

О Т Ч Е Т

**Оценка запаса на калкан (*Psetta maxima* L.) в
българските води на Черно море през есенно-
зимния сезон на 2014 г.**

Селскостопанска Академия, София

**Институт по Рибни Ресурси, Варна
Институтът по рибарство и аквакултури, Пловдив**

март, 2015



Настоящото проучване е проведено от екип специалисти от Института по рибни ресурси (ИРР), Варна и Института по рибарство и аквакултури, Пловдив към Селскостопанска академия и Националния институт за морски изследвания и развитие (НИМИР) "Григоре Антипа", Констанца, Румъния по договор № Д-262/19.08.2014 г. между ИРР, Варна, ИРА, Пловдив и Изпълнителната агенция по рибарство и аквакултури (ИАРА), София, във връзка с извършване на оценка на запасите от калкан в българските води на Черно море (общностни води) през есенно-зимния сезон на 2014 г. на базата на трална снимка, анализи на наземни разтоварвания, доклади, др.

Проучването е проведено благодарение на финансовата подкрепа на Европейската комисия в съответствие с Регламент №199/2008 на Съвета и Решение 2010/93/ЕС на Комисията, които са предназначени да помогнат на държавите-членки в изготвянето на технически доклад за създаване на обща рамка за събиране, управление и използване на данни в сектор Рибарство и за подкрепа на научните консултации във връзка с цялостната политика в областта на рибарството на Изпълнителната агенция по рибарство и аквакултури, България.

Изследването е проведено в периода 12-30 ноември 2014 г. в българската акватория на Черно море на борда на риболовен кораб "ЕГЕО 2".

Списък на експертите, разработили научния отчет:

ИРР, Варна:

- асистент Фериха Церкова
- доц. д-р Даниела Клисорова
- доц. д-р Елица Петрова - Павлова
- доц. д-р Стойко Стойков
- доц. д-р Веселина Михнева



ИРА, Пловдив:

- проф. д-р Таня Хубенова
- проф. д-р Ангел Зайков
- проф. д-р Лиляна Хаджиниколова
- гл.ас. д-р Дойчин Терзийски
- ас. Ангелина Иванова
- гл.ас. д-р Мария Гевезова

Консултанти:

Национален институт за морски изследвания и развитие "Григоре Антипа"
Констанца, Румъния

- д-р Валоеа Максимов
- д-р Георге Раду



Съдържание

I. НАЦИОНАЛНО ДЪННО ИЗСЛЕДВАНЕ - НОЕМВРИ 2014 г.

(изготвил ИРР, Варна с консултант НИМИР "Григоре Антипа",
Констанца, Румъния)

1. Резултати от Национално дънно изследване през ноември 2014г.....	5
2. Риболовен кораб и риболовен уред.....	6
3. Материал и методи.....	8
3.1. Схема на пробонабиране.....	8
3.2. Първична обработка на борда на кораба.....	11
3.3. Лабораторен анализ.....	13
3.4. Статистически методи.....	14
4. Резултати.....	17
4.1. Численост и биомаса	17
4.2. Улов на единица усилие (CPUE)	25
4.3. Улов на единица площ (CPUA).....	27
4.4. Размерна структура на <i>P.maxima</i>	28
4.5. Възраст и нарастване на <i>P.maxima</i>	32
4.6. Биологични параметри на <i>P.maxima</i>	34
4.7. Полова структура на <i>P.maxima</i>	35
4.8. Хранителен спектър на <i>P.maxima</i>	40
4.9. Експлоатация на <i>P.maxima</i>	48
4.10. Биохимичен състав на месото на калкан	48
5. Изводи и препоръки.....	54
6. Литература	55

II. БИОЛОГИЧЕН МОНИТОРИНГ ВЪРХУ РАЗТОВАРВАНИЯТА ОТ КАЛКАН ПРЕД БЪЛГАРСКИЯ БРЯГ НА ЧЕРНО МОРЕ ПРЕЗ М. ДЕКЕМВРИ, 2014 г.

(изготвил ИРА, Пловдив)

1. Цел.....	57
2. Материал и методи	57
2.1. Събиране на биологични данни от разтоварванията.....	57
2.2. Пристанища за събиране на биологични данни.....	57
2.3. Кораби за пробовземане.....	57
2.4. Брой събрани проби.....	59

2.5. Брой екземпляри.....	59
2.6. Координати и дълбочина на мястото на улов на калкан.....	59
2.7. Обработка на данните	60
3. Резултати.....	61
3.1. Брой риби, уловени от всеки кораб	61
3.2. Тегловен състав на измерените улови	62
3.3. Размерен състав (цяла и стандартна дължина на тялото) на измерените улови.....	66
4. Изводи и препоръки.....	72

I. Национално дънно изследване - ноември 2014 г.

1. Резултати от Национално дънно изследване през ноември 2014 г.

В периода между 12-30 ноември 2014 г., в съответствие с целите на договор с ИАРА Д-262/19.08/14 г., в рамките на Национална програма за събиране на данни за рибарството, изследователски екип от ИРР, Варна и наблюдател от НИМИР "Тригоре Антипа", Констанца, Румъния проведе дънно изследване с риболовен кораб "ЕГЕО 2" в българската акватория на Черно море, между Дуранкулак и Ахтопол в близост до 100 м изобата.

Биологическият анализ се базира на разпределението и величините на относителната биомаса на референтния вид (*Psetta maxima*) по време на изследването. Представа се и разпределението на видовете, уловени като прилов, на всички станции.

Всички анализи се основават на оценка на биомасата и плътността по дълбочинни страти. Екипът осъществява статистическа оценка, използвайки софтуерни продукти и методология, в съответствие със стандартната методика, използвана при предходните трални изследвания на състоянието на калкана.

Документът съдържа серия от таблици и фигури, които представят разпределението на моментната биомаса, числеността и размерно - възрастовата структура на референтния вид.

Като цяло, дънното проучване включва следните дейности:

- Събиране на проби с дънен трал
- Качествен и количествен анализ на улова, установяване на биологичното разнообразие, биометрични измервания, събиране на биологични проби от риби
- Събиране на материал за определяне на възрастта на калкана

- Събиране на стомаси от калкан за установяване на съдържанието на консумираната храна
- Събиране на генетични проби от калкан *P. maxima*
- Събиране на проби от месо за изследване на химичния състав на калкана

2. Риболовен кораб и риболовен уред

Дънното изследване е извършено на борда на риболовен кораб "ЕГЕО 2" (снимка 1), който има следните характеристики:



Снимка 1. Риболовен кораб „ЕГЕО 2”

- Риболовен съд – ТАКА
- Дължина на риболовния съд -17 м.
 - Максимална ширина - 6 м.
- Риболовният съд е построен през 2007 г.
 - Мощност на двигателя - 530 kW
 - Максимален тонаж - 300 t
 - Нетен тонаж - 140 t
 - Скорост - 9.5 Nd.
 - Екипаж - 4 човека
 - Изследователски екип - 4 човека.

В изследването е използван риболовен дънен трал 22/27-34 (снимка 2), чиито функционални и технически параметри са както следва:



Снимка 2. Дънен трал 22/27-34

- Вертикално разкритие на трала - 2 м.
- Хоризонтален отвор между тралните дъски - 9 м.
 - Хоризонталният отвор между фланговете - 13 м.
- Скорост при тралиране - 2.2 - 2.3 Nd
 - Продължителност на тралиране - 60 мин.

3. Материал и методи

Използваните методи и техника за събиране, обработка и анализ на данни за оценката на рибните запаси са общоприети за Черно море и са в съответствие с международните стандартно приети изисквания.

За оценка на тенденциите на промените в обилието на запасите е използвана стандартна техника за риболов (дънен трал), която остава постоянна и съответства на извършените до момента изследвания на рибни запаси в Черно море. Продуктивният потенциал на запаса е проследяван чрез научен анализ, на базата на концепции, приети на регионално/международно равнище, и стандартна методология за получаване на резултатите, които могат да бъдат възпроизведени и сравнени.

Основните целеви видове на изследването за установяване на моментната биомаса на риболовните агломерации са калкан и акула.

Използваният метод е "метод на площите", като за вземане на проби е използван дънен трал. Проучените области, в които се извърши тралиране са показани на Фиг. 1.

3.1.Първична информация събрана от дънното изследване

Събраната информация за всяко тралиране включва:

- Дълбочина, измерена чрез корабния ехо сонар
- GPS координати на началните и крайните точки на тралиранията
- Продължителност на тралирането
- Численост на уловения калкан в трала
- Тегло на общия улов от калкан в трала
- Абсолютна и стандартна дължина както и тегло на целевия вид и съпътстващи видове
- Събиране на отолити за определяне на възрастта
- Идентификация на пола
- Видов състав на съпътстващите видове

- Стомаси от клкан
- Измерване на малки екземпляри калкан
 - За изследване на химичния състав на калкана, от едно и също положение на тялото е взето месо от филето.

Индивидите с абсолютна дължина под минималната разрешена от ЗРА (45 см), са връщани незабавно в морето след измерванията.

За изчисляване на биомасата на калкана е използван улова на единица усилие (CPUE) (кг/час) и улов на единица площ (CPUA) (кг/км²) в площта на тралиране.

Окончателните получени резултати са представени под формата на карти и таблици, които включват данни за:

- Изследвана площ (км²)
- Средно тегло на единица площ (т/км²)
 - Пределните стойности на тегло за единица площ
 - Обща биомаса (т.)
 - Индекс на обилието (индивид/км²)

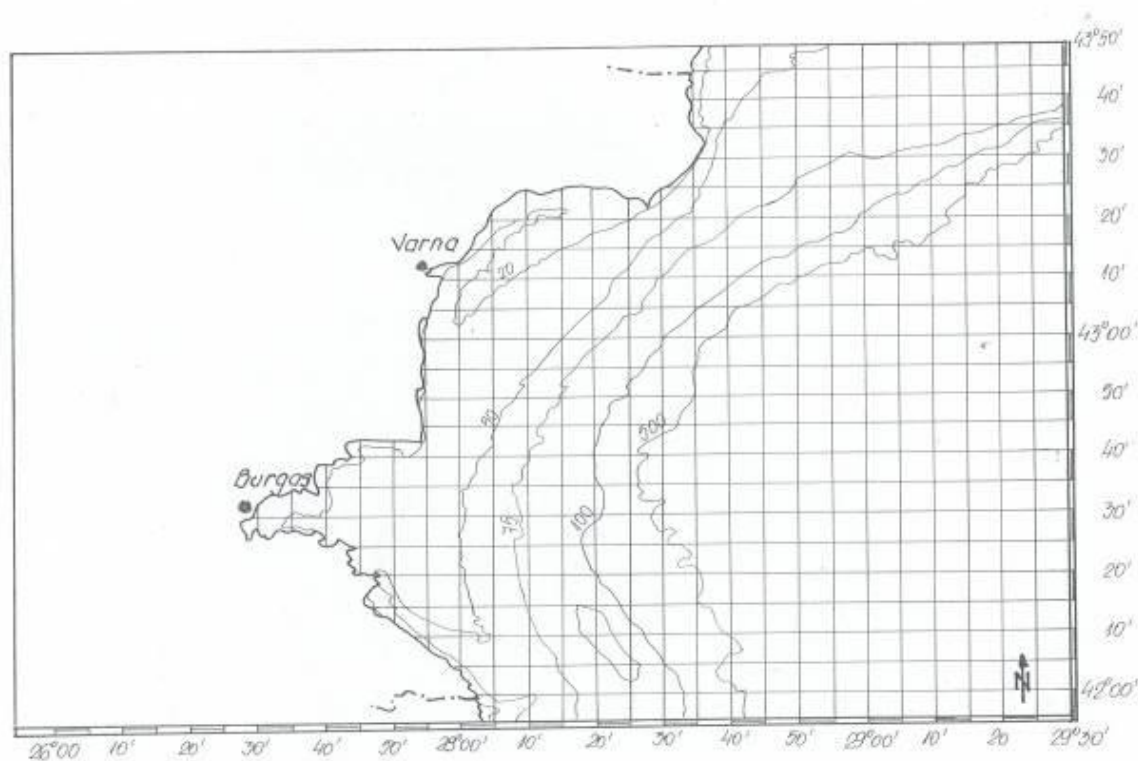
3.2. Схема на пробонабиране

За установяване на моментната численост и биомаса на референтния вид (*Psetta maxima*) пред българския бряг на Черно море е приложена стандартна методика за стратифицирано пробовземане (Gulland, 1966; Sparre, Venema, 1998; Sabatella, Franquesa, 2004). За целите на изследването, районът предварително е разделен на четири страти в зависимост от дълбочината – Стратум 1 (15 - 35 м), Стратум 2 (35 - 50 м), Стратум 3 (50 - 75 м) и Стратум 4 (75 - 100 м).

Изследваната площ предварително е разделена на равни по размер непокриващи се полета, разположени на дълбочина между 15 - 100 м. В 38 от тези полета са извършени дънни тралирания на случаен принцип (Фиг.1).



Фиг.2. Карта и схема на правоъгълници, използвани за проектиране на пробонабирането, ноември 2014 г.



Фиг.3. Решетката, използвана за изчисляване на изследваната област

За оценка на индексите на обилие и биомаса на калкан, изследваната територия е разделена на 143 квадрата със страни 5'Lat. (5 Nm) - 25 Nm² (85,8569кв.²) (Фиг.3). Областта от морското дъно, която обхваща едно дънно тралиране представлява основната единица за измерване, която е много малка в сравнение с общата площ на изследване, но все пак се счита за представителна, тъй като калканът не образува големи струпвания (Мартино, Карапеткова, 1957 г.). Всяко тралиране е с продължителност от 60 мин. при скорост на тралиране от 2.2 възела.

Измерена е абсолютната и стандартната дължина и индивидуално тегло на всеки уловен калкан. Така е определено съотношението на екземплярите под допустимата дължина за риболов и по-големите екземпляри (Фиг.6). За определяне на възрастта са събрани отолити, идентифициран е полът и съответните етапи на съзряването на половите органи; за определяне на хранителния спектър са събрани стомаси, а за определяне на химичния състав на месото части от мускулна тъкан.

3.3. Лабораторен анализ

След събирането на необходимите проби на борда на кораба, в лабораторни условия са определени възрастта, хранителния спектър на калкана, степента на зрялост на половите органи и химичния състав на месото.

Възрастта е определяна по отолитите с помощта на бинокулярен микроскоп.

Определянето на хранителния спектър включва идентификация на таксономичния състав на стомашното съдържимо.

За определяне на хранителния спектър при калкана, през 2014 г. са събрани общо 57 стомаха. Анализът включва определянето на общия брой хранителни компоненти, тегло и честота на срещане на всеки компонент.

За определяне значимостта на всеки отделен компонент в хранителния спектър на вида, е използван индексът на относителна значимост (IRI), съгласно методиката на Pinkas et.al. (1971) и уравнението:

$$IRI = (CN + CW) * F$$

където: CN - процентно участие на i- тия компонент в общата численост; CW - процентно участие на i- тия компонент в общата биомаса; F – честота на срещане.

За определяне значимостта на хранителните компоненти във всички изследвани стомаси, е използван IRI, изразен в проценти (Cortes, 1997):

$$\%IRI_i = \frac{100 * IRI_i}{\sum_i^n IRI_i}$$

където: n – общ брой на таксономичните категории, включени в хранителния спектър.

При определянето на половата структура на уловите е изчислена средната, минималната и максималната цяла дължина (TL, cm) и тегло на индивидите от двата пола, а също така и процентното им разпределение по размерни класове (TL, cm). Изчислени са средните, максималните и минималните стойности на гонадосоматичния индекс (%) по формулата $GSI, \% = \frac{W \text{ яйчник/семенник}}{W \text{ тяло}} \times 100$.

W тяло

За целите на изследването е определен биохимичният състав на месото на калкан (*Psetta maxima*), уловен от Черно море чрез тралиране с дънен трал в полета L1, N1, M2, E11-E13, C17-E19 в периода 12.11-30.11.2014 г. Рибите са разпределени в 5 групи съобразно полетата на улов (Таблица 8).

Таблица 8.

Поле и дата на улов на калкан за определяне на биохимичен състав на месото

Поле на улов	L1	N1	M2	E11-E13	C 17-E19
Дата	12.11.2014	12.11.2014	12.11.2014	17.11.2014	19-29.11.2014

За определянето на химичния състав на месото на калкана пробите за анализ са вземани от ядивна рибна тъкан от едно и също положение на тялото съгласно БДС 3419:1978 “Риба и рибни продукти. Правила за вземане на проби”. Подбрани са есземпляри със средни размери, които за отделните групи варират от 800 до 1600 g.

Извършено е индивидуално определяне на общия химичен състав на месото по показателите: вода, % (чрез сушене при температура 105⁰С, 24h; БДС-SR ISO 5984); белтъци, % (по метода на Келдал, БДС-SR ISO 5983, с използване на

полуавтоматична система за изгаряне - DK 6 и дестилация - UDK 132, Velp Scientifica); мазнини, % (по метода на Smidt-Boudzynski Ratzlaff); минерален състав, % (чрез опепеляване в муфелна пещ при температура 5500С, БДС-SR ISO 6496). Енергийната стойност на месото на калкана е определяна теоретично на базата на химичния състав, при прилагане на следните коефициенти: 17 kJ.g⁻¹ за белтъците и въглехидратите, и 37.0 kJ.g⁻¹ за мазнините (Наредба 23/2001, Министерството на здравеопазването).

Определянето на индивидуалния маснокиселинен състав на триглицеридите на месото е извършено чрез метода на газовата хроматография, с газхроматограф тип HP 5890 II с пламъково-йонизационен детектор, 60 m капилярна колона "DB-23".

Количественият и качественият състав на токоферолите на липидите е определен директно с помощта на газово-течна хроматография (ISO 9936,1997).

3.4. Статистически метод

Метод на площите

За определяне на относителната биомаса на референтния вид (*Psetta maxima*) е приложен методът на площите.

Съгласно този метод, тралът изминава определен път, като протралираната площ може да се изчисли чрез умножаване на дължината наизминатия от трала път по ширината на отвора на трала, или това е т.нар. протралирана площ – у-е :

$$a = D \cdot hr \cdot X2$$

$$D = V \cdot t$$

където: а – протралирана площ, V - скорост на тралиране, hr* X2 е ефективната част на трала, t - продължителност на тралирането, D- изминатото от трала разстояние по дъното.

За изчисляване на биомасата на калкана се използва улова на единица площ - (CPUA) – у-е:

$$\frac{C_{w/t}}{a/t} = \frac{C_w}{a} \text{ kg / km}^2$$

където: $C_{w/t}$ – улов в тегловни единици за час тралиране, a/t – протралираната площ за час тралиране.

Биомасата на изследвания вид за всеки стратум може да бъде изчислена по следния начин – у-е:

$$B = (\overline{C_{w/a}}) * A$$

където: $\overline{C_{w/a}}$ – среден улов за единица площ за всички тралирания в стратума, A – площ на стратума.

Дисперсията на биомасата за всеки стратум е равна на – у-е:

$$VAR(B) = A^2 * \frac{1}{n} * \frac{1}{n-1} * \sum_{i=1}^n [Ca(i) - \overline{Ca}]^2$$

Общата площ на изследвания район е равна на сумата от площите на всеки стратум:

$$A = A1 + A2 + A3$$

Средният претеглен улов за цялата акватория се изчислява по следния начин – у-е:

$$\overline{Ca}(A) = \frac{Ca1 * A1 + Ca2 * A2 + Ca3 * A3}{A}$$

където: $Ca1$ – улов на единица площ в стратум 1, $A1$ – площ на стратум 1 и т.н., A – площ на цялата акватория.

Общата биомаса за цялата акватория е равна, съответно на – у-е:

$$B = \overline{Ca}(A) * A$$

където: $\overline{Ca}(A)$ – среден претеглен улов за цялата изследвана акватория, A – площ на цялата изследвана акватория.

Максимално устойчив улов

Формула на Gulland за девствения запас е:

$$MSY = 0.5 * M * B_v$$

където: M – коефициент на естествена смъртност, B_v – биомаса на девствения запас.

Обобщената версия на формулата на Gulland е предложена от Cadima (in Troades, 1971) за експлоатираните запаси, за които има ограничени сетове от данни.

Формулата има вида:

$$MSY = 0.5 * Z * \bar{B}$$

където: $\bar{B}$ – средна годишна биомаса,

Z – обща смъртност

Тъй като $Z = M + F$ и $Y = F * \bar{B}$, Cadima предполага, че при липса на данни за Z , уравнението може да се запише във вида:

$$MSY = 0.5 * (y + M * \bar{B})$$

където:

y – общия улов през годината,

$\bar{B}$ – средната биомаса за същата година.

Възраст и нарастване

За установяване характера на линейното и тегловно нарастване, са използвани уравненията на von Bertalanffy (1938), (Sparre, Venema, 1998):

$$L_t = L_{\infty} \{1 - \exp[-k(t - t_0)]\}$$
$$W_t = W_{\infty} \{1 - \exp[-k(t - t_0)]\}^n$$

L_t , W_t е дължината, респективно теглото на рибите на възраст t години;

L_{∞} , W_{∞} – асимптотична дължина, респ. Тегло;

k – относителна скорост на растеж;

t_0 – параметър, характеризиращ пренаталното време;

Зависимостта между дължината и теглото на рибите по възрасти се определя по следното уравнение:

$$W_t = qL_t^n$$

където:

q – параметър, нар. “фактор на състоянието”;

n – параметър, характеризиращ наклона на кривата.

Естествена смъртност (M)

Приложен е методът на Pauly (1979, 1980):

$$\log M = -0.0066 - 0.279 \cdot \log L_{\infty} + 0.6543 \cdot \log k + 0.4634 \cdot \log T^{\circ}C$$

$$\log M = -0.2107 - 0.0824 \cdot \log W_{\infty} + 0.6757 \cdot \log k + 0.4687 \cdot \log T^{\circ}C$$

където:

L_{∞} , W_{∞} и k – са параметри в уравнението на von Bertalanffy; $T^{\circ}C$ - средногодишната температура на морската вода в хоризонтите на обитаване и размножаване на вида.

Метод на Richter si Efanov (1976)

$$M = \frac{1.521}{(t_{mat.50\%})^{0.720}} - 0.155$$

където:

t_{mat} – възрастта, при която рибите масово съзряват полово;

Метод на Lukashev (1970)

$$M = 1 - \left[\frac{1 - e^{-k(t-t_0)}}{1 - e^{-k(t_{+1}-t_0)}} \right]^3$$

където: t = възраст на полово зрели екземпляри;

Метод на Alverson-Carney (1975)

$$M = \frac{3 \cdot k}{e^{t_{mb} \cdot k} - 1}$$

t_{mb} =теоретична възраст, при която дадено поколение достига максималната си биомаса;

4. Резултати

4.1. Численост и биомаса

Въведение

Извършени са общо 38 дънни тралирания през ноември 2014 г. на борда на рибарски кораб „ЕГЕО 2”. Всички тралове са валидни. Общо 15 вида са идентифицирани: 10 вида риби, 2 вида ракообразни, 2 вида макрозоопланктон и 1 вид асцидии.

По време на изследването са взети 60 генетични проби от калкан.

При всяко тралиране е извършен качествен и количествен анализ на улова. Реализирани са биометрични измервания на видовете: калкан - 91 индивида и акула - 22 индивида (сн. 4).

Често срещани видове в траловите са *Merlangius merlangus* (меджид), *Mullus barbatus* (барбуня), *Raja clavata* (м. лисица), *Mytilus galloprovincialis* (черна мида), *Psetta maxima* (калкан), *Aurelia aurita* (медуза). Установени са също видовете - *Squalus acanthias* (акула), *Pomatomus saltatrix* (лефер), *Crangon crangon* (скарриди), *Trachinus draco* (морски дракон), *Platichthys flesus* (писия), *Trachurus mediterraneus* (сафрид), *Neogobius melanostomus* (стронгил) и *Anadara inaequalis* (анадара) (сн.3).





Снимка 3. *Merlangius merlangus* (меджид), *Raja clavata* (м. лисица), *Mullus barbatus* (барбуня), *Pomatomus saltatrix* (лефер), *Platichthys flesus* (писия), и др. видове

Обобщен коментар по видове риби и безгръбначни: По време на изследването са наблюдавани следните видове:

- Постоянно присъствие на калкан (*Psetta maxima*) в по-голяма част тралиранията на дълбочина между 30-50 м. и 50-75 м., като улова представлява 1-4 екземпляра на трал в смес с меджид (*Merlangius merlangus euxinus*) 3-5% и барбуня (*Mullus barbatus*). В двата сектора има най-добър улов, които варират между 2,100 до 12,410 кг/трал.
- Уловените и измерени екземпляри от акула (*Squalus acanthias*) в посочените сектори са 16 (110-133 см / 6.0 до 12.2 кг), като седем са женски (43.75 %) и девет са мъжки (56.25 %).



Снимка 4. Акула (*Squalus acanthias*)

- Основната част от улова е съставена от смес от видове меджид (*Merlangius merlangus euxinus*, 5-10.5%), барбуня (*Mullus barbatus ponticus* 5%) и морска лисица (*Raja clavata* – над 20 екземпляра). Съпътстващите видове са черна мида (*Mytilus galloprovincialis*), медузи (*Aurelia aurita*), морски език (*Solea vulgaris*), скорпид (*Scorpaena porcus*), различни видове попчета (*Gobiidae*), няколко лефера (*Pomatomus saltatrix*), писия (*Platichthys flesus luscus*) и скариди (*Crangon crangon*).

Коментари относно моментната биомаса на *Psetta maxima* в българската акватория по стратуми

Имайки предвид, че са налице само две станции в 30 м дълбочина по технически причини, статистическият анализ е извършен на стратум 15 - 50 м. Анализирани са също и стратум 50 - 75 м и 75 - 100 м. Моментната биомаса в двете станции на 30 м дълбочина е 181.129 кг/км² и 39.622 кг/км², а обилието е 113 екземпляри/км² и 38 екземпляри/км².

Стратум 15 - 50 м

Като цяло, относителната биомаса на калкана през този период намалява от север на юг и варира между 0 и 211 кг/км², средно 83.7 кг/км² (Фиг. 4, таб. 1). Индексите на обилието варират между 0 и 113 екземпляри/км², средно - 53 екземпляри/км² (Фиг.4, таб.2).

Стратум 50 - 75 м

Този стратум съдържа най-голям брой екземпляри. Биомасата се колебае между 0 и 234,147 кг/км², средно 87.871 кг/км² (Фиг. 4, таб. 1). Обилието варира между 0 и 170 екземпляра / км², със средна стойност от 51 екземпляри/км²(фиг. 4, таб. 2).

Стратум 75 - 100 м

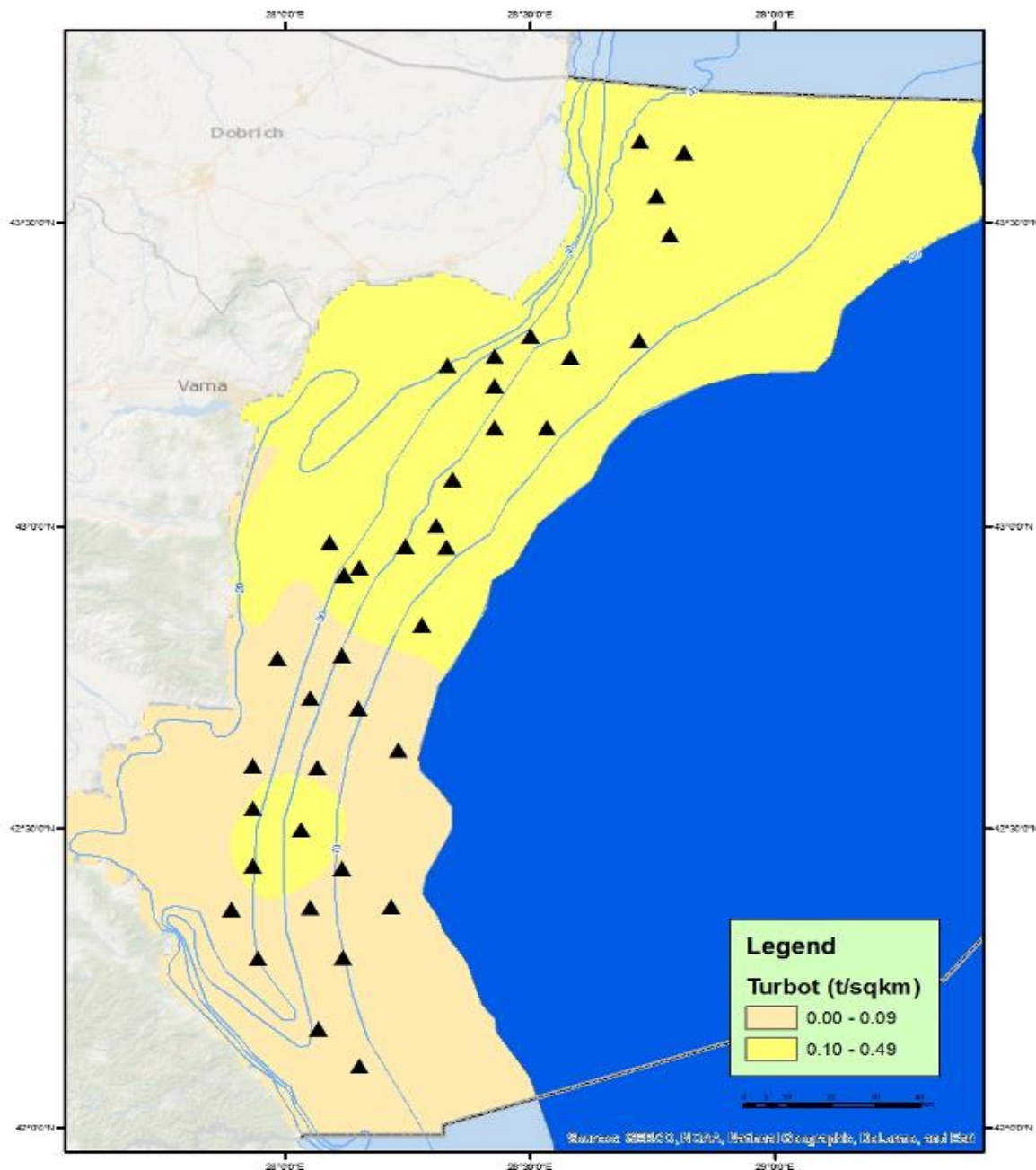
В този стратум относителната биомаса/км² достига 258.686 кг/км², средно 77.947 кг/км² (Фиг.4, таб. 1). Средната стойност на обилие е 26 екземпляра/км².

Таблица 1

Биомаса на калкана по стратуми, ноември, 2014 г.

15 - 50 м		50 – 75 м		75-100 м	
№. станцията	т/км ²	№. станцията	т/км ²	№. станцията	т/км ²
9	0.181129	1	0.234147	5	0
17	0.211317	2	0.116036	11	0.258486
18	0.132073	3	0.134903	16	0.07547
19	0.039622	4	0	20	0
21	0.07547	6	0	24	0.05849
22	0.071697	7	0.231128	25	0
27	0	8	0.169808	29	0.231128
28	0.077357	10	0.080187	34	0
31	0	12	0.137733		
32	0.052829	13	0.076414		
36	0.079244	14	0.2911		
		15	0		
		23	0.047169		
		26	0.024528		
		30	0.037735		
		33	0.022641		
		35	0		
		37	0.028301		
		38	0.037735		
Общо	0.920738	Общо	1.669565	Общо	0.623574
Средно	0.083703	Средно	0.08787184	Средно	0.077947
Вариации	0.00453		0.00805565		0.011535
Стд. отклонение	0.067304		0.08975329		0.107402

Отн. std. отклонение	0.804071		1.02141126		1.37789
Стандартна грешка	0.020293		0.02059082		0.037972



Легенда: Калкан (т/Км²)



Фиг.4 Разпределение на агломерациите от калкан *Psetta maxima* пред българския бряг на Черно море през ноември, 2014

Таблица 2

Моментно обилие на *P.maxima* по страти през ноември 2014 г.

15 - 50 м		50 – 75 м		75-100 м	
№. станцията	№. екземпляри/ км ²	№. станцията	№. екземпляри /км ²	№. станцията	№. екземпляри /км ²
9	113	1	170	5	0
17	113	2	57	11	75
18	94	3	38	16	57
19	38	4	0	20	0
21	57	6	0	24	19
22	38	7	113	25	0
27	0	8	113	29	57
28	38	10	94	34	0
31	0	12	19		
32	57	13	57		
36	38	14	129		
		15	0		
		23	19		
		26	38		
		30	38		

		33	19		
		35	0		
		37	38		
		38	38		
Общо	585	Общо	978	Общо	208
Средно	53	Средно	51	Средно	26
Вариации	26.55372241		45.265654		34.18357488
Стд. отклонение	5.15303041		6.72797547		5.84667212
Отн. стд. отклонение	0.09691195		0.12938414		0.224872005
Стандартна грешка	0.212869724		0.21491729		0.405393772

Изчислената моментна биомаса на калкана в българската акватория на Черно море се оценява на **980** тона (Таблица 4). Изобилието в изследваната област се оценява на **540 143** екземпляра (Таблица 4), като повече от 53% са под минимално допустимата дължина за риболов (45 cm).

4.2. Улов на единица усилие (CPUE)

В рамките на експедицията са постигнати следните резултати:

- 38 тралирания с помощта на дънен трал, с продължителност от 60 минути за всяко тралене на дълбочини между 22.0 м и 90.0 м, като се покрива почти изцяло континенталния шелф на българското черноморско крайбрежие между областите Дуранкулак и Ахтопол. В таблица 3 е представено разпределението на CPUE по време на експедицията пред българския бряг през ноември 2014 година.

Таблица 3

Постигнати резултати в изследването през месец ноември 2014

№	Поле	Координати-начало		Дълбочина (m)	Скорост (Nm)	Време (min)	Улов калкан	
		φ	λ				№	Kg
1.	L1	43°38'057"	28°43'600"	52-58	2.2	60	9	12.41
2.	N1	43°37'000"	28°49'000"	64-67	2.2	60	3	6.15
3.	M2	43°32'666"	28°45'550"	61-68	2.2	60	2	7.15
4.	L3	43°28'900"	28°47'170"	68-65	2.2	60	0	0
5.	L5	43°18'439"	28°43'399"	86-79	2.2	60	0	0
6.	J5	43°16'825"	28°35'016"	66-50	2.2	60	0	0
7.	K5	43°18'919"	28°30'200"	55-50	2.2	60	6	12.25
8.	H5	43°16'920"	28°25'719"	52-28	2.2	60	6	9.0
9.	G6	43°16'000"	28°20'000"	26-27	2.2	60	6	10.10
10.	J6	43°14'000"	28°25'700"	40-78	2.2	60	5	4.25
11.	J7	43°09'900"	28°32'100"	82-85	2.2	60	4	13.7
12.	H7	43°09'900"	28°25'700"	53-50	2.2	60	1	7.3
13.	G8	43°04'800"	28°20'580"	50-63	2.2	60	3	4.0
14.	G9	43°00'200"	28°18'600"	61-60	2.2	35	4	9.0
15.	F9	42°58'200"	28°14'780"	40-61	2.2	60	0	0
16.	H9	42°58'107"	28°19'900"	79-80	2.2	60	3	4.1
17.	E9	42°56'070"	28°09'150"	36-30	2.2	60	6	11.2
18.	D9	42°58'500"	28°05'600"	29-22	2.2	60	5	7.0
19.	E10	42°55'300"	28°07'270"	42-56	2.2	60	2	2.1
20.	G10	42°50'300"	28°16'900"	82-74	2.2	60	0	0
21.	E11	42°47'300"	28°07'080"	53-42	2.2	60	3	4.0
22.	C11	42°47'000"	27°59'130"	33-42	2.2	60	2	3.8
23.	D12	42°43'107"	28°03'200"	49-65	2.2	60	1	2.5
24.	F12	42°42'080"	28°09'120"	73-87	2.2	60	1	3.1
25.	G13	42°37'900"	28°14'000"	90-80	2.2	60	0	0
26.	E13	42°36'120"	28°04'100"	60-50	2.2	60	2	1.3
27.	C13	42°36'300"	27°56'150"	43-42	2.2	60	0	0
28.	C14	42°32'100"	27°56'170"	47-55	2.2	60	2	4.1
29.	F14	43°32'07"	28°12'430"	80-76	2.2	60	3	10.7
30.	E15	42°26'070"	28°07'100"	67-52	2.2	60	2	2.0
31.	C15	42°26'300"	27°56'160"	43-37	2.2	60	0	0
32.	B16	42°22'000"	27°53'500"	36-46	2.2	60	3	1.3
33.	D16	42°22'200"	28°03'200"	58-72	2.2	60	1	1.2
34.	F16	42°22'260"	28°13'060"	86-78	2.2	60	0	0
35.	E17	42°17'150"	28°07'140"	65-52	2.2	60	0	0
36.	C17	42°17'100"	27°56'800"	41-44	2.2	60	2	4.2
37.	E19	42°06'300"	28°09'130"	59-56	2.2	60	2	1.4
38.	D18	42°10'030"	28°04'130"	54-44	2.2	60	2	2.05

Общо 38 трала : - 10 трала (26.32%, от общия брой), улов 0 кг.;

15 трала (39.47%), улов 0.1 – 4.99 кг. на трал;

8 трала (21.06 %), улов 5.0 – 9.99 кг. на трал;

5 трала (13.15%), улов 10.0 – 14.99 кг. на трал;

Сектор < 30 м – 2 трала;

Сектор 31 – 50 м – 9 трала;

Сектор 50 – 75 м – 19 трала;

Сектор 75 – 100 м – 8 трала;

4.3. Улов на единица площ (C_{PUA})

След обработката на данните за обилие и биомаса са получени следните резултати (таблица 4):

Таблица 4

Обилие и биомаса на калкан, наблюдавани в българската акватория през ноември 2014 г.

№ станцията	Поле	№ екземпляри/Км ²	т/Км ²
1	L1	170	0.2341468
2	N1	57	0.1160357
3	M2	38	0.1349032
4	L3	0	0
5	L5	0	0
6	J5	0	0
7	K5	113	0.2311279
8	H5	113	0.1698083
9	G6	113	0.1811288
10	J6	94	0.0801872
11	J7	75	0.2584859
12	H7	19	0.1377334
13	G8	57	0.0764137
14	G9	129	0.2910999
15	F9	0	0
16	H9	57	0.0754703
17	E9	113	0.211317
18	D9	94	0.1320731
19	E10	38	0.0396219
20	G10	0	0
21	E11	57	0.0754703
22	C11	38	0.0716968
23	D12	19	0.047169
24	F12	19	0.0584895
25	G13	0	0
26	E13	38	0.0245279

27	C13	0	0
28	C14	38	0.0773571
29	F14	57	0.2311279
30	E15	38	0.0377352
31	C15	0	0
32	B16	57	0.0528292
33	D16	19	0.0226411
34	F16	0	0
35	E17	0	0
36	C17	38	0.0792439
37	E19	38	0.0283014
38	D18	38	0.0377352
Общо		1771	3.2138778
		47	0.0845757
		540143 екземпляри	980 тона

	<i>№ екземпляри/Км²</i>	<i>т/Км²</i>
Вариации	40.70159	0.007341
Стд. отклонение	6.37978	0.085679
Отн. стд. отклонение	0.138691	0.026659
Стандартна грешка	0.151599	0.013899

4.4. Размерна структура на *P. maxima*

Размерен състав

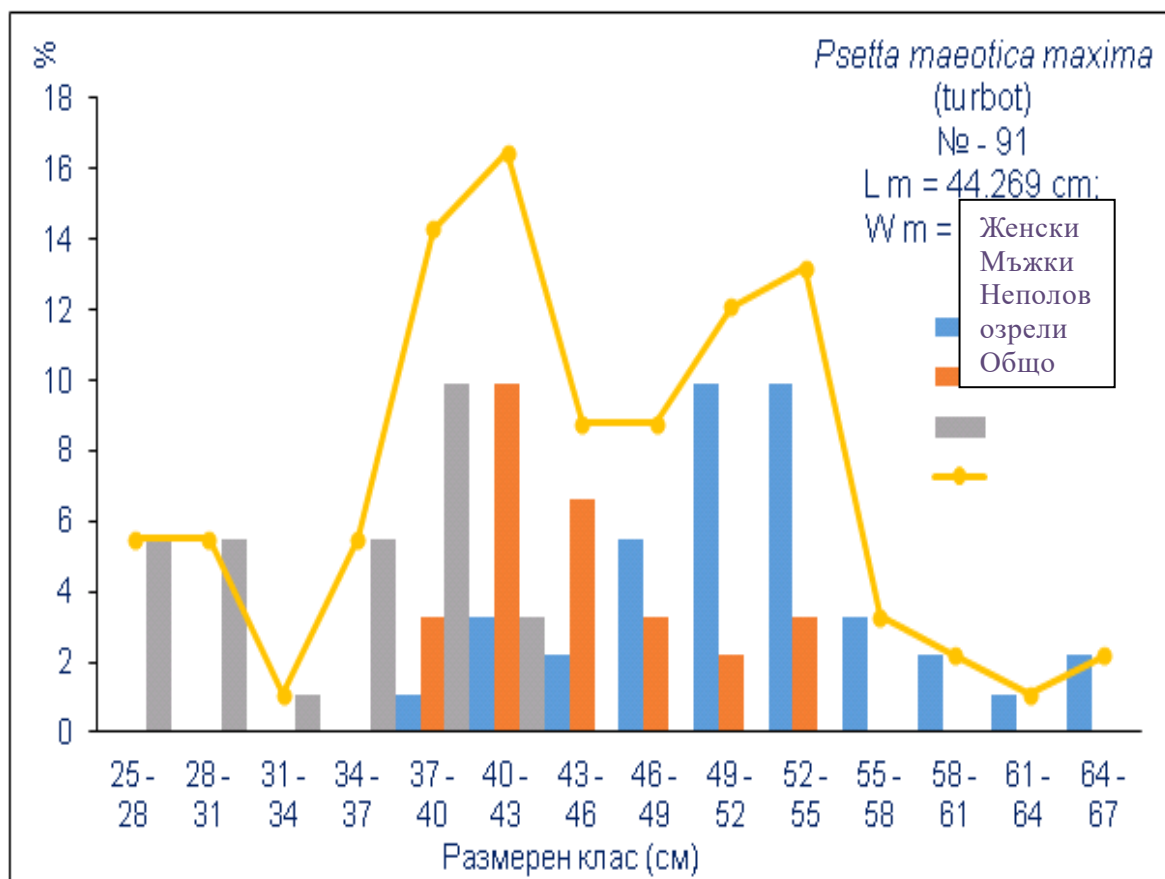
Размерната структура на популацията от калкан в българската акватория на Черно море през месец ноември на 2014 г. е установена на базата на измервания върху 91 индивида, уловени по време на изследването. За всеки един от тях са измерени абсолютна, стандартна дължина и индивидуално тегло (сн.5).

Уловените индивиди имат дължини между 25.0 и 66.0 см и тегло между 200 и 7300 гр. От общия брой екземпляри, уловени и измерени (общо 91), 6 екземпляра имат размери под 30 см (5,59%), размерите на 25 екземпляра варират между 30-40 см (27,47%), при 35 екземпляра размерът варира между 40-50 см (38,46%), 22 екземпляра варират в диапазона 51-60 см (24,18%) и 3 между 61-70 см (3,30%).



Снимка 5. Измерване на абсолютна, стандартна дължина и индивидуално тегло на калкан (*P. maxima*)

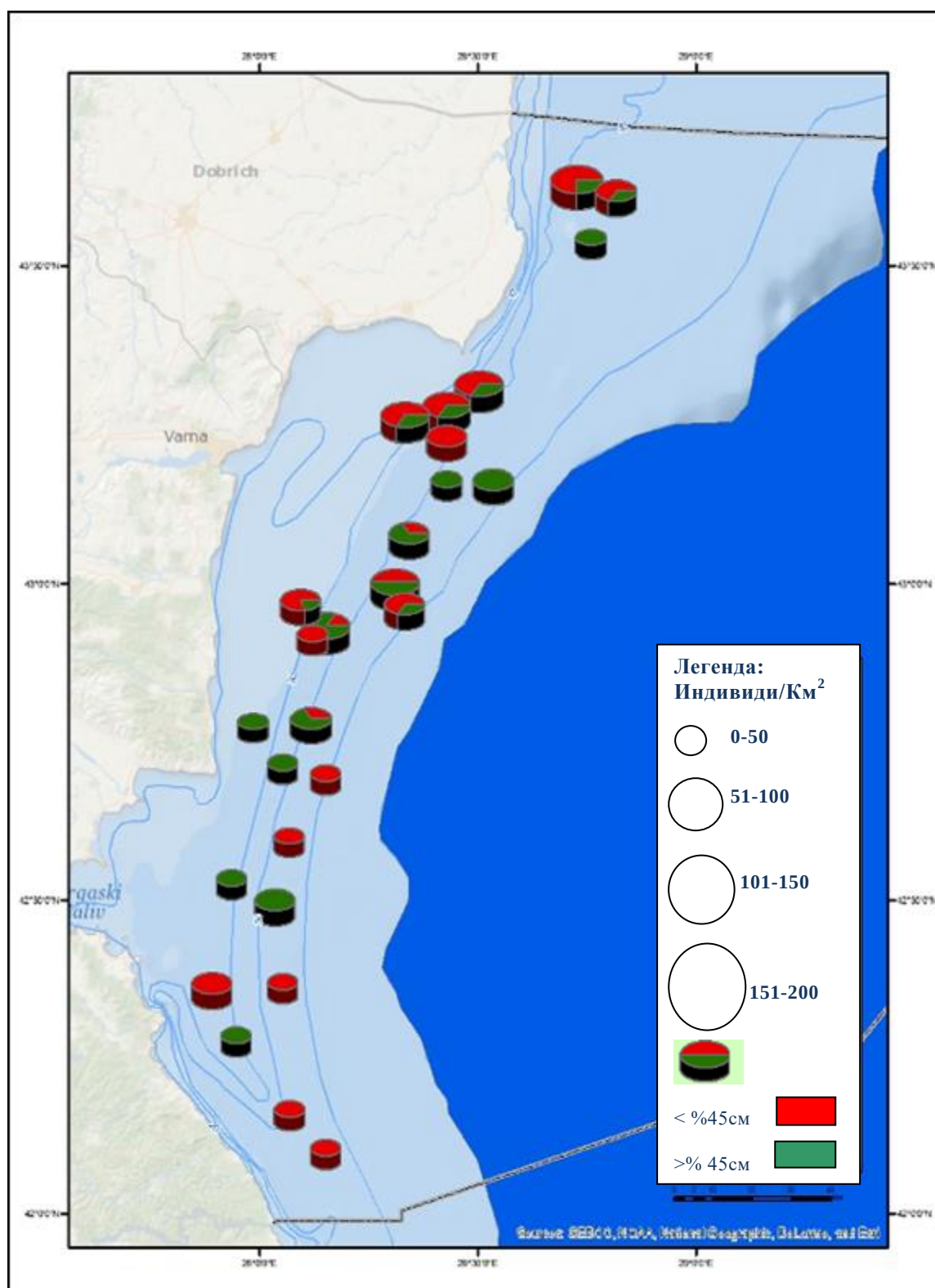
Анализът на размерната структурата и тегло от уловът на калкан през есенното изследване на 2014 г. подчерта наличието на зрели екземпляри и относителна хомогенност на стадата от калкан. Размерът варира в границите на класовете 25,5 - 65,5 см / 200 - 7,300 гр. Доминантните класове са от 37,0 - 43,0 см / 1,000 – 1,590 гр. и 49,0 - 55,0 см / 2,000 - 3,100 гр. (фиг 4.). Средната дължина на тялото е 44, 27 см и средно тегло 1,760 гр.



Фиг.5. Размерна структура на уловите от калкан през ноември 2014 г.

Размерната структурата е анализирана в съответствие с националните разпоредби определящи минимална допустима дължина, ЗРА – индивиди с абсолютна дължина > 45 см, са обозначени като маломерни, а тези с дължина < 45 см - като стандартни, Фиг 5.

Диаметърът на кръговете отразява общото обилие на калкан, уловен в съответната област.

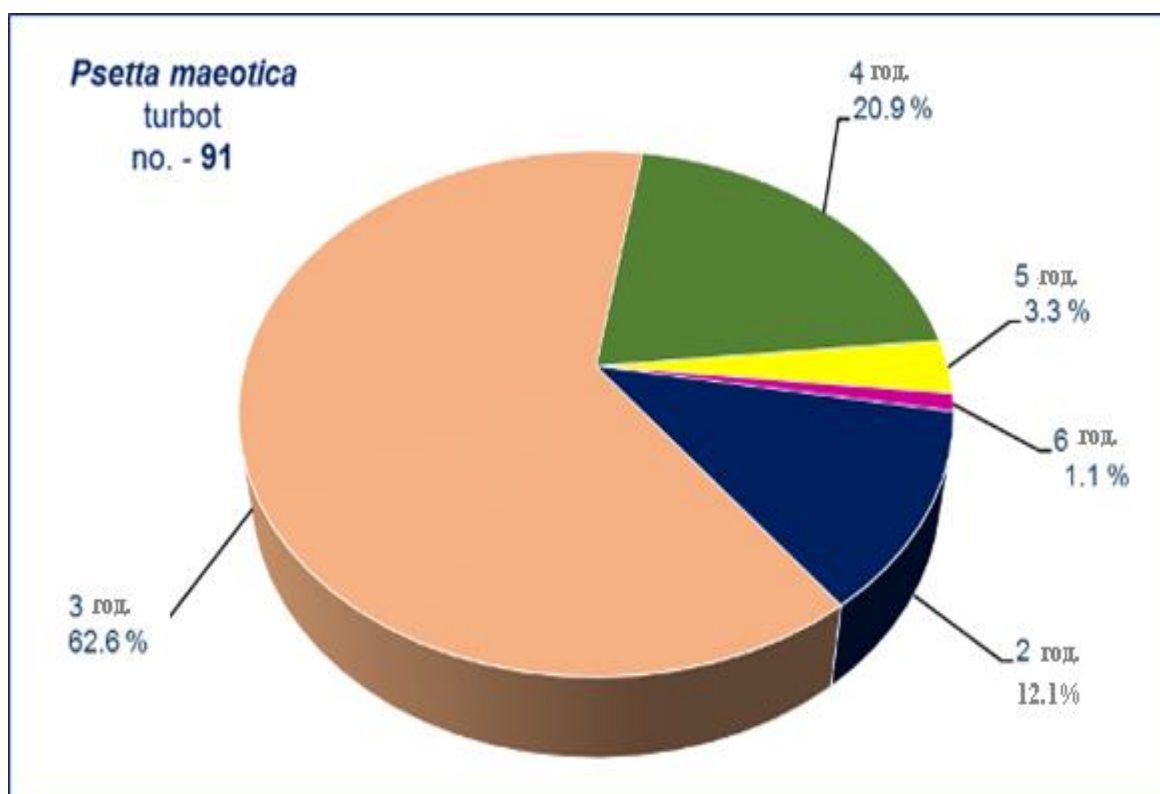


Легенда: индивиди/Км²

Фиг.6. Брой екземпляри от калкан / км² и съотношение на екземплярите под допустимата дължина за риболов и по-големи екземпляри

4.5. Възрастова структура на калкан (*Psetta maxima*)

Възrastовият състав на калкана в българската зона на Черно море през ноември 2014 бе определен въз основа на 35 двойки от отоли. Възrastовата структура на уловените екземпляри, обхваща от 2+ до 6+ годишни индивиди. В уловът доминираха 3+ (62,6%) - 4+ (20,9%) - годишна възраст (общо 83,5%) (фиг. 7.). По време на есенния сезон на 2014 г. делът на попълнението 2+ годишни индивиди се е увеличил с 28.28%, в сравнение с резултатите от есенното проучване през 2013 г.

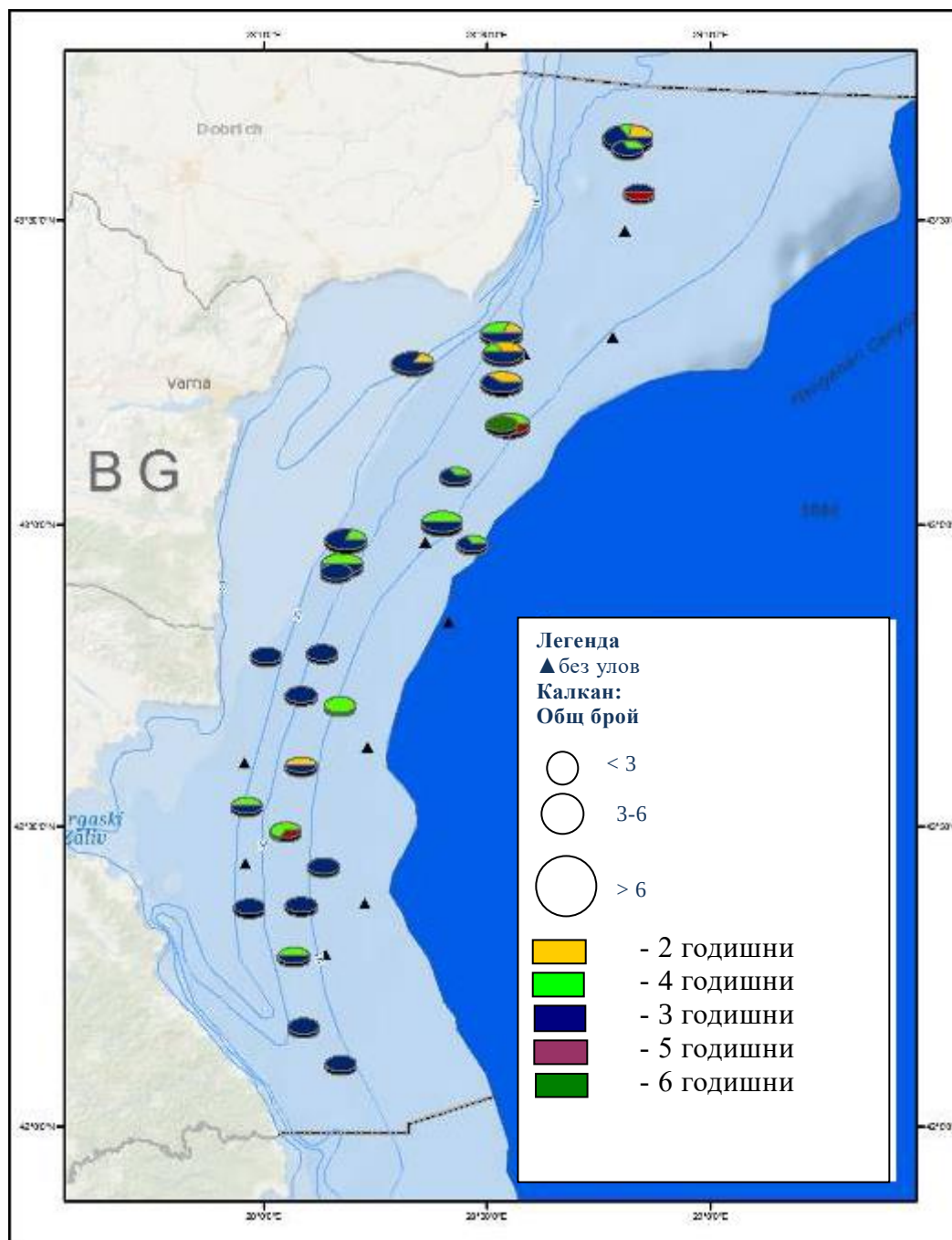


Легенда:

2 годишни – 12.1%	5 годишни – 3.3%
3 годишни – 62.6%	6 годишни – 1.1%
4 годишни – 20.9%	

Фиг.7. Възрастова структура на калкан през ноември 2014 г., пред българското крайбрежие

Разпределение на възrastовата структура на всички уловени калкани в изследваните области е представено на фиг. 8.



Фиг. 8. Възрастова структура на *Psetta maxima* в изследваните области, през есента на 2014 година.

4.6. Биологични параметри на калкан (*Psetta maxima*)

За установяване темпа на нарастване на калкан в българската акватория на Черно море през есенния сезон на 2014 г. са обединени и са използвани данни за средни дължини и тегла по възрастови групи общо за двата пола, поради ниския брой

уловени риби. Изчислените стойности на параметрите в уравнението на von Bertalanffy са дадени:

$$\begin{aligned}b &= 3.185544403 \\q &= -2.074745846 \\a &= 0.008418 \\L_{\infty} &= 69.47 \\k &= 0.362 \\t_0 &= -0.476\end{aligned}$$

Коефициентът на естествена смъртност при калкана е изчислен чрез емпиричната формула на Pauly (1980), описваща естествената смъртност като функция от k , L_{∞} , W_{∞} и заобикалящата температура (T) на средата. Измерената температура на средата по време на изследването е 11.6°C. За изчисляване на M се използва формулата на Pauly, температурата е в диапазон между 12 и 15 °C, като тази през размножителния период.

Общо за двата пола : $M = 0.490 - 0.54$

$L_{\infty} = L_t \max / 0.95$ – емпирична формула

$$k = 1/(t_2 - t_1) * \ln(L_{\infty} - L_1) / (L_{\infty} - L_2) \text{ по възрастов състав}$$

$$t_0 = t_1 + 1/k * \ln(1 - L_1/L_{\infty})$$

4.7. Полова структура на *P. maxima*

Съотношение между половете

Анализирана е половата структура на уловите от калкан в акваторията пред българския бряг на Черно море през есенния сезон на 2014 г. и получените резултати са представени Фиг. 9.

От изследваните общо 38 полета, в 18 не са уловени женски индивиди, в 26 – мъжки, а в 9 полета – нито женски, нито мъжки индивиди (Таблица 5).

Съгласно данните, в българската акватория делът на неполово зрелите индивиди представлява 30.80% риби от целия улов. Женските индивиди съставляват 40.7 % от общата численост, а мъжките – съответно 28.6 %.



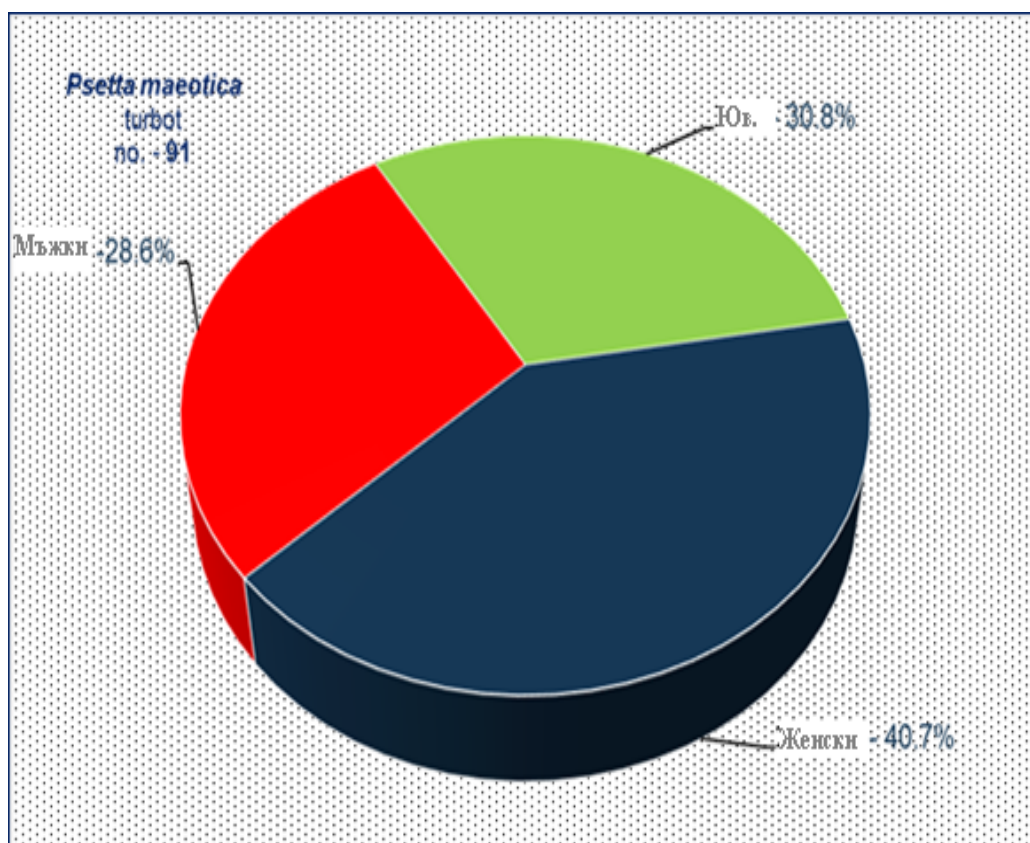
Снимка 6. Уловени индивиди (определяне стадии на зрялост на гонади и стомашно съдържимо)

Таблица 5

Резултати от улова на калкан през ноември 2014 г.

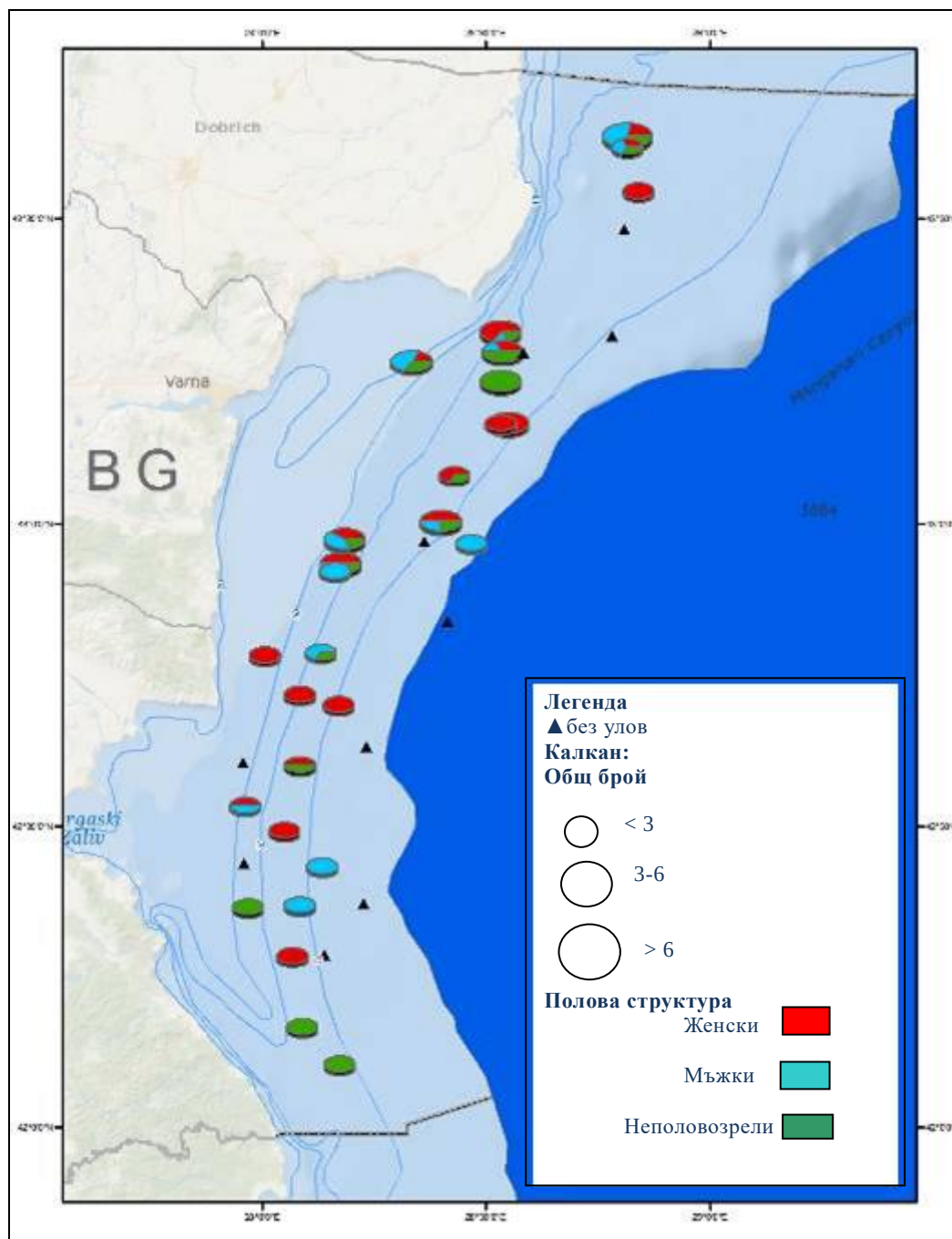
	п	женски риби	мъжки риби
общ брой изследвани полета	38		
брой полета без женски/мъжки риби		18	26
общ брой уловени риби	91	40	24
ср.тегло на женските/мъжките риби		2556 (n=40)	1597 (n=24)
максимално тегло		7300	3000
минимално тегло		900	1000
GSI, %		1.4501 (n=30)	0.3566 (n=16)
max		2,97	0.836
min		0.33	0.149

Съгласно данните, в българската акватория делът на неполово зрелите индивиди представлява 30.80% от целия улов. Женските индивиди съставляват 40.7 % от общата численост, а мъжките – съответно 28.6 %.



Фиг.9. Полова структура на уловите от калкан в българската акватория през ноември 2014 г.

Разпределението на уловите от калкан по полове и станции е представено на Фиг. 10.

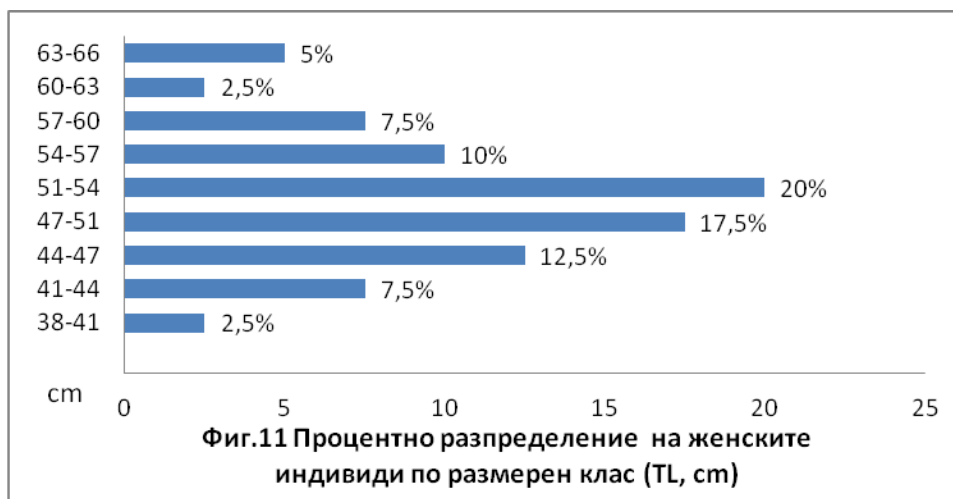


Фиг. 10. Полова структура на *Psetta maxima* в българската акватория през ноември 2014.

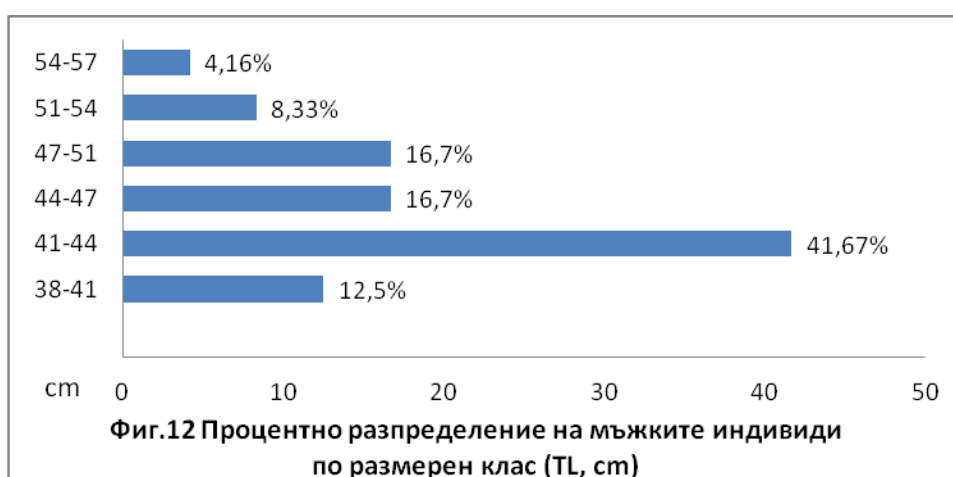
Средното тегло на женските индивиди е 2556 g, при средна цяла дължина на тялото TL (cm) 49.42 cm и малка дължина SL (cm) 40.46 cm. Максималното измерено тегло при женските риби е 7300 g, а минималното – 900 g.

Разпределението на двата пола по размерни групи показва, че при женските индивиди най-голям – 20%, е дялът на рибите от размерен клас 51-54 cm, следван

от тези от размерен клас 47-51 cm – 17.5 %и от размерен клас 44-47 cm – 12.5% (Фиг.11). Женските риби с размери на тялото 44-51 cm представляват 50% от всички изследвани женски индивиди, като след 47 cm процентното участие на женските риби нараства, а в размерен клас над 57 cm (до 66 cm) всички изследвани индивиди са само женски и представляват 15% от изследваната група. Резултатите ясно демонстрират половия диморфизъм по отношение на размера на тялото в полза на женските риби.

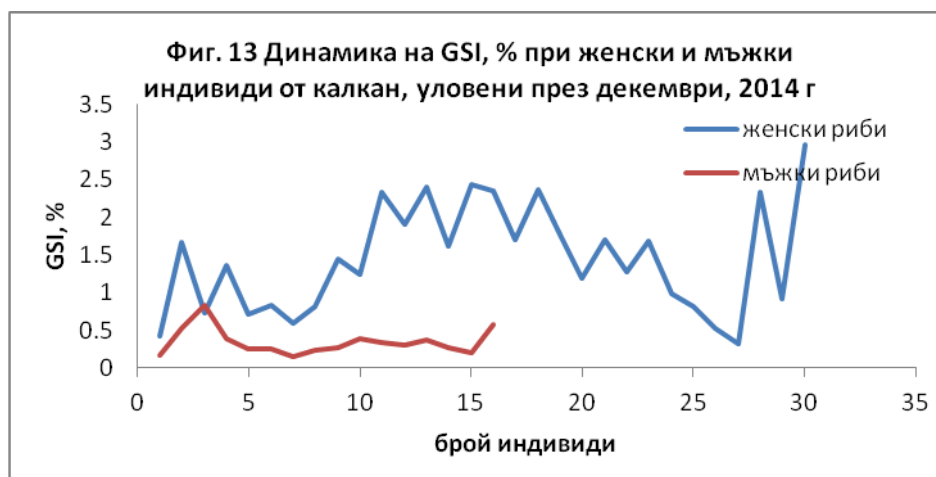


При мъжките индивиди почти половината от рибите - 41.7%, са от размерен клас 41-44 cm, следвани с еднакво дяловото участие - 16.7 %, от тези от размерен клас 44-47 cm и 47-51 cm (Фиг.12). Мъжките риби с размери на тялото в диапазона 41-51 cm представляват 75 % от всички изследвани мъжки риби.



Стадии на зрялост

Яйчникът и семенникът са във втора степен на зрялост, с преобладаваща фракция на превителогенните овоцити и сперматидите. Гонадосоматичният индекс (GSI,%) при женските риби е със средна стойност 1.45%, като максимално и минимално регистрираните стойности са съответно 2.97 и 0.33% (Фиг.13). При мъжките индивиди GSI, % е със средна стойност 0.36%, като максимално и минимално регистрираните стойности са съответно 0.84 и 0.15%. Варирането на GSI, % е много по-изразено при женските индивиди, в сравнение с мъжките, което се обяснява с относително по-еднородния размер на изсредваните мъжки индивиди (3000-1000 g) спрямо женските (7300-900 g).



4.8. Хранителен спектър на *P. maxima*

Изследванията на калкана в Черно море са насочени върху неговия запас (Иванов, Л., М. Карапеткова, 1979, Маринов, К., М. Карапеткова, 1957, Zengin, М., 2005), върху неговата биология, а така също и върху храната на вида (Булгурков, К., 1965). По характера на храненето си калканът се отнася към хищните риби. В неговия хранителен рацион участват риби (Pisces), ракообразни (Crustacea), полихети (Polychaeta) и мекотели (Mollusca).

За определяне на хранителния спектър при калкана са събрани общо 58 стомаха през 2014 г. Стомасите са фиксирани с концентриран разтвор на формалдехид, за да се преустанови разграждането на храната в тях.

Определянето на хранителния спектър включва разделяне на стомашното съдържимо по таксономични групи до възможно най-ниското таксономично ниво. Видовете в напреднал стадий на разлагане са определяни по запазени фрагменти от тях. Изчислено е съотношението на отделните групи.

За всеки компонент е определено процентното участие в общата численост, процентното участие в общата биомаса и честотата на срещане. Определен е Индекса на Относителна Значимост (IRI) за всички видове, които участват в хранителния рацион на калкана.

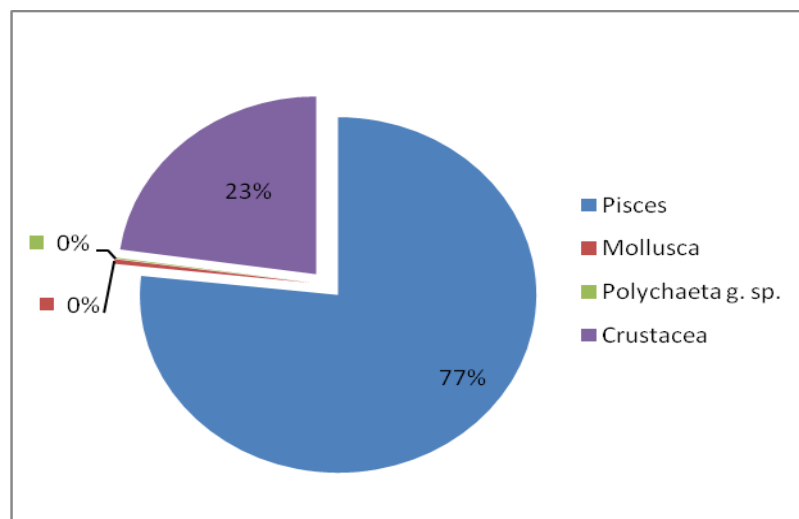
Качественият състав на храната на калкана през изследвания период обхваща следните групи: риби (Pisces), ракообразни (Crustacea), мекотели (Mollusca) и полихети (Polychaeta). Получените резултати са отразени в табл.6.

Таблица 6

Хранителен спектър на калкана през зимния сезон на 2014 г.

Видове	C _N	C _W	F	IRI
Pisces	70,88	89,92	88,24	5574,47
<i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758)	46,83	61,74	58,82	4926,60
<i>Mullus barbatus</i> Linnaeus, 1758	20,25	23,32	20,59	593,19
<i>Sprattus sprattus</i> (Linnaeus, 1758)	1,27	0,47	2,94	8,37
<i>Gobiidae</i> sp.	2,53	4,39	5,88	46,31
Crustacea	22,79	9,06	35,29	1654,54
<i>Crangon crangon</i> (Linnaeus, 1758)	1,27	0,01	2,94	119,02
<i>Liocarcinus holsatus</i> (Fabricius, 1798)	20,25	8,55	29,41	1530,08
<i>Rhithropanopeus harrisi</i> (Gould, 1841)	1,27	0,5	2,94	5,44
Mollusca	3,81	1,01	8,82	30,79
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819	1,27	0,23	2,94	13,21
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	1,27	0,31	2,94	8,16
<i>Anadara inaequalis</i> (Bruguère, 1789)	1,27	0,47	2,94	9,42
Polychaeta sp.	2,52	0,01	2,94	7,11

Процентното участие на отделните таксономични групи в стомашното съдържимо е представено на фиг.14.



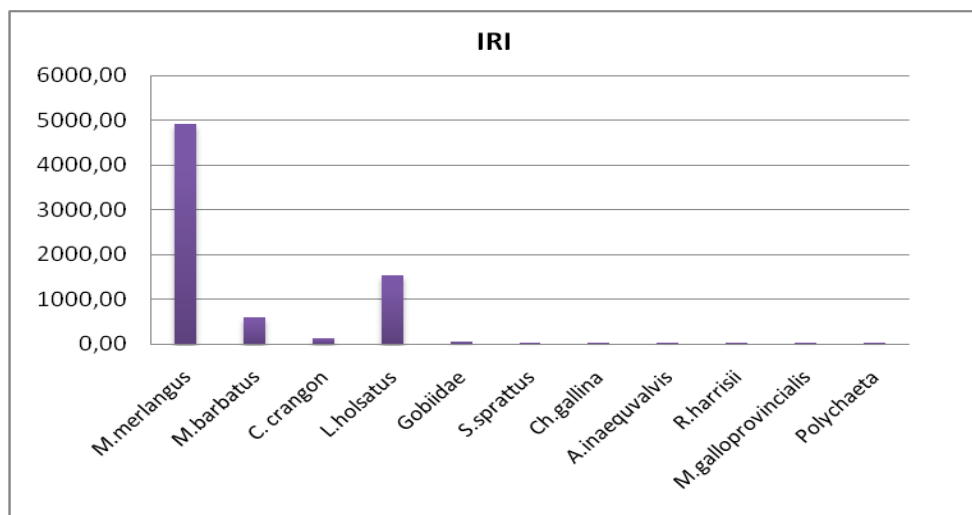
Фиг. 14. Процентно съотношение на отделните таксономични групи, съставляващи стомашното съдържимо на калкана

С най-висок процент е групата на рибите – 77 %, следвани от ракообразните – 23 %, и от групата на мекотелите и полихетите с най-ниски процентни дялове - 0,42 и 0,10% (Фиг.14).

В стомашното съдържимо на калкана присъстват и нематоди. Последните не са определяни като съставка на храната, а са разглеждани като паразити по вида.

Получените резултати показват, че през зимния сезон, калканът се храни предимно с риба, като процентното участие на този компонент по численост съставлява 70,88 % от общата численост и съответно 89,92 % от общата биомаса на храната. Следващият компонент са ракообразните, които заемат 22,79 % от числеността и 9,06 % от биомасата, следвани от мекотелите, съответно с 3,81 % по численост и 1,01 % по биомаса. С незначителен дял, на последно място се нареждат полихетите, съответно с 2,52 % по численост и 0,01 % по биомаса.

Съгласно получените резултати, най-съществено значение като храна за калкана имат меджидът – IRI = 4926,60 и барбунята IRI = 593,19 от рибите и от ракообразните - вида *L. holsatus* (IRI = 1530,08), т.е. през есенния сезон хранителният спектър на калкана е значително лимитиран. Данните за IRI по видове са представени на фиг. 15.



Фиг. 15. Стойности на IRI по видове, съставляващи стомашното съдържимо на калкана

От изследваните 58 стомаха, 24 бяха празни или 41 % от общият брой (Табл.7):

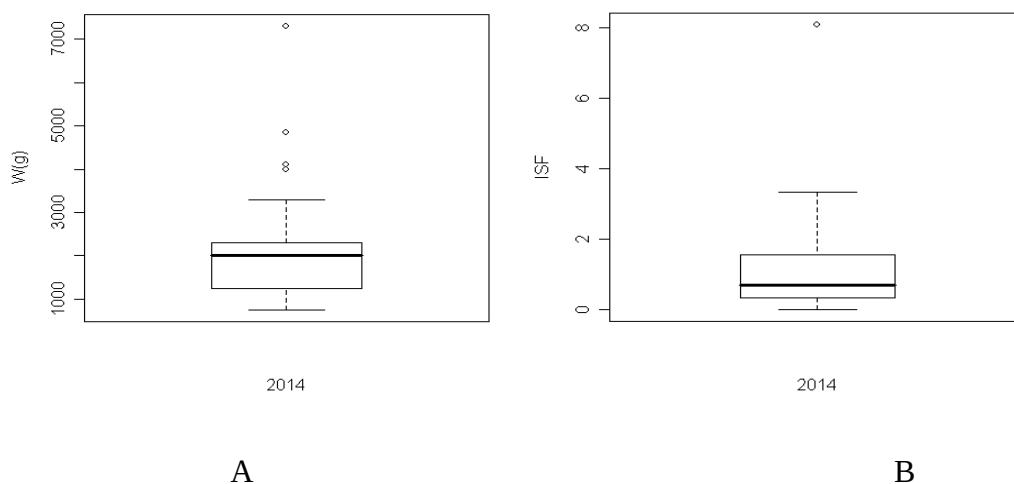
Таблица 7

Обследвана зона, дължина, тегло на екземплярите, тегло на стомасите (пълни, празни), стомашно съдържимо и индекс на напълненост

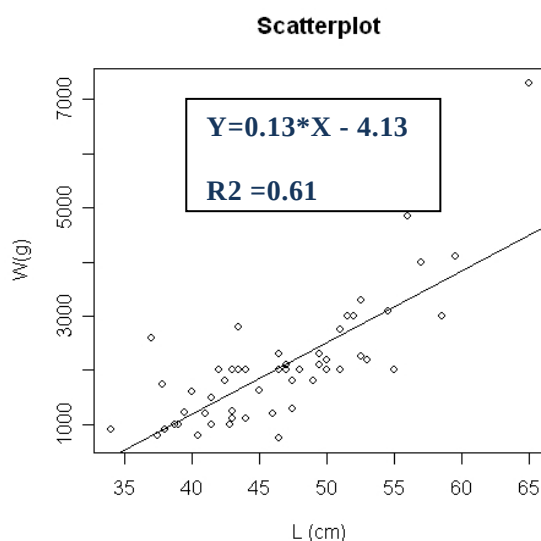
Зона	L (cm)	Ст./пъл (gr)	Ст./праз (gr)	Ст.съдърж. (gr)	ISF
L1/1	50	0	0	0	0
L1/4	46,5	0	0	0	0
L1/5	39,5	0	0	0	0
L1/6	45	0	0	0	0
L1/7	52,5	35,5463	25,9144	9,6319	0,4281
L1/8	40	43,031	24,9385	18,0925	1,1308
L1/9	41,5	81,7402	38,2649	43,4753	2,8984
H9/2	52	0	0	0	0
H9/3	43	0	0	0	0
H9/4	58,5	0	0	0	0
H9/5	43,5	28,2421	25,6293	2,6128	0,0933
H9/6	51	35,034	5,4769	29,5571	1,0748
H9/7	37	0	0	0	0
N1/2	59,5	93,709	78,5383	15,1707	0,3700
N1/3	43	41,079	33,5438	7,5352	0,6028
M2/1	56	45,9898	22,7678	23,222	0,4788
M2/2	49,5	106,0513	41,9395	58,1118	2,5266
K5/2	37,8	32,4828	27,9093	4,5736	0,2613

K5/3	42	100,0513	41,9395	58,1118	2,9056
K5/4	52,5	93,6068	89,9106	3,692	0,1119
K5/5	42,5	46,111	15,6136	30,4974	1,6943
K5/6	54,5	0	0	0	0
H5/1	42,5	0	0	0	
H5/2	37,5	79,0348	14,334	64,7008	8,0876
H5/3	49,5	37,1366	24,5662	12,574	0,5988
H5/4	51,5	66,551	39,7	26,851	0,8950
H5/5	34	0	0	0	
G6/2	46,5	27,1798	22,2274	4,9519	0,2476
G6/3	44	0	0	0	0
G6/4	47	0	0	0	0
G6/5	43,5	0	0	0	0
H7	65	84,3529	48,6226	35,7303	0,4895
G8/1	40,5	0	0	0	0,0000
G8/2	46	30,1258	20,316	9,8098	0,8175
G8/3	55	0	0	0	0
G9/1	38,7	36,58	22,5645	14,0155	1,4016
G9/2	52	80,6454	42,608	38,0374	1,2679
G9/3	43	0	0	0	0
G9/4	53	0	0	0	0
F9/1	47,5	0	0	0	0
F9/3	46,5	0	0	0	0
F9/5	58,5	0	0	0	0
E9	47,5	28,5544	18,8506	9,038	0,6952
E10/1	44	20,9607	15,199	5,7617	0,5238
E10/2	48	21,344	18,8515	4,925	0,2463
E11	42,8	35,9843	17,9833	18,001	1,8001
E13	43	34,6711	14,795	19,8761	1,8069
C11/1	50	46,5041	33,3968	13,1073	0,6554
C11/2	49	34,8297	32,1438	2,6859	0,1492
C14	46,5	58,7941	37,8945	20,8996	0,9087
F14/2	57	72,6315	42,8123	29,8192	0,7455
F14/3	51	76,751	25,3454	51,4056	2,5703
E15/1	39	44,5015	11,0552	33,4463	3,3446
E15/2	41,5	0	0	0	0
B16	38	24,5138	22,062	2,4518	0,2724
D16	41	0	0	0	
C17/1	47	23,4445	19,5504	3,8941	0,1947
C17/2	53	0	0	0	0

На базата на получените резултати са приложени статистически анализи на индекса на напълненост и линейно-тегловната зависимост при изследваните екземпляри и графично са изобразени на фиг. 16,17. За представяне и визуализация на данните са приложени *box-plot* диаграми.

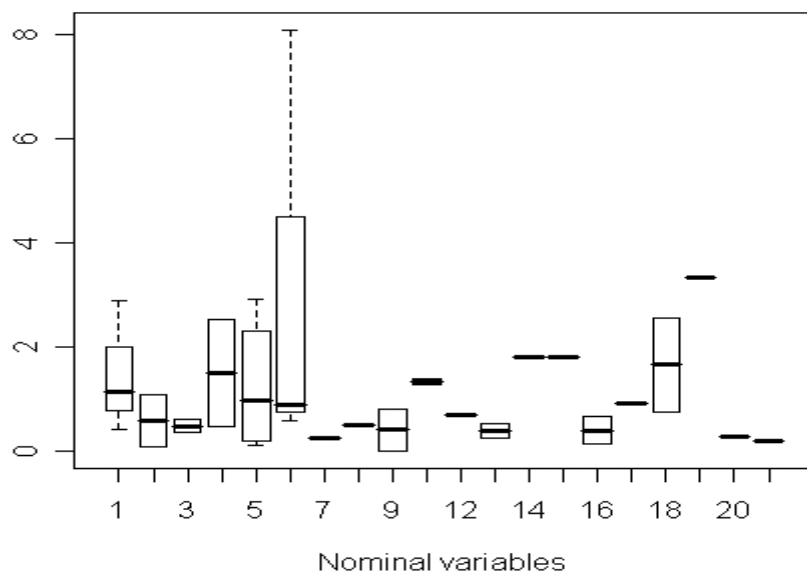


Фигура 16. Box plot на теглото на калкана (включен в анализ на стомашното съдържимо) (А) и на индекса на напълненост на стомасите през 2014 г. (посочени са: медиана, размах на стойностите: 25 - 75 %, минимална и максимална стойност) (В).

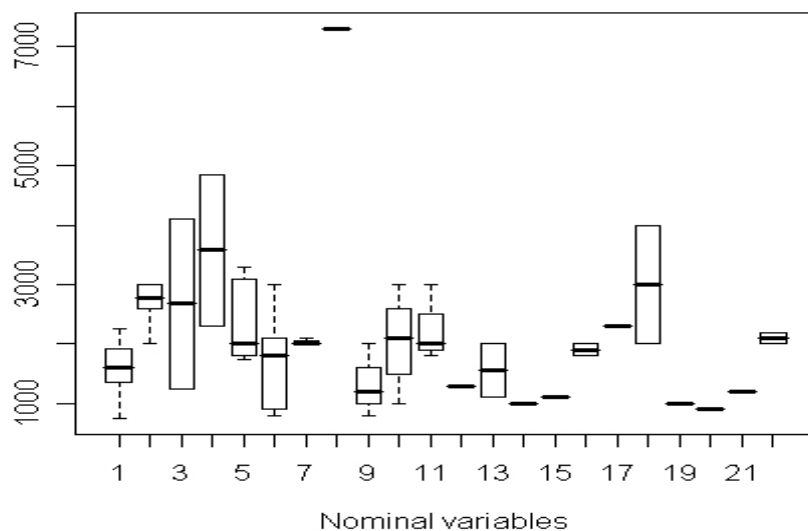


Фигура 17. Линейно-тегловна зависимост при изследваните екземпляри калкан през м. ноември 2014 г.

Разпределение на индексите на напълненост на стомасите на калкана и разпределението на теглото на калкана, включен в изследването за определяне на стомашното съдържимо по станции на изследване са представени на фиг.18и 19.



Фигура 18. Разпределение на индексите на напълненост на стомасите на калкана по станции на изследване. (координатите на станциите са посочени в Табл. 3)



Фигура 19. Разпределение на теглото на калкана, включен в изследването за определяне на стомашното съдържимо по станции на изследване.

Съгласно получените резултати, най-съществено значение като храна за калкана имат рибите – $IRI = 5574,47$ и в по-малка степен - ракообразните $IRI = 1654,54$, т.е. хранителният спектър на калкана е значително лимитиран през есенния сезон.

4.9. Прогнози и възможности за експлоатация

Определянето на MSY (максимален устойчив улов) се реализира с помощта на формулата на Gulland за девствени запаси.

$$MSY = 0.5 * M * B_v$$

Коефициентът на естествена смъртност (M) се изчислява с помощта на емпирична формула на Pauly (1979, 1980). В изчислението се използва средната стойност на $M = 0.2$, защото калканът е вид с относително дълъг жизнен цикъл. В настоящите изчисления стойността на M е по-висока, тъй като повечето екземпляри са маломерни. Като се вземат предвид получените стойности за MSY от 98 тона в българската част, но като се има предвид и че трябва да бъдем предпазливи, ние вярваме, че ТАС (Общ допустим улов) за калкана от 50-60 тона е относително добро количество за тази област.

4.10. Биохимичен състав на месото на калкан, уловен през есенния период (ноември) на 2014 г.

1. Общ химичен състав и енергийност на месото на калкана

Стойностите, отразяващи съдържанието на вода, белтъци, мазнини и минерални соли в месото от изследваните групи калкан, са отразени в Таблица 9. Количеството на водата варира от 78.23 % (M2) до 80.37 % (C17). Разликите между стойностите са под 3%. От данните в таблицата се вижда, че водата е основен компонент, влизащ в химичния състав на всички изследвани групи калкан. Изследването на този показател е важно, тъй като той е от значение при формирането на органолептичните качества на месото.

Абсолютните стойности на белтъците са в порядъка от 16.87 % (M2) до 19.32 % (C17). Изследваните групи риби се открояват с висок относителен дял на белтъците от 85.94 до 89.49 % в сухото вещество.

Количеството на мазнините в месото на рибите от изследваните групи варира в доста тесен интервал от 1.29 % до 2.08%. Имайки предвид резултатите от изследването и въз основа на класификацията на Kyosev and Dragoev (2009), групите риби от изследваните полета през месец ноември по количество на мазнините в месото им се отнасят към постните риби (съдържание на мазнини до 2 %). По-високото съдържание на вода и ниското липидно съдържание в месото на калкана е показател за недостатъчност на хранителната база. Имайки в предвид, че калканът през изследвания период започва да мигрира към по-плитките места именно с цел охранване, то се очаква пролетните стойности на тези показатели да бъдат значително завишени.

Количеството на минералните соли в месото на калкана е в границите на 0.84 - 1.00 %. Стойностите на енергийността на месото на калкана от проучваните полета варират в граници от 351.91 kJ.100g⁻¹ до 384.68 kJ.100g⁻¹.

Таблица 9

Химичен състав (%) и енергийна стойност (kJ.100 g⁻¹) на месото на калкан, уловен през ноември 2014 г.

Поле на улов	L1	N1	M2	E11-E13	C 17-E19
вода	78.56	79.26	78.30	80.03	80.37
протеини	18.88	18.56	19.32	16.99	19.87
мазнини	1.69	1.29	1.52	2.08	1.76
пепел	0.84	0.89	0.86	0.90	1.00
енергия (обща), kJ.100 g ⁻¹	383.49	363.25	384.68	365.79	351.91

2. Качествен и количествен мастнокиселинен състав на липидите на калкана

Данните за мастнокиселинния състав на общите липиди на калкана са представени в Таблица 10.

Таблица 10

Индивидуален мастнокиселинен състав на калкан през ноември, 2014 г.

Мастни киселини, %	Поleta на улов		
	L1/N1/M2	E11 – E 13	C17 – E 19
C 12:0	-	0.1	0.1
C 14:0	5.8	5.2	3.9

C 15:0	0.6	0.6	0.5
C 16:0	24.8	30.4	31.5
C 16:1	8.9	8.4	6.9
C 17:0	0.1	0.2	0.2
C 18:0	2.5	2.9	3.0
C 18:1 (n-9)	26.7	15.2	15.4
C 18:1 (n-7)	1.8	16.7	17.8
C 18:2 (n-6)	1.7	0.9	0.6
C 18:3 (n-6)	0.5	0.2	0.2
C 18:3 (n-3)	0.4	-	-
C 20:1	3.3	4.7	4.1
C 20:2 (n-6)	0.1	-	-
C 20:5 (n-3)	2.4	1.9	2.0
C 22:0	4.2	2.5	1.9
C 22:1	0.8	-	-
C 22:6 (n-3)	15.3	10.1	11.9
C 24:0	0.1	-	-
Наситени МК	38.1	41.9	41.1
Ненаситени МК	61.9	58.1	58.9
Мононенаситени МК	41.5	45.0	44.2
Полиненаситени МК	20.4	13.1	14.7
$\Sigma\omega-6$	2.3	1.1	0.8
$\Sigma\omega-3$	18.1	12.0	13.9
Съотношение $\omega-6/\omega-3$	0.13	0.09	0.06

В групата риби от полета L1/N1/M2 се отчита по-нисоко ниво на НМК (със 7.3 %) и по-високо на ненаситените МК (с 5.8%) в сравнение с останалите изследвани групи. Установено е следното разпределение на отделните групи мастни киселини в липидите на калкана от изследваните полета: МНМК >НМК >ПНМК.

В групата на НМК разпределението на индивидуалния мастнокиселинен профил е със следната характеристика: палмитиновата киселина (C16:0)>миристиновата (C14:0) >стеариновата (C18:0). В групата на МНМК доминират са C18:1 n7 (за две от групите риби), олеиновата (C18:1 n9) и палмитолеиновата (C16:1). Отчита се по-високо ниво на олеиновата (C18:1 n9), (със 73%) за групата риби от полета L1/N1/M2 в сравнение с останалите изследвани групи. Разпределението на индивидуалните полиненаситени МК показва, че нивото на ейкозапентаенова киселина (C20:5n3) е с близки стойности от 1.9 до 2.4%. Преобладаващо е количеството на докозахесаенова киселина (C22:6n3), като за групата риби от полета E11 - E 13 и C17- E 19 е в близък порядък

- 10.1-11.9%, и е с 51% по-високо за групата риби от полета L1/N1/M2. По-високите нива на специфичните моно- и полиненаситени МК в липидите на рибите от полета L1/N1/M2 най-вероятно се дължи на вида и обилието на наличната храна в отделните изследвани полета на улов.

Количеството на омега-6 МК се определя във висока степен от нивото на линоловата киселина (C18:2 ω -6) и от линоленовата (C18:3 ω -6) киселина, но техните количества са в границите на 0.2-1.7%.

От данните в Таблица 10 се вижда че, стойностите на биологически важното съотношение омега-6/омега-3 за групи риби от изследваните полета на улов варират в широк диапазон от 0.06 до 0.13. И по този показател групите риби от полета L1/N1/M2 доминират над останалите изследвани групи. Големите разлики (над 2 пъти) в стойностите се свързват главно с различията в обилието и специфичността на наличната хранителна база в тези изследвани полета.

3. Качествен и количествен състав на токоферолите в липидите на калкана

Средните стойности на отчетените количества на токофероли и съставът на основните идентифицирани класове токофероли са обобщени в Таблица 11. От нея е видно, че средните стойности на токоферолите варират в доста широки граници от 25 mg.kg⁻¹ до 94 mg.kg⁻¹. В поле E11- E13 се идентифицират само α -Т - токофероли, а в полета L1/N1/ M2 - γ -токофероли.

Таблица 11

Количествен и качествен състав на токоферолите

	C17 – E 19	E11 – E 13	L1/N1/M2
Токофероли, mg/kg	-	94.0	25
Индивидуален токоферов състав			
α -токоферол, %	-	100.0	-
δ -токоферол, %	-	-	100

Наблюдавани други особени проблеми

Трябва да се отбележи, че в почти всички сектори, където са проведени дънни тралове (включително в крайбрежната зона) е установено наличието на големи количества отпадъци, изхвърляни в морето (барабани, кутии и различни метални части, дървета, найлонови торби, пластмасови бутилки, хрилни мрежи за калкан и т.н.).

По време на експедицията доминиращата посока на вятъра е Юг и Югоизток, чиято сила се колебае между 2-4° Бф по крайбрежието и 5-6° Бф в открито море. Вълнението на морето е сравнително слабо, от около 2-3 °Бф в крайбрежната зона, а в открито море 3-4 °Бф.

По време на експедицията, в няколко географски точки, са наблюдавани делфини скачащи над водата (снимка 8).



Сн.8. Делфини видяни по време на тралната снимка

5. Заключение и препоръки

В съответствие със събраната информация и получените резултати от проведеното изследване през ноември 2014 г. за оценка на запаса калкан по метода на площите могат да бъдат направени следните изводи и препоръки:

► Изчислената моментна биомаса на калкана в българската акватория на Черно море се оценява на 980 тона.

► Размерната структура на уловения калкан пред българското крайбрежие на Черно море, включва размерни класове от 25.5 до 65.5 см. Средното тегло на калкана е оценено на 1,760 кг. В размерната структура доминират индивиди с дължини под 45 см.

► Възрастовият състав на уловените индивиди калкан в българския сектор на Черно море през периода ноември 2014 г. обхваща възрастови класове от 2+ до 6+- годишна възраст, преобладават 3+ (62,6%) и 4+ (20,9%) - годишни индивиди.

► Установеното съотношение между женски, мъжки и неполово зрели индивиди в улова по време на изследването в българската зона е 34,38%: 34,79%: 23,91%.

► Препоръчителният MSY (максимално устойчив улов) за България не трябва да надвишава 98 т.

► Съгласно получените резултати, най-съществено значение като храна за калкана имат рибите – $IRI = 5574, 47$ и в по-малка - ракообразните $IRI = 1654, 54$., като хранителният спектър на калкана е значително лимитиран през есенния сезон.

► По-високото съдържание на вода и ниското липидно съдържание в месото на калкана е показател за недостатъчност на хранителната база. Имайки в предвид, че калканът през изследвания период започва да мигрира към по-плитките места именно с цел охранване, то се очаква пролетните стойности на тези показатели да бъдат значително завишени.

6. Литература

Булгурков К., 1965. Върху храната и разпределението на промишления калкан (*Rhombus maeoticus* Pallas) в южния район на българското черноморско крайбрежие. Изв. на научноизследователския институт за рибно стопанство и океанография – Варна, т.VI, стр. 99-109.

Иванов Л. С., М. Карапеткова, 1979. Динамика на запасите на калкана (*Scorpthalamus maeoticus* Pallas) от българския черноморски шелф и мерки

за рационалната им експлоатация. I. Нарастване и смъртност; II. Запаси и възпроизводство. Хидробиология, 9, 3-14 и 15-28.

Маринов К., М. Карапеткова, 1957. Разпределение на калкана през първите месеци на 1955г. Научни трудове на Научно-изсл. Инст. по рибарство и рибна промишленост – Варна, т.І, Земиздат, София, 45-51 стр.

Alverson, D.L., 1971 - Manual of methods for fisheries resource survey and appraisal. Part 1. Survey and charting of fisheries resources. *FAO Fish.Tech.Pap.*, (102): 80 p.

Bertalanffy, L.Von, 1934 - Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeiten des Wachstums. 1. Allgemeine Grundlängen der Theorie. *Roux'Arch.Entwicklungs-mech.Org.*, 131: 613-653.

Beverton, R.J.H., and S.J.Holt, 1956 - A review of methods for estimating mortality rates in exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. *Rapp.P.-V.Réun.CIEM*, 140:67-83.

Beverton, R.J.H. and S.J.Holt, 1957. On the dynamics of exploited fish populations. *Fish.Invest.Minist.Agric.Fish.Food.G.B. (2 Sea Fish.)*, 19: 533 p.

Beverton, R.J.H. and S.J.Holt, 1966 - Manual of methods for fish stock assessment. Part 2. Tables of yield functions. Manuel sur les méthodes d'évaluation des stocks ichtyologiques. Partie 2. Tables de fonctions de rendement. Manual de métodos para la evaluación de los stocks de peces. Parte 2. Tablas de funciones de rendimiento. *FAO Fish.Tech.Pap./FAO Doc.Tech.Pêches/FAO Doc Téc.Pesca*, (38) Rev. 1:67 p.

Cadima E.L., 2003 - Fish stock assessment manual. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 393. Rome, 161p.

Gulland J.A., 1966. Manual of sampling and statistical methods for fisheries biology. Part I: Sampling methods. *FAO Manuals in Fisheries Science* No. 3, Rome.

Gulland, J.A., 1969 - Manual of Methods for Fish Stock Assessment - Part 1. Fish Population Analysis. *FAO Manuals in Fisheries Science* No.4:154p

Martino K. , M. Karapetkova, 1957. Distribution of turbot during the first months of 1955. Scientific annals of Research Institute of Fisheries and fish industry. – Varna, vol.I, Publ. Zemizdat, Sofia, 45-51 pp.

Pauly, D., 1980 - On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J.Cons.Int .Explor. Mer*, 39:175-192.

Pinkas, L., M.S. Oliphant and I.L.K. Iverson. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. *California Fish Game* 152:1-105.

Ricker, W.E., 1975 - Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull.Fish.Res.Board Can.*, (191):382 p.

Rikhter, J. A. & Efanov, V.N., 1976 - On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish population. *ICNAF 76/VI/8*, 12p.

- Sabatella E., R. Franquesa, 2004. Manual for fisheries sampling surveys: Methodologies for estimation of socio-economic indicators in the Mediterranean sea. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Studies and Reviews, No.73, FAO Rome, ISBN 1020-7236, 38 pp.
- Sparre, P. and Venema, S.C., 1992 - Introduction to tropical fish stock assessment. Part1. *FAO Fisheries Technical Paper* No 306.1, Rome, 376 p.
- Sparre P., S. C. Venema, 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. Part I: Manual. *FAO Fisheries Technical Paper*, 306/1, rev.2, DANIDA, Rome FAO. 407p. ISBN 92-5-103996-8.
- Troadec, J. -P., 1977 - Méthodes semi-quantitatives d'évaluation. *FAO circ.Pêches*, (701) :131-141.
- Walford, L.A., 1946 - A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods. Hole*, 90:141-147.
- Zengin M., 2005. Report of the Assessment Methodologies for the Turbot Stock in the Black Sea; Proposals for Standardized Methodology and Implementation at the Regional Level. AG FOMR, BSC.

II. Биологичен мониторинг върху разтоварванията от калкан пред българския бряг на Черно море през м. декември на 2014 г.

1.Цел

Целта на биологичния мониторинг върху уловите от калкан пред българския бряг на Черно море е да се съберат биологични данни, които да послужат за анализ на уловите, а също така и за формирането на база данни с цел проследяване на структурата на уловите през годините. Основните задачи по време на изследването включват измервания върху теглото, абсолютната и стандартната дължина на тялото на калкана от наземни разтоварвания, за определяне на размерната и тегловната структура на уловите, както и анализ на получените резултати.

2.Материал и методи

2.1. Събиране на биологични данни от разтоварванията

Събирането на биологични данни от разтоварванията се осъществи през декември 2014 г. в северния район на българската черноморска акватория.

2.2. Пристанища за събиране на биологични данни

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

2.3. Кораби за пробовземане

От 156 кораба, получили разрешение за калканоулов през 2014 г., биологични данни от уловите са събрани от 20 кораба, посочени в Таблица 1.

Таблица 1.

Пристанища и кораби, където е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварвания на калкан през декември 2014 г.

№ улов	Пристанище Каварна
	Кораб
1	КВ 5562 Гъливър
2	ВН 4601
3	ВН 4321 Гондола
4	ВН 8190 Св. Николай
5	ВН 7180 Сигма
6	ВН 4496 Амбър
7	КВ 6275 Делфин
8	КВ 6241 Хера
9	ВН 7041 Акула 1
10	КВ 5642 Пълдин
11	КВ 6231 Ивана
12	КВ 6262 Хищник
	Пристанище Балчик
	Кораб

13	ВН 2998
14	Вн 8042 Електа
15	ВН 440 Реке Ирина
16	ВН 8112
17	ВН 8114
	Пристанище Варна
	Кораб
18	Елис
19	Корсар 2
20	Перла

2.4. Брой събрани проби

Биологичните данни са събрани от 20 улова, разтоварени от корабите на трите пристанища – Каварна, Балчик и Варна.

2.5. Брой екземпляри

Общият брой екземпляри, от които са събрани биологични данни, е 600 броя, при минимум, изискуем по договора с ИАРА от 150 броя.

2.6. Координати и дълбочина на мястото на улов на калкан

Координатите и дълбочина на мястата на улов на калкан от корабите, акустирали на пристанище Каварна, са посочено в Таблица 2. Уловите са осъществени в акваторията между паралелите $43^{\circ} 12' N$ и $43^{\circ} 45' N$ и меридианите $28^{\circ} 19' E$ и $29^{\circ} 11' E$. Дълбочината на местата на уловите варира между 60 и 67 m. За останалите 8 кораба данни за местата на улов и дълбочините не са представени, но те са в близък диапазон с посочените.

№ улов	Пристанище Каварна	Координати на местата на улов	Дълбочина на мястото на улов
	Кораб		
1	КВ 5562 Гъливър	4335831-02835556	60 m
2	ВН 4601	4333583-0283559	66 m
3	ВН 4321 Гондола	4340956-02858320	62 m

4	ВН 8190 Св. Николай	4334817-02854015	64-65 m
		4335890-02855502	
		4326781-02843261	
5	ВН 7180 Сигма	4333089-02853146	65 m
6	ВН 4496 Амбър	4345200-02819300	62.5-60 m
7	КВ 6275 Делфин	4338930-02913456	73 m
8	КВ 6241 Хера	4319286-02823461	60 m
9	ВН 7041 Акула 1	431200-0282400	67 m
10	КВ 5642 Пълдин	431200-0282500	60-65 m
11	КВ 6231 Ивана	4338370-02911020	63 m
12	КВ 6262 Хищник	4341800-02839070	65

2.7. Обработка на данните

Измерванията на рибите са извършени на борда на корабите, веднага след тяхното акустиране в пристанищата, върху свежи, охладени с лед екземпляри.



Измерването на теглото е извършено с точност до 0.1 g, а на цялата и стандартна дължина с точност до 0.1 cm.



Допълнителната обработка на данните, графичните и табличните изображения, са извършени със стандартна статистическа програма.

3. Резултати

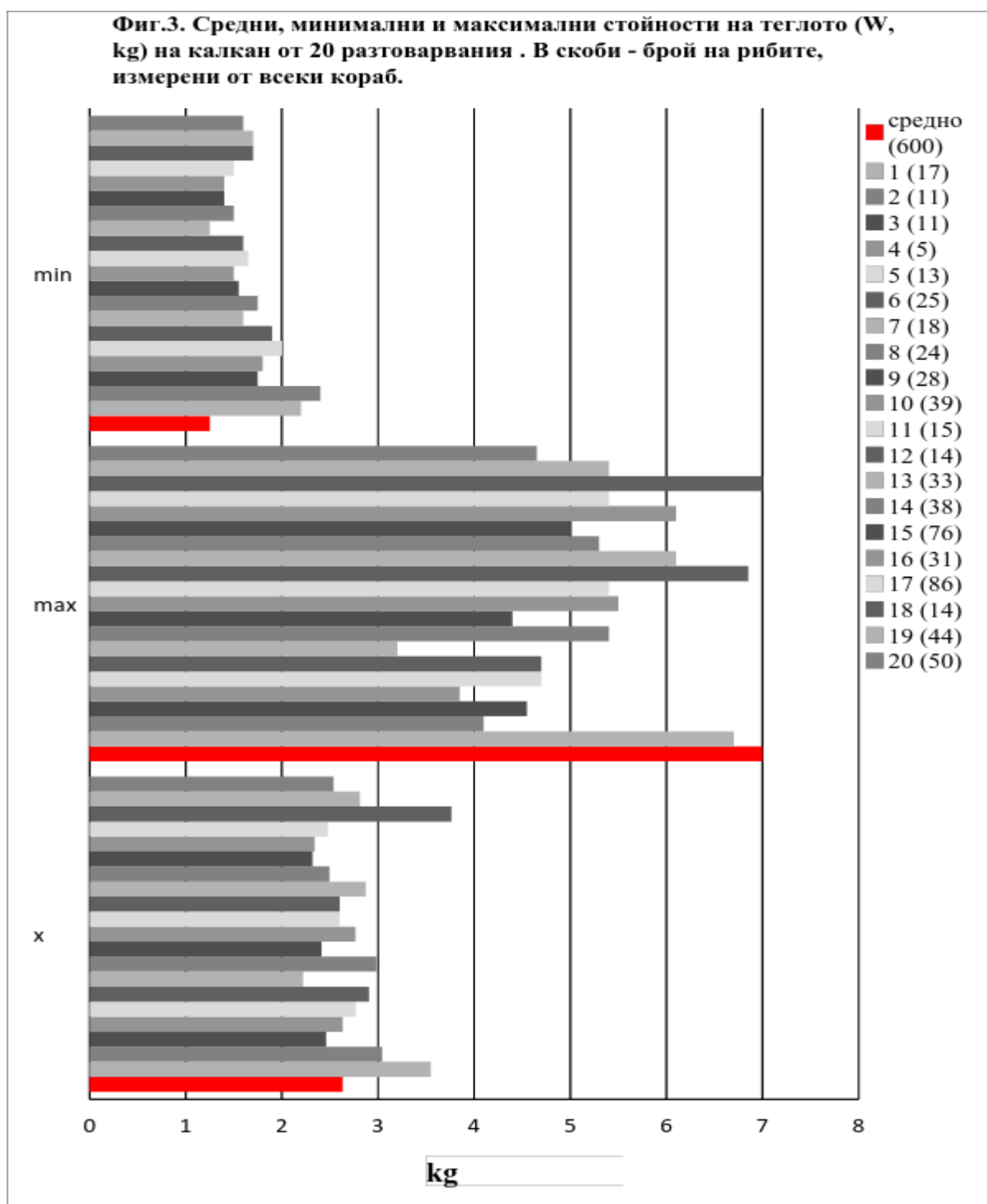
3.1. Брой риби, уловени от всеки кораб

Общият брой риби, от които са събрани биологични данни е 600. Броят на рибите, уловени от всеки кораб и тяхното процентно разпределение са представени на Фиг. 1 и Фиг. 2. Средно от кораб са уловени по 30 риби, като максималният брой е 86 бр., а минималният 5 бр. Осем кораба или 40% от всичките 20, са уловили между 10 и 20 екземпляра; 4 кораба или 20% от всичките са уловили между 30 и 40 екземпляра; 3 кораба или 15% са уловили между 20 и 30 екземпляра; 2 кораба или 15% са уловили между 40 и 50 екземпляра. По един кораб са уловили между 70 и 80 екземпляра, между 80 и 90 екземпляра и до 5 екземпляра.

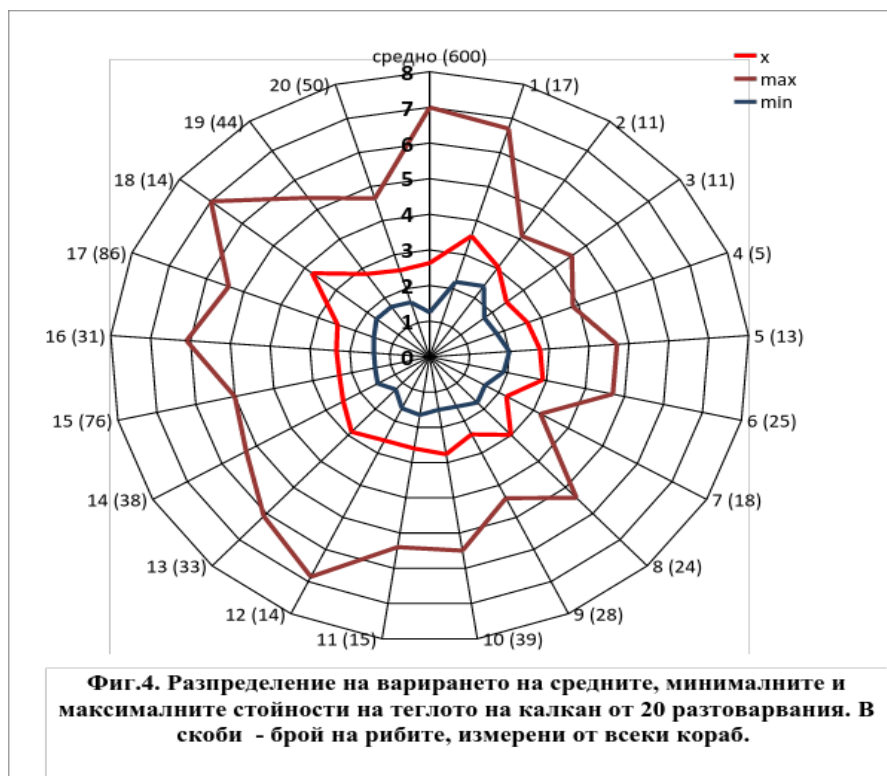


3.2. Тегловен състав на измерените улови

Средните, максималните и минималните стойности на теглото на калкана от разтоварванията са представени на Фиг.3. Средното тегло на измерените екземпляри е 2.63 kg, като максимално измереното е 7.0 kg, а минимално измереното – 1.25 kg.



На Фиг. 4 е представена динамиката на разпределение на стойности на средното, максималното и минималното тегло на измерените индивиди. Средните тегла на рибите при измерването на отделните улови варират между 3.8 и 2.21 kg; максималните тегла между 7.0 и 3.2 kg, а минималните между 2.4 и 1.25 kg.

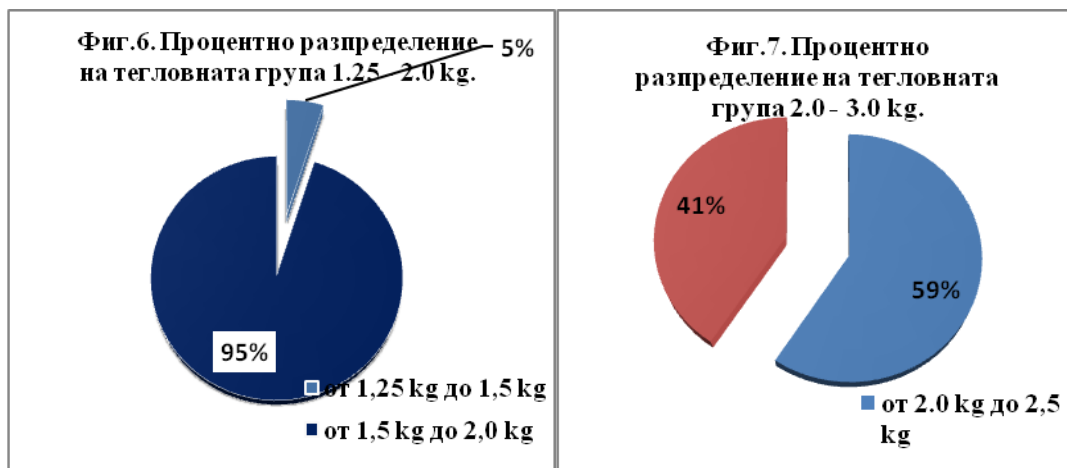


На Фиг.5 е представен процентният дял на участие на различните тегловни групи от всички 600 измерени екземпляра. С най-висок процент е представена тегловната група от 2.0 до 3.0 kg – 44%, следвана от тегловната група от 1.25 до 2.0 kg – 31%. С 16% е представена тегловната група от 3.0 до 4.0 kg, с 6% тегловната група от 4.0 до 5.0 kg, с 2% тегловната група от 5.0 до 6.0 kg и само с 1% тегловната група от 6.0 до 7.0 kg. От графиката е видно, че рибите с тегло от 1.25 до 3.0 kg представляват 75% от всички измерени индивиди.

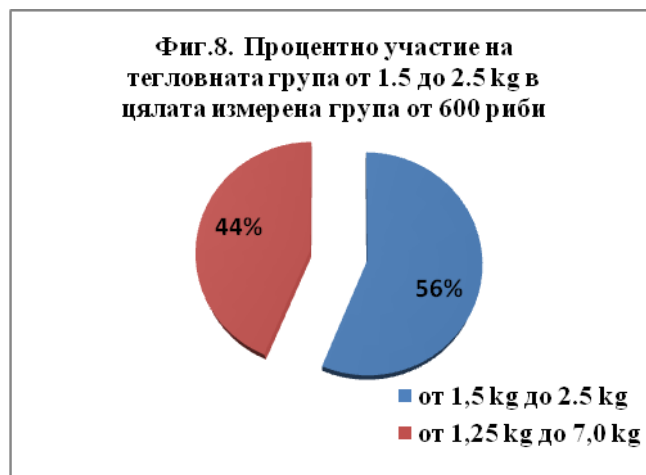


Ако детайлираме първата тегловна група - от 1.25 до 2 kg и я разделим на две – от 1.25 до 2.0 kg и от 2.0 до 3.0 kg, се вижда че само 5% от индивидите са с тегло от 1.25 до 1.5 kg, а тези с тегло от 1.5 до 2.0 kg представляват 95% (Фиг.6).

Ако по същия начин детайлираме и втората тегловна група – от 2.0 до 3.0 kg и я разделим на две – от 2.0 до 2.5 kg и от 2.5 до 3.0 kg, се вижда че повече от половината от индивидите - 59%, са с тегло между 2.0 и 2.5 kg (Фиг.7).

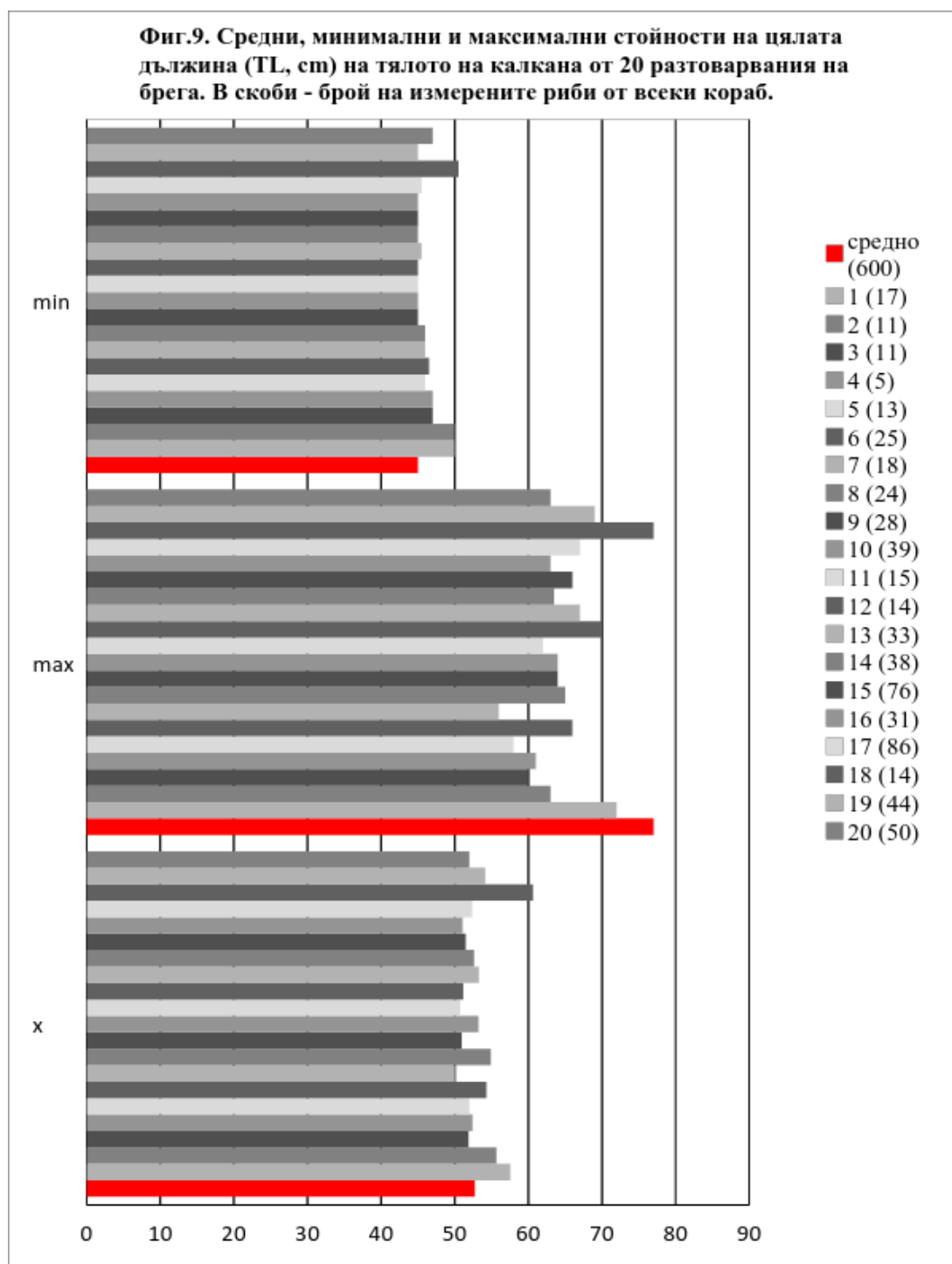


Сумирайки резултатите от детайлирането на двете тегловни групи се вижда, че рибите с тегло от 1.5 до 2.5 kg представляват над половината – 56 % от цялата измерена група от 600 екземпляра (Фиг.8).

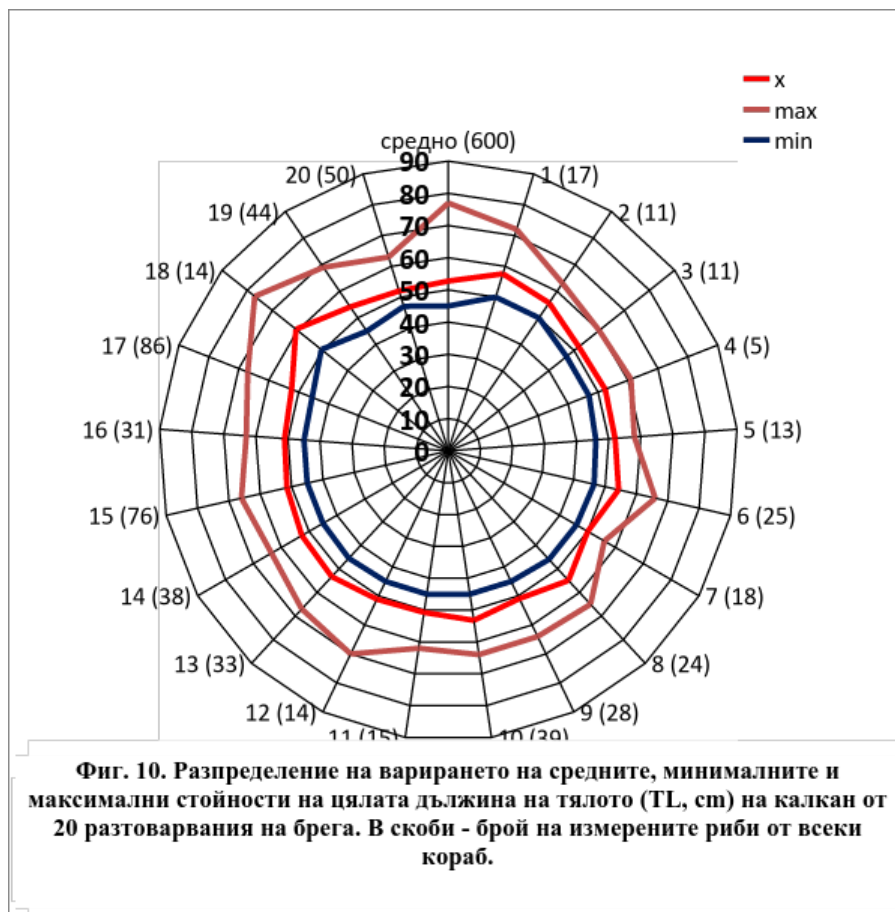


3.3. Размерен състав (цяла и стандартна дължина на тялото) на измерените улови

Средните, максималните и минималните стойности на цялата дължина на тялото (TL, cm) на калкана от разтоварванията са представени на Фиг.9. Средната цяла дължина на измерените екземпляри е 52.8 cm, максимално измерената е 77.0 cm, а минимално измерената – 45 cm.



На Фиг. 10 е представена динамиката на разпределение на стойностите на средната, максималната и минималната цяла дължина на тялото (TL, cm) на измерените индивиди. Средната цяла дължина на рибите при измерването на отделните улови варира между 60.6 и 51.1 cm; максималната - между 77.0 и 56.0 cm, а минималната - между 50.5 и 45.0 cm.

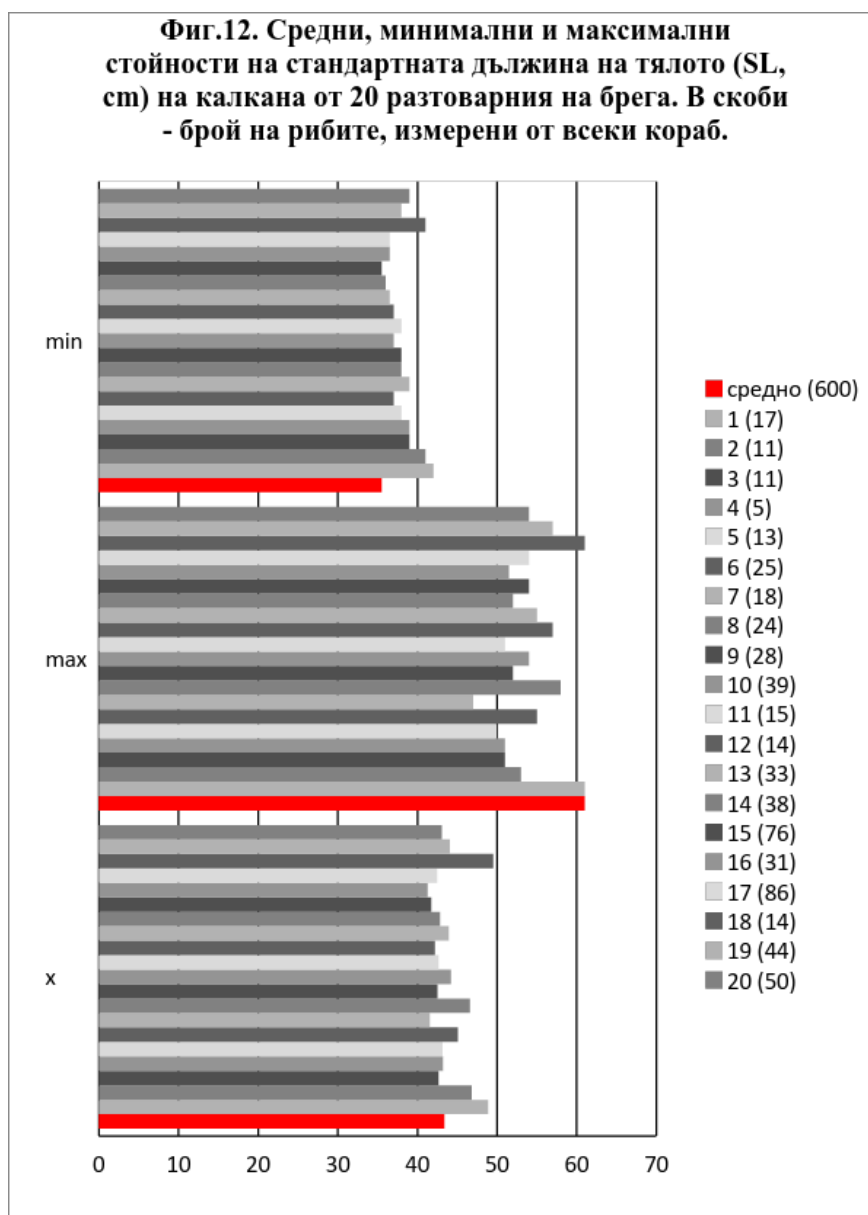


От процентното разпределение на индивидите по размерни групи (през 3 cm) се установява, че три размерни групи са представени най-масово – 45-48 cm; 48-51 cm и 51-54 cm (Фиг.11).

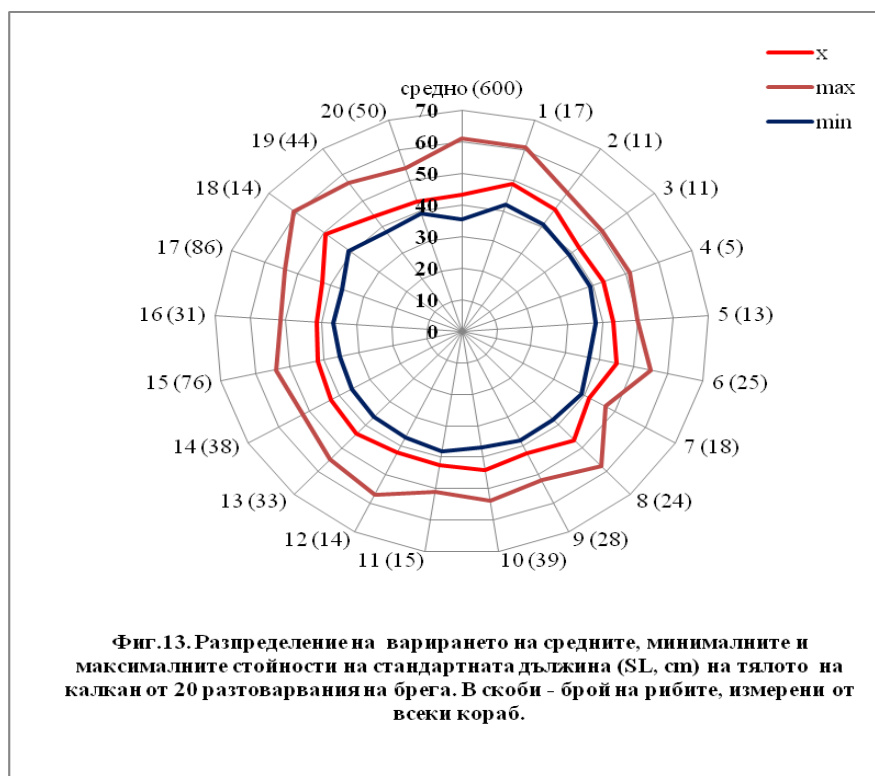


Най-голяма е групата на индивидите с цяла дължина на тялото (TL, cm) в диапазона 45-48 cm - 24.6%, следвана с минимална разлика от тази с дължина 48-51 cm - 23.3%, и тази с дължина на тялото 51-54 cm - 20.1%. Индивидите с цяла дължина на тялото в диапазона 45-54 cm представляват 68% от всички измерени екземпляри, а тези с дължина на тялото 45-51 cm са почти половината - 47%, от всички измерени екземпляри. Екземплярите с цяла дължина на тялото 45 cm, която е минимално допустима за улов са едва 2.8% от всички измерени риби, но с дължина, близка до тази в диапазона 45-48 cm престапват една четвърт от изследваните екземпляри.

Средните, максималните и минималните стойности на стандартната дължина на тялото (SL, cm) на калкана от разтоварванията са представени на Фиг.12. Средната стандартна дължина на измерените екземпляри е 43.4 cm, максимално измерената е 61.0 cm, а минимално измерената – 35.5 cm.



На Фиг. 13 е представена динамиката на разпределение на стойностите на средната, максималната и минималната стандартна дължина на тялото (SL, cm) на измерените индивиди. Средната стандартна дължина на рибите при измерването на отделните улови варира между 49.5 и 41.7 cm; максималната - между 61.0 и 51.0 cm, а минималната - между 42.0 и 35.5 cm.



4.Изводи и препоръки

На базата на получените резултати от извършения биологичен мониторинг върху уловите от калкан пред българския бряг на Черно море през декември, 2014 г. могат да се направят следните изводи и препоръки:

1. Тегловната структура на анализирания екземпляр (600 бр.) от 20 улова показва, че средното тегло на измерените риби е 2.63 kg, като максимално измереното тегло е 7.0 kg, а минималното - 1.25 kg.
2. С най-висок процент участие е представена тегловната група от 2.0 до 3.0 kg - 44%, следвана от тегловната група от 1.25 до 2.0 kg - 31%. С 16% е представена тегловната група от 3.0 до 4.0 kg, с 6% тегловната група от 4.0 до 5.0 kg, с 2% тегловната група от 5.0 до 6.0 kg и само с 1% тегловната група от 6.0 до 7.0 kg.
3. Рибите с тегло от 1.25 до 3.0 kg представляват 75% от всички измерени индивиди, а тези с тегло от 1.5 до 2.5 kg над половината - 56%, от цялата измерена група.

4. Средната цяла дължина (TL, cm) на измерените екземпляри е 52.8 cm, максимално измерената е 77.0 cm, а минимално измерената 45 cm.
5. Най-масово са представени три размерни групи - 45-48 cm; 48-51 cm и 51-54 cm, съответно представляващи 24.6%, 23.3% и 20.1% от изследваните индивиди. Индивидите с цяла дължина на тялото в диапазона 45-54 cm представляват 68% от всички измерени екземпляри, а тези с дължина на тялото 45-51 cm са почти половината - 47%. Екземплярите с цяла дължина на тялото 45 cm, която е минимално допустима за улов са едва 2.8% от всички измерени риби, но с дължина, близка до тази в диапазона 45-48 cm, преставляват една четвърт от изследваните екземпляри.
6. Като цяло, от анализа на данните, обхващащ 600 екземпляра със средно тегло от 2.63 kg, или общо анализирана биомаса от 1 578 kg, се формира становището, че значителна част от уловите се състои от калкан с относително ниско тегло. Бъдещи мониторингови проучвания в тази насока биха подкрепили/отхвърлили това мнение.
7. Според изискванията на европейското законодателство диагоналет на отвора на рибарските мрежи за калкана трябва да е минимум 400 mm, което според професионалисти в бранша не позволява да се ловят екземпляри по-малки от 2.3-2.5 kg. От резултатите на настоящото изследване се установява, че калканът с тегло от 1.25 до 2.0 kg представлява една трета - 31%, от цялата измерена група, а този с тегло от 1.5 до 2.5 kg е над половината - 56%, от измерените индивиди. Допускаме, че ниското тегло на индивидите с дължина на тялото около допустимата за улов (45 cm) би могло да се дължи на по-слабата кондиция на тялото на рибите в този период, което се подкрепя и от резултатите от биохимичния анализ на месото на калкана.
8. Препоръчваме биологичния мониторинг върху уловите от калкан пред българския бряг на Черно море да продължи и за напред, за да се създаде по-пълна и по-обективна картина на структурата на уловите през годините, която е и показател за популационната структура на вида.
9. Препоръчително е да се обхванат и пролетните улови, които са много по-масови от есенните. Това ще позволи да се извършва и сравнителен анализ на данните от двата периода.

10. Представителността на данните би била по-голяма ако се обхванат повече улови и по-голям брой индивиди, като за целта се удължи времето за извършване на мониторинга, особено през пролетните месеци (март).

Изказваме благодарности на ИАРА - София, ССА - София и бранишовия риболовен сектор за оказаното съдействие по време на дейностите по Договор № Д - 262/19.08.2014г.