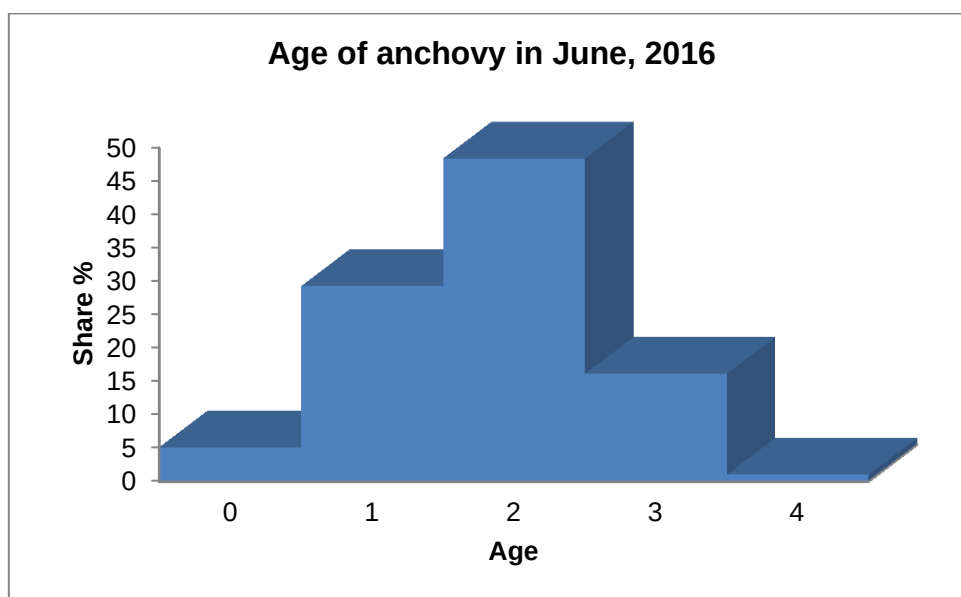
APE= процент на средна грешка ,CV =Коефициент на вариация, D =индекс на точност

През май делът на нулевогодишните е сравнително малък. Нормално през май преобладаваха индивиди от старшите групи (две и трегодишни), свързано с особеностите в миграцията и разпределението на вида по време на пролетната миграция. (Фигура 3.3.1).

През юни, юли и август 2016 във възрастовата структура на хамсията едногодишните и двугодишните риби са представени в летните улови с висок процент на участие. Делът на три и четиригодишните риби е сравнително малък, което говори за високата смъртност на старшите възрастови групи, вероятно от естествени причини (Фигури 3.3.2-3.3.4).

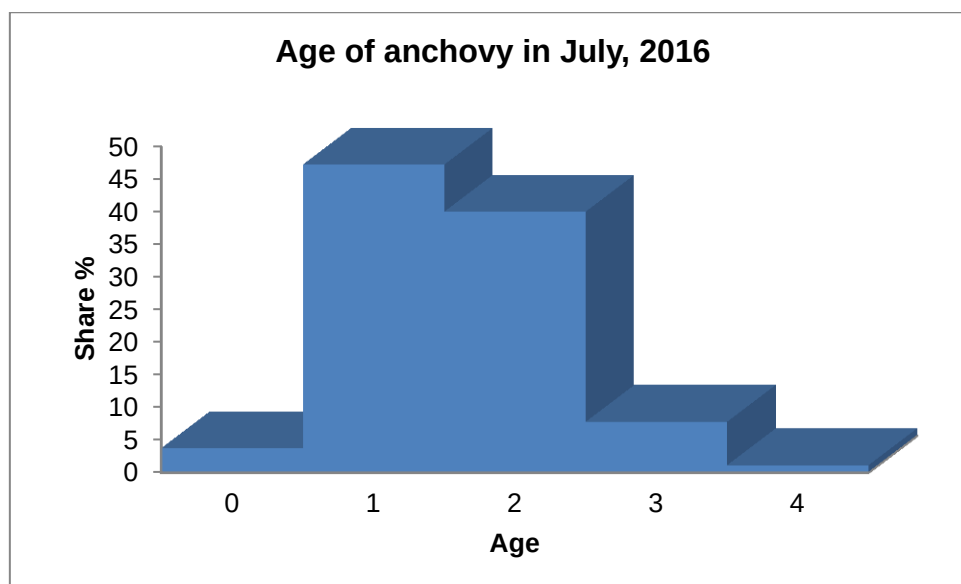


**Фигура 3.3.1** Възрастова структура на уловите от хамсия през май, 2016.

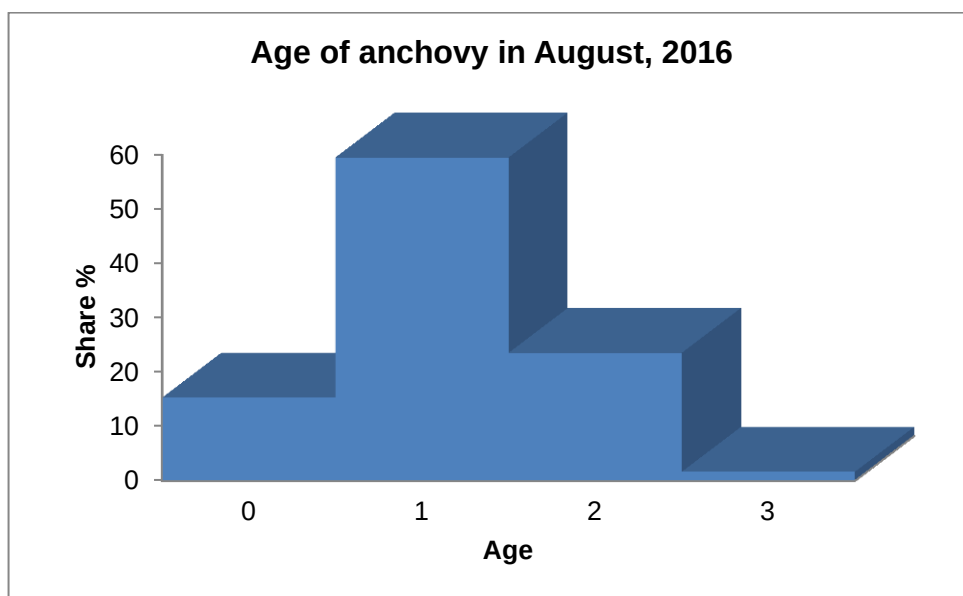


**Фигура 3.3.2** Възрастова структура на уловите от хамсия през юни, 2016.

През юли, 2016 се наблюдава чувствително повишаване дела на едно и двегодишните риби и слабо значение на нулевогодишните (0+) (**Фигура 3.3.3**).

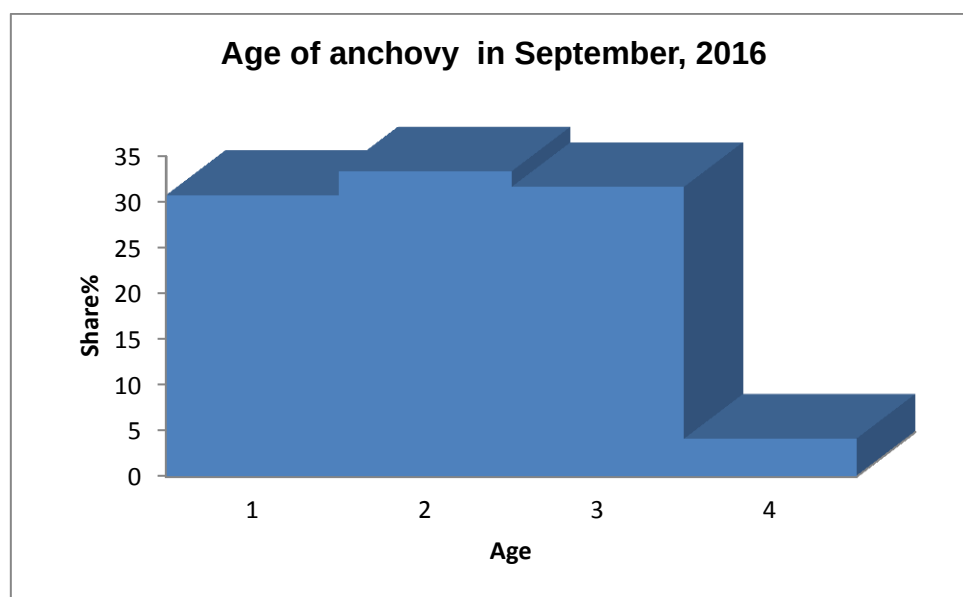


**Фигура 3.3.3** Възрастова структура на уловите от хамсия през юли, 2016.

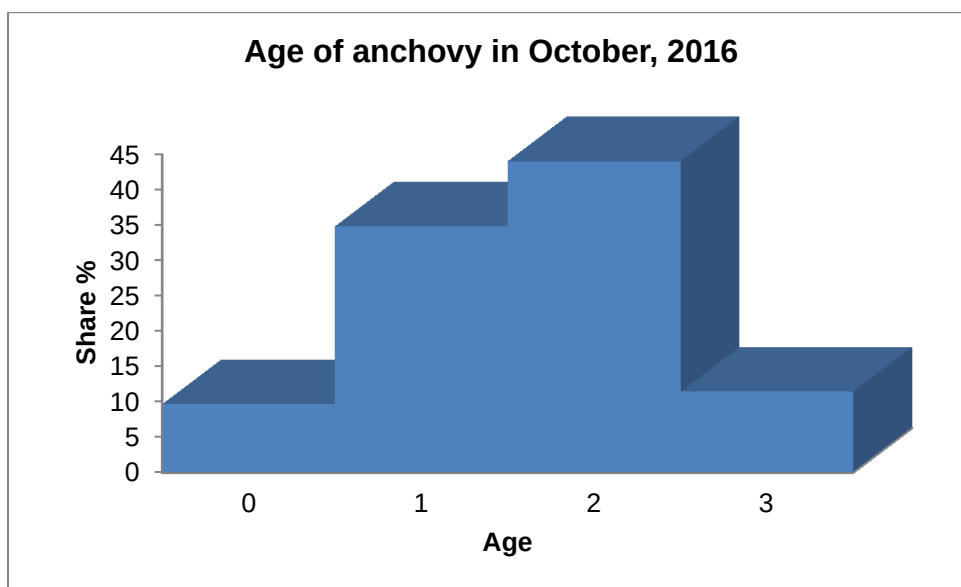


**Фигура 3.3.4** Възрастова структура на уловите от хамсия през август, 2016.

През септември преобладаващи са едно, две и трилетните екземпляри със сериозен дял от улова, достигащ съответно 31% - 33% и 32% (**Фигура 3.3.5**).

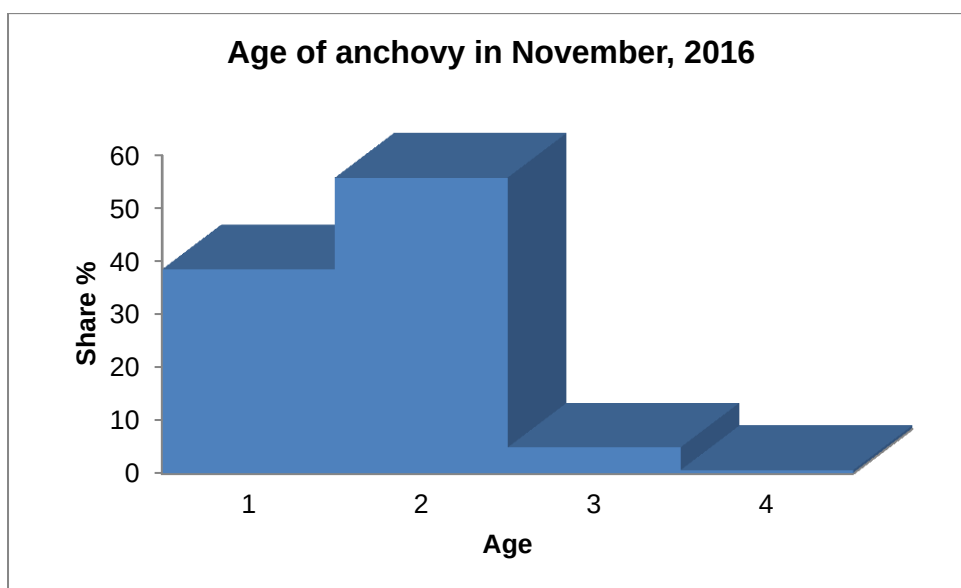


**Фигура 3.3.5** Възрастова структура на уловите от хамсия през септември, 2016.



**Фигура 3.3.6** Възрастова структура на уловите от хамсия през октомври, 2016.

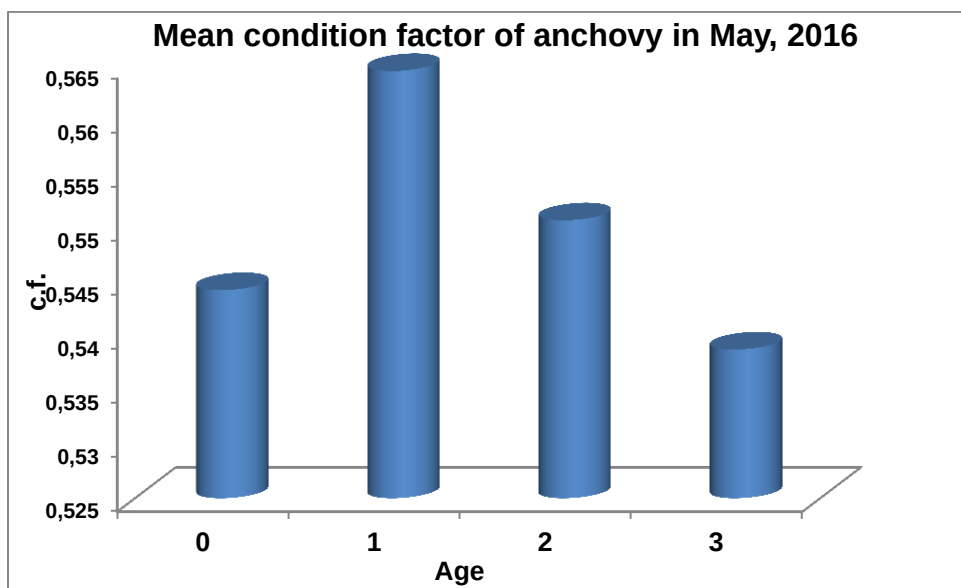
През зимния сезон (ноември) се повиши значението на едно и двегодишната хамсия, а три и четиригодишните риби показва по-слаба застъпеност в уловите (Фигура 3.3.7).



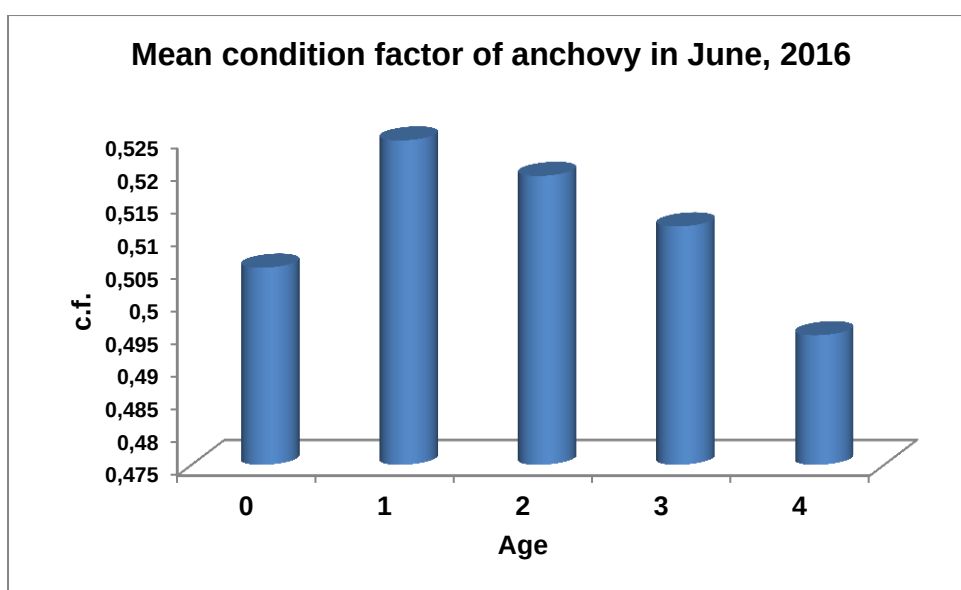
**Фигура 3.3.7** Възрастова структура на уловите от хамсия през ноември, 2016.

### III. 3.4 Фактор на състоянието

По време на изследването при хамсията бяха отбелязани сравнително ниски стойности на кондиционния фактор при всички възрастови групи с изключение на едногодишните риби (Фигури 3.4.1-3.4.7).

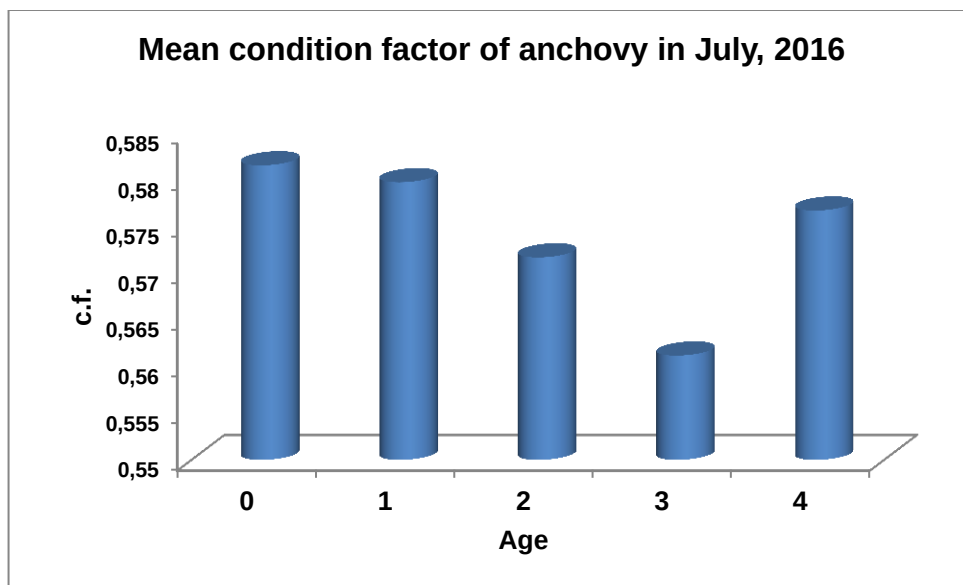


**Фигура 3.4.1** Фактор на състоянието (кондицията) на хамсия през май, 2016 г.

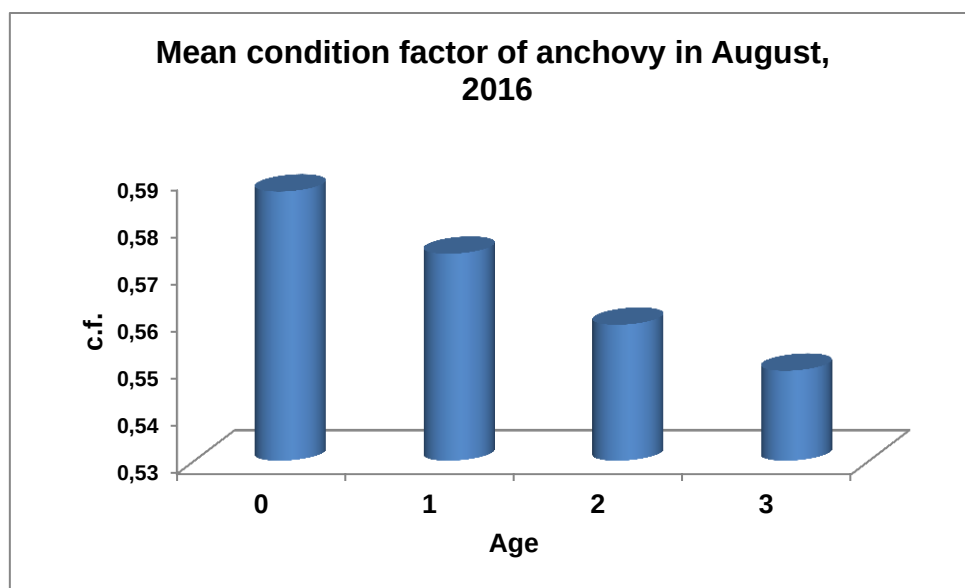


**Фигура 3.4.2** Фактор на състоянието (кондицията) на хамсия през юни, 2016 г.

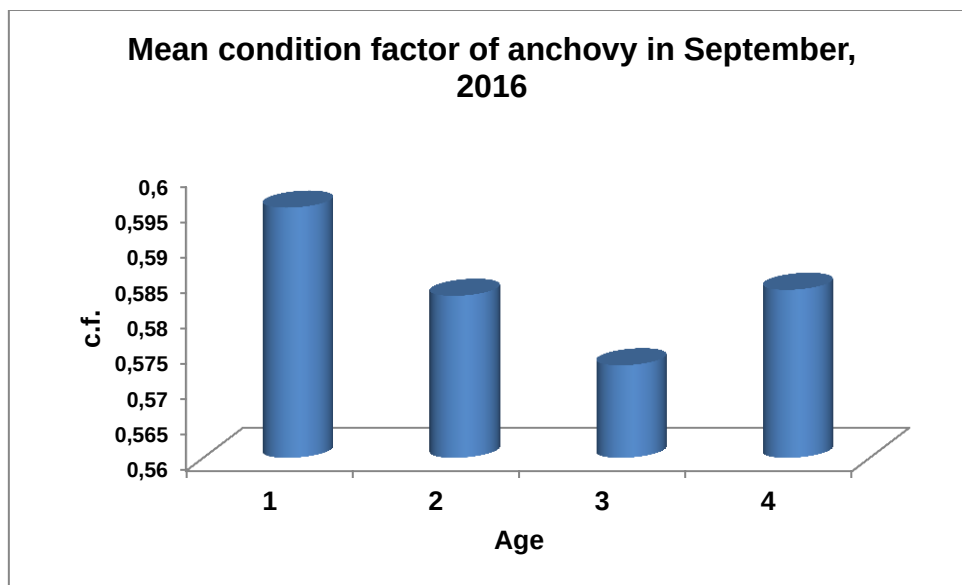




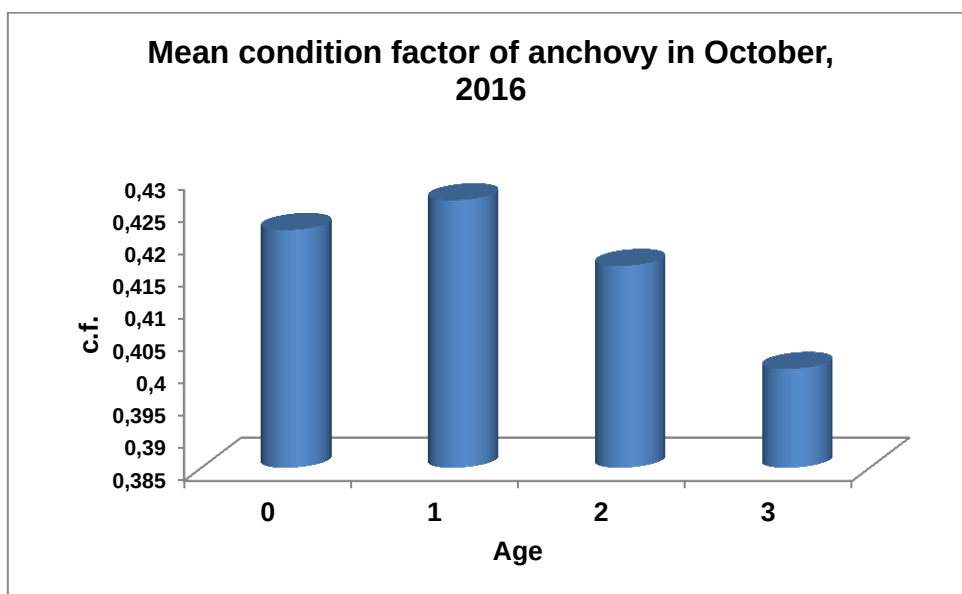
**Фигура 3.4.3** Фактор на състоянието (кондицията) на хамсия през юли, 2016 г.



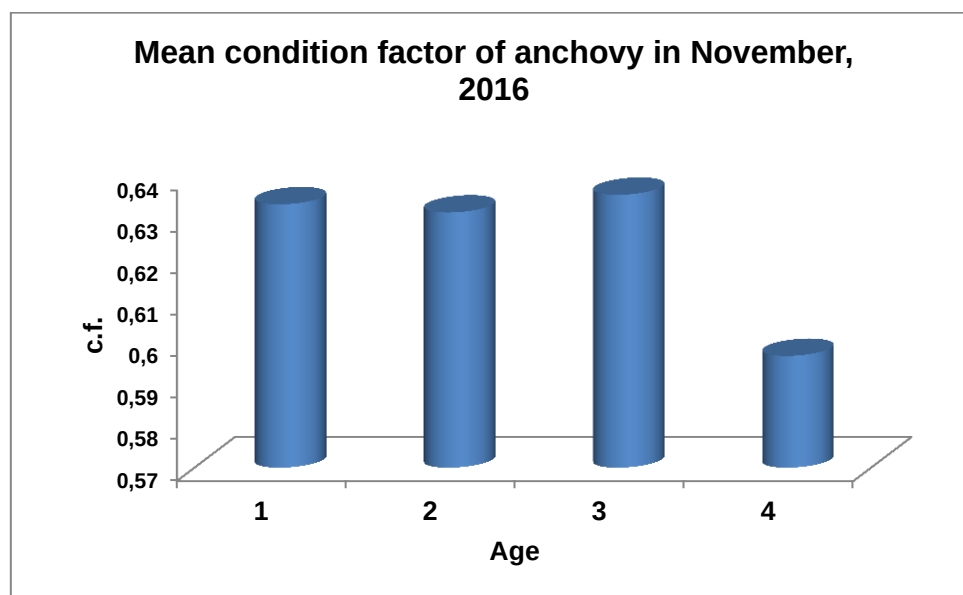
**Фигура 3.4.4** Фактор на състоянието (кондицията) на хамсия през август, 2016 г.



**Фигура 3.4.5** Фактор на състоянието (кондицията) на хамсия през септември, 2016 г.



**Фигура 3.4.6** Фактор на състоянието (кондицията) на хамсия през октомври, 2016 г.



**Фигура 3.4.7** Фактор на състоянието (кондицията) на хамсия през ноември, 2016 г.

### I.3.5 Съотношение на половете

Мъжките надделяха с 55%, следвани от женските екземпляри с (45%). Съотношението на половете е (♀:♂) 0.83:1 (Таблица 3.5.1).

**Table 3.5.1** Съотношение на половете на хамсията.

|           | ♀♂    | ♀     | ♂     | ♀:♂    |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| май       | 461   | 219   | 242   | 0.90:1 |
| юни       | 408   | 230   | 178   | 1.29:1 |
| юли       | 443   | 189   | 254   | 0.74:1 |
| август    | 397   | 178   | 219   | 0.81:1 |
| септември | 474   | 200   | 274   | 0.73:1 |
| октомври  | 371   | 170   | 201   | 0.85:1 |
| ноември   | 405   | 160   | 245   | 0.65:1 |
| Σ         | Σ2959 | Σ1346 | Σ1613 | 0.83:1 |

### III.3.6 Обилие и биомаса по възраст и дължина

Месечните улови (в тонове), заедно със средните тегла на хамсията са използвани за получаване на месечните численоти на улова. Делът (%) по възрастови групи и обилието на улова се използва за създаване на матрица за определените месеци по възрастови групи (**Таблица 3.6.1**).

**Таблица 3.6.1** Матрица на улова по възраст ( $10^{-6}$ ) и биомаса (кг) на хамсията за избраните месеци.

| Улов по възраст ( $10^{-6}$ ) |                |                |                 |                |                |                |                 |
|-------------------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| Възраст                       | май            | юни            | юли             | август         | септември      | октомври       | ноември         |
| 0                             | 16.62          | 19.10          | 134.95          | 32.80          |                | 62.34          |                 |
| 1                             | 96.39          | 108.42         | 1694.06         | 127.43         | 46.80          | 224.05         | 0.66            |
| 2                             | 191.02         | 179.20         | 1435.57         | 50.43          | 50.75          | 283.29         | 0.95            |
| 3                             | 34.89          | 59.82          | 280.46          | 3.59           | 48.17          | 73.69          | 0.08            |
| 4                             |                | 3.84           | 42.17           |                | 6.34           |                | 0.01            |
| $\Sigma$                      | <b>338.91</b>  | <b>370.38</b>  | <b>3587.21</b>  | <b>214.25</b>  | <b>152.06</b>  | <b>643.37</b>  | <b>1.71</b>     |
|                               |                |                |                 |                |                |                |                 |
| Биомаса (кг)                  |                |                |                 |                |                |                |                 |
| Възраст                       | май            | юни            | юли             | август         | септември      | октомври       | ноември         |
| 0                             | 77072.12       | 73708.91       | 544106.6        | 140801.1       |                | 244526.7       |                 |
| 1                             | 688677.1       | 715939.5       | 11459513        | 705057.6       | 230233         | 1199022        | 6562.06         |
| 2                             | 1582127        | 1426349        | 9155966         | 452373.5       | 327007.9       | 1780838        | 10848.79        |
| 3                             | 330453.9       | 518716.3       | 2408945         | 33349.46       | 454113.5       | 525636.2       | 1388.811        |
| 4                             |                | 37580.04       | 617144.3        |                | 66599.03       |                | 192.8904        |
| $\Sigma$                      | <b>2678330</b> | <b>2772294</b> | <b>24185675</b> | <b>1331582</b> | <b>1077953</b> | <b>3750022</b> | <b>18992.55</b> |

Месечни улова (в тонове) заедно със средни тегла на хамсията са използвани за получаване на бройките в улова. Делът (%) от съответните размерни групи и бройките на улова се използва за създаване на матрица за избраните месеци по възрастови групи (**Таблица 3.6.2**).

**Таблица 3.6.2.** Улов на дължина ( $10^{-6}$ ), матрица и биомаса (кг) на хамсията за избраните месеци.

| Улов на дължина ( $10^{-6}$ ) |               |               |               |               |               |               |               |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Размерни класове (см)         | май           | юни           | юли           | август        | септември     | октомври      | ноември       |
| 7.0                           |               |               | 1.03          |               |               |               |               |
| 7.5                           |               |               | 1.03          |               |               |               |               |
| 8.0                           |               | 2.37          | 1.03          | 4.64          | 1.81          |               |               |
| 8.5                           |               | 5.94          | 2.05          | 7.42          | 15.43         |               |               |
| 9.0                           | 2.04          | 7.12          | 5.13          | 12.99         | 19.96         | 7.14          |               |
| 9.5                           | 12.23         | 9.50          | 24.62         | 24.13         | 46.28         | 12.24         |               |
| 10.0                          | 14.27         | 17.81         | 38.98         | 25.06         | 45.37         | 20.39         |               |
| 10.5                          | 39.75         | 36.80         | 72.84         | 39.91         | 29.04         | 30.59         | 7.03          |
| 11.0                          | 67.27         | 72.41         | 71.81         | 24.13         | 43.56         | 78.51         | 28.99         |
| 11.5                          | 68.29         | 96.16         | 72.84         | 19.49         | 25.41         | 59.14         | 40.41         |
| 12.0                          | 42.81         | 70.04         | 33.85         | 7.42          | 16.33         | 55.06         | 40.41         |
| 12.5                          | 17.33         | 21.37         | 17.44         | 0.93          | 4.54          | 11.22         | 8.79          |
| 13.0                          | 2.04          | 7.12          | 7.18          |               | 0.91          | 2.04          | 0.88          |
| 13.5                          |               |               | 1.03          |               |               |               |               |
| 14.0                          |               |               | 2.05          |               |               |               | 0.88          |
| $\Sigma$                      | <b>266.04</b> | <b>346.64</b> | <b>352.89</b> | <b>166.12</b> | <b>248.65</b> | <b>276.31</b> | <b>127.39</b> |
| Биомаса (кг)                  |               |               |               |               |               |               |               |
| Размерни класове (см)         | май           | юни           | юли           | август        | септември     | октомври      | ноември       |
| 7.0                           |               |               | 0.001959      |               |               |               |               |
| 7.5                           |               |               | 0.002616      |               |               |               |               |
| 8.0                           |               | 0.006114      | 0.002903      | 0.014617      | 0.005345      |               |               |
| 8.5                           |               | 0.01821       | 0.007212      | 0.027507      | 0.056781      |               |               |
| 9.0                           | 0.00793       | 0.02690       | 0.022220      | 0.054068      | 0.086356      | 0.032372      |               |
| 9.5                           | 0.060364      | 0.040825      | 0.123995      | 0.119244      | 0.235091      | 0.066855      |               |
| 10.0                          | 0.086132      | 0.094446      | 0.227083      | 0.146129      | 0.26678       | 0.127022      |               |

|          |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 10.5     | 0.265052        | 0.236317        | 0.486696        | 0.265911        | 0.193873        | 0.23144         | 0.053467        |
| 11.0     | 0.504213        | 0.531503        | 0.555613        | 0.177153        | 0.330449        | 0.665647        | 0.251768        |
| 11.5     | 0.563517        | 0.779249        | 0.624263        | 0.163929        | 0.214038        | 0.568408        | 0.383775        |
| 12.0     | 0.388654        | 0.647697        | 0.33407         | 0.070438        | 0.164625        | 0.569672        | 0.434615        |
| 12.5     | 0.180928        | 0.216172        | 0.191127        | 0.011554        | 0.054204        | 0.128093        | 0.108568        |
| 13.0     | 0.025075        | 0.080783        | 0.083966        |                 | 0.011153        | 0.027662        | 0.000537        |
| 13.5     |                 |                 | 0.015614        |                 |                 |                 |                 |
| 14.0     |                 |                 | 0.032037        |                 |                 |                 | 0.01439         |
| $\Sigma$ | <b>2.081866</b> | <b>2.678217</b> | <b>2.711375</b> | <b>1.050549</b> | <b>1.613349</b> | <b>2.417171</b> | <b>1.247119</b> |

### III.3.7 Коефициент на вариация на дължината

Коефициентите на вариация (**Таблица 3.7.1**) показват сравнително ниска степен на стандартно отклонение около средната. Променливостта е в граници от 0.09 - 0.18 и може да бъде оценена като ниска. Това означава, че на случайна извадка от хамсия в изследваните месеци е проведено според вариационната статистика и правилно отразява общото състояние по това време на годината.

**Таблица 3.7.1** Коефициент на вариация на дължината на проби от хамсия (май-ноември).

| Коефициент на вариация (CV) | май       | юни       | юли       | август    | септември | октомври  | ноември   |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>1 проба</b>              | CV = 0.09 | CV = 0.14 | CV = 0.18 | CV = 0.10 | CV = 0.11 | CV = 0.18 | CV = 0.14 |
| <b>2 проба</b>              | CV = 0.12 | CV = 0.11 | CV = 0.15 | CV = 0.12 | CV = 0.14 | CV = 0.11 | CV = 0.12 |

## IV. Заключение и препоръки

За изследвания период е установена динамиката на биологичните параметри на хамсията пред българския бряг на Черно море. Редовните изследвания са от съществено значение, за да се разбере динамиката на експлоатираните запаси от хамсия. Необходимо е провеждането на постоянен мониторинг върху

екосистемата на Черно море, особено на рибната ѝ част. Кондиционният фактор (коефициент на охраненост по Фултън) се прилага широко и успешно като индекс за физиологичното състояние на рибните видове. В изследванията при хамсията е много показателен за състоянието през различните сезони на обитаване пред нашия бряг. През пролетта определя в каква кондиция се завръща вида и дали успешно се отхранва и подготвя за размножителния период. През есенните месеци по него се съди доколко хамсията може да се отхрани и натрупа липиден резерв за прекарване на неблагоприятния зимен период.

## IV. Биологичен мониторинг на меджида (*Merlangius merlangus euxinus*)

### IV.1 Цели

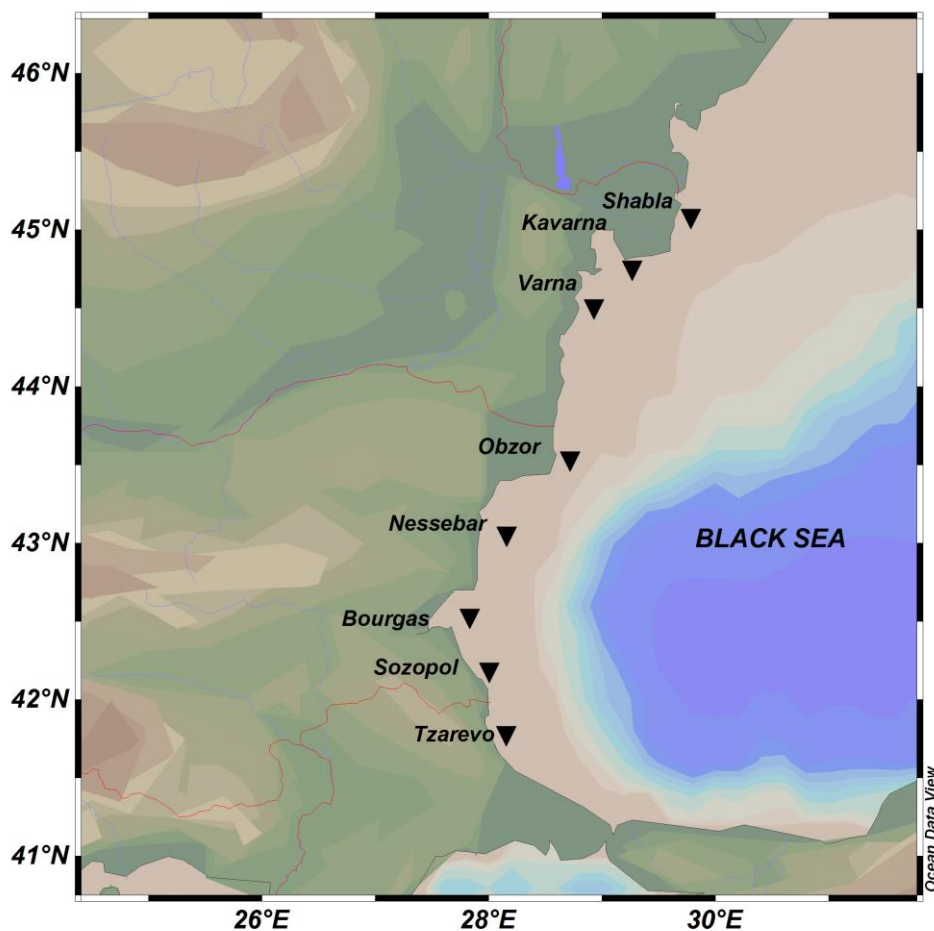
Черноморският меджид, (*Merlangius merlangus euxinus*) е морска, студенолюбива риба и се явява като ключов вид за морската екосистема. Многогодишният биологичен мониторинг на разтоварванията осигурява т.нар "Независима от рибарството" информация. Целта на това изследване е да се събере и да се анализира динамиката на дължината, теглото и възрастовото разпределение, както и да се определи състоянието на наблюдаваните видове, използвайки т.нар фактор на състоянието (Ricker, 1975). Биологичната информация за даден вид се събира всеки месец и по този начин се анализира и сравнява с предходни периоди и може да се използва след това за оценка на параметрите на растежа. Тези показатели са с много високо значение за видове. Дългосрочната информация е от решаващо значение за оценка на рибните запаси, управлението на рибарството и на процеса на вземане на решения като цяло.

### IV.2 Вземане на проби

#### IV.2.1.1 Географско покритие

Данните от настоящия анализ се събират директно от разтоварванията в пристанищата от българското черноморско крайбрежие (**Figure 2.1.1.1**).





**Фигура 2.1.1.1** Карта на местата за вземане на проби от меджид.

#### IV.2.1.2 Период на вземането на проби

През периода септември- декември, 2016 г. за изследване на популационната динамика на меджида пред българския бряг на Черно море са събрани и обработени 2824 екземпляра:

| Месец     | Брой екземпляри |
|-----------|-----------------|
| IX, 2016  | 690             |
| X, 2016   | 767             |
| XI, 2016  | 675             |
| XII, 2016 | 710             |
|           | 2824            |

#### IV.2.1.3 Статистическият анализ на данните

Всички проби са събирани в съответствие с вариационната статистика от значителни по количество улови, където е възможно. Пробите са събирани на случаен принцип. Пробите се обработват в лабораторни условия. Дължина се измерва с точност до см, като само общата дължина е взета под внимание. Теглото се измерва с точност грама (0.1 грама). Определянето на възрастта се провежда под бинокулярен микроскоп, в отразена светлина, увеличение X10. Така, годишните пръстени се открояват като прозрачни зони, следвани от потъмни зони (непрозрачни) – зони на застой (стагнация) в растежа. Индекса на Fulton се оценява по Рикер, (1975)

$$K = \frac{W}{L^3} * 100$$

:

За всички проби се създават "Размерно-възрастови ключове". По този начин са определени средните стойности на дължината, теглото и фактора на състоянието. Определен е делът (в %) на индивиди от съответните възрастови групи.

Коефициентът на вариация (CV) се определя като съотношението на стандартното отклонение на средната стойност:  $\mu$ :

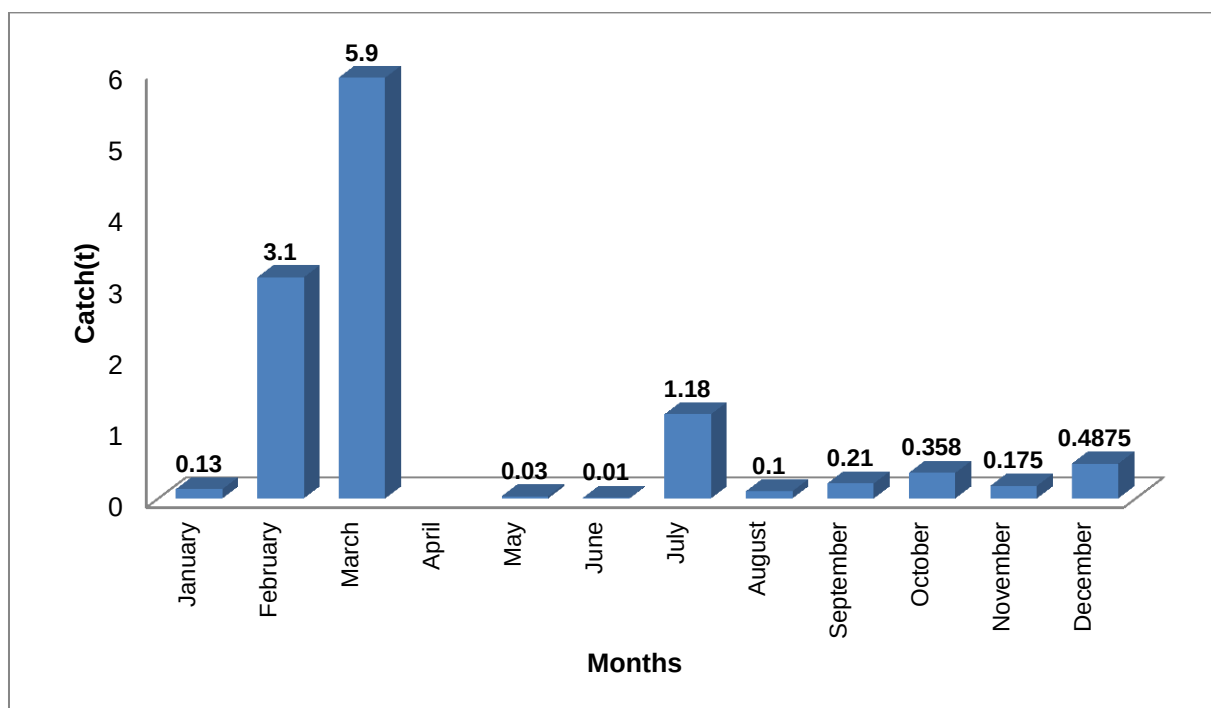
$$c_v = \frac{\sigma}{\mu}$$

Коефициентът на вариация е полезен, тъй като стандартното отклонение на данните винаги трябва да се разбира в контекста на средната стойност на данните. За разлика от действителната стойност на CV (коефициента на вариация) е безмерна величина. За сравнение между групи от данни, с различни единици, трябва да се използва коефициентът на вариация вместо стандартното отклонение.

### IV.3. Резултати

#### IV.3.1 Статистика на разстovarванията през 2016

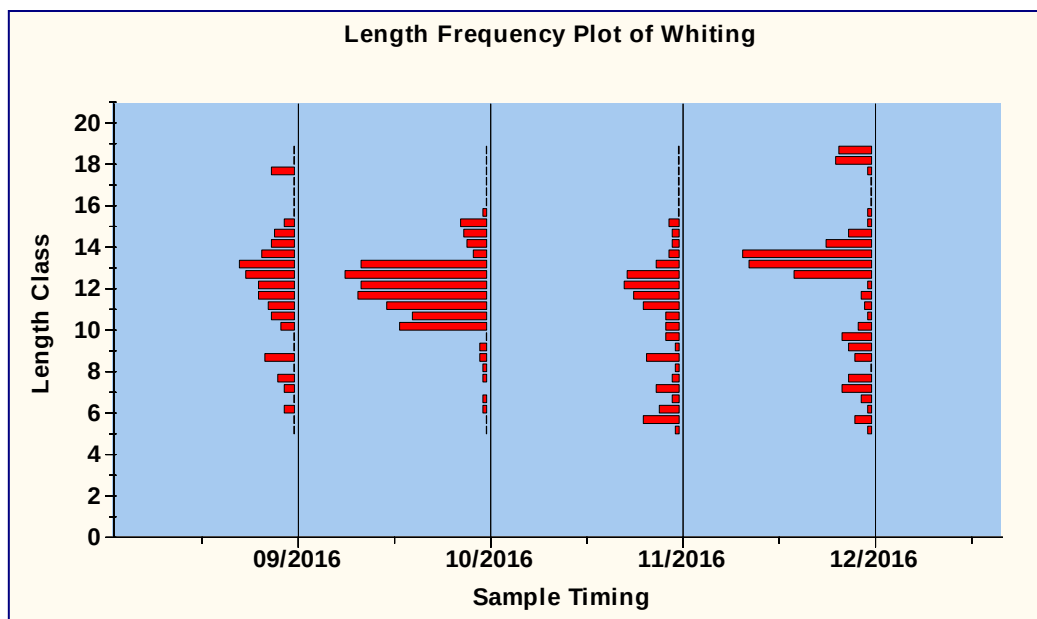
Улова на меджид варира от 0.01 тона през август и 5.9 тона през месец май 2016 (Фигура 3.1.1).



**Фигура 3.1.1** Статистика на разстovarванията от меджид през 2016.

#### IV.3.2 Дължина структура на разтоварванията

В уловите от българската акватория на Черно море през периода септември-декември 2016 година, размерният състав е представен от индивиди с дължина на тялото от 5.0 cm до 18.5 cm.



**Фигура 3.2.1** Честота на дължината на меджида от разтоварвания през - септември-декември, 2016.

#### IV.3.3 Възрастова структура на уловите

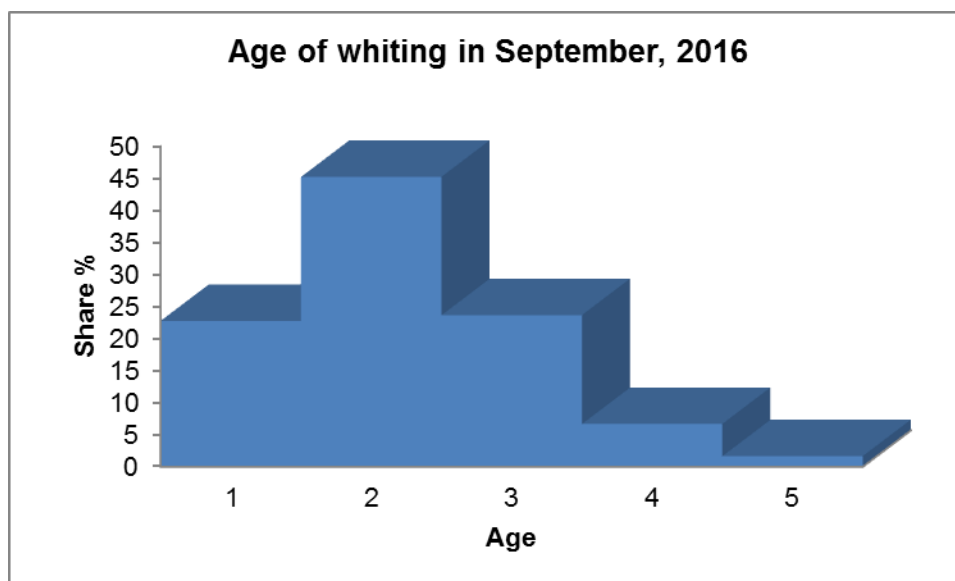
Трима ихтиолози определиха възрастта на меджида, като един от ихтиолозите прегледа отолитите два пъти. Статистическите данни получени относно точността на определянето на възрастта са представени на **Таблица 3.3.1**. Анализът на тестът на симетрия ( $\chi^2_{R1vsR2} = 8$ ,  $df = 5$ ,  $P = 0.1235$ ;  $\chi^2_{R1vsR3} = 7.11$ ,  $df = 5$ ,  $P = 0.2923$ ;  $\chi^2_{R2vsR3} = 8.11$ ,  $df = 6$ ,  $P = 0.2456$ ) показва, че несъответствието в определянето на възрастта между авторите се дължи на случайна грешка, а не на систематична разлика при определяне на възрастта на вида.

**Таблица 3.3.1** Индексите на точност за определяне на възрастта на меджида уловен от бълг. бряг на Черно море.

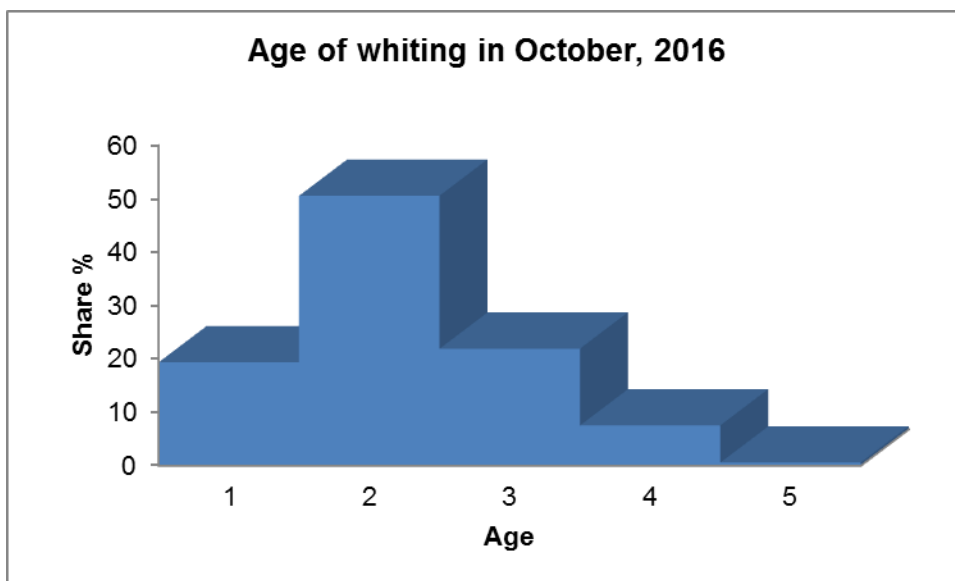
| индекс         | сравнение на индексите          |                                              |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------------------|
|                | първи автор определящ възрастта | между останалите автори определящи възрастта |
| <b>APE [%]</b> | 2.109                           | 4.901                                        |
| <b>CV [%]</b>  | 2.240                           | 6.093                                        |
| <b>D [%]</b>   | 1.811                           | 3.62                                         |

APE= процент на средна грешка ,CV =Коефициент на вариация, D =индекс на точност

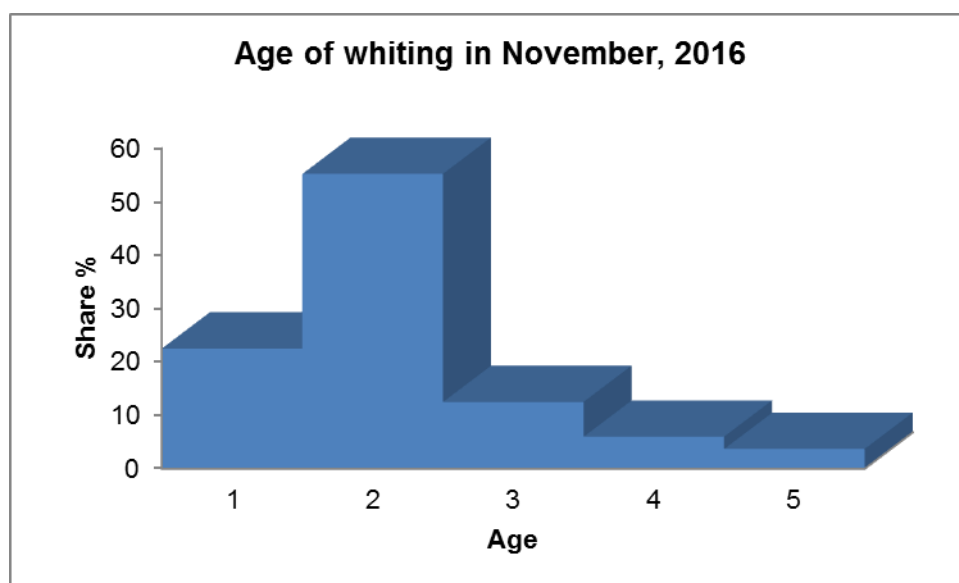
Възрастовата структура на меджида е представена на **Фигури 3.3.1-3.3.4.**



**Фигура 3.3.1** Възрастова структура на уловите от меджид през септември, 2016.

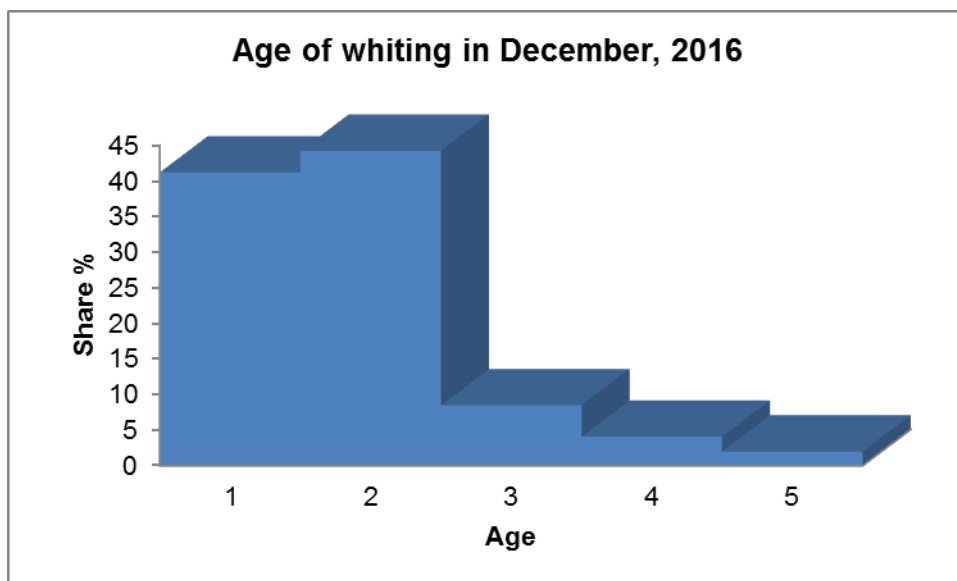


**Фигура 3.3.2** Възрастова структура на уловите от меджид през октомври, 2016.



**Фигура 3.3.3** Възрастова структура на уловите от меджид през ноември, 2016.

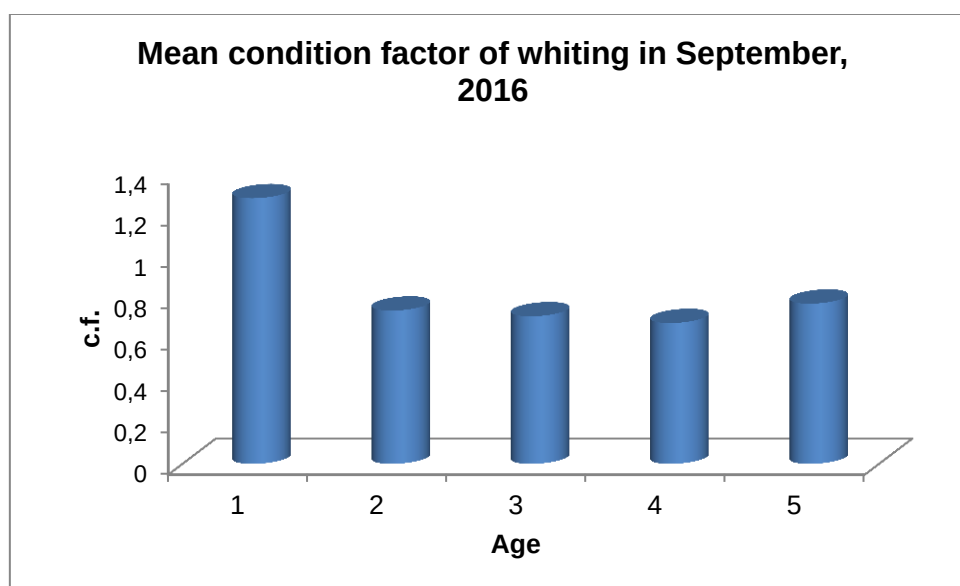
Едно и двегодишните риби участват с най-висок процент в уловите от месец декември, следвани от по-слабата застъпеност на три-, четири – и петгодишните риби (**Фигура 3.3.4**).



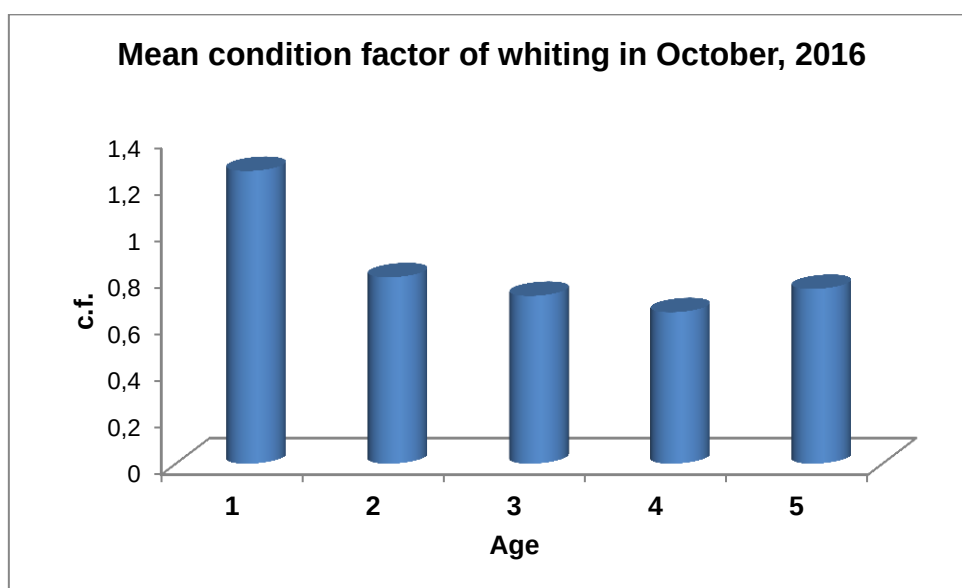
**Фигура 3.3.4** Възрастова структура на уловите от меджид през декември, 2016.

#### IV. 3.4 Фактор на състоянието

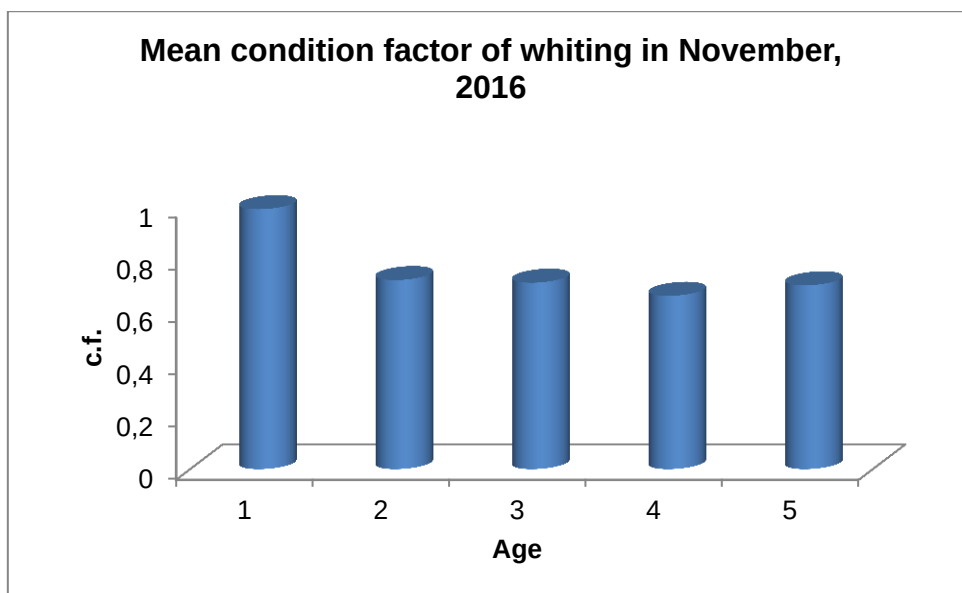
През септември, октомври, ноември и декември се установиха по-ниски стойности на кондиционния фактор при едногодишните риби (**Фигури 3.4.1-3.4.3**). При индивидите с по-малки размери се получиха по-високи стойности на кондиционния фактор в сравнение с рибите с по-голяма дължина на тялото.



**Фигура 3.4.1** Фактор на състоянието (кондицията) на меджида през септември, 2016 г.

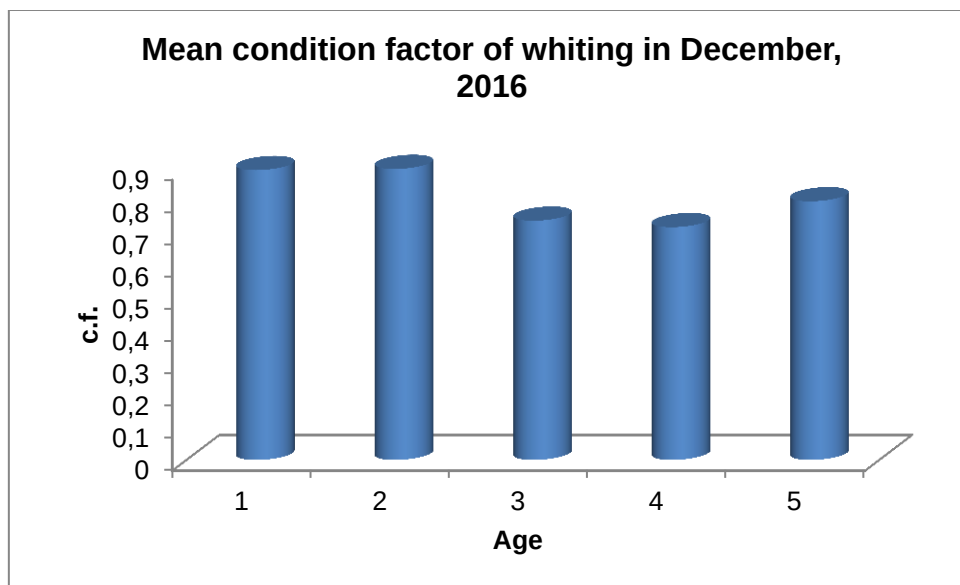


**Фигура 3.4.2** Фактор на състоянието (кондицията) на меджида през октомври, 2016.



**Фигура 3.4.3** Фактор на състоянието (кондицията) на меджида през ноември, 2016.





**Фигура 3.4.4** Фактор на състоянието (кондицията) на меджида през декември, 2016.

### II.3.5 Съотношение на половете

Мъжките надделяха с 58%, следвани от женските екземпляри с (42%). Съотношението на половете е (♀:♂) 0.72:1(Таблица 3.5.1).

**Таблица 3.5.1** Съотношение на половете на меджида.

|           | ♀♂    | ♀     | ♂     | ♀:♂    |
|-----------|-------|-------|-------|--------|
| септември | 690   | 300   | 390   | 0.77:1 |
| октомври  | 767   | 290   | 477   | 0.61:1 |
| ноември   | 657   | 256   | 401   | 0.64:1 |
| декември  | 710   | 340   | 370   | 0.92:1 |
| Σ         | Σ2824 | Σ1186 | Σ1638 | 0.72:1 |

#### IV.3.6 Обилие и биомаса по възраст и дължина

Месечните улови (в тонове), заедно със средните тегла на меджида са използвани за получаване на месечните численоти на улова. Делът (%) по възрастови групи и обилието на улова се използва за създаване на матрица за определени месеци по възрастови групи (**Таблица 3.6.1**).

**Таблица 3.6.1** Матрица на улова по възраст ( $10^{-6}$ ) и биомаса (кг) на меджида за избраните месеци.

| Улов по възраст ( $10^{-6}$ ) |           |          |         |          |
|-------------------------------|-----------|----------|---------|----------|
| Възраст                       | септември | октомври | ноември | декември |
| 1                             | 1.34      | 1.87     | 1.13    | 5.57     |
| 2                             | 4.38      | 2.54     | 7.47    | 5.98     |
| 3                             | 1.19      | 1.10     | 0.63    | 0.43     |
| 4                             | 0.90      | 1.02     | 0.81    | 0.55     |
| 5                             | 0.22      | 0.08     | 0.50    | 0.27     |
| $\Sigma$                      | 8.03      | 6.61     | 10.54   | 12.80    |
| Биомаса (кг)                  |           |          |         |          |
| Възраст                       | септември | октомври | ноември | декември |
| 1                             | 62.31     | 58.67    | 35.07   | 151.23   |
| 2                             | 111.57    | 185.45   | 93.25   | 287.67   |
| 3                             | 7.65      | 62.33    | 3.15    | 2.14     |
| 4                             | 15.23     | 37.23    | 25.18   | 28.77    |
| 5                             | 14.14     | 14.26    | 17.96   | 17.03    |
| $\Sigma$                      | 210.90    | 357.94   | 174.61  | 486.84   |

Месечни улова (в тонове) заедно със средни тегла на меджида са използвани за получаване на бройките в улова. Делът (%) от съответните размерни групи и бройките на улова се използва за създаване на матрица за избраните месеци по възрастови групи (**Таблица 3.6.2**).

**Таблица 3.6.2.** Улов на дължина ( $10^{-6}$ ) матрица и биомаса (кг) на меджида за избраните месеци.

| Улов на дължина ( $10^{-6}$ ) |              |              |              |               |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Размерни класове (см)         | септември    | октомври     | ноември      | декември      |
| 5.0                           | 0.049        | 0.011        | 0.391        | 0.601         |
| 5.5                           |              | 0.024        |              | 1.097         |
| 6.0                           |              | 0.080        |              | 0.298         |
| 6.5                           | 0.049        | 0.080        | 0.631        | 0.074         |
| 7.0                           |              |              |              | 0.112         |
| 7.5                           |              | 0.084        | 0.774        | 0.112         |
| 8.0                           | 0.049        |              | 0.201        | 0.034         |
| 8.5                           |              | 0.080        |              | 0.758         |
| 9.0                           | 0.049        | 0.080        | 0.396        | 0.601         |
| 9.5                           | 0.049        | 0.024        |              | 1.097         |
| 10.0                          | 0.243        | 0.542        | 0.642        | 0.298         |
| 10.5                          | 0.389        | 0.430        | 0.627        | 0.074         |
| 11.0                          | 0.437        | 0.785        | 0.155        | 0.060         |
| 11.5                          | 0.583        | 1.238        | 0.042        | 0.015         |
| 12.0                          | 0.583        | 1.209        | 0.042        | 0.020         |
| 12.5                          | 0.778        | 1.217        | 0.013        | 1.691         |
| 13.0                          | 0.875        | 1.494        | 0.281        | 1.702         |
| 13.5                          | 0.535        | 0.387        | 0.223        | 2.089         |
| 14.0                          | 0.389        | 0.755        | 0.407        |               |
| 14.5                          | 0.340        | 0.763        | 0.110        | 0.271         |
| 15.0                          | 0.194        | 0.213        | 0.028        | 1.027         |
| 15.5                          | 0.049        | 0.053        | 0.022        | 1.067         |
| 16.0                          | 0.049        | 0.043        | 0.006        | 0.298         |
| 16.5                          | 0.049        | 0.011        | 0.008        | 0.074         |
| 17.0                          | 0.049        | 0.015        | 0.008        | 0.060         |
| 17.5                          |              |              | 0.006        |               |
| 18.0                          | 0.049        | 0.021        | 0.006        |               |
| 18.5                          | 0.049        | 0.021        |              |               |
| $\Sigma$                      | <b>5.881</b> | <b>9.661</b> | <b>5.016</b> | <b>13.528</b> |
| Биомаса (кг)                  |              |              |              |               |
| Размерни класове (см)         | September    | October      | November     | December      |
| 5.0                           | 0.034        | 0.007        | 0.391        | 0.420         |
| 5.5                           |              | 0.080        |              | 2.194         |
| 6.0                           |              | 0.384        |              | 4.126         |

|          |                |                |                |                |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 6.5      | 0,097          | 0.161          | 0.631          | 2.559          |
| 7.0      |                |                |                | 3.670          |
| 7.5      |                | 0.219          | 0.774          | 1.588          |
| 8.0      | 0.126          |                | 0.201          | 1.569          |
| 8.5      |                | 3.236          |                | 3.864          |
| 9.0      | 2.455          | 5.367          | 4.890          | 18.978         |
| 9.5      | 0.248          | 14.236         |                | 21.887         |
| 10.0     | 4.665          | 26.890         | 0.642          | 18.700         |
| 10.5     | 8.326          | 28.566         | 0.627          | 50.887         |
| 11.0     | 10.025         | 32.000         | 0.155          | 23.556         |
| 11.5     | 11.558         | 19.545         | 21.590         | 18.579         |
| 12.0     | 22.556         | 14.957         | 26.236         | 28.967         |
| 12.5     | 15.226         | 16.744         | 16.744         | 62.450         |
| 13.0     | 28.257         | 32.567         | 45.660         | 35.871         |
| 13.5     | 11.457         | 39.666         | 39.666         | 49.337         |
| 14.0     | 22.525         | 21.587         | 5.289          |                |
| 14.5     | 39.000         | 46.236         | 2.570          | 28.544         |
| 15.0     | 18.667         | 36.000         | 3.020          | 39.855         |
| 15.5     | 6.486          | 9.889          | 5.897          | 48.656         |
| 16.0     | 1.283          | 1.124          | 0.006          | 11.522         |
| 16.5     | 1.599          | 6.559          | 0.008          | 4.528          |
| 17.0     | 1.891          | 0.565          | 0.008          | 5.226          |
| 17.5     |                |                | 0.006          |                |
| 18.0     | 1.954          | 0.856          | 0.006          |                |
| 18.5     | 2.421          | 1.060          |                |                |
| $\Sigma$ | <b>210.854</b> | <b>358.500</b> | <b>175.015</b> | <b>487.533</b> |

#### IV.3.7 Коефициент на вариация на дължината

Коефициентите на вариация (**Таблица 3.7.1**) показват сравнително ниска степен на стандартно отклонение около средната. Променливостта е в граници от 0.1 - 0.18 и може да бъде оценена като ниска. Това означава, че на случайна извадка от меджид в изследваните месеци е проведено според вариационната статистика и правилно отразява общото състояние по това време на годината.

**Таблица 3.7.1** Коефициент на вариация на дължината на проби от меджид (септември-декември).

| Коефициент на вариация (CV) | септември | октомври  | ноември   | декември  |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 проба                     | CV = 0.1  | CV = 0.11 | CV = 0.18 | CV = 0.15 |
| 2 проба                     | CV = 0.15 | CV = 0.15 | CV = 0.12 | CV = 0.15 |

## V. Заключение и препоръки

За изследвания период е установена динамиката на биологичните параметри на меджида пред българския бряг на Черно море. Редовните изследвания са от съществено значение, за да се разбере динамиката на запасите от меджид. Необходимо е провеждането на постоянен мониторинг върху екосистемата на Черно море, особено на рибната ѝ част.

## V. Биологичен мониторинг на барбунята (*Mullus barbatus*)

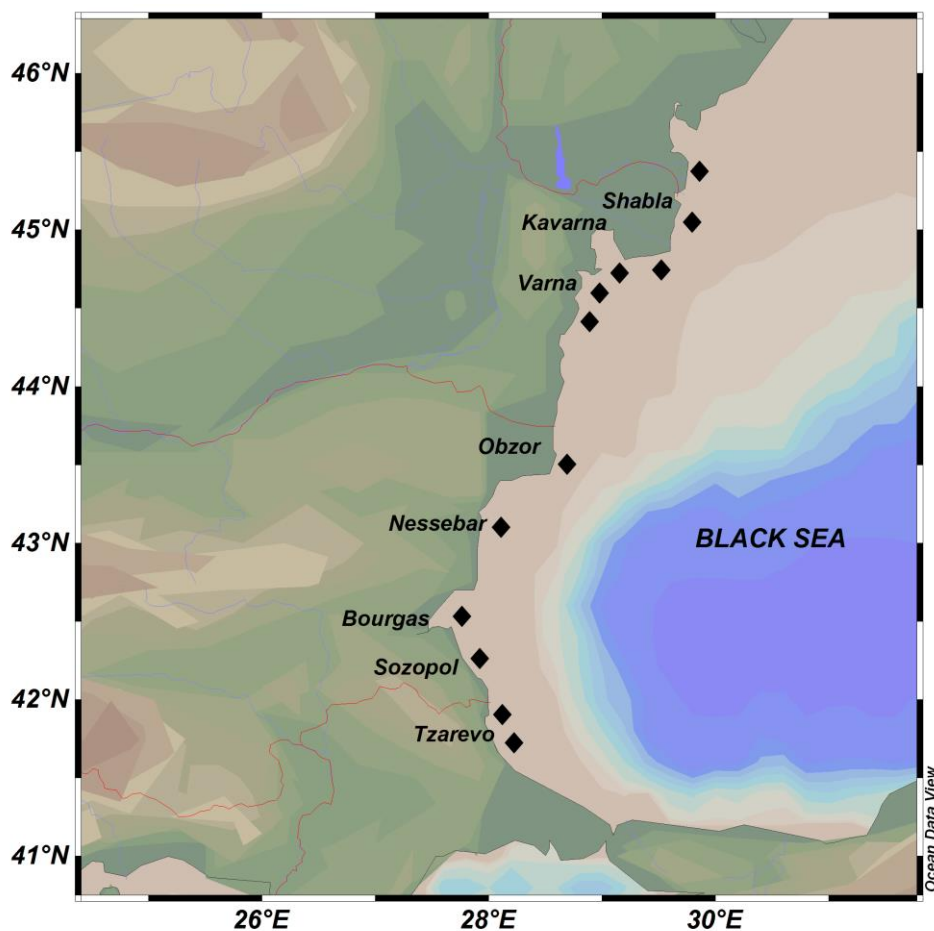
### V.1 Цели

Барбунята, (*Mullus barbatus*) е крайбрежна морска риба с важно значение за риболова в Черно море. Многогодишният биологичен мониторинг на разтоварванията осигурява т.нар "*Независима от рибарството*" информация. Целта на това изследване е да се събере и да се анализира динамиката на дължината, теглото и възрастовото разпределение, както и да се определи състоянието на наблюдаваните видове, използвайки т.нар фактор на състоянието (Ricker, 1975). Биологичната информация за даден вид се събира всеки месец и по този начин се анализира и сравнява с предходни периоди и може да се използва след това за оценка на параметрите на растежа. Тези показатели са с много високо значение за видове. Дългосрочната информация е от решаващо значение за оценката на рибните запаси, управлението на рибарството и на процеса на вземане на решения като цяло.

### V.2 Вземане на проби

#### V.2.1.1 Географско покритие

Данните от настоящия анализ се събират директно от разтоварванията в пристанищата от българското черноморско крайбрежие (**Figure 2.1.1.1**).



**Фигура 2.1.1.1** Карта на местата за вземане на проби от барбуня.

#### V.2.1.2 Период на вземането на проби

През периода юни- декември, 2016 г. за изследване на популационната динамика на барбунята пред българския бряг на Черно море са събрани и обработени 3245 екземпляра:

| Месец      | Брой екземпляри |
|------------|-----------------|
| VI, 2016   | 415             |
| VII, 2016  | 460             |
| VIII, 2016 | 390             |
| IX, 2016   | 451             |
| X, 2016    | 511             |
| XI, 2016   | 470             |
| XII, 2016  | 548             |
|            | 3245            |

### V.2.1.3 Статистическият анализ на данните

Всички проби са събирани в съответствие с вариационната статистика от значителни по количество улови, където е възможно. Пробите са събирани на случаен принцип. Пробите се обработват в лабораторни условия. Дължина се измерва с точност до см, като само общата дължина е взета под внимание. Теглото се измерва с точност грама (0.1 грама). Определянето на възрастта се провежда под бинокулярен микроскоп, в отразена светлина, увеличение X10. Така, годишните пръстени се открояват като прозрачни зони, следвани от потъмни зони (непрозрачни) – зони на застой (стагнация) в растежа. Индекса на Fulton се оценява по Рикер, (1975)

$$K = \frac{W}{L^3} * 100$$

:

За всички проби се създават "Размерно-възрастови ключове". По този начин са определени средните стойности на дължината, теглото и фактора на състоянието. Определен е делът (в %) на индивиди от съответните възрастови групи.

Коефициентът на вариация (CV) се определя като съотношението на стандартното отклонение на средната стойност:  $\mu$ :

$$c_v = \frac{\sigma}{\mu}$$

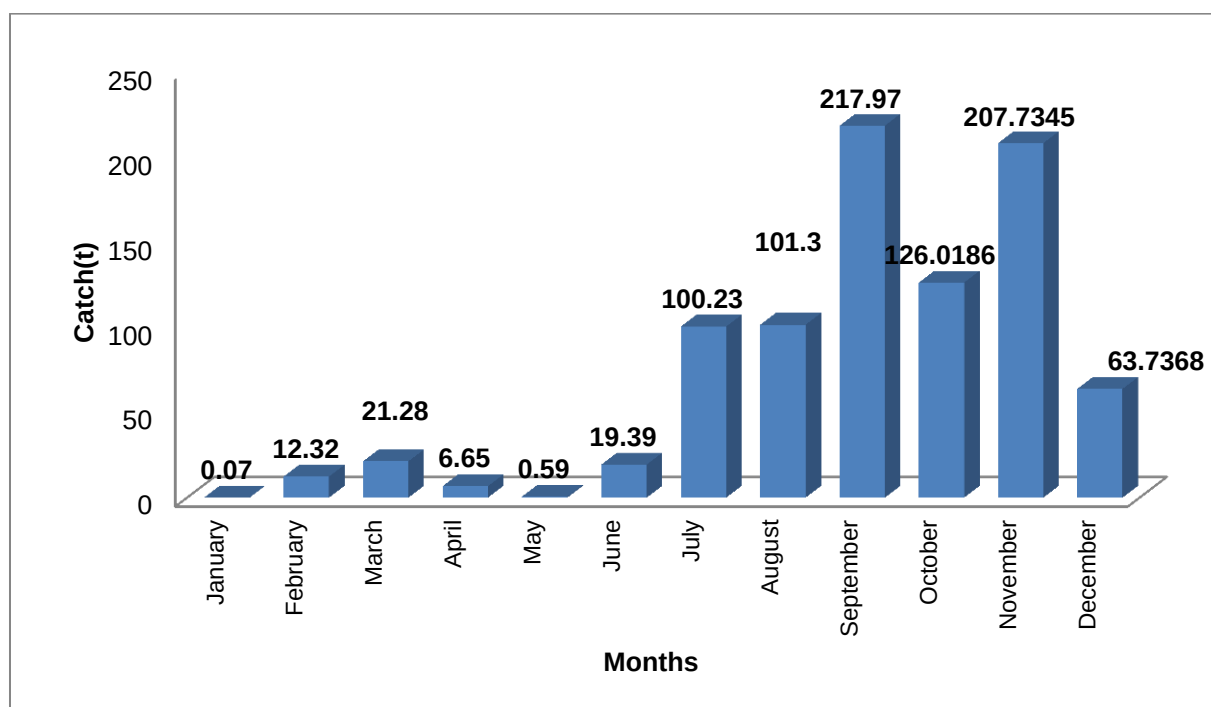


Коефициентът на вариация е полезен, тъй като стандартното отклонение на данните винаги трябва да се разбира в контекста на средната стойност на данните. За разлика от действителната стойност на CV (коефициента на вариация) е безмерна величина. За сравнение между групи от данни, с различни единици, трябва да се използва коефициентът на вариация вместо стандартното отклонение.

### V.3. Резултати

#### V.3.1 Статистика на разстovarванията през 2016

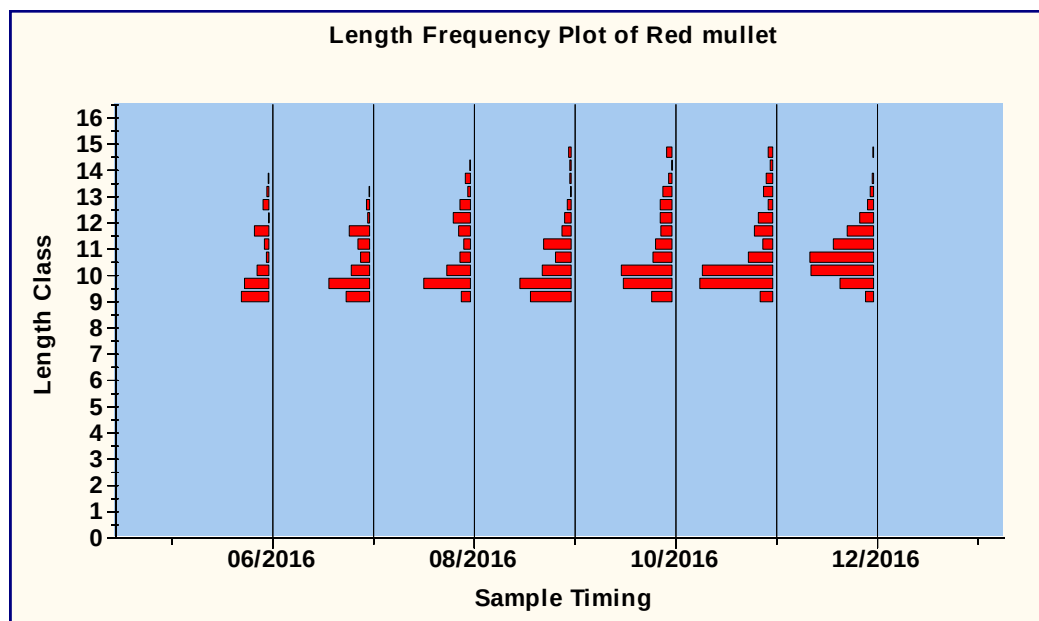
Официалната статистика на разстovarванията в периода на изследванието е представена на **Фигура 3.1.1**. През септември е реализиран най-висок улов на барбуня в българската акватория на Черно море (217.97 т). Уловът през януари е най-нисък и възлиза на 0.07 тона (**Фигура 3.1.1**).



**Фигура 3.1.1** Статистика на разстovarванията от барбуня през 2016.

### V.3.2 Дължина структура на разтоварванията

В уловите от българската акватория на Черно море през периода юни-декември, 2016 година, размерният състав е представен от индивиди с дължина на тялото от 9.0 cm до 14.5 cm.



**Фигура 3.2.1** Честота на дължината на барбунята от разтоварвания през юни- декември, 2016.

### V.3.3 Възрастова структура на уловите

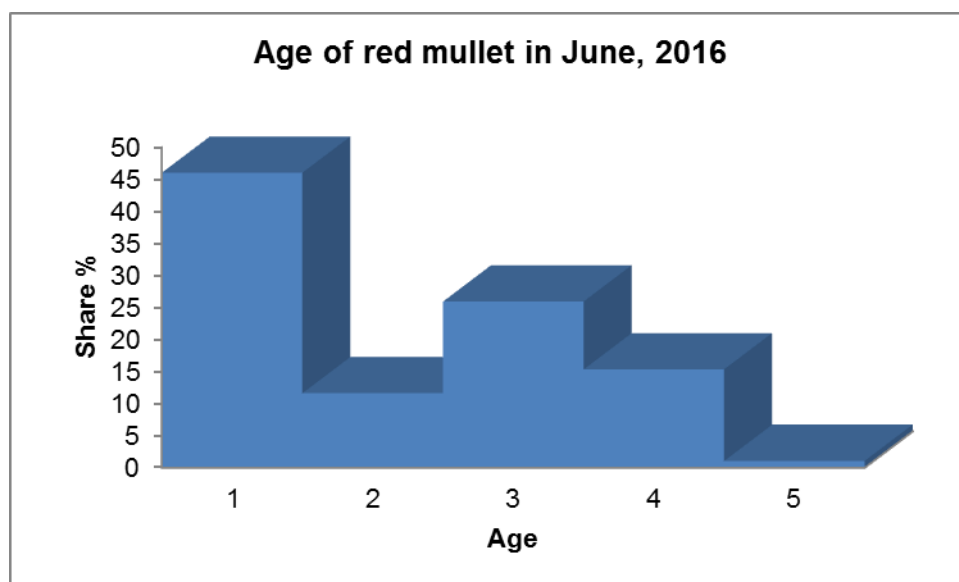
Трима ихтиолози определиха възрастта на барбунята, като един от ихтиолозите прегледа отолитите два пъти. Статистическите данни получени относно точността на определянето на възрастта са представени на **Таблица 3.3.1**. Анализът на тестът на симетрия ( $\chi^2_{R1vsR2} = 9$ ,  $df = 7$ ,  $P = 0.2109$ ;  $\chi^2_{R1vsR3} = 6.19$ ,  $df = 5$ ,  $P = 0.2710$ ;  $\chi^2_{R2vsR3} = 9.11$ ,  $df = 8$ ,  $P = 0.2971$ ) показва, че несъответствието в определянето на възрастта между авторите се дължи на случайна грешка, а не на систематична разлика при определяне на възрастта на вида.

**Таблица 3.3.1** Индексите на точност за определяне на възрастта на барбунята уловена от бълг. бряг на Черно море.

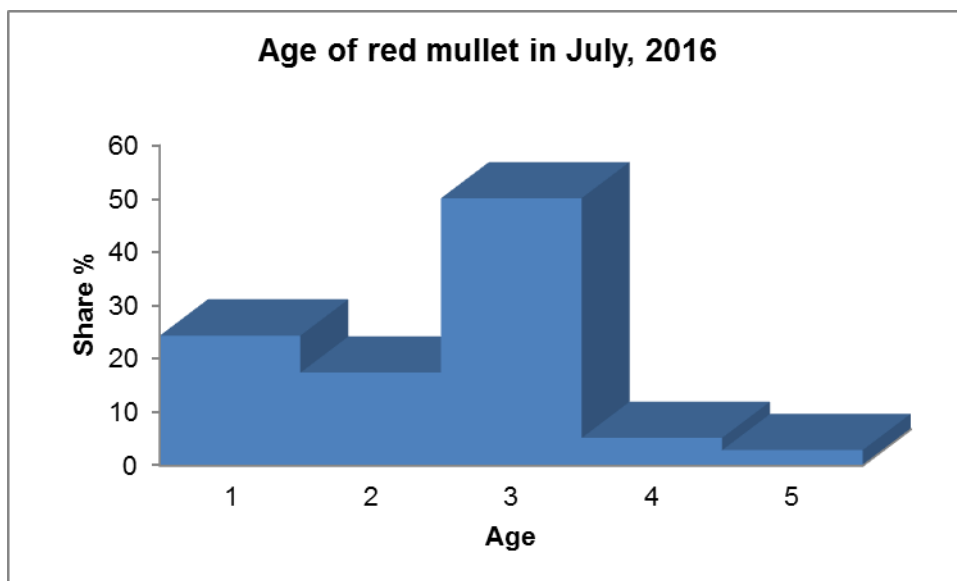
| индекс         | сравнение на индексите          |                                              |
|----------------|---------------------------------|----------------------------------------------|
|                | първи автор определящ възрастта | между останалите автори определящи възрастта |
| <b>APE [%]</b> | 2.290                           | 4.963                                        |
| <b>CV [%]</b>  | 2.174                           | 5.914                                        |
| <b>D [%]</b>   | 1.985                           | 3.17                                         |

APE= процент на средна грешка ,CV =Коефициент на вариация, D =индекс на точност

Възрастовият състав на изследваните екземпляри барбуня включва 1, 2, 3, 4, и 5 годишни индивиди (с изключение на месеците август и октомври). Попълването (нулевогодишни) не е представено през изследваните месеци.

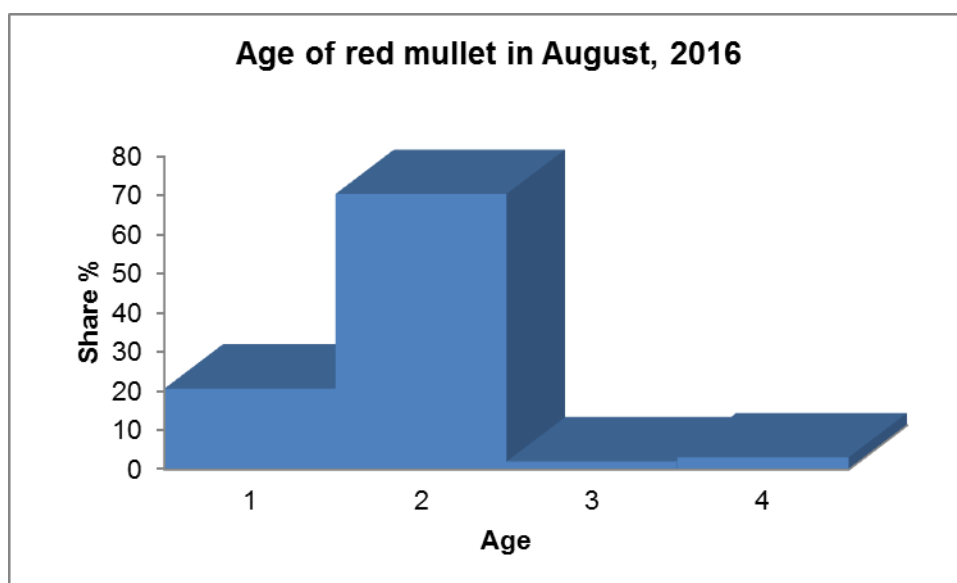


**Фигура 3.3.1** Възрастова структура на уловите от барбуня през юни, 2016.



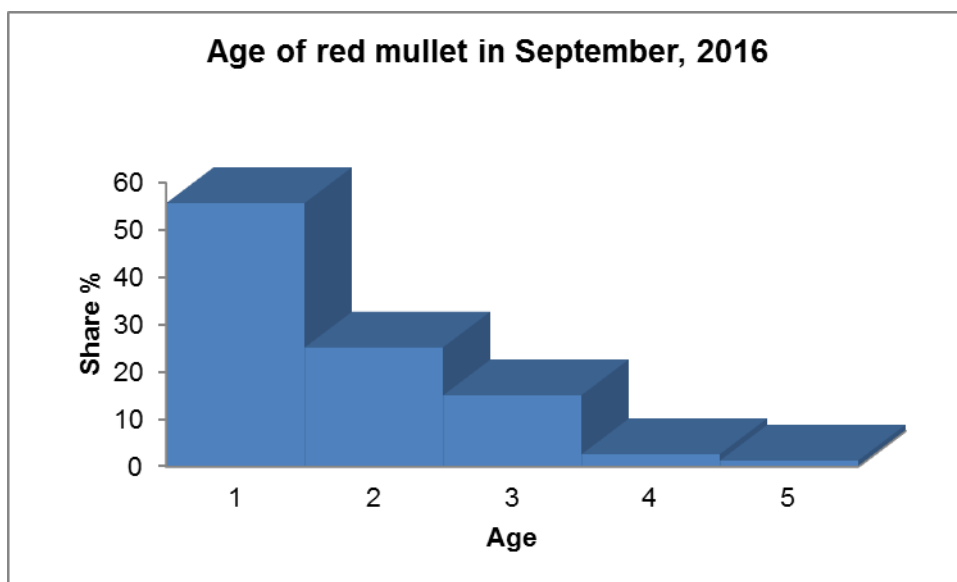
**Фигура 3.3.2** Възрастова структура на уловите от барбуня през юли, 2016.

Най-висок процент в пробите през август имат младшите възрастови групи - двегодишните (70.4%), докато старшите възрастови групи (три и четири) са представени слабо в улова (**Фигура 3.3.3**).



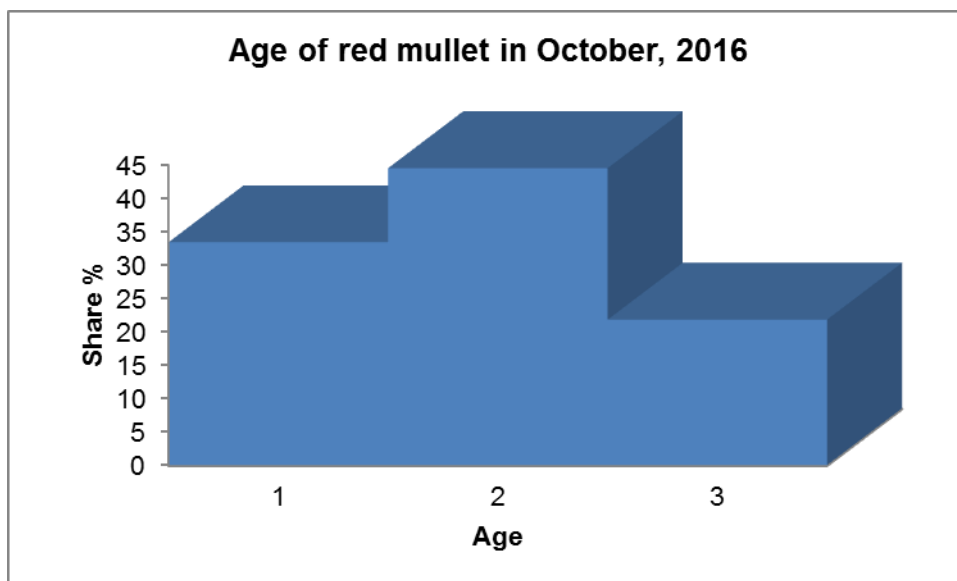
**Фигура 3.3.3** Възрастова структура на уловите от барбуня през август, 2016.

През септември и ноември са регистрирани екземпляри от първа до пета възрастови групи. В пробата от месец септември с най-висок процент участват едногодишните риби, следвани от две и три годишните. Присъствието на старшите възрастови групи (четири и петгодишни) през този месец е незначително (**Фигура 3.3.4**).

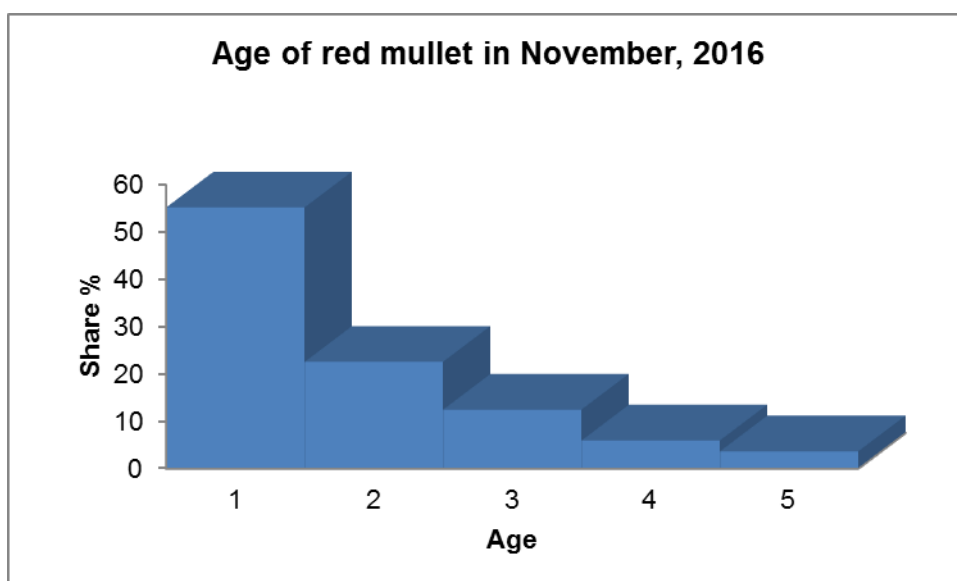


**Фигура 3.3.4** Възрастова структура на уловите от барбуня през септември, 2016.

През октомври се наблюдава повишено присъствие на рибите на възраст едно две и три, за сметка на отсъствието на четири и петгодишните риби, които отсъстват напълно в уловите от българското черноморско крайбрежие (**Фигура 3.3.5**).

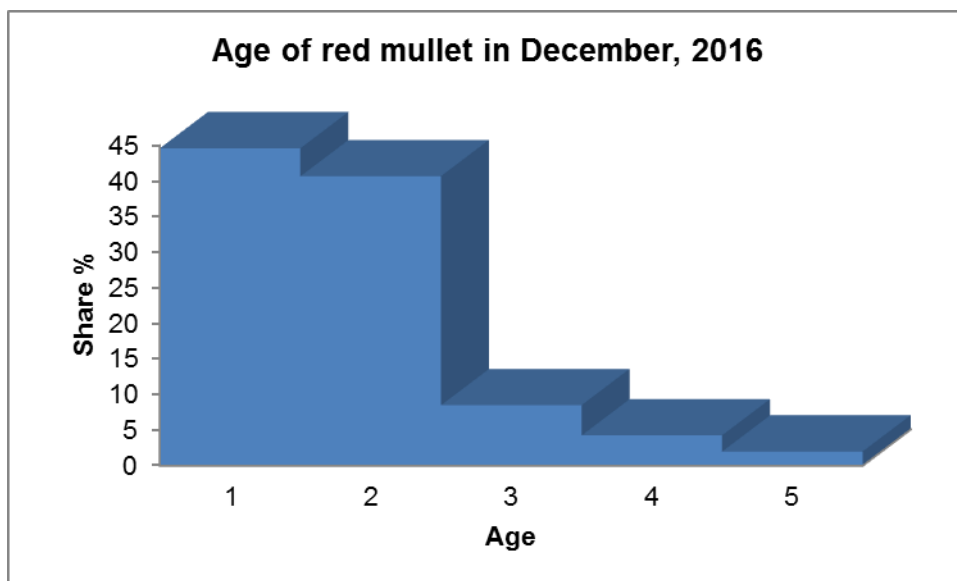


**Фигура 3.3.5** Възрастова структура на уловите от барбуня през октомври 2016.



**Фигура 3.3.6** Възрастова структура на уловите от барбуня през ноември 2016.

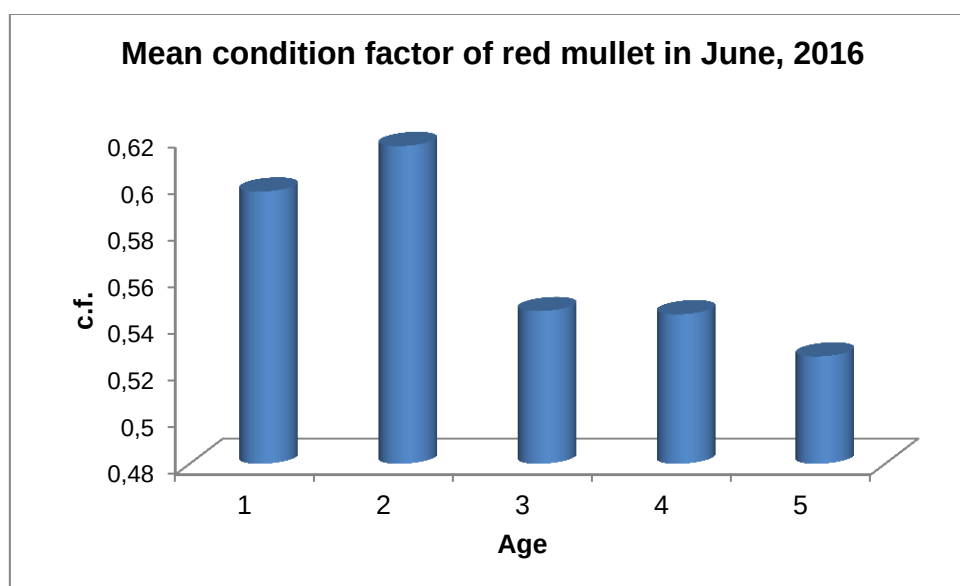
Очевидно е, (**Фигура 3.3.7**), че 1~ и 2~ възрастови класове присъстват в уловите с висок процент (над 40%), следвани от 3~ 4~ и 5 ~годишни индивиди.



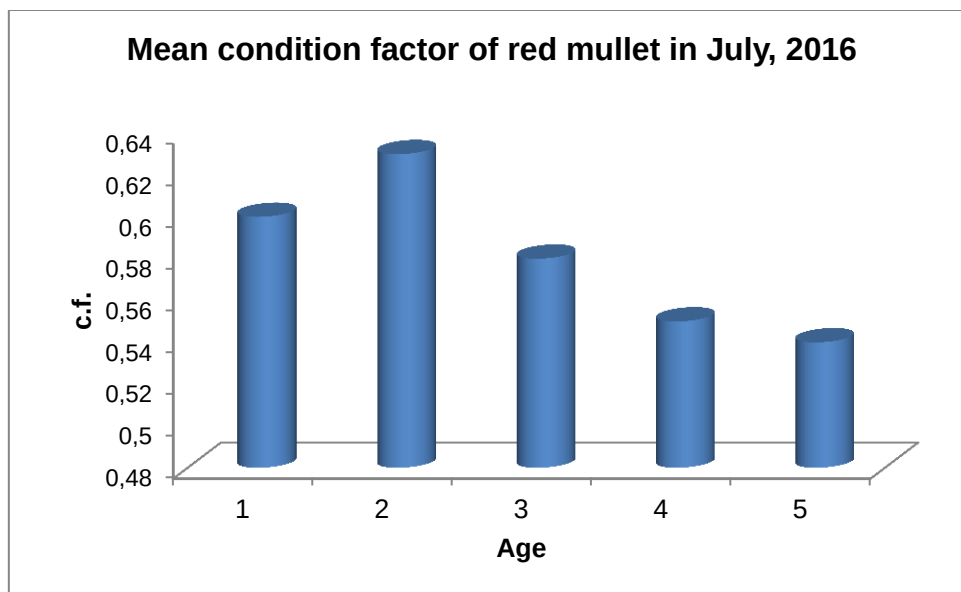
**Фигура 3.3.7** Възрастова структура на уловите от барбуня през декември, 2016.

#### V.3.4 Фактор на състоянието

Стойностите на коефициента на Фултън на барбунята са представени на Фигури 3.4.1 - 3.4.7. Най-високи средни стойности на К през месец юни и юли са регистрирани при двегодишните риби ( $K=0.62$ ,  $K=0.63$ ), докато при петгодишните са получени най ниски стойности.

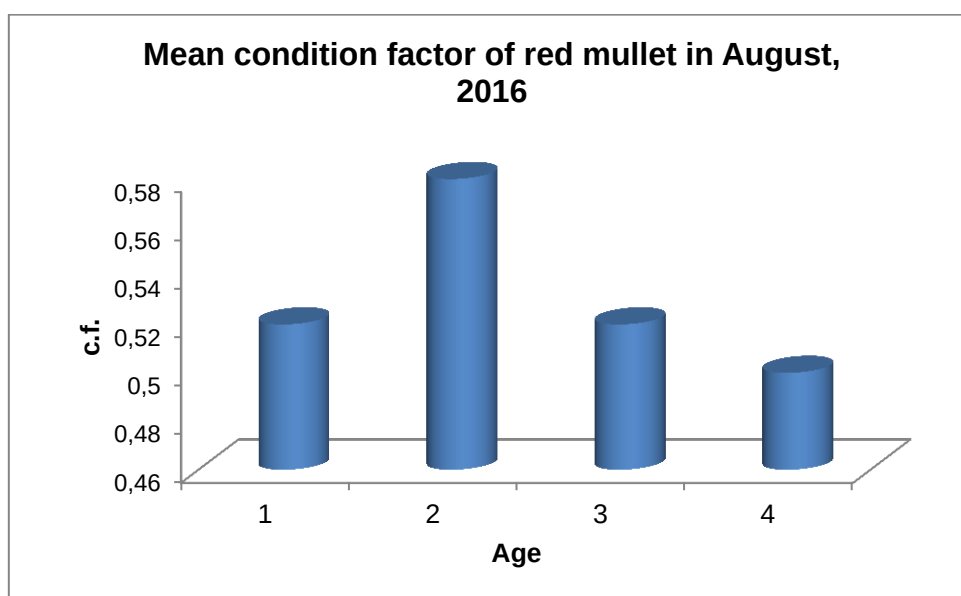


**Фигура 3.4.1** Фактор на състоянието (кондицията) на барбунята през юни, 2016 г.



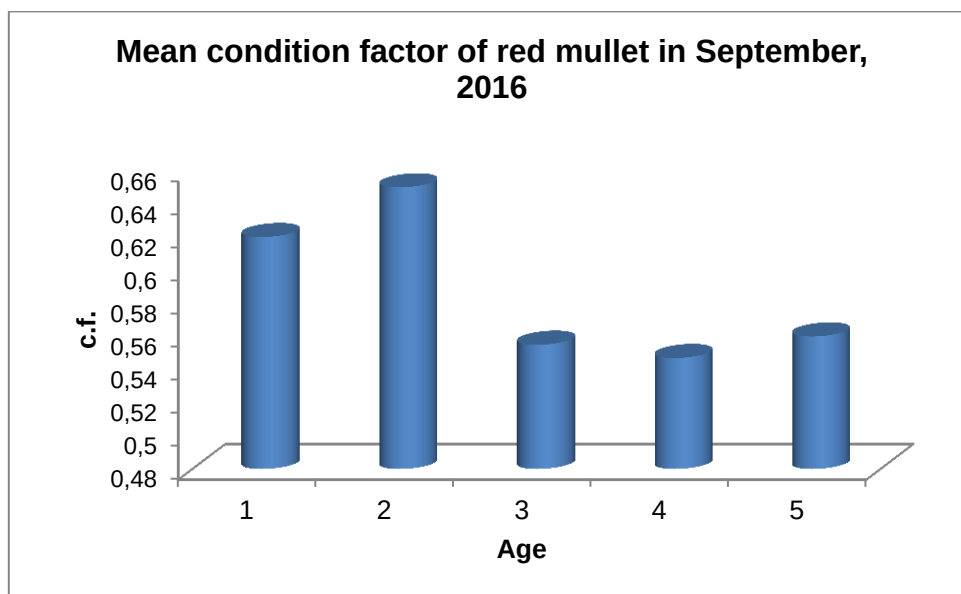
**Фигура 3.4.2** Фактор на състоянието (кондицията) на барбунята през юли, 2016 г.

През август, септември и ноември, най-ниски стойности на коефициента на охраненост на барбунята са регистрирани при индивидите принадлежащи към възраст ~ 4 а най-големи средни стойности на (с.ф) се наблюдаваха при едно и двегодишните риби.



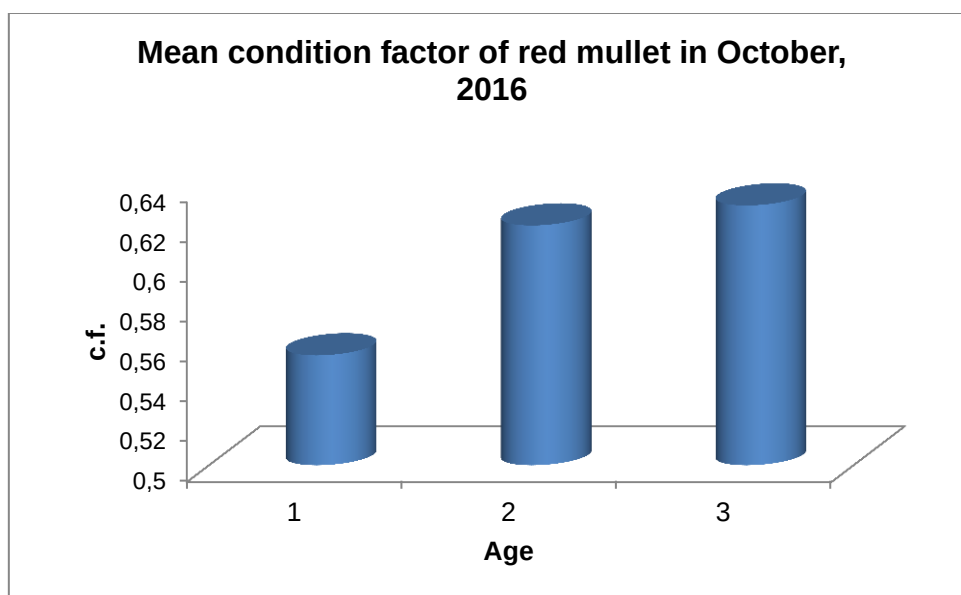
**Фигура 3.4.3** Фактор на състоянието (кондицията) на барбунята през август, 2016 г.



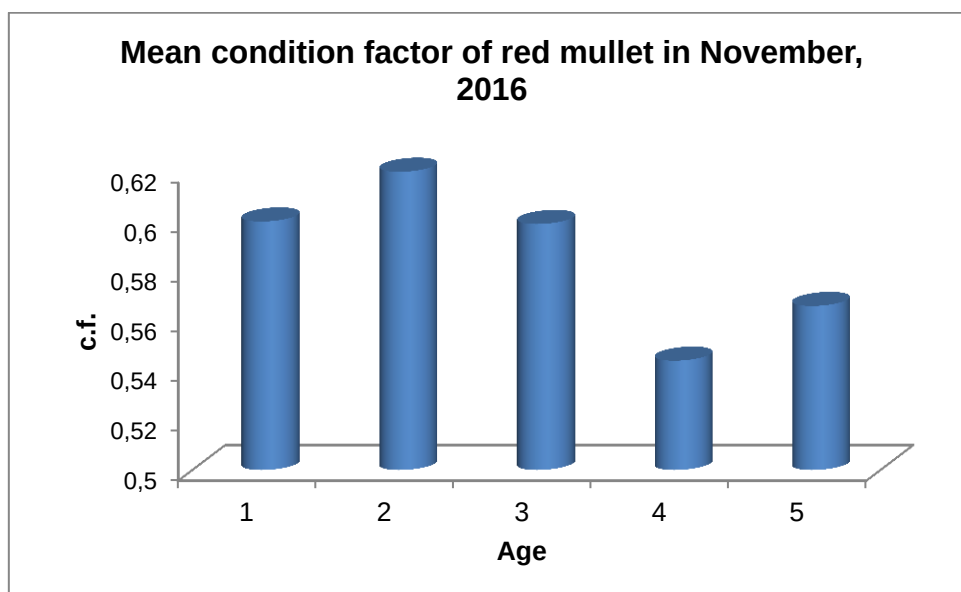


**Фигура 3.4.4** Фактор на състоянието (кондицията) на барбунята през септември, 2016 г.

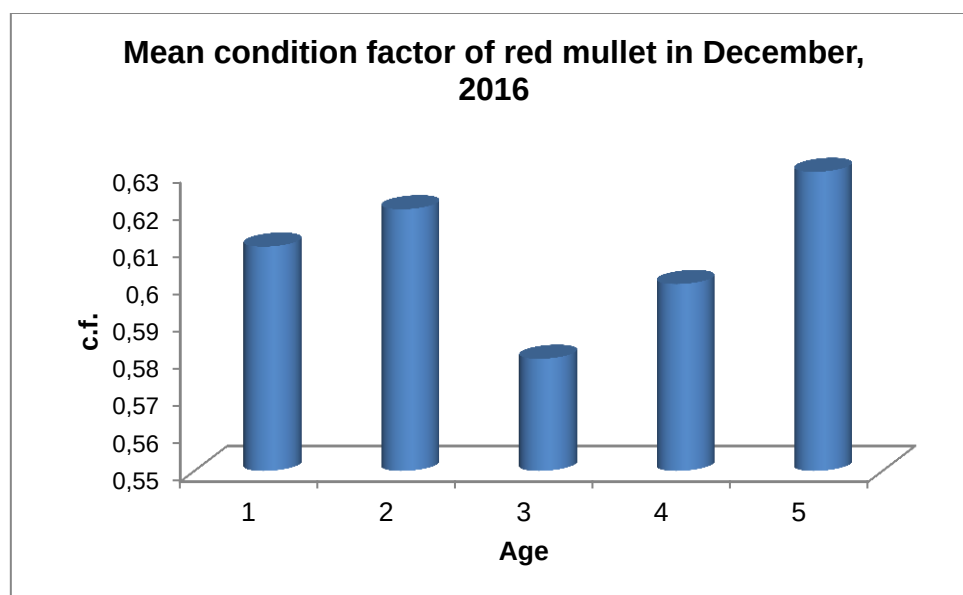
През октомври двугодишните и тригодишните екземпляри показват най-високи стойности на кондиционния фактор, а при едногодишните са установени най-ниски стойности (**Фигура 3.4.5**).



**Фигура 3.4.5** Фактор на състоянието (кондицията) на барбунята през октомври, 2016.



**Фигура 3.4.6** Фактор на състоянието (кондицията) на барбунята през ноември, 2016.



**Фигура 3.4.7** Фактор на състоянието (кондицията) на барбунята през декември, 2016.

### V.3.5 Съотношение на половете

Мъжките надделяха с 56%, следвани от женските екземпляри с (44%). Съотношението на половете е ( $\text{♀}:\text{♂}$ ) 0.78:1(Таблица 3.5.1).

**Table 3.5.1** Съотношение на половете на барбунята.

|                            | $\text{♀}\text{♂}$              | $\text{♀}$                      | $\text{♂}$                      | $\text{♀}:\text{♂}$ |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| <b>юни</b>                 | 415                             | 145                             | 270                             | 0.54:1              |
| <b>юли</b>                 | 460                             | 211                             | 249                             | 0.85:1              |
| <b>август</b>              | 390                             | 154                             | 236                             | 0.65:1              |
| <b>септември</b>           | 451                             | 238                             | 213                             | 1:1                 |
| <b>октомври</b>            | 511                             | 279                             | 232                             | 1.20:1              |
| <b>ноември</b>             | 470                             | 134                             | 336                             | 2.51:1              |
| <b>декември</b>            | 748                             | 348                             | 400                             | 0.87:1              |
| <b><math>\Sigma</math></b> | <b><math>\Sigma 3445</math></b> | <b><math>\Sigma 1509</math></b> | <b><math>\Sigma 1936</math></b> | <b>0.78:1</b>       |

### II.3.6 Обилие и биомаса по възраст и дължина

Месечните улови (в тонове), заедно със средните тегла на барбунята са използвани за получаване на месечните численоти на улова. Делът (%) по възрастови групи и обилието на улова се използва за създаване на матрица за определени месеци по възрастови групи (**Таблица 3.6.1**).

**Таблица 3.6.1** Матрица на улова по възраст ( $10^{-6}$ ) и биомаса (кг) на барбунята за избраните месеци.

| Улов по възраст ( $10^{-6}$ ) |        |         |         |           |          |         |          |
|-------------------------------|--------|---------|---------|-----------|----------|---------|----------|
| Възраст                       | юни    | юли     | август  | септември | октомври | ноември | декември |
| 1                             | 0.51   | 1.50    | 1.13    | 6.51      | 2.22     | 6.04    | 1.41     |
| 2                             | 0.13   | 1.08    | 3.84    | 2.94      | 2.96     | 2.47    | 1.29     |
| 3                             | 0.28   | 3.09    | 0.11    | 1.77      | 1.45     | 1.37    | 0.27     |
| 4                             | 0.17   | 0.32    | 0.17    | 0.31      |          | 0.66    | 0.14     |
| 5                             | 0.01   | 0.18    |         | 0.16      |          | 0.40    | 0.06     |
| $\Sigma$                      | 1.10   | 6.17    | 5.26    | 11.68     | 6.63     | 10.94   | 3.17     |
| Биомаса (кг)                  |        |         |         |           |          |         |          |
| Възраст                       | юни    | юли     | август  | септември | октомври | ноември | декември |
| 1                             | 2.32   | 12.11   | 29.37   | 82.55     | 47.00    | 94.26   | 16.59    |
| 2                             | 7.39   | 32.11   | 31.26   | 60.23     | 40.03    | 50.21   | 25.56    |
| 3                             | 4.57   | 40.11   | 29.30   | 35.86     | 39.01    | 44.24   | 14.56    |
| 4                             | 3.56   | 10.56   | 11.32   | 9.37      |          | 11.26   | 3.45     |
| 5                             | 1.56   | 5.33    |         | 1.06      |          | 7.24    | 3.56     |
| $\Sigma$                      | 19.386 | 100.218 | 101.242 | 189.060   | 126.030  | 207.198 | 63.716   |

Месечни улова (в тонове) заедно със средни тегла на барбунята са използвани за получаване на бройките в улова. Делът (%) от съответните размерни групи и бройките на улова се използва за създаване на матрица за избрани месеци по възрастови групи (**Таблица 3.6.2**).

**Таблица 3.6.2** Улов на дължина ( $10^{-6}$ ), матрица и биомаса (кг) на барбунята за избраните месеци.

| Улов на дължина ( $10^{-6}$ ) |       |        |        |           |          |         |          |
|-------------------------------|-------|--------|--------|-----------|----------|---------|----------|
| Размерни класове (см)         | юни   | юли    | август | септември | октомври | ноември | декември |
| 9.0                           | 0.418 | 0.169  | 0.149  | 2.947     | 1.673    | 0.060   | 0.095    |
| 9.5                           | 0.356 | 0.484  | 0.428  | 0.917     | 0.273    | 0.231   | 0.166    |
| 10.0                          | 0.128 | 0.308  | 0.272  | 0.583     | 0.331    | 1.114   | 0.396    |
| 10.5                          | 0.057 | 0.733  | 0.511  | 0.273     | 0.147    | 1.664   | 0.357    |
| 11.0                          | 0.069 | 0.092  | 0.106  | 0.092     | 0.092    | 0.220   | 0.225    |
| 11.5                          | 0.025 | 0.678  | 0.385  | 0.824     | 0.730    | 2.243   | 0.593    |
| 12.0                          | 0.023 | 0.572  | 0.560  | 0.936     | 0.531    | 1.400   | 0.396    |
| 12.5                          | 0.008 | 1.406  | 2.025  | 2.336     | 1.327    | 0.782   | 0.257    |
| 13.0                          | 0.004 | 0.623  | 0.327  | 0.610     | 0.347    | 0.539   | 0.107    |
| 13.5                          | 0.002 | 0.563  | 0.169  | 1.075     | 0.610    | 0.392   | 0.067    |
| 14.0                          | 0.001 | 0.056  | 0.049  | 0.091     | 0.052    | 0.109   | 0.016    |
| 14.5                          | 0.001 | 0.006  | 0.005  | 0.012     |          |         | 0.006    |
| Биомаса (кг)                  |       |        |        |           |          |         |          |
| Размерни класове (см)         | юни   | юли    | август | септември | октомври | ноември | декември |
| 9.0                           | 1.777 | 0.718  | 0.635  | 12.543    | 7.122    | 0.256   | 0.404    |
| 9.5                           | 2.152 | 2.535  | 2.246  | 4.801     | 6.999    | 8.256   | 0.872    |
| 10.0                          | 1.257 | 1.987  | 1.758  | 7.459     | 7.857    | 7.189   | 2.559    |
| 10.5                          | 1.257 | 4.110  | 3.801  | 3.026     | 1.096    | 19.699  | 4.857    |
| 11.0                          | 0.908 | 1.236  | 1.399  | 12.556    | 1.218    | 14.556  | 6.326    |
| 11.5                          | 3.400 | 15.300 | 11.257 | 18.616    | 18.110   | 60.246  | 13.395   |
| 12.0                          | 4.359 | 10.370 | 10.219 | 17.158    | 18.330   | 33.699  | 9.659    |
| 12.5                          | 4.013 | 33.254 | 51.979 | 72.154    | 34.051   | 35.269  | 14.257   |
| 13.0                          | 0.123 | 16.959 | 11.240 | 16.670    | 11.257   | 11.255  | 7.660    |
| 13.5                          | 0.066 | 11.560 | 5.020  | 46.590    | 18.300   | 11.758  | 3.026    |
| 14.0                          | 0.036 | 1.990  | 1.588  | 5.989     | 1.677    | 5.540   | 0.512    |
| 14.5                          | 0.039 | 0.218  | 0.193  | 0.413     |          |         | 0.224    |
| $\Sigma$                      | 19.39 | 100.24 | 101.33 | 217.97    | 126.02   | 207.72  | 63.75    |

### II.3.7 Коефициент на вариация на дължината

Коефициентите на вариация (**Таблица 3.7.1**) показват сравнително ниска степен на стандартно отклонение около средната. Променливостта е в граници от 0.2 - 0.22 и може да бъде оценена като ниска. Това означава, че на случайна извадка от барбуня в изследваните месеци е проведено според вариационната статистика и правилно отразява общото състояние по това време на годината.

**Таблица 3.7.1** Коефициент на вариация на дължината на проби от барбуня (юни-декември).

| Коефициент на вариация (CV) | юни       | юли       | август    | септември | октомври  | ноември   | декември  |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 проба                     | CV = 0.2  | CV = 0.18 | CV = 0.18 | CV = 0.2  | CV = 0.22 | CV = 0.19 | CV = 0.22 |
| 2 проба                     | CV = 0.15 | CV = 0.19 | CV = 0.19 | CV = 0.23 | CV = 0.21 | CV = 0.2  | CV = 0.21 |

## VI. Заключение и препоръки

За изследвания период е установена динамиката на биологичните параметри на барбунята пред българския бряг на Черно море. Редовните изследвания са от съществено значение, за да се разбере динамиката на експлоатираните запаси от барбуня. Необходимо е провеждането на постоянен мониторинг върху екосистемата на Черно море, особено на рибната ѝ част.

## VI. Биологичен мониторинг на акулата (*Squalus acanthias*)

### VI.1 Цели

Липсват изследванията относно популационната динамика на черноморската акула от бълг. бряг на Черно море. В настоящото изследване се изследва популационната структура на екземплярите уловени от български рибари във водите на изключителната икономическа зона (ИИЗ) на Румъния.

### VI.2 Вземане на проби

#### VI.2.1.1 Географско покритие

Екземплярите от акула са измерени и претеглени на борда на риболовния кораб. Пробите са събрани от изключителната икономическа зона (ИИЗ) на Румъния.

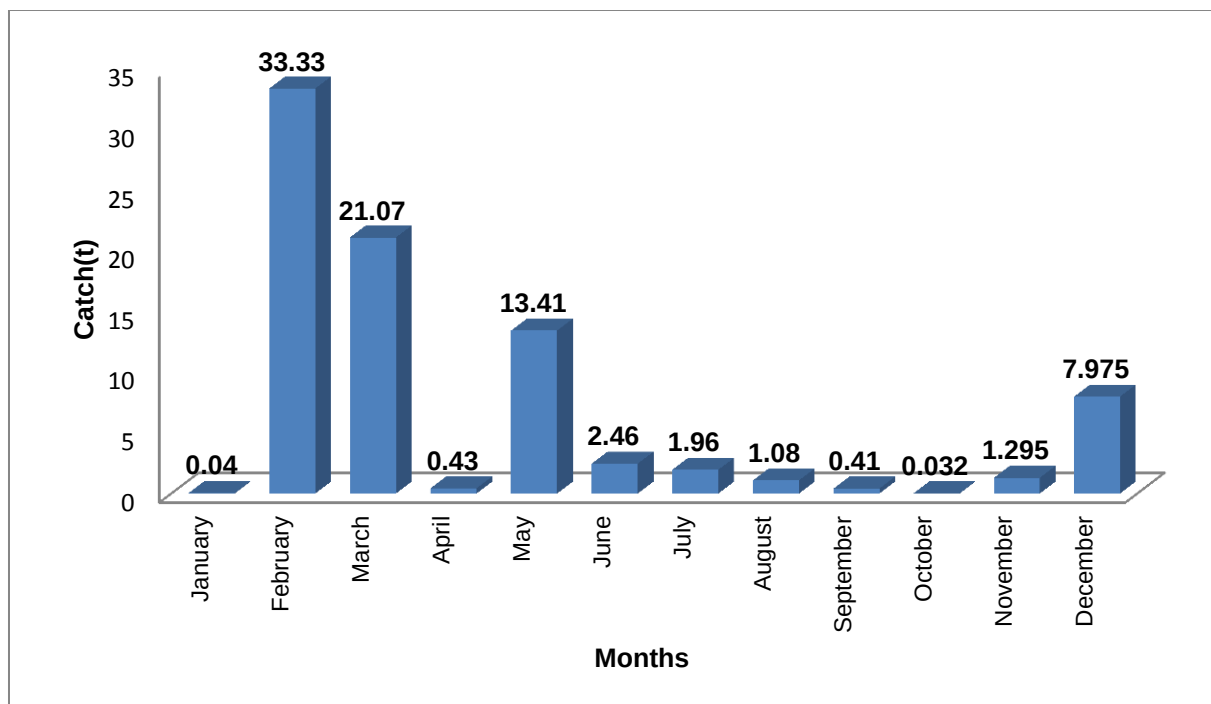
#### VI.2.1.2 Период на вземането на проби

През периода ноември-декември, 2016 г. за изследване на популационната динамика на акулата са събрани и обработени 84 екземпляра (78 мъжки и 6 женски), за установяване на размерния, тегловния и половия състав на уловите.

### VI.3. Резултати

#### VI.3.1 Статистика на уловите през 2016

Официалната статистика на уловите е представена на **Фигура 3.1.1**. През февруари е реализиран най-висок улов на акула (33.33т). Уловът през октомври е най-нисък и възлиза на 0.032 тона

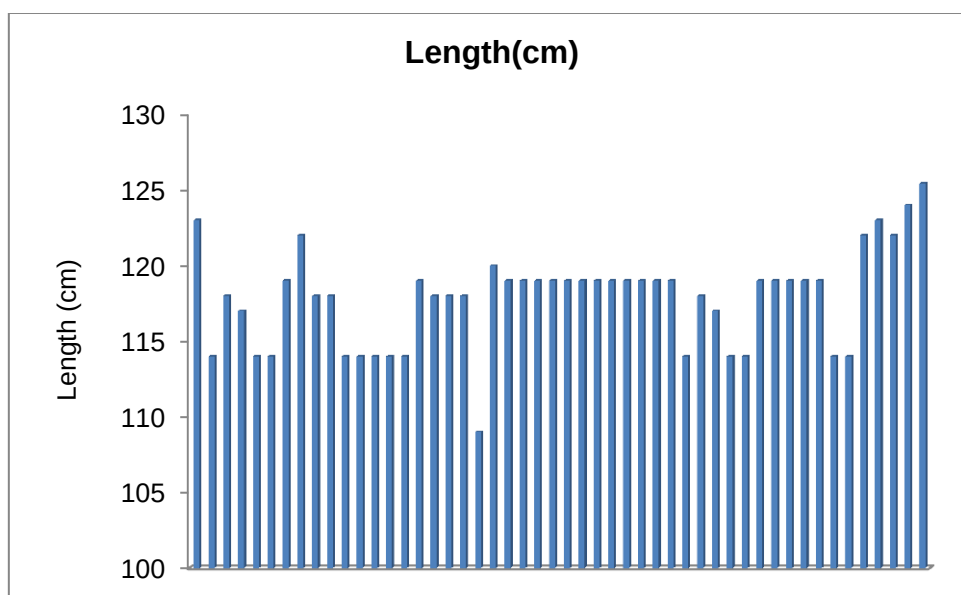


**Фигура 3.1.1** Статистика на уловите от акула през 2016.

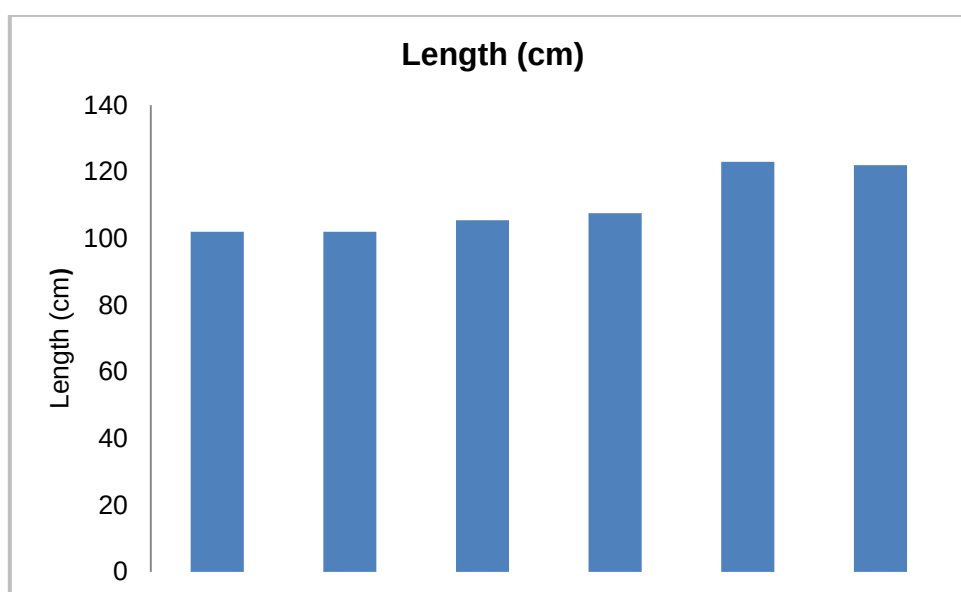
### VI.3.2 Полова, размерна и тегловна структура

Мъжките надделяха с 93%, следвани от женските екземпляри с 7%. Средният размер на акулата е  $106.41\text{cm} \pm 0.439$ , като дължината на мъжките варира от 95-124 см, а тази на женските от 102-123 см (**Фигури 3.2.1- 3.2.2**). Женските показаха по-високи средни тегла от 7.468 kg, като най-голямото тегло е 8.46 kg, докато средното и максималното тегло измерено при мъжките риби е 6.179 kg и 7.3 kg (**Фигури 3.2.3- 3.2.4**).

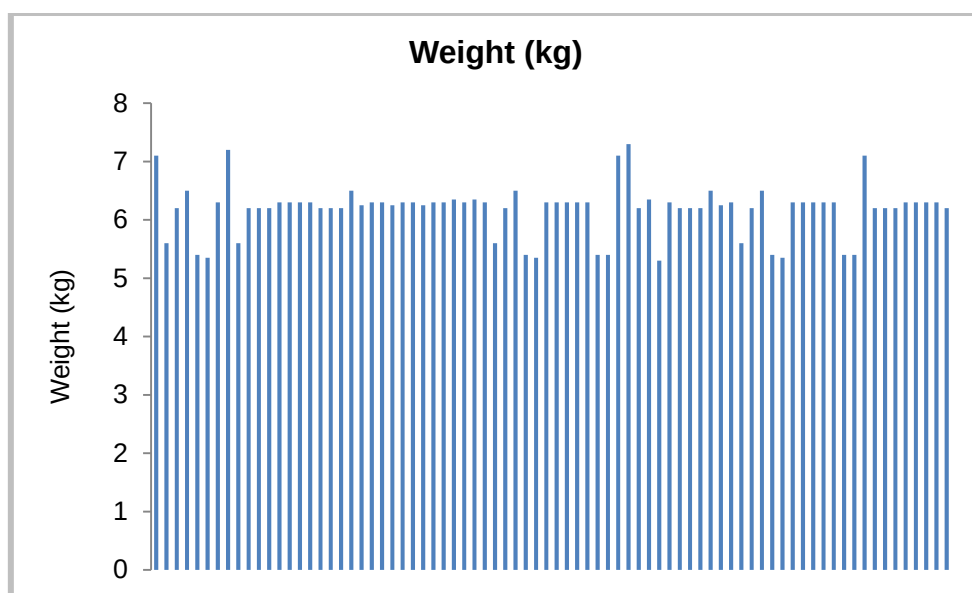




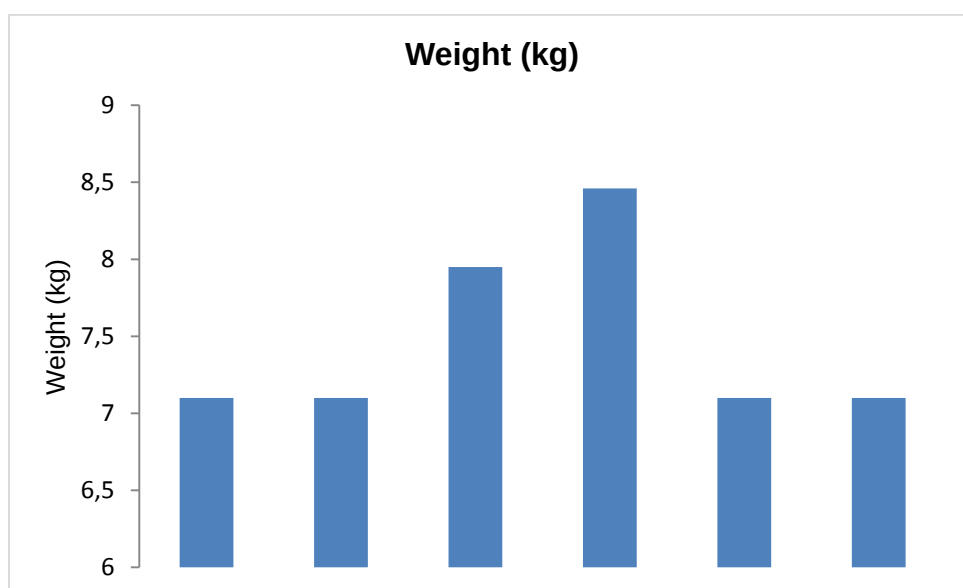
**Фигура 3.2.1** Дължина на акулата (♂) от уловите през 2016.



**Фигура 3.2.2** Дължина на акулата (♀) от уловите през 2016.



**Фигура 3.2.3** Тегло на акулата (♂) от уловите през 2016.



**Фигура 3.2.4** Тегло на акулата (♀) от уловите през 2016.

## **VII. Заключение и препоръки**

Редовните изследвания са от съществено значение, за да се разбере динамиката на запасите от акула. Необходимо е провеждането на постоянен мониторинг върху екосистемата на Черно море, особено на рибната ѝ част.

## VII. Приложение

|                                       |                                  |             |                    |
|---------------------------------------|----------------------------------|-------------|--------------------|
| трициона ( <i>Sprattus sprattus</i> ) |                                  |             |                    |
| Черно море                            | размер @възраст                  | Рибна борса | Рибна борса : 1090 |
| Черно море                            | тегло @размер                    | Рибна борса | Рибна борса : 3682 |
| Черно море                            | тегло @възраст                   | Рибна борса | Рибна борса : 1090 |
| Черно море                            | съотношение на половете @размер  | Рибна борса | Рибна борса : 3682 |
| Черно море                            | Съотношение на половете @възраст | Рибна борса | Рибна борса : 1090 |

|                                           |                                  |             |                    |
|-------------------------------------------|----------------------------------|-------------|--------------------|
| сафрид ( <i>Trachurus mediterraneus</i> ) |                                  |             |                    |
| Черно море                                | размер @възраст                  | Рибна борса | Рибна борса : 2070 |
| Черно море                                | тегло @размер                    | Рибна борса | Рибна борса : 3751 |
| Черно море                                | тегло @възраст                   | Рибна борса | Рибна борса : 2070 |
| Черно море                                | съотношение на половете @размер  | Рибна борса | Рибна борса : 3751 |
| Черно море                                | Съотношение на половете @възраст | Рибна борса | Рибна борса : 3751 |

|                                          |                                  |             |                    |
|------------------------------------------|----------------------------------|-------------|--------------------|
| хамсия ( <i>Engraulis encrasicolus</i> ) |                                  |             |                    |
| Черно море                               | размер @възраст                  | Рибна борса | Рибна борса : 2007 |
| Черно море                               | тегло @размер                    | Рибна борса | Рибна борса : 2959 |
| Черно море                               | тегло @възраст                   | Рибна борса | Рибна борса : 2007 |
| Черно море                               | съотношение на половете @размер  | Рибна борса | Рибна борса : 2959 |
| Черно море                               | Съотношение на половете @възраст | Рибна борса | Рибна борса : 2007 |

|                                              |                                  |             |                    |
|----------------------------------------------|----------------------------------|-------------|--------------------|
| <i>меджид (Merlangius merlangus euxinus)</i> |                                  |             |                    |
| <b>Черно море</b>                            | размер @възраст                  | Рибна борса | Рибна борса : 1630 |
| <b>Черно море</b>                            | тегло @размер                    | Рибна борса | Рибна борса : 2824 |
| <b>Черно море</b>                            | тегло @възраст                   | Рибна борса | Рибна борса : 1630 |
| <b>Черно море</b>                            | съотношение на половете @размер  | Рибна борса | Рибна борса : 2824 |
| <b>Черно море</b>                            | Съотношение на половете @възраст | Рибна борса | Рибна борса : 1630 |

|                                  |                                  |             |                    |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------|--------------------|
| <i>барбуня (Mullus barbatus)</i> |                                  |             |                    |
| <b>Черно море</b>                | размер @възраст                  | Рибна борса | Рибна борса : 1840 |
| <b>Черно море</b>                | тегло @размер                    | Рибна борса | Рибна борса : 3445 |
| <b>Черно море</b>                | тегло @възраст                   | Рибна борса | Рибна борса : 1840 |
| <b>Черно море</b>                | съотношение на половете @размер  | Рибна борса | Рибна борса : 3445 |
| <b>Черно море</b>                | Съотношение на половете @възраст | Рибна борса | Рибна борса : 1840 |

|                                  |                                 |            |    |
|----------------------------------|---------------------------------|------------|----|
| <i>акула (Squalus acanthias)</i> |                                 |            |    |
| <b>Черно море</b>                | размер @                        | експедиция | 84 |
| <b>Черно море</b>                | тегло @                         | експедиция | 84 |
| <b>Черно море</b>                | съотношение на половете @размер | експедиция | 84 |