

Пелагично изследване в Българската морска част, Декември 2016



Настоящото проучване е проведено благодарение на финансовата подкрепа на Европейската комисия по силата на Регламент (ЕО) No.199 / 2008 г. за установяване на общностна рамка за събиране, управление и използване на данни в сектор Рибарство и за подкрепа на научните консултации във връзка с Общата политика в областта на рибарството, Национална агенция по рибарство и аквакултури - България, и:

Институт по океанология - БАН, Варна, България

Изследването е проведено в периода 12.03.2015 - 20.12.2015 в българската зона на Черно море на борда на F / V EGEO 3 "в изпълнение на националните програми на България за събиране на данни през 2015 г..

Списък на автори:

:



БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
Институт по океанология
ВАРНА

Доцент Виолин Райков, Ph.D.
Главен асистент Мария Янкова, Ph.D.
Доцент Петя Иванова, Ph.D.
Доцент Кремена Стефанова, Ph.D.
Главен асистент Елица Стефанова, Ph.D.
Главен асистент Антоанета Траянова, Ph.D.

Съдържание

Биологични резултати от Пелагичното изследване в Декември 2015 1.	3
Обобщение	4
2 Риболовен кораб и риболовни съоръжения	5
3 Материал и методи	7
3.1. Дизайн за вземане на проби	8
3.2. Обработка на борда	9
3.3. Лабораторни анализи	10
3.4. Статистическите анализи	10
4. Резултати	25
4.1. Придружаващи видове	26
4.2. Индекс на биомаса	27
4.3. CPUE и CPUE	31
4.4. Размер структура на <i>S.sprattus</i>	33
4.5. Възраст на <i>S.sprattus</i>	41
4.6. Соматичен растеж.	45
4.7. Естествена смъртност на <i>S.sprattus</i>	46
4.8. ГСИ и плодовитост	46,47
4.9. Хранителен състав и подхранване на <i>S.sprattus</i>	49
5. Прогнози и възможности за експлоатация	59
6. Биологичен мониторинг на уловите от трифона (<i>S.sprattus</i>).....	61
6 Изводи и препоръки	73
7 Референции	75
Приложение I	86
Приложение II	87
Приложения III.....	

1 Биологични резултати от пелагичното проучване в Декември 2015

1.1. Обобщение

Изследването с пелагичен трал е осъществено през декември 2015 г. в българската зона на Черно море. Научният екип е извършил биологичен анализ на резултатите, получени в морската зона.

Анализът се базира на биомасата на видът трифона (*Sprattus sprattus*) в зоната на проучването. Освен това, се представя анализ на разпределението и

обилието на останалите видове уловени като прилов. Трицоната (*Sprattus sprattus*) е ключов вид за екосистемата на Черно море. Заедно с хамсията, цацата е един от най-разпространените, планктоноядни, пелагични видове. Нивото на запасите му зависи от условията на околната среда, най-вече и на риболовното усилие.

Промените в околната среда в резултат на антропогенното въздействие, влияят както на сушата, така и на световния океан. Нивото на замърсяване на морето и неговата способност за "самостоятелно изчистване" са напълно различни. Налице е ясна индикация за промени в равновесието на природата в съответните екологични ниши. Най-голямо влияние в световния океан има риболова, който директно унищожава една значителна част от популациите на вида. В резултат на това някои от запасите от видове драстично намалели или изчерпани.

В резултат на прекомерна експлоатация, променени местообитания и климатични вариации множество от търговски видове са критично застрашени или уязвими. Обилието на съответните рибни поколения зависи от различни абиотични и биотични фактори. С голямо значение са: нивото на смъртност от риболов, промените в трофични нива, поради масовото размножаване на *Mnemiopsis leidyi*, цъфтеж на водорасли, които водят до хипоксия в по-плитки води с маса смъртност на дънни организми и т.н..

Последно състояние на биомасата (агломерации) на трицоната от българското крайбрежие, показва относителната стабилност т.е. като се вземат под внимание, почти постоянното ниво на експлоатация (в западната и северозападната част на Черно море) в последните години запасите вероятно са в сравнително стабилно състояние. Всички анализи се основават на оценките на биомасата и плътността в съответните дълбочинни слоеве. Изследването обхваща северната и южната част на българското черноморско крайбрежие.

Проучването с пелагичен трал (РТ) бе извършено на борда на риболовен кораб "EGEO 3",. Основните характеристики на кораба са дадени по-долу:



Снимка 2.1. РК ЕГЕО

- Име - "EGEO 3";
 - Обща дължина - 17,5 м;
 - Максимална монолитен проектобюджета - 2 т
 - Година на строителство - 2013
 - Ефективна мощност - 265 кВт
 - Брутен тонаж - 23.5 т;
 - Скорост - 11 възела;
 - Брой екипажи - 5
- Брой изследователи - 2

Размерите на пелагичен трал (Снимка 2.2 и 2.3), са използвани, както следва:

- тип на пелагични тралове 50/35 - 74 т
- Дължина на главата въжето - 40 м.
- Хоризонтална разпространение на трал - 16 т
- Вертикална разпространение на трал - 7 т
- Размер на окото на мрежата - 7x7 мм.
 - Ефективна част на трала - 27 т.
- пелагични врати - 3,5 т2.

Тралиранията са извършени през деня с продължителност между 30 - 40 мин, в зависимост от хидро-метеорологичните условия при средна скорост на движение 2,7 възела (2.7-2.9).



Снимка 2.2. Пелагичен трал на РК „ЕГЕО 3“, използван в изследването.



Снимка 2.3. Уловът в тралната торба с РК „ЕГЕО 3“

3. Материал и методи

Проучването с пелагичен трал бе осъществено с съответствие с националната програма за събиране на данни в сектор Рибарство на България за 2015 г. Проучването се проведе в периода от декември 2015 г., в зоната, затворена между Дуранкулак и Ахтопол (България) с обща дължина на бреговата линия от 370 км. Проучване зона обхваща водите между 42°05 'и 43°45' N и 27°55 и 29°55 E.

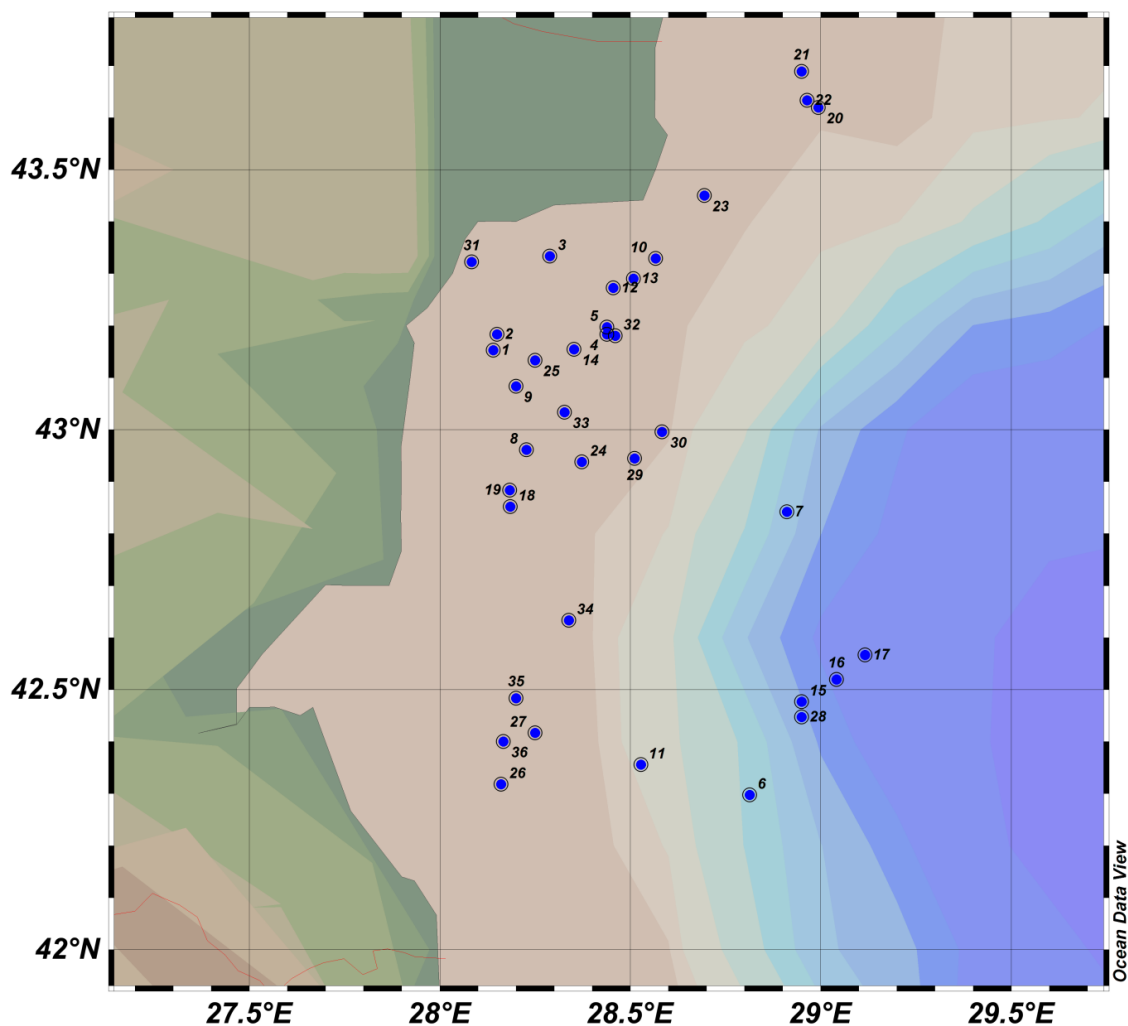
По време на проучването, бяха извършени общо 36 тралирания в български район (през декември 2015 г.). Изследването е подложен по време на деня и на следните видове данни се събират:

- Координати и продължителност на всеки трал
- Общо тегло на улова
- Отделяне на по-улов по видове
- Състав на прилов
- Съхранение на пробите

3.1. Пробонабиране

За да се установи обилието на референтния вид (*Sprattus sprattus*) в българската част на Черно море бе използвана стандартна методология за стратифицирано изследване (Gulland,1966;). Районът на изследването се разделя в четири подгрупи в зависимост от дълбочината - Страта 1 (15 - 35 м) Страта 2 (35 - 50 м), Страта 3 (50 - 75 м) и Страта 4 (75 - 100 м). Областта на изследване в български води се разпределя в 128 равни по размер не покриващи се полигона, разположени на дълбочина между 10 - 100 м. В 36 от областите, избрани на случаен принцип, е извършено вземане на проби с помощта на тралиране с пелагичен трал (Фиг.3.1.1.).

Всяко поле е правоъгълник със страни 5 "ширина x 5" дължина и площ около 62.58 km² (измерена чрез прилагане на ГИС), достатъчно голям, за тралиране за съответно време в меридионална посока, Полетата са групирани в по-големите сектори - така наречените слоеве, чийто географски и дълбочинни граници са избрани според разпределението и плътността на вида, в процеса на проучване. На всяко от полетата е осъществено само едно тралиране с продължителност между 30-40 мин. при скорост 2.7-2.9 възела. Подредбата на станции е представена на картата на Fig.3.1.1. В резултат на проучването на тралене се изчислява индекса на биомасата.



Фигура 3.1.1. План на полета за вземане на проби.

3.2 Данни събирани по време на изследването на борда на кораба

Данните, записани и събраните проби при всяко тралиране включват:

- Дълбочина, измерена чрез ехолота на плавателния съд;
- GPS координати на начало / край разстояния точки;
- Продължителност на теглене;
- Обилие на трицоната;
- Общо тегло на улова на трицоната;
- Изобилие и тегло от други видове; • Видов състав на прилова;

- 4% разтвор на формалдехид с морска вода се използва за съхраняване на съдържанието на стомаха.

3.3 Лабораторни анализи

Събраните на борда проби се обработват в лаборатория за определяне на възрастта и хранителния състав на стомашното съдържимо.

Възрастта се определя под бинокулярен микроскоп.

Спектърът на храната се определя чрез разделяне на съдържанието на стомаха в таксономични групи, идентифицирани до най-ниското възможно ниво.

3.4 Статистическите анализи

Метод „swept area”

Този метод се основава на (при) дънно тралиране (протралирана област), Широко използван директен метод за оценка на моментната биомаса на придънни и дънни организми.

Основа на метода: тралните дъски са проектирани, така че да се плъзгат по морското дъно за определено разстояние. Протралираната площ се изчислява, както следва:

$$(1) \quad a = D * hr * X^2 \\ D = V * t$$

където: A - зона на тралиране, V – скорост на тралиране, h * X² - разстояние на тралната врата, t – продължителност на тралиране (з), D - провлачено разстояние от дъното.

$$(2) \quad D = 60 * \sqrt{(Lat_1 - Lat_2)^2 + (Lon_2 - Lon_1) * \cos(0.5 * (Lat_1 + Lat_2))}$$

$$(3) \quad D = \sqrt{VS^2 + CS^2 + 2 * VS * CS * \cos(dirV - dirC)},$$

Когато VS е скоростта на кораба, CS - скорост (възли), dirC - (градуса) и dirC-настоящия курс (градуса).

Биомасата на запаса се изчислява с помощта на улова на единица площ, като част от улова за единица усилие от протралираната площ:

$$(4) \quad \left(\frac{C_{w/t}}{a/t} \right) = C_{w/a} kg / sq.km$$

В случаите, когато: Cw / т - улов за единица усилие, при - тралиране зона (km²) за единица време;

Биомаса на запаса на дадения вид на всеки слой може да се изчислява, както следва:

$$(5) \quad B = (\overline{C_{w/a}}) * A$$

Where: $\overline{C_{w/a}}$ - означава CPUA за общия брой тралене във всеки слой, A- площ от слоя.

В отклонението от биомасата за всеки слой (уравнение 4):

$$(6) \quad VAR(B) = A^2 * \frac{1}{n} * \frac{1}{n-1} * \sum_{i=1}^n [Ca(i) - \overline{Ca}]^2$$

Обща площ на изследвания регион е равна на сумата от площите на всеки слой:

$$A = A1 + A2 + A3$$

Средно претегления улов за цялата акватория се изчислява, както следва:

$$(7) \quad \overline{Ca}(A) = Ca1 * A1 + Ca2 * A2 + Ca3 * A3 / A$$

В случаите, когато: Ca1- улов на единица площ в стратум 1, A1 - площ на стратум 1, и т.н., A- размер от общата площ.

Съответно, общият запас на биомасата за цялата морска зона, е:

$$(8) \quad B = \overline{Ca}(A) * A$$

Където: $\overline{Ca}(A)$ - среднопретеглената улов за цялата изследваната морска зона, A - общо изследваната морската област.

Оценка на максималния устойчив улов (MSY)

Използва се следната формула на Gulland за не-експлоатирани запаси - уравнение 7:

$$(9) \quad MSY = 0.5 * M * BV$$

където: M - коефициент на естествена смъртност; BV - биомаса в не експлоатирано състояние

Относителна модел улов на попълване с изчисляване на неточности

$$(10) \quad Y' / R = E * U^{M/k} \left\{ 1 - \frac{3U}{(1+m)} + \frac{3U^2}{(1+2m)} - \frac{U^3}{(1+3m)} \right\}$$

където: $U = 1 - (Lc/L\infty)$

$$m = (1-E)/(M/k) = k/Z$$

$E = F/Z$ – коефициент на експлоатация

Възраст и растеж

Криви на улова

Редица методи се използват за изчисляване на общата смъртност (Z). Тя може да бъде оценена от честотите на дължините. По този начин е възможно да се получат оценки на Z от средната дължина на представителна проба, или от наклона на кумулативното разпределение по Джоунс. В този отчет, са представени най-различни подходи за анализ на честотните данни за размера които представлява функционален еквивалент на [възрастови структурирани] криви на улова; тези "криви на улова" са изградени около предположения, подобни на тези, които участват в възрастови структурирана криви на улова.

3.5. Определяне на възраста

Както е добре известно, калцираните структури (CS) обикновено се използват за определяне на възрастта. Стареенето при рибите означава, присъствие на КС, видни като непрозрачни и прозрачни зони. Калцирани структури за определяне на възрастта при рибите са различни: (Panfili и др, 2002) отолити (статолити), гръбначни прешлени, шипове и оперкулярни кости. При някои видове са използвани т.нар „sagittae”. Най-важните аспекти (трудности, екстахиране, съхранение, метод на подготовка, критерии за определяне на възраст) по отношение на анализа на възраст, са разгледани по видове.

Отолитите играят роля при баланса, движение и звук.

Те са най-често използвани за определяне на възрастта, растежа и изследвания на смъртността. Изследване на отолитите започва през 1970 г. и продължава до 21-ви век. Отолитите имат отличителна форма, която е много специфична, но варира в широки граници между видовете биолози, таксономи и археолози, въз основа на формата и размера на otoliths определят хранителните навици (Kasapoglu и Duzgunes, 2014). При костните риби, отолитите са основните КС за определяне на възрастта и тя се използва широко в ихтиологията. От друга страна при анализирането на O_2 изотопи в тяхната структура се определят миграциите както и вида и идентификация на запасите. Отолитите служат за баланс в пространството и като слухови органи за рибата. образуване-тяхното в ембрионална фаза, която показва всички промени в жизнения цикъл на рибите,

3.5.1 Подготовка за екстракция на отолитите

Много е важно да има представителност на извадката, от която ще се екстархират отолитите. Броя на отолитите, които се екстархират зависи от големината на съответния вид; за по-малко размерни видове се вземат по-малко на брой отолити. Според наличността 5 екземпляра от двата пола се отеделят за определяне на възраст. За всяка риба се определят обща дължина ($\pm 0,1$ cm), общо тегло ($\pm 0,01$ g), пол, стадий на зреене (I-V), гонадата тегло ($\pm 0,01$ g).

- Отолитите на всяка риба се отстраняват чрез отрязване на главата над очите, след всички индивидуални измервания. След това се изплаква и се потапя в 96% етилов алкохол, за да се отстранят органичните остатъци и най-накрая се съхранява в малки камери в пластмасова стайни кутии с номера на пробата и друга оперативна информация.

3.5.2 Подготовка на отолитите за определяне на възрастта

Отолитите се поставят в малки черни изпъкнали лаб.стъкла, съдържащи 96% етилов алкохол за възрастови определения под бинокулярен стерео микроскоп, който е осветен от отстрани и отгоре (фиг 3) (Polat ,Beamish, 1992). увеличението зависи от големината на отолита; X4 е добро за трициона .



Фигура 3.5.2. Стерео микроскоп с поглед отгоре и отстрани осветление (Yogaz, 2015 г.)

3.5.3. Определяне на възраст и анализ на годишните кръгове

С цел предотвратяване на отклонение, по време на определяне на възрастта не трябва да се отнасят дължина и тегло. Необходима е информация за датата на улова и състояние на половите жлези . Първата стъпка е да се изясни мястото на центъра и първия възрастов пръстен. След това се наблюдават последователните пръстени, независимо дали те са непрекъснати

или не. Отчитат се прозрачните и не-прозрачните зони на отолита, като зони на засилен растеж и зони на задържане в растежа.

3.5.4. Трицона (*Sprattus Sprattus phalericus*)

При трицоната в левия и десния отолит се наблюдава изометрични растеж. Това са малки и прозрачни образувания (фиг 2). Благодарение на летните и зимните пръстени има две различни формации ядро в центъра; пролетни пръстени - непрозрачни, пръсени през късна есен - хиалинни пръстени, които се вземат под внимание по време на възрастови отчитания (Pisil, 2006).



TL: $a - 6.2$ cm; $b - 6.7$ cm



b

Фигура 3.5.4. Отолити на трицона

3.5.5. Протокол за четене на възраст при трицона

1. Дисектираните отолити се изплакват и третират с 96% етилов алкохол и се съхраняват на сухо.
2. Определянето на възрастта се извършва от специалист, като целият отолит е потопен в 96% етилов алкохол, след което е поставен в изпъкнало стъкло при отразена светлина на тъмен фон.
3. Увеличението се определя от големината на съответния отолит. Това увеличение има за цел да не се променя скоростта, която може да позволи да се видят фалшивите пръстени в по-големите отолити. Увеличение от X4 позволява да се видят най-добре хиалинните зони при отолитите от трицона;
4. Отолитите се наблюдават от дисталната им повърхност;

5. Като начална дата (рожденна) на трицоната се отчита 1-ви Януари на съответната година;

6. Централна точка заобиколена от хиалинни пръстени която е една, в някои случаи или са две, се формира след края на консумация на жълтъчната торбичка и започване на свободното хранене, и е известна като "запасни пръстени". Следващия непрозрачен пръстен е известен като "растеж на първата година". Този пръстен запазва своята кръгла форма в района на *postrostrum* -а. Заедно с този пръстен и следващия хиалинен

7. Трицоната и някои видове с кратък жизнен цикъл има много бърз темп на растеж, особено в първите две години. Ширина на зоните на растеж след 2-ра година по-тесен. При всеки следващ пръстен стеснението е по-голямо.

Брой на малките и слаби хиалинни пръстени, познати като фалшиви пръстени, в непрозрачния регион, не е толкова висок, а отделянето им от истинските възрастови пръстени е доста лесно.

3.6 Оценка на зрелостта и пола

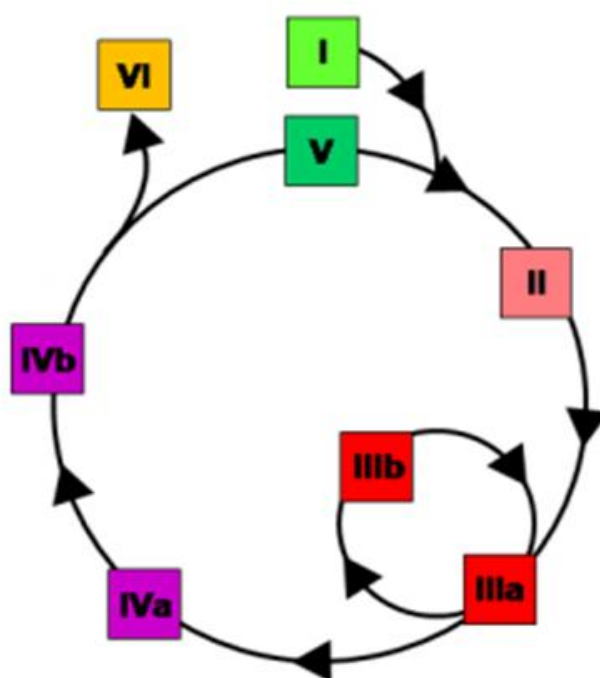
3.6.1 Трицона

Трицоната (*Sprattus sprattus* L.) е кратко живеещ, пелагичен вид. Копърката има широко разпространение, включително в шелфовите зони на Североизточната част на Атлантическия океан, Средиземно море и Балтийско море. Трицоната е най-често срещан в сравнително плитки води и толерира широк спектър от соленост. Размножаването е в крайбрежните или офшорни води и се появява през продължителен период от време, който може да варира от ранна пролет до късна есен. Трицоната е важна пелагична риба в екосистемите в Северно море и Балтийско море. Търговските улови от пелагични видове се използват главно за рибно брашно и производство на рибено масло. Три подвида цаца са определени т.е. *Sprattus sprattus*., разпределени по протежение на бреговете на Норвегия, Северно море, Ирландско море, Бискайския залив, на западния бряг на Иберийския полуостров до Мароко, *Sprattus sprattus phalericus*, R) в северните части на Средиземно море и Черно море, и *Sprattus sprattus balticus* S. в Балтийско море. Различни въпроси са повдигнати относно географското разпределение и разделяне на запасите и тяхното взаимодействие със съседните запаси (ICES 2011). Привидното припокриване например между трицоната в Северно море и Ламанша изглежда много силно изразено, като има предвид припокриването между трицоната в Северно море и Категат не е толкова силна и варира между отделните години. Филогенетично изследване показва, че цацата в Западното Средиземноморие, е от подгрупата на Атлантическия океан и че тези две групи са по-близо един до друг, отколкото до цацата в Източното Средиземноморие и Черно море (Debes и сътр., 2008).

3.6.2. Етапи в размножаването на трицоната

Много е важно да се използват стандартизирани скали на половото съзряване на трицоната (и всички видове), за да се оценят стратегии за вземане на проби и времето за точна класификация на зрялост, за да се осигури надеждно определяне зрялост и за двата пола. За цацата, малкият размер на гонадите и порционното размножаване от няколко кохорти от яйца в продължение на дълъг период от време са основните предизвикателства за стандартизиране по скалата за зрялост.

Според ICES (2011 г.), присъстващи стандартизирани таблици на съзряването на половите продукти за трицоната включват 6-етапи и за двата пола (Fig3.6.2.Table 3.6.2.);



Фигура 3.6.2. Скала с шест етапа на полово съзряване в трицона
(Наименование на етапите са дадени в таблица 3.6.3)

По-специално, екземпляри, без видимо развитие на жлезите са комбинирани в незрели и такива в подготовка за размножаване, като има предвид етапа на хвърляне на хайвера е подразделен на един етап неактивно хвърляне на хайвера (зреене и отново узряване, което се характеризира с видимо развитие на гаметите) и етап на активно хвърляне на хайвера, което е видно от хидратирани яйца. Интеграцията на зреене и повторно зреене в етап на размножителния период позволява точното определяне на зреене на хайвера

Таблица 3.6.3. Микроскопия и хистологични характеристики на половите жлези стадии на развитие

Етапи	Особености на Хистологични характеристики	Женски (OG:
-------	---	-------------

Макроскопична		Oogonia, PG 1: Ранните (previtellogenic) яйцеклетки, PG2: Късни (previtellogenic) яйцеклетки, CA: Cortil
Алвеоли яйцеклетки, VT1: Ранните (vitellogenic) яйцеклетки, VT2: Mid vitellogenic яйцеклетки, VT3: Късно		
I-незрели ювенилни: яйчници нишковиден и малък; прозрачна винено червено / прозрачни; пол - трудно за определяне; тестиси с тръбна форма; овоцити не се виждат с невъоръжено око OG +/- ЗГУ	II - Подготовка Преход от незрели да ранното зреене; Ооцитите не се вижда с невъоръжено око; яйчници жълто-оранжево до светло червен цвят; яйчниците заемат до половината от коремната кухина. Този етап не е включена в SSB. PG1, PG2, CA	III. размножаване
а. Размножаване (неактивно)		
а. Етапи Макроскопична	Особености и Хистологични характеристики	Женски (OG: Oogonia, PG 1: Ранните (previtellogenic) яйцеклетки, PG2: Късни (previtellogenic) яйцеклетки, CA: Cortil
алвеоли яйцеклетки, VT1: Ранните (vitellogenic) яйцеклетки, VT2: (Mid vitellogenic) яйцеклетки, VT3: Късно	vitellogenic яйцеклетки, HYD: хидратни яйцеклетки, POF: (Postovulatory) фоликули, SSB: репродуктивния запас	биомаса
I-незрели (Juvenile)	II – Подготовка: преход от незрели да ранното	III.

яйчници нишковиден и малък; прозрачна винено червено и прозрачен в цвят; пол: трудно да се определи; отличим от тестиси от по- тръбна форма; овоцити не се виждат с невъоръжено око OG +/- ЗГУ	зреене; Ооцитите не се вижда с невъоръжено око; яйчници жълто-оранжево до светло червен цвят; яйчниците заемат до половината от коремната кухина. Този етап не е включена в SSB. PG1, PG2, CA	размножаване
а. Размножаване (неактивно)		
Етапи Макроскопична		
алвеоли яйцеклетки, VT1: Ранните vitellogenic яйцеклетки, VT2: Mid vitellogenic яйцеклетки, VT3: Късно	vitellogenic яйцеклетки, HYD: хидратни яйцеклетки, POF: Postovulatory фоликули, SSB: репродуктивния запас	б иомаса).
I-незрели (Juvenile): яйчници нишковидни и малки; прозрачна червено и прозрачен в цвят; пол - трудно да се определи; отличим от тестиси от по-тръбна форма; овоцити не се виждат с невъоръжено око OG +/- ЗГУ	II - Подготовка преход от незрели да ранното зреене; Ооцитите не се виждат с невъоръжено око; яйчници жълто-оранжево до светло червен цвят; яйчниците заемат до половината от коремната кухина. Този етап не е включена в SSB. PG1, PG2, CA	III. размножаване
а. Размножаване (неактивно)		
Етапи Макроскопична	Особености - Хистологични характеристики	Женски (OG: Oogonia, PG 1: Ранните (previtellogeni c) яйцеклетки,

		PG2: Късно (previtellogenic) яйцеклетки, CA: Cortil
алвеоли яйцеклетки, VT1: Ранните (vitellogenic) яйцеклетки, VT2: (Mid vitellogenic) яйцеклетки, VT3: Късно	Vitellogenic яйцеклетки, HYD: хидратни яйцеклетки, POF: (Postovulatory) фоликули, SSB: репродуктивния запас	биомаса
I - незрели (Juvenile): яйчници нишковидни и малък; прозрачни прозрачен в цвят; пол - трудно да се определи; тестиси с по-тръбна форма; овоцити не се виждат с невъоръжено око OG +/- ЗГУ	II - Подготовка преход от незрели до ранното зреене; Ооцитите не се виждат с невъоръжено око; яйчници жълто-оранжево до светло червен цвят; яйчниците заемат до половината от коремната кухина. Този етап не е включена в SSB. PG1, PG2, CA	III. размножаване

Плодовитост

Всички риби са измерени с точност до 1 мм в общата дължина (TL) и са претеглени с точност до 1 грам. Половите жлези на рибата са изследвани под микроскоп за неговите външни характеристики като твърдост и цвят, за да се определи един етап на зрялост. Съотношението на половете също се изчислява в това проучване (т.е., бр. на мъжките / бр на женските (Simon и сътр., 2012 г.). Женските се определят от макроскопско наблюдение на съзрял яйчник (Laevastu, 1965a).

Степента на плодовитост може да варира значително по време на краткото хвърляне на хайвера през сезона, като може да е ниска в началото, достигайки своя връх по време на най-силното изхвърляне на хайвера и намалява отново към края.

Хидратираните овоцити могат лесно да бъдат отделени от всички други видове ооцити поради големия си размер и полупрозрачния си вид и тяхната набръчкана повърхност, която се дължи на съхранение във формалин. Плодовитостта се оценява на базата, на средният брой на хидратни овоцити за единица тегло на трите извадки.

Гонадосоматичния индекс (GSI) се определя ежемесечно. GSI се изчислява

$$GSI = \frac{GW}{SW} \times 100$$

като:

където, GW е половите жлези тегло и SW е соматична тегло (представлява BW без GW)

За оценка на скоростта на растежа цаца, функцията растеж на фон Bertalanffy (1938) се използва, (според Sparre, Venema, 1998):

За оценка на скоростта на растежа цаца, функцията растеж на фон Bertalanffy (1938) се използва, (според Sparre, Venema, 1998): (11)

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

$$(12) \quad W_t = W_{\infty} \{1 - \exp[-k(t - t_0)]\}^n$$

където: L_t , W_t са дължината и теглото на рибата в възраст T години; L_{∞} , W_{∞} - асимптотична дължина или тегло, k - параметър кривина, t_0 - начална параметъра състояние.

Дължината - връзката тегло се получава чрез следното уравнение:

$$(13) \quad W_t = qL_t^n$$

където: Q - състояние фактор, постоянен в отношенията дължина-тегло; p - постоянен в отношенията дължина-тегло.

Коефициент на естествена смъртност (M)

емпирична формула Pauly му (1979, 1980) се прилага:

$$(14) \quad \log M = -0.0066 - 0.279 \cdot \log L_{\infty} + 0.6543 \cdot \log k + 0.4634 \cdot \log T^{\circ}C$$

$$(15) \quad \log M = -0.2107 - 0.0824 \log W_{\infty} + 0.6757 \log K + 0.4627 \log T^{\circ}C$$

където: L_{∞} , W_{∞} и k - параметри в функция растеж фон Bertalanffy; $T^{\circ}C$ - средна годишна температура на водата, околната среда от изследваните видове.

Събиране на зоопланктонни проби, съхраняване и лабораторен анализ

Общо 11 зоопланктонни проби от 11 станции са събрани от различни дълбочини (интегриран воден стълб) с вертикална планктонна мрежа тип „Джеди“ с площ на входния отвор 0.1 м² и газ с апретура 150 µm. Преди фиксирането на пробите желатиновите видове (*Aurelia aurita*, *Pleurobrachia pileus*, *Mnemiopsis leidyi*, *Beroe ovata*) се отстраняват, измерват и преброяват на борда на кораба. Пробите се фиксират с 4 % разтвор формалдехид буфериран до рН 8-8.2 с боракс (Na₂B₄O₃ · 10 H₂O) (Korshenko&Aleksandrov, 2012).

Видовият състав на зоопланктона се идентифицира по определители за Черно и Азовско море (Мордухай - Болтовски и кол., 1968, 1969, 1972) с помощта на микроскопска техника - бинокуляр „Olympus“. Числеността на мезозоопланктона се определя по методика на Димов (1959). За изчисляване мезозоопланктонната биомаса се използват стандартните индивидуални тегла на видовете по Петипа (1959).

Хранене на трицоната

Изследването на храненето при трицоната се основава на данни от обработката на стомасите на 132 екземпляра трицона събрани пред българския бряг през периода 03.12-19.12.2015. Координатите на станциите за пробоотбор на зоопланктон и пунктовете за храненето на трицоната са представени в Таблица 1. Две от станциите се отнасят към крайбрежни акватории (ст.6, ст.7), останалите се разполагат в шелфа (30-200м)

От всеки трал са отделени и фиксирани с 10 % разтвор на формалдехид по 20-25 екземпляра трицона. От всяка проба са измерени в лабораторни условия общата дължина (TL, с точност 0.1 cm) и тегло (с точност 0.01 g) на 12 произволно избрани екземпляри трицона. Всеки стомах от избраните екземпляри трицона, след като е отделен, се претегля на аналитична везна (с точност 0.0001 g). Масата на хранителното съдържание на всеки индивид се изчислява като разлика от теглото на пълния и празния стомах.

Качественият състав на храната на трицоната и числеността на зоопланктона в стомашното съдържание се определя с помощта на микроскопска техника бинокуляр „Olympus“. Биомасата на зоопланктона установен в стомаха на трицоната е получен като произведение от числеността и индивидуалното тегло на съответния вид (Петипа, 1959).

Изчислени са следните индекси: индекс на напълненост на стомахчетата (SFI), получен като процент от теглото на тялото (теглото на стомашното

съдържание/индивидуалното тегло на съответния екземпляр)*100; индекс на относителна значимост - IRI, Pinkas et al. (1971): $IRI = (N+M) \times FO$; където N е съотношението на жертвата (таксони/видове) в храната по численост, M - съотношението на жертвата (таксони/видове) в храната по биомаса, FO - честота на срещане на вида жертва сред изследваните екземпляри трициона.

Таблица 1. Местоположение на станциите, съответстващи на програмата за пробонабиране на мониторинга за периода 03.12-19.12.2015 пред българския бряг.

Дата	Станции - зоопланктон	Координати		Дълбочина [m]	Станции (храна трициона)
		Дължина	Ширина		
5.12.2015	1	28.435	43.0892	75	Стомашно съдържание
13.12.2015	2	28.3563	43.1417	45.9	Стомашно съдържание
13.12.2015	3	28.2812	43.0801	41	Стомашно съдържание
12.12.2015	4	28.5197	43.3174	48.1	Стомашно съдържание
4.12.2015	6	28.1583	43.0983	27.8	Стомашно съдържание
4.12.2015	7	28.15	43.1833	18.9	Стомашно съдържание
3.12.2015	8	28.1312	42.9778	33	Стомашно съдържание
18.12.2015	9	28.2083	42.3983	84	Стомашно съдържание
18.12.2015	10	28.0777	42.1826	58.6	Стомашно съдържание
19.12.2015	11	27.9242	42.3445	37.3	Стомашно съдържание
5.12.2015	12	28.411	42.98	85	Стомашно съдържание

4. Резултати

4.1 Обилие и биомаса

Въведение

Общо 36 тралирания в българската част на Ч.море бяха извършени на борда на F / V "EGEO"3. Общ брой на установените видове е 17, от които 13 риби, 1 ракообразно, 1 мекотели, 1 макрозоопланктон и 1 вид асцидия. Най-често срещаните видове (от гледна точка на присъствие / отсъствие) са (в низходящ ред): *S.sprattus* (100%) и *A.aurita* (95.28%), като останалата част от видовете (*E.encrasicolus*, *A.immaculata*, *N.melanostomus*, *G.niger*, *M.merlangius*, *Tr.mediterraneus*, *Sq.acanthias* и *P.maxima* имат незначително присъствие в улова през декември 2015 г. по отношение на теглото на най-голям дял заема цацата с 92.8%, следвани от *Aurelia aurita* (7.2%). В българската зона на Черно море са били реализирани 36 теглене в периода 03/12 - 20/12/2015. Времето за тралиране бе между 30 и 40 мин., на дълбочина между 18,9 м и 85,6 м, в зоната между Ахтопол и Дуранкулак. Изследваната площ в български води е около 8135,40 km². Трицоната е наблюдавана по дълбочина след 18 м.

Най-плътните струпвания бяха открити в страта 50-75 м със среден улов на единица площ 7318.46 kg.km⁻² и с средно от всички слоеве на 4889.887442 kg.km⁻²

Глобални коментари за риба и други видове

Риба

Sprattus sprattus L.

Малки пелагични видове, обитаващи континентален шелф площ до 100-120,

Проучването през 2015 г. е проведено в съответните полигони по старта. По време на проучването на най-високите показатели на биомаса са установени в страта локализираните далеч от брега -50-75 м в българската морска зона. Индексът на биомаса в този слой е 20 151, 54 тона. В останалата част на стратума, биомасата е 2-3 пъти по-ниска, отколкото в най-плитката пласт. Съставът на размер варира от 6 до 12.5 cm, на възраст варира от 0+ до 4-4 +, като най-старите възрастови групи и млад-на-на-годината беше представен с нисък процент.

Меджид (*Merlangius merlangus*)

Меджида обитава слоя близо до дъното на морето и се храни предимно с трицона. Видът е хищник върху трицоната и е важен компонент от храната на хищници като калкан и делфини. Меджида не е обичаен в уловите през декември. Този факт може да бъде свързан с относително високи температури на повърхността и дънните температури.

Други видове

Хамсия (*E. encrasicolus* L)

Видът е пелагичен, миграционен пред българския бряг. В периода на изследването, не е характерна миграция на вида, но бяха засечени единични екземпляри с висока степен на зрялост на гонадите.

Сафрид (*Tr. mediterraneus*)

Миграционни, дребни пелагични видове, срещащи се в северозападната част на Черно море в момента на хвърляне на хайвера. През декември, бяха открити само в 4 тралирания, като индивидите бяха към една кохорта с дължина не повече от 5 см (поколение 2015 г)

Барбуня (*M. barbatus*)

Бентосен вид, важен търговски вид, обитаващи крайбрежните зони. Само няколко индивида бяха открити в 2 трала.

Стронгил (*N. melanostomus*)

Видът е бентосен, Само няколко индивида бяха открити в 6 тегления.

Коментари за *Sprattus sprattus* биомаса от страта в българската зона.

Таблица 4.1.1. Метод на площите пред български води на Ч.море

CPUA mean		B (kg)	Ax	№ Fields
3700.1	15-30	7641206	2065.14	33
4031.9	30-50	7317251.6	1814.82	29
7318.5	50-75	20151537	2753.52	44
3664.1	75-100	9171966.4	2503.2	40
		44281961	9136.7	146

Общата площ в българската част е 9136.7 км², а общата прогнозна биомаса е 44 281,961 тона (Таблица 4.1.1.).

Индекс на биомаса

Индекс на биомаса 15 - 30m

Най-високият индекс на биомаса в Северна и Южна част от изследвана област е, както следва: 3370.7 тона (Северна) и 3204.3 тона (Южна)

Индекс на биомаса 35-50m

Две високи стойности се изчисляват в южната част в същите райони на изследване: 4952.1 и 4733.6 кг / м², съответно.

Индекс на биомаса 50-75m

Изключително висока стойност на индекса на биомаса (т) е бил открит в 50-75m пред Бургаския залив, а именно 18 102 тона, като на улова за единица усилие е 2400 кг / km², най-високата от представеното изследване. Други високи стойности са 5243.4, 5825.9 и 6554.2 т - пред Дуранкулак, в северната част на българското крайбрежие.

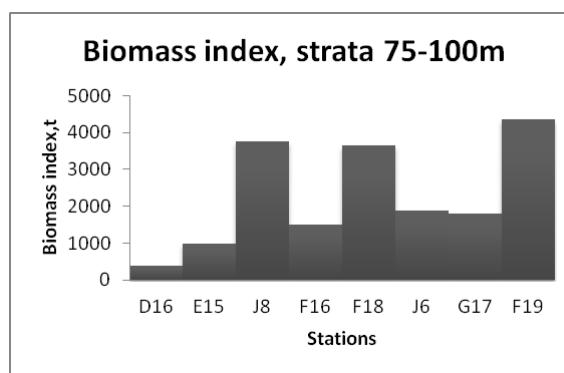
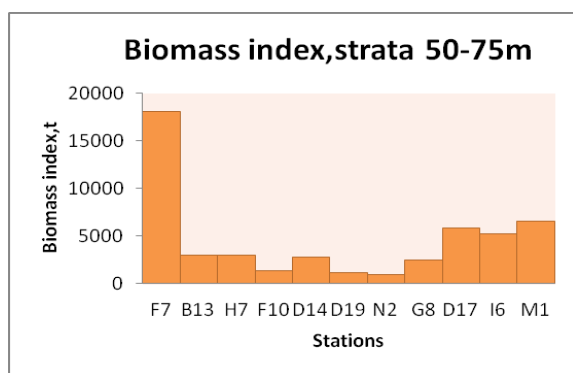
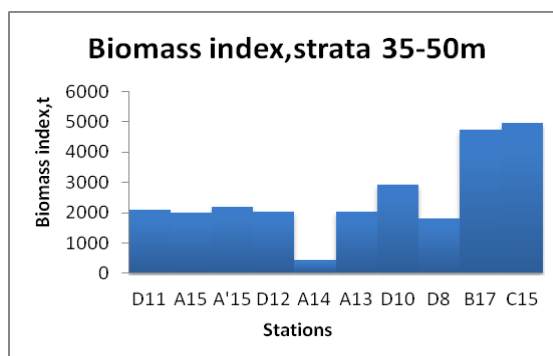
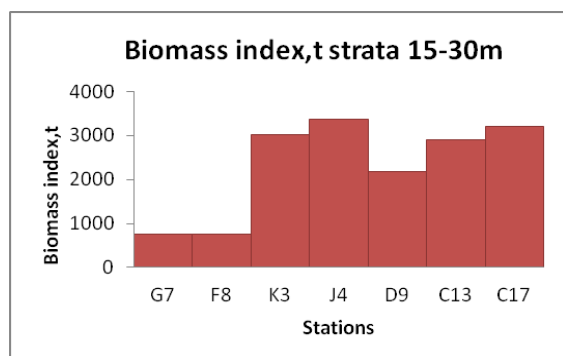
Индекс на биомаса 75-100m

Най-високата стойност на индекса на биомасата в тази слоеве е 4369.5 тона, открити в район F19 в южната част на българската зона на морската.

Table. 4.1.2. Descriptive statistics of Biomass (t) of sprat

Mean	306009.1561
Standard Error	49866.84854
Median	234078.2565
Mode	301700.8639
Standard Deviation	299201.0913
Sample Variance	89521293006
Kurtosis	18.59996662
Skewness	3.821712536
Range	1772492.576
Minimum	37712.60799
Maximum	1810205.184
Sum	11016329.62
Count	36
Confidence	101235.0839

Level(95.0%)



Фигура 4.1.1. Индекс на биомаса ($t \cdot km^{-2}$) в българската морска зона

Таблица 4.1.2. Статистически анализ и валидиране на изобилието от stratum

A. 10-35m

Mean	315.4082
Standard Error	58.24529
Median	400
Mode	400
Standard Deviation	154.1025
Sample Variance	23747.59
Kurtosis	-1.32117
Skewness	-0.82655

Range	362.8571
Minimum	100
Maximum	462.8571
Sum	2207.857
Count	7
Confidence Level(95.0%)	142.5211

B.35-50m

Mean	343.6666667
Standard Error	59.75350602
Median	280
Mode	280
Standard Deviation	188.9571772
Sample Variance	35704.81481
Kurtosis	0.504131134
Skewness	0.858804168
Range	620
Minimum	60
Maximum	680
Sum	3436.666667
Count	10
Confidence Level(95.0%)	135.1718214

C.50-75m

Mean	617.5325
Standard Error	195.0487
Median	400
Mode	400
Standard Deviation	646.9035
Sample Variance	418484.1
Kurtosis	6.575226
Skewness	2.405945
Range	2280

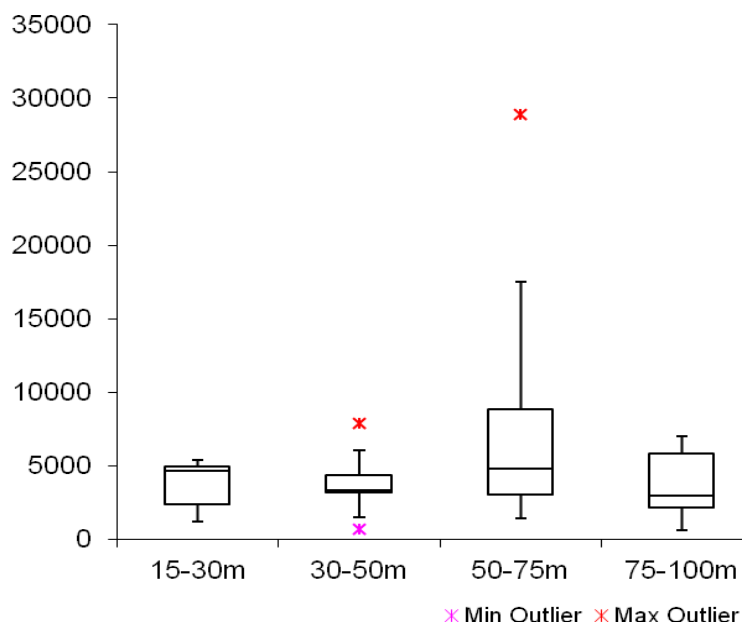
Minimum	120
Maximum	2400
Sum	6792.857
Count	11
Confidence	
Level(95.0%)	434.5957

D.75-100m

Mean	308.75
Standard Error	70.31657
Median	245
Mode	500
Standard	
Deviation	198.8853
Sample	
Variance	39555.36
Kurtosis	-1.49279
Skewness	0.335273
Range	550
Minimum	50
Maximum	600
Sum	2470
Count	8
Confidence	
Level(95.0%)	166.2723

4.2. Улов на единица площ

Изчислените улова на единица площ (CPU) за български района на Черно море, като слоеве, са представени на фиг. 4.2.1.



Фигура 4.2.1. Вох за строителство на CPU kg.km-2 средства и панти от различни слоеве в българската зона

CPUA kg/km2

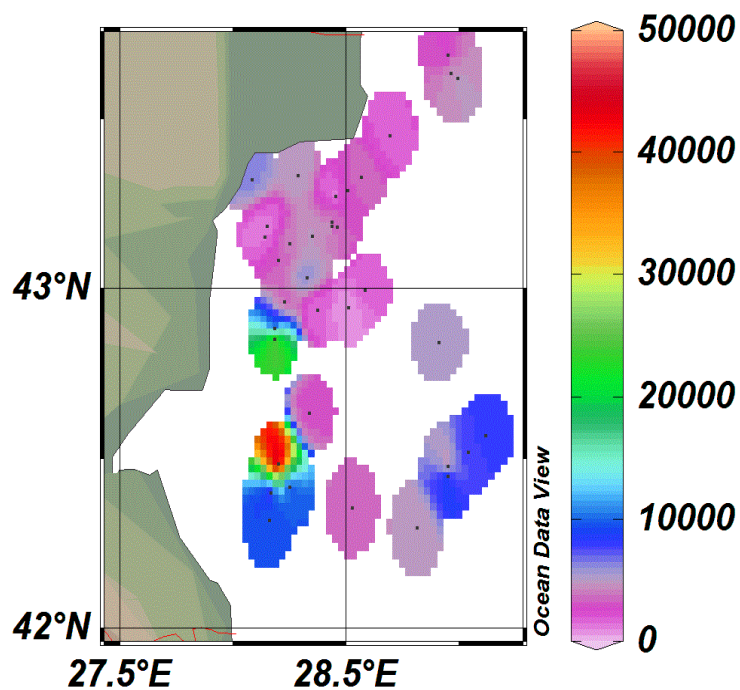


Figure 4.2.2.CPUA kg.km-2 from surveyed area.

Страта 10-35 м

В страта 10-35m CPUA kg.km-2: най-ниската стойност е 1205, а най-високата е 5386 kg.km-2 открити в северната част на крайбрежието.

Страта 35-50 м

В следващия пласт (35-50m) в два полигона бяха установени високи стойности на CPUE = 7564 kg.km-2 (B17), 7913 kg.km-2 (C17) - както в южната част, в предната част на Бургаския залив и в югоизточна посока.

Страта 50-75 м

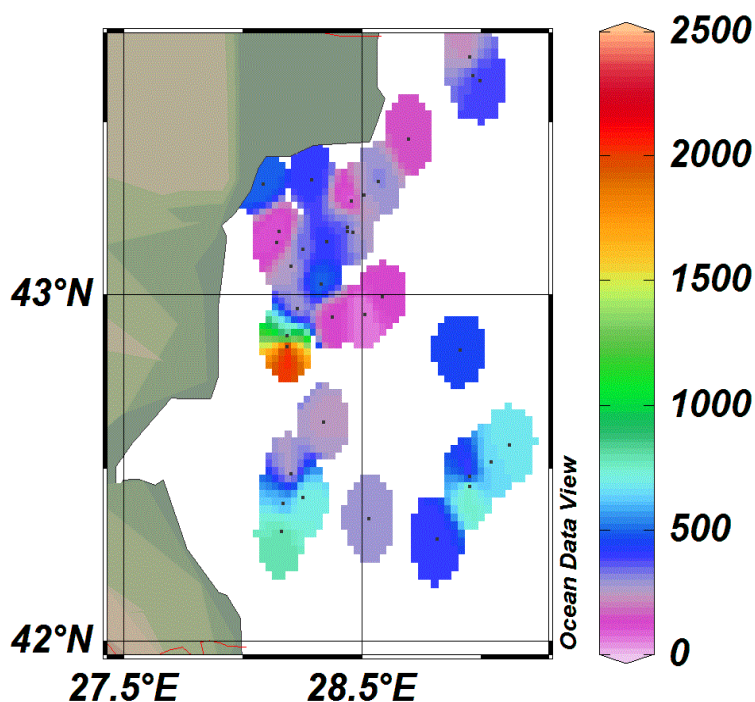
В страта 50-75 м CPUA в полигон един полигон, на изток от Бургаския залив е бил открит изключително висока стойност на CPUA (28 926 kg.km-2), като вторият пик е в станция М1 в северната част, в предната част на Шабла (10 473 kg.km-2).

Страта 75-100m

В най-отдалечените от брега стратум стойностите на CPUA са били в границите на 377 - 4369 kg.km-2

4.3. Catch стойности за единица усилие CPUE kg.h-1 от проучване пелагични тралове декември е представена на Fig.4.3.1.

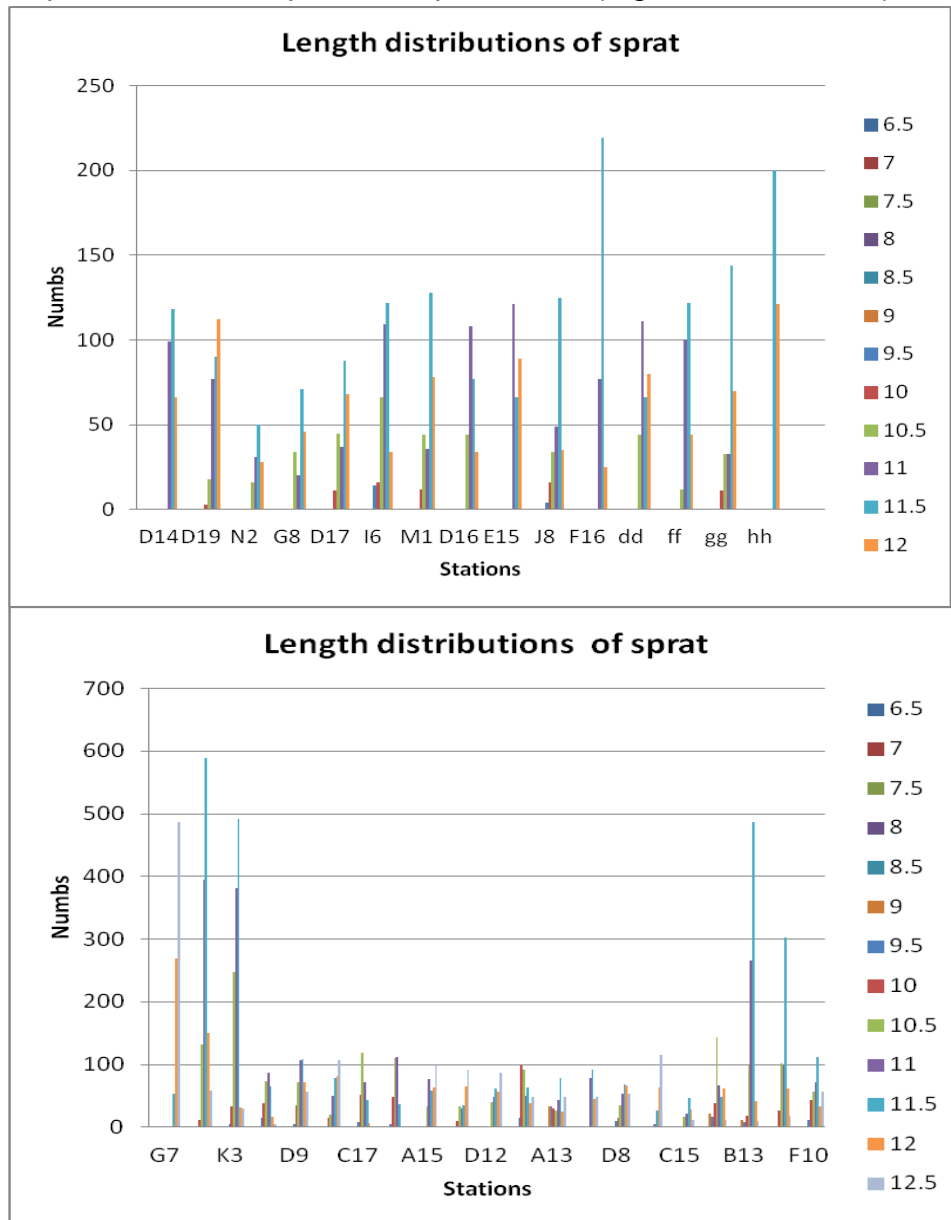
CPUE kg/h



Фигура 4.3.1. CPUE kg.h-1 от анкетираните област.

4.4. Размер структура на *S.sprattus*

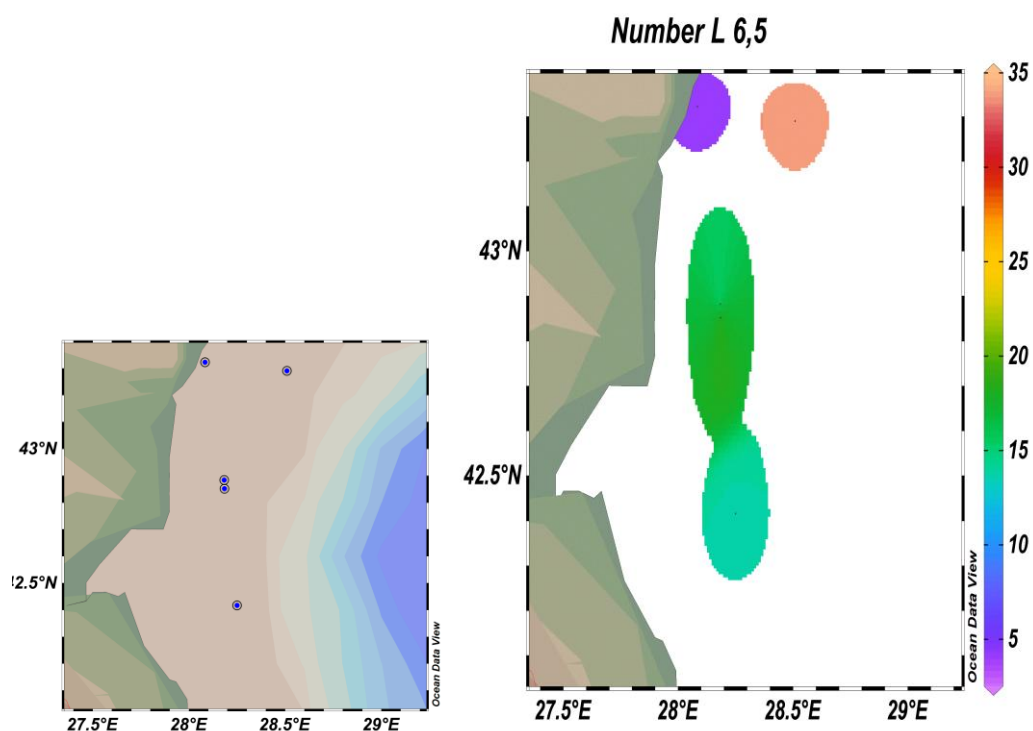
Съставът на размера състои от класа на дължина (TL, см) от 6,5 см до 12,5 см в пробите от българската морска зона, (Fig.4.4.1. до 4.4.14).



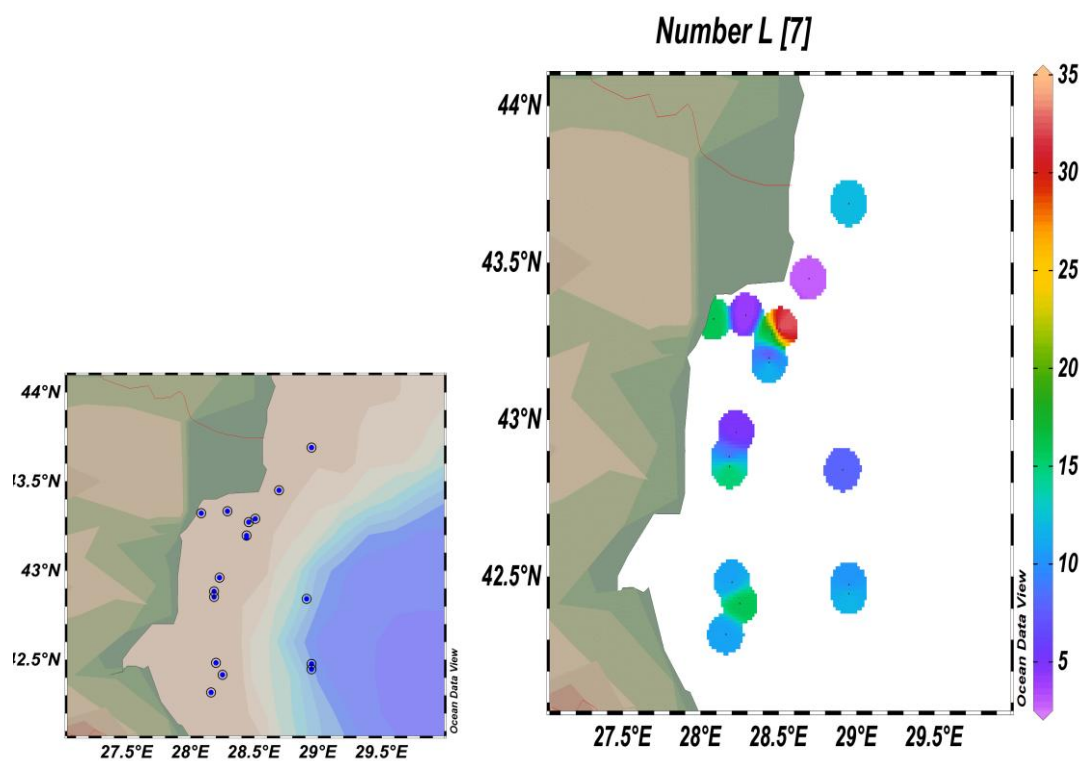
Фигура 4.4.1. Дялово участие (в бр.)на размера на трифона от българската морска зона.

Очевидно е, че класовете размери от 7.5-9.00 см преобладават, като по-големите класове са представени с нисък процент. Ситуацията с липсата (или нисък дял) от по-големите (най-старите) лицата, беше същата в периода от

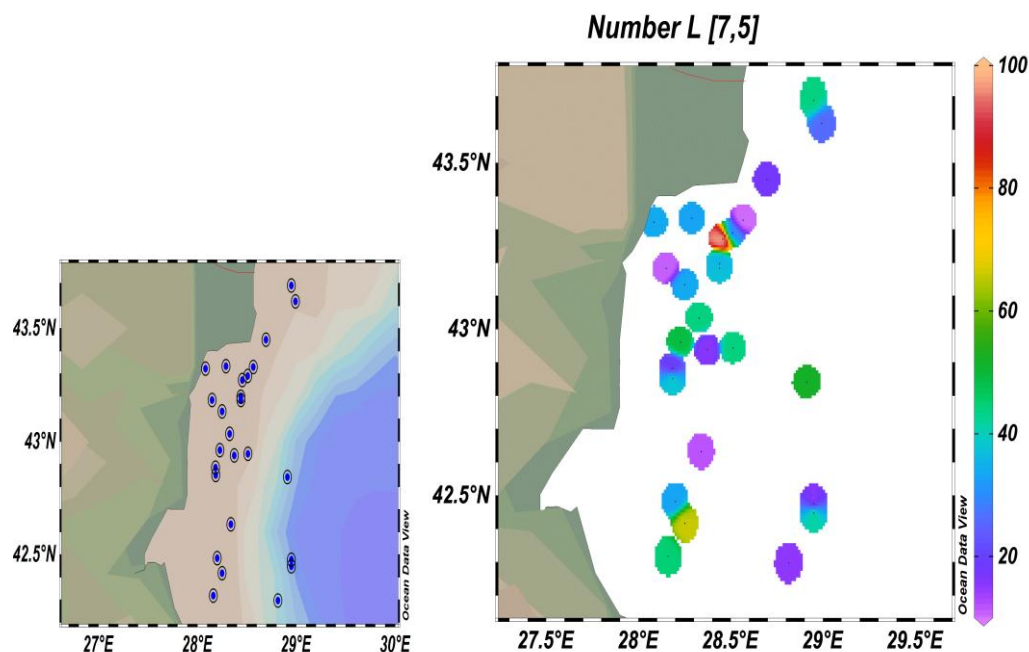
2007-2012 г. (Райков и сътр., 2007, 2008, 2009, 2010).



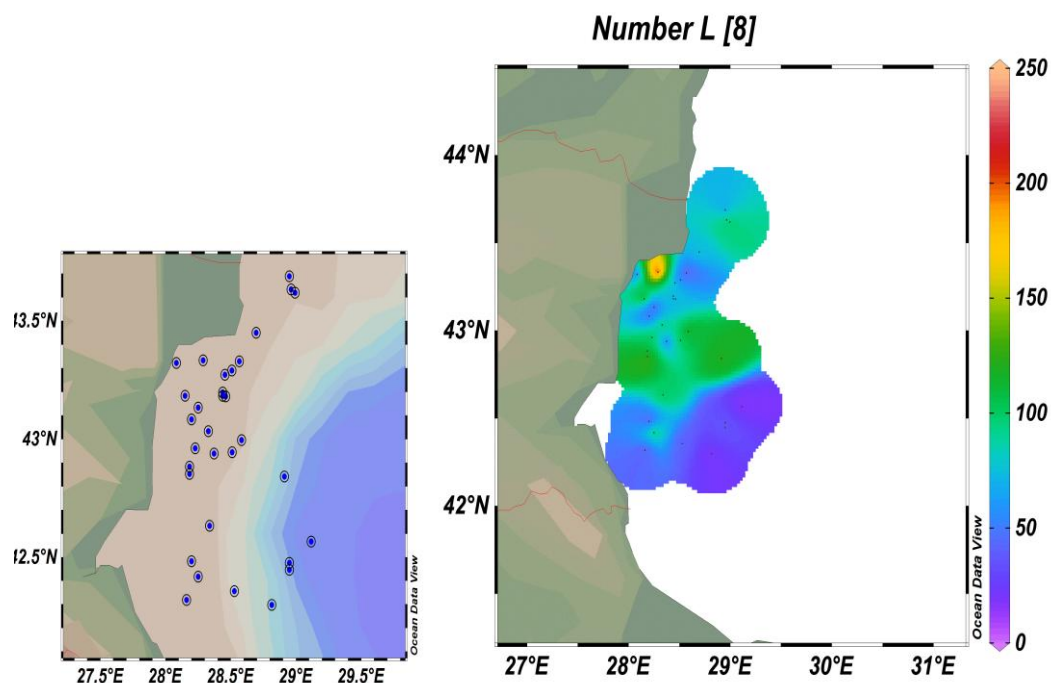
Фигура 4.4.2. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 6,5 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



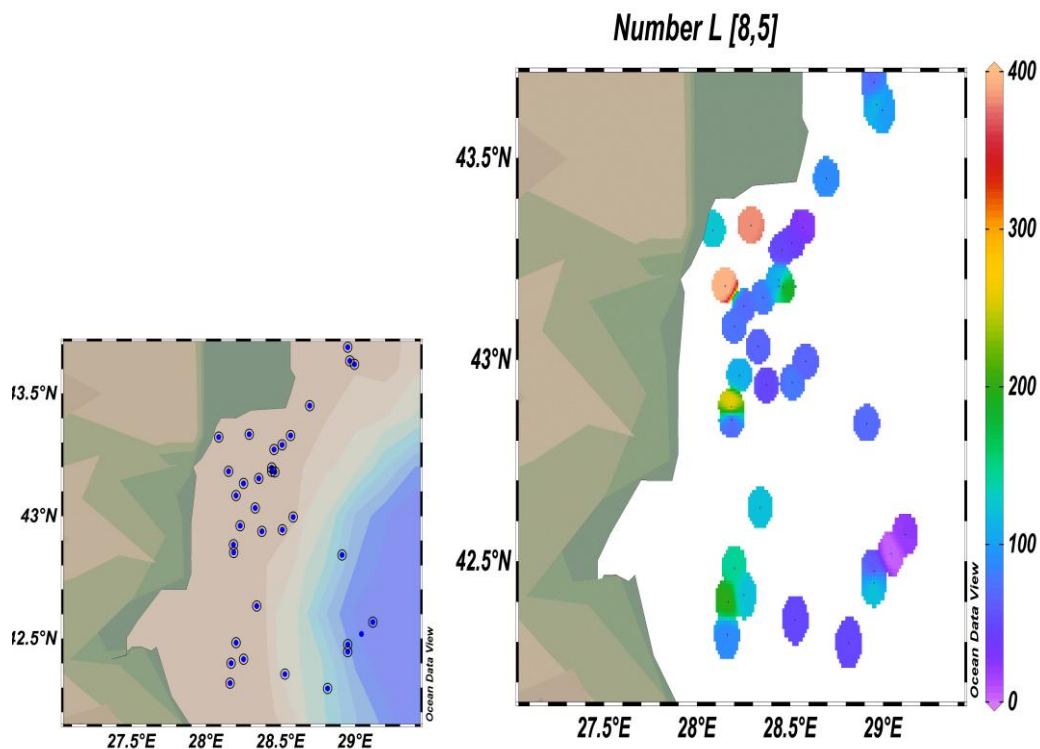
Фигура 4.4.3. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 7 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



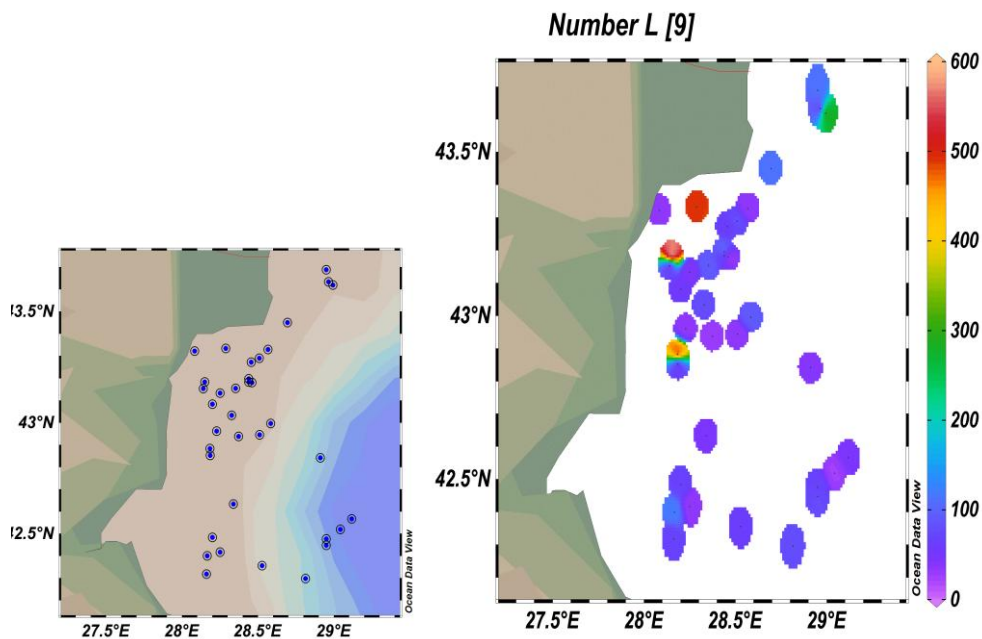
Фигура 4.4.4. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 7,5 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



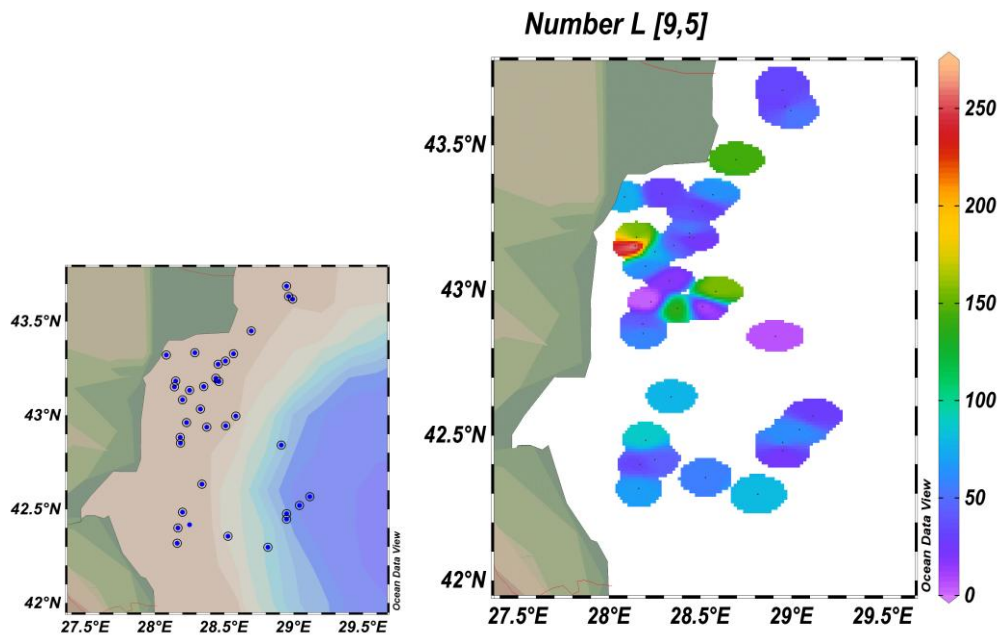
Фигура 4.4.5. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 8 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



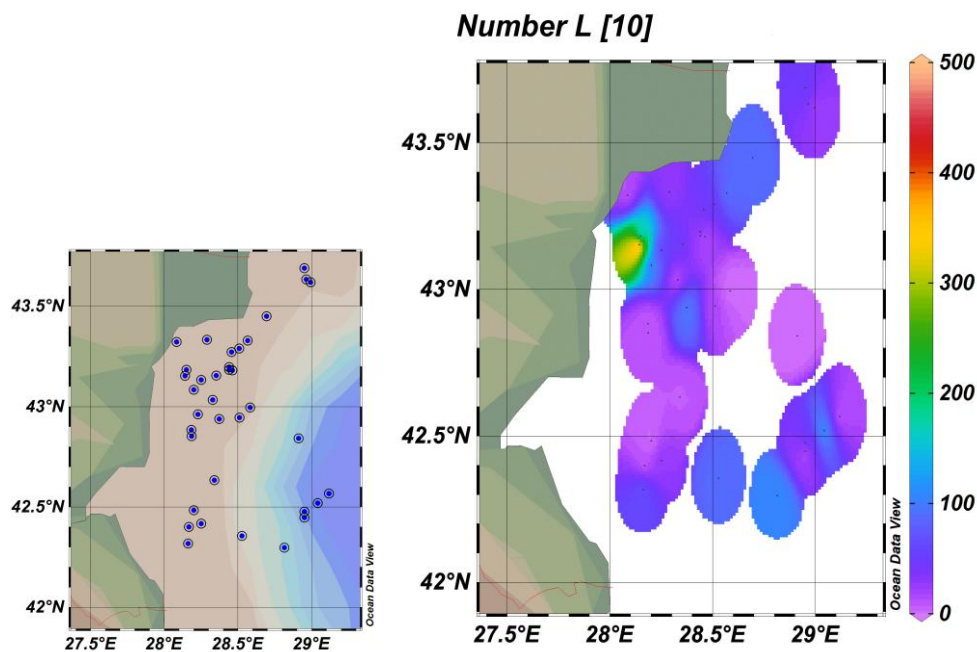
Фигура 4.4.6. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 8,5 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



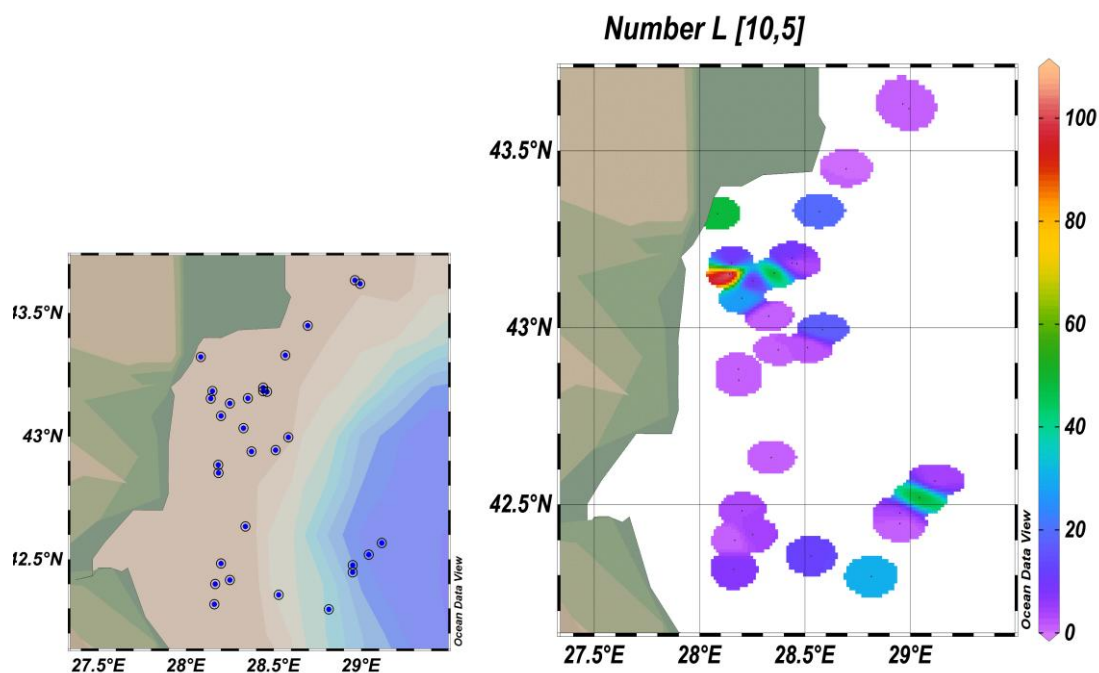
Фигура 4.4.7. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 9 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



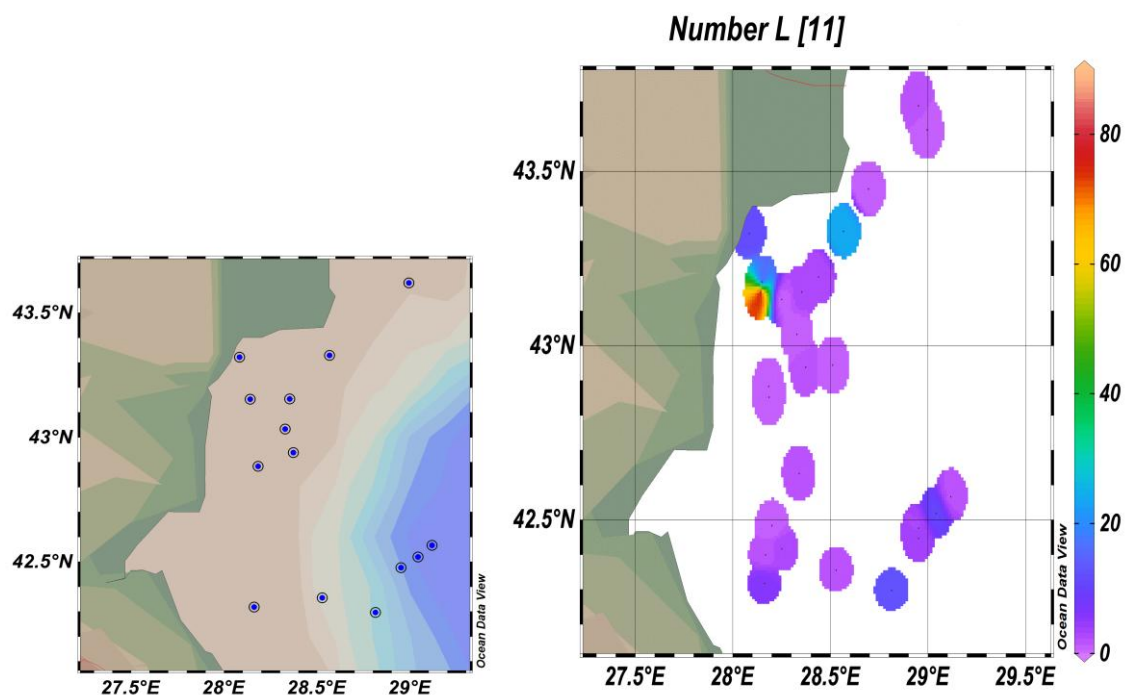
Фигура 4.4.8. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 9.5 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



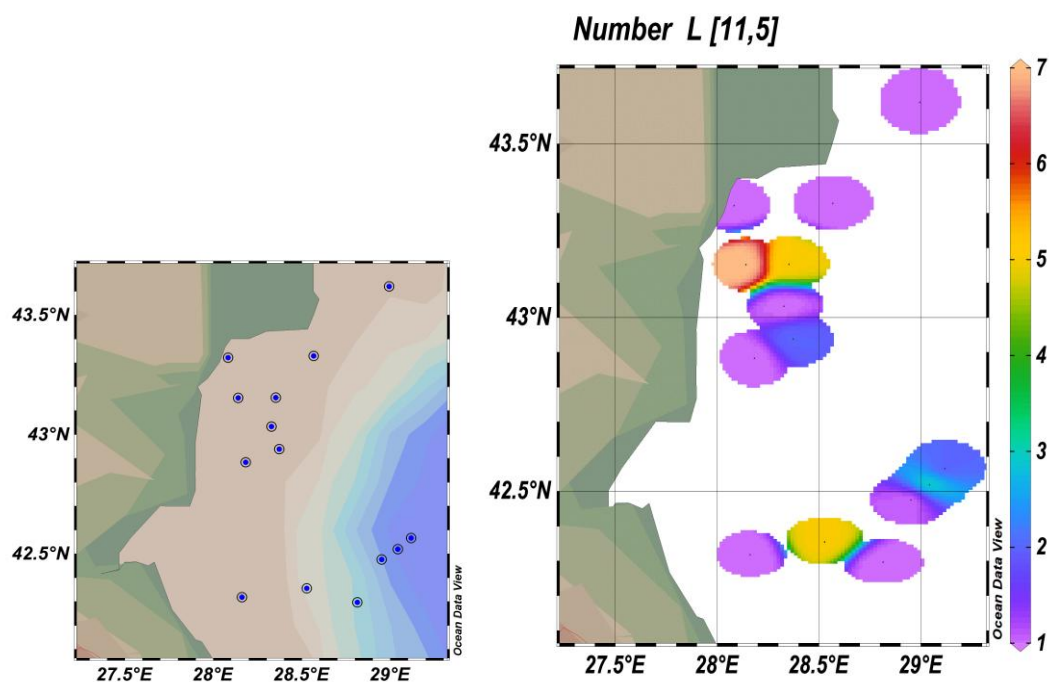
Фигура 4.4.9. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 10 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



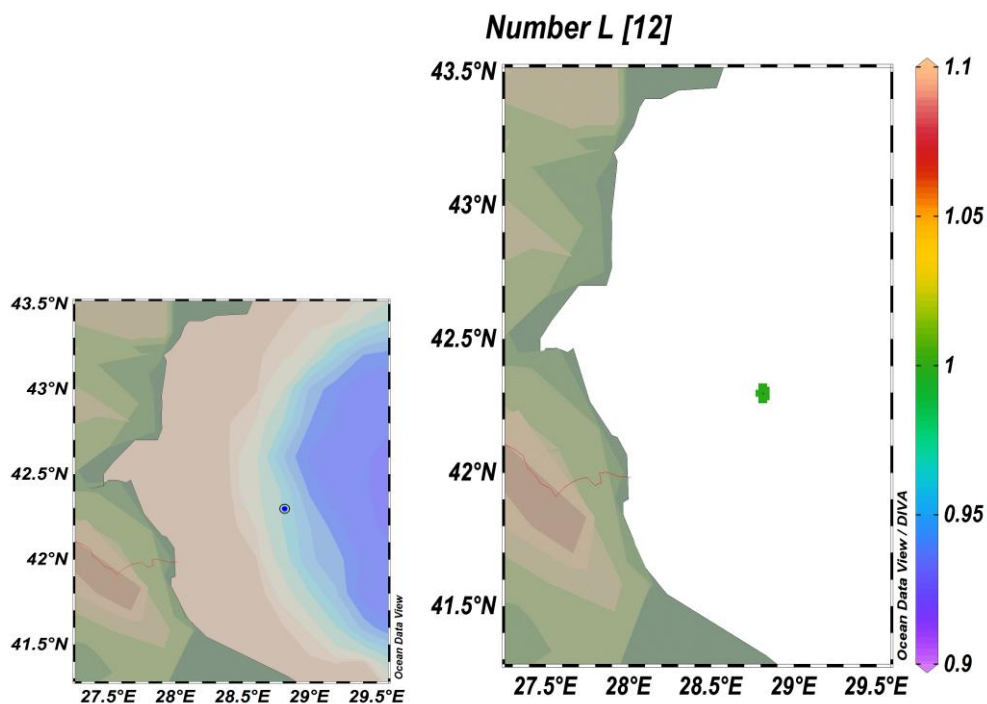
Фигура 4.4.10. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 10,5 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



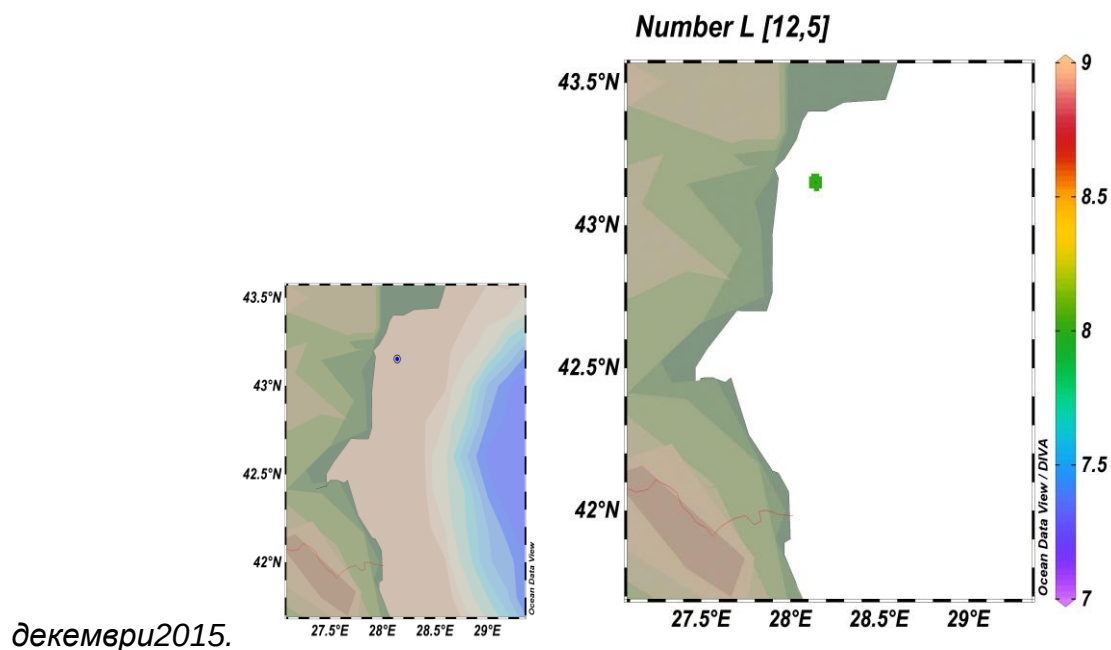
Фигура 4.4.11. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 11 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



Фигура 4.4.12. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 11,5 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



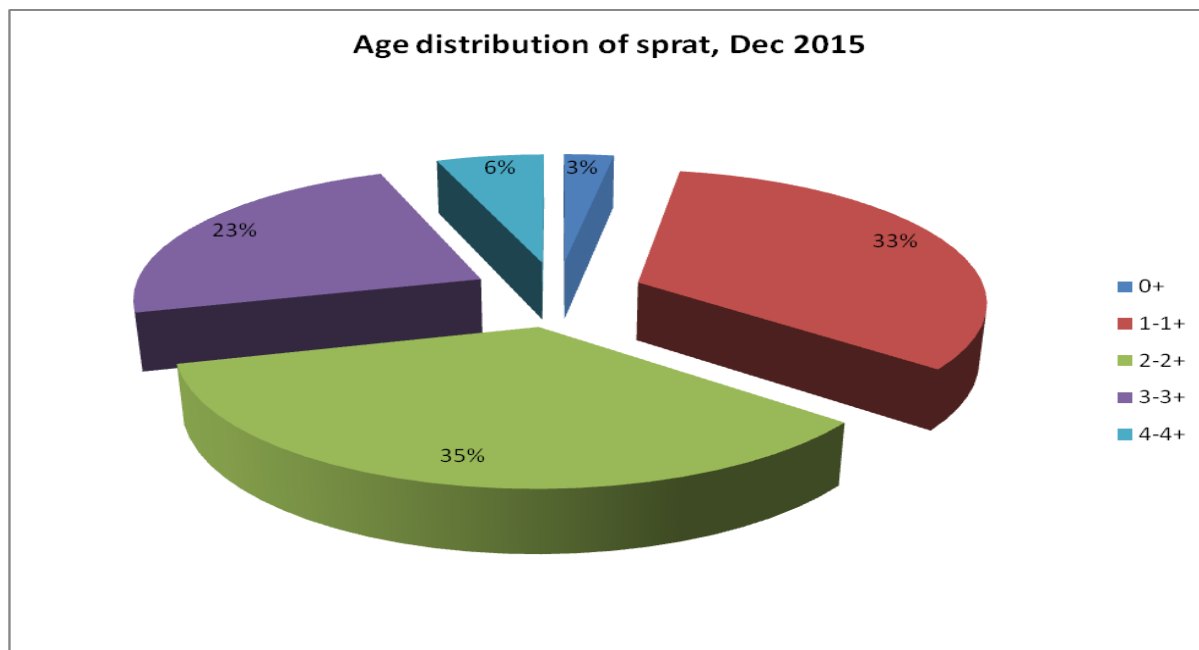
Фигура 4.4.13. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 12 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.



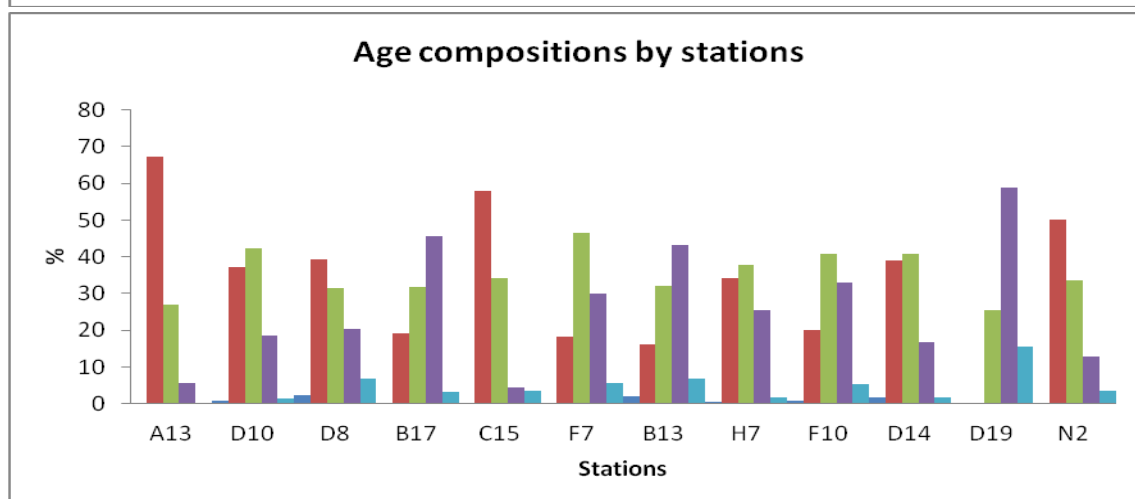
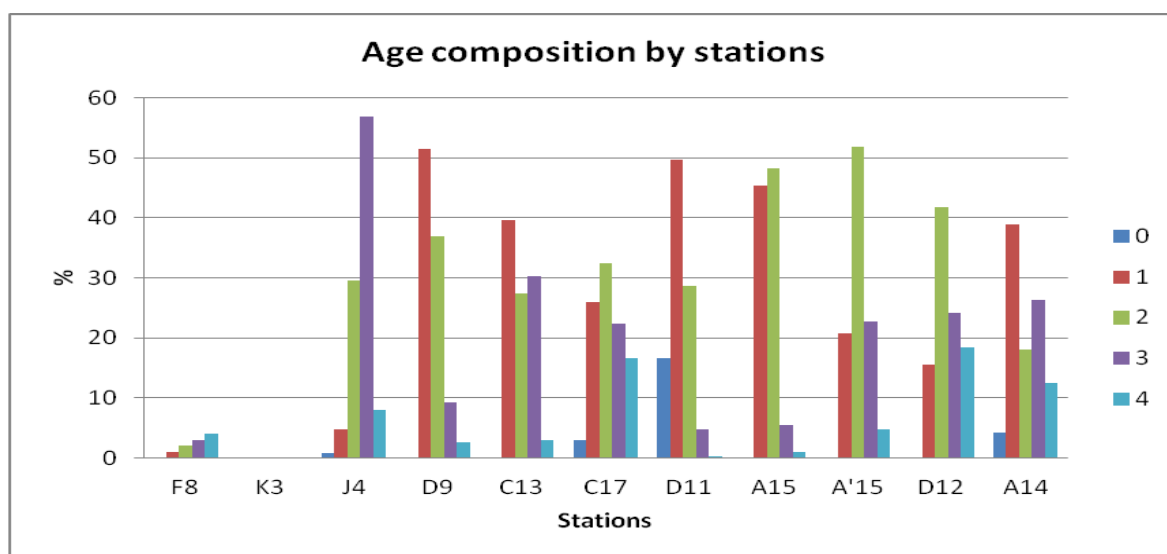
Фигура 4.4.14. Извадка на станции и пространственото разпределение на размерен клас 12,5 см на трицоната в българската морска зона, Декември 2015.

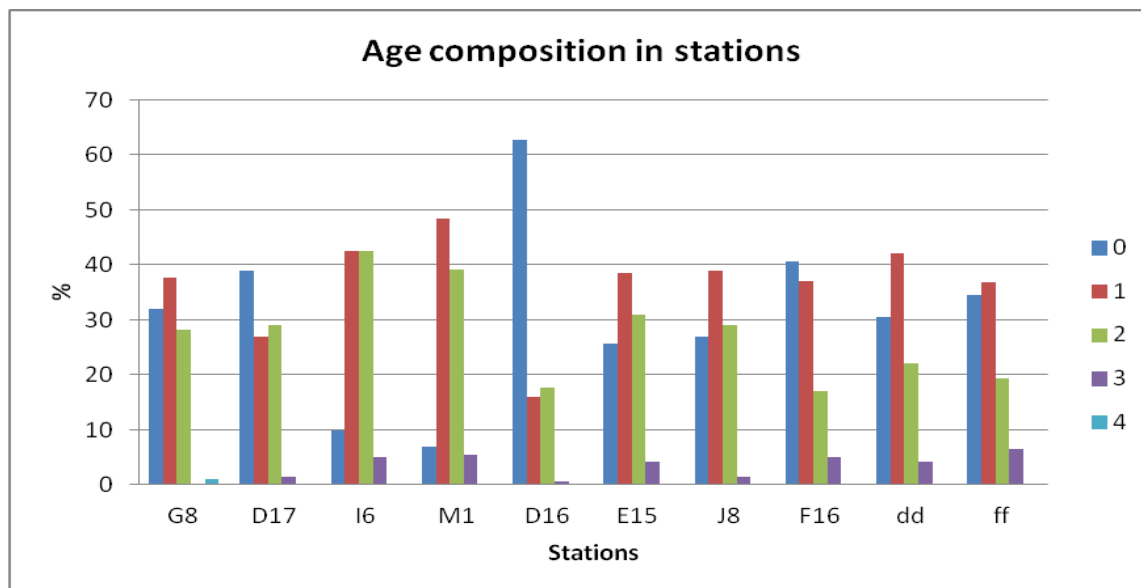
4.5. Възраст и растеж на *S.sprattus*

Възрастовата структура се определя на базата на пряко определяне с бинокляр, на отразена светлина. Анализът показва, че процентът на едногодишната трицона е най-голям в двете области. Разликата между двете области се състои в пълната липса на 0+ и 4-4 + възрастни екземпляри (Fig.4.5.1.A, B, Fig.4.5.2.).



Фигура 4.5.1. Дял на възрастови групи от българската акватория на Ч.море





Фигура 4.5.2. Разпределение на възрастовите групи в съответните станции

4.6. Растеж

За да се изчисли темпа на растеж и параметри на нарастване от българската зона, които използвахме уравнението на Фон Берталанфи, VBGF. Оценката на асимптотична дължина, скоростта на растежа и свързаните с коефициентите е представена на Таблица 4.6.1.

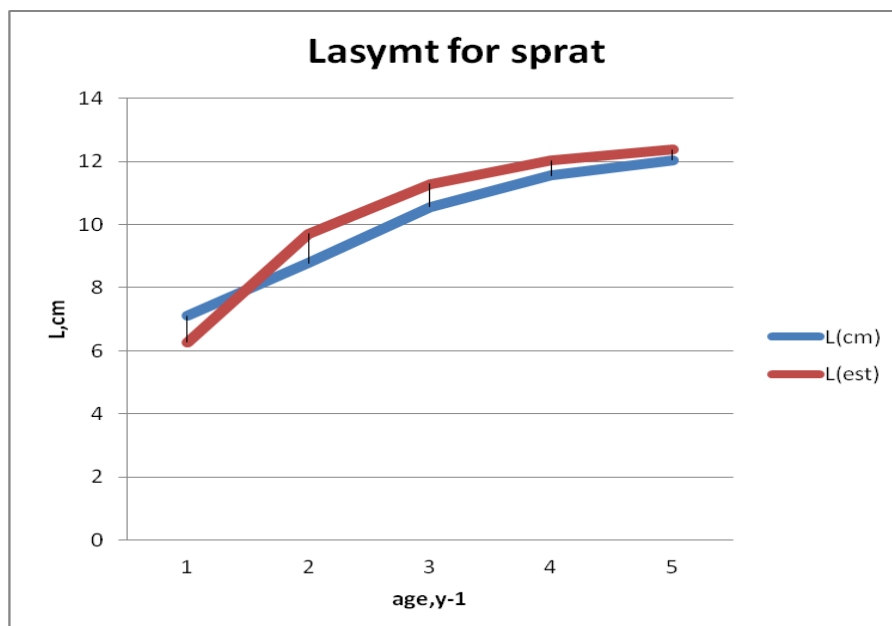


Fig.4.6.1. L асимптотичната на цаца

Таблица 4.6.1. Стойности на параметри в VBGF.

$L_{\infty, \text{cm}} = 12.66$
$k = 0.77$
$t_0 = -0.11$
$q = 0.0008$
$n = 2.78$

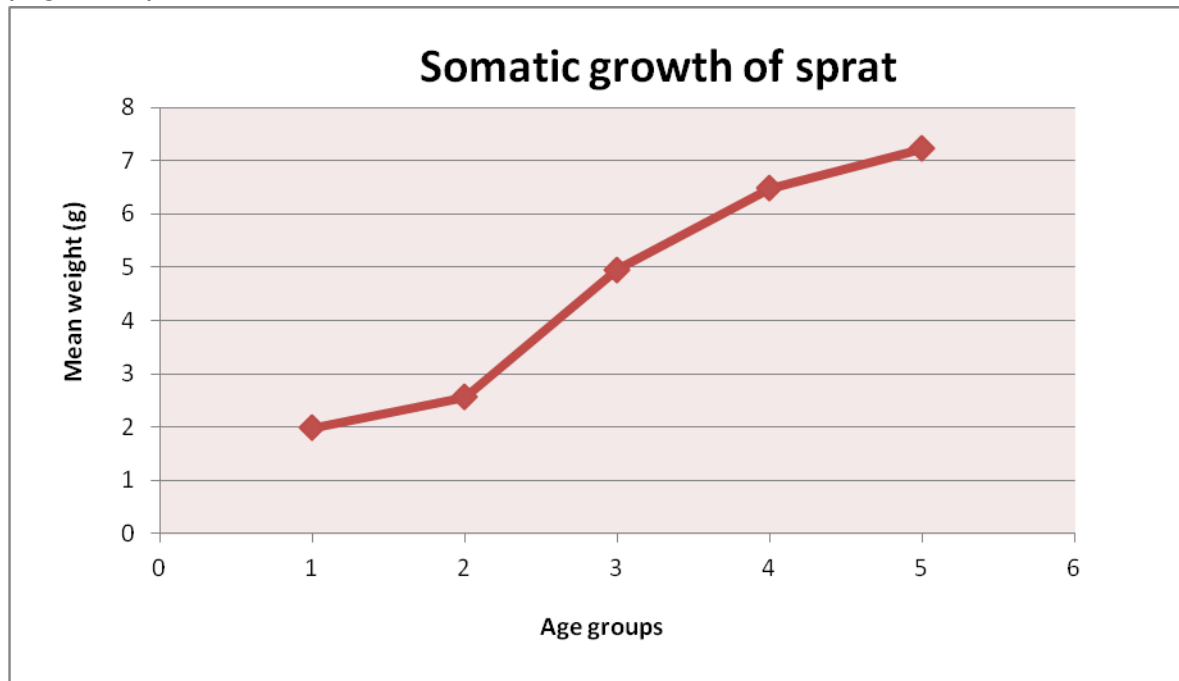
Асимптотична дължина достига 12,66 см; скоростта на растеж може да се определи акто като относително висока 0.77 y^{-1} . Нарастването на трицоната от настоящото изследване е положителна алометрична ($n = 2.78$) (Fig.4.6.1).

Най-важна забележка тук е фактът, че поради липса (или нисък дял) на най-старшите възрастови групи с големи размери, функцията за асимптотичния размер показва сравнително ниска стойност. В тази връзка, максималната или асимптотична дължина достига тази стойност, което вероятно не е напълно съответстваща на литературните данни за размера на вида и пределните нива на дължина и скорост на растеж. Следователно, можем да приемем анализа на растежа, тъй като това е, което отразява в настоящата ситуация на отсъствие (ниско присъствие) на едри индивиди

Соматичен растеж

Соматичния растеж на трицона от настоящите изследвания показват, че средното тегло, съответстващо на най-старшата възрастова група е 7,21 грама. Стойността съответства на пределния размер на размерен клас 12, 5 см, наблюдавани в пробите от изследването на трал в български води

(Fig.4.6.1.).



Фигура 4.6.2. Соматични растеж на цаца

Асимптотичното тегло достига до 11.41 г. Теглото се оценява като сравнително стабилно и високо 0.44. Този факт би могъл да бъде свързан с факта, че през Декември, гадите са с висока степен на зрялост.

4.7. Естествена смъртност

Използвахме стойности на асимптотичен размер, получени от Pauly (1980) средната температура на морската вода в долните слоеве е 6,9 ° C:

От асимптотична дължина:

$$M = 0,7632$$

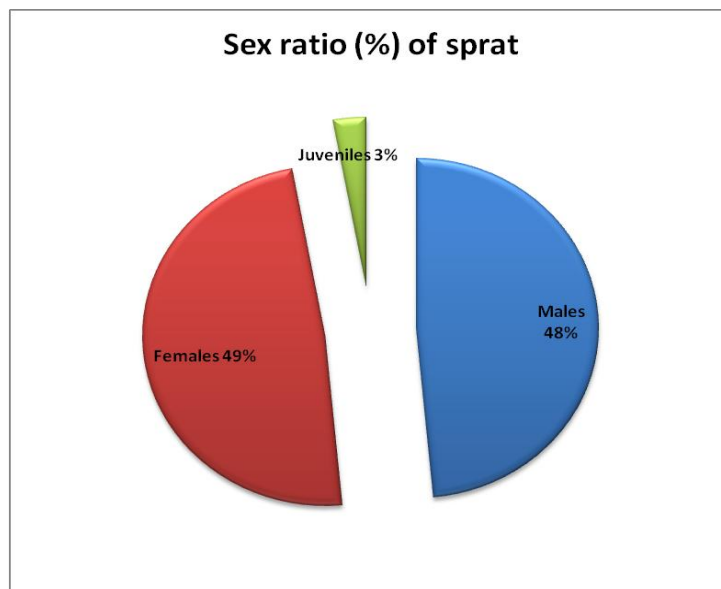
От асимптотичната тегло:

$$M = 0.582$$

В настоящото изследване ние използвахме коефициент естествена смъртност за цаца като равна на 0.95 (Ivanov and Beverton, 1985; Prodanov et al., 1997; Daskalov, 1998).

4.7. Съотношение на половете

Женските надделяха с 49%, следвана от мъжете (48%). Непълнолетните представени с нисък процент (3%)

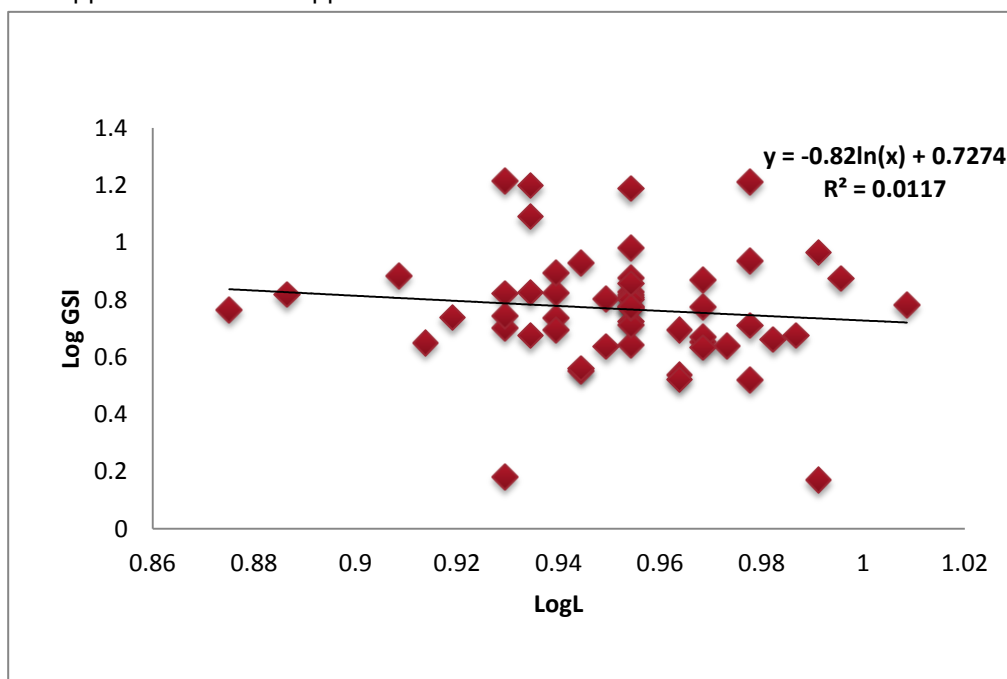


Фигура 4.7.1. Съотношение Секс на спрей в декември 2015.

4.8. Зрялост

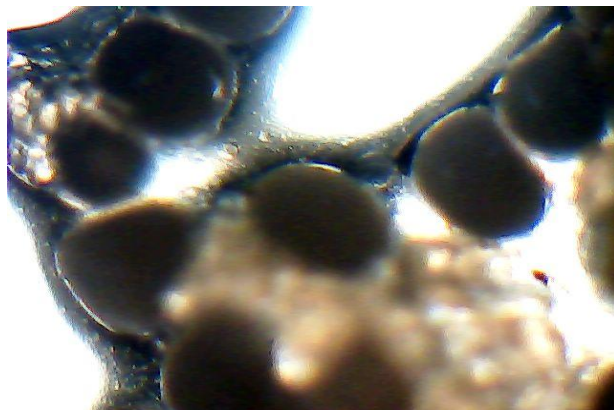
Тризоната бе в активна фаза на изхвърляне на половите продукти, по време на настоящето изследване. Повечето от индивидите са III - IV етап на зрялост на половите жлези. Нужен е по-детайлен анализ в активния период на хвърляне на хайвера на вида (октомври-февруари).

Гонадосоматичен индекс

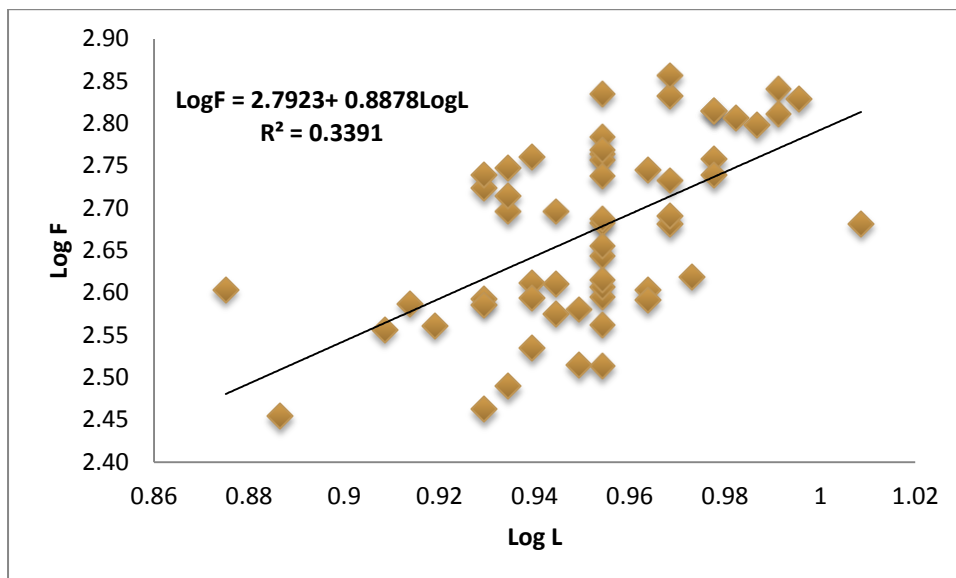


Фигура 4.8.1. Гонадосоматичен индекс на трицоната от настоящото изследвания (GSI,%)

The GSI (%) показват, че над 50% от женските индивиди са били в активно размножаване. Няколко индивида бяха в много начални етапи на полово съзряване. Можем да заключим, че през декември 2016 г., е започнало активното размножаване на трицоната, при сравнително висока температура на морската вода за сезона.

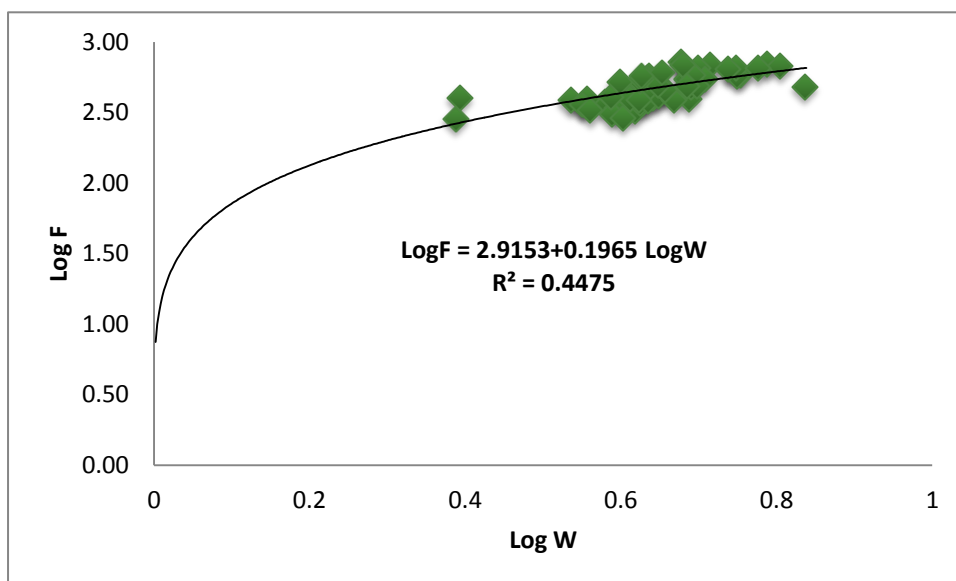


Снимка 4. Яйца на трицона



Фигура 4.8.2. Плодовитостта спрямо дължината (log) на triconata през декември 2016 г.

Плодовитостта на триконата корелира положително с дължината и ($R^2 = 0,34$), като най-големите класове притежават най-висока плодовитост.



Фигура 4.8.3. Плодовитост Log F, спрямо теглото (LogD) на триконата през декември 2016 г.

Корелацията между плодовитостта и теглото на триконата е много по-силна (Fig.4.8.3.) ($R^2 = 0,4475$)

5. Таксономична структура, численост и биомаса на зоопланктона

Идентифицирани са общо 21 вида и таксони, представители на типовете Myzozoa, Cnidaria, Ctenophora, Annelida, Arthropoda, Mollusca, Chaetognatha, Chordata. Най-многообразен е клас Crustacea (9 вида и 1 надвидово ниво). От нехранителния зоопланктон са регистрирани динофлагелата *Noctiluca scintillans*, медузата *Aurelia aurita*, и ктенофорите *Pleurobrachia pileus*, *Beroe ovata*.

Максимална честота на срещане (100%) е отчетена за видовете *Paracalanus parvus*, *Oicopleura dioica*, *N. scintillans* и ларвите на мидите (*Bivalvia*) (Табл. 5.1.). Таблица 5.1. Честота на срещане на зоопланктонните видове/таксони изследвани пред българския бряг

Species/taxa	FO%	FO* категории
Mesozooplankton		
<i>Calanus euxinus</i>	82	F
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	91	F
<i>Paracalanus parvus</i>	100	A
<i>Acartia clausi</i>	91	F
<i>Centropages ponticus</i>	9	R
<i>Oithona similis</i>	91	F
<i>Oithona davisae</i>	82	F
<i>Pleopis polyphemoides</i>	36	U
<i>Penilia avirostris</i>	27	U
<i>Polychaeta larvae</i>	91	F
<i>Bivalvia veliger</i>	100	A
<i>Gastropoda veliger</i>	36	U
<i>Cirripedia larvae</i>	91	F
<i>Parasagitta setosa</i>	91	F
<i>Oikopleura dioica</i>	100	A
Pisces larvae	27	U
Pisces ova	73	C
<i>Noctiluca scintillans</i>	100	A
Jellyfish		
<i>Aurelia aurita</i>	36	U
<i>Pleurobrachia pileus</i>	45	O
<i>Beroe ovata</i>	64	C

*Категории честота на срещане на видовете:

A- вид постоянно откриван в изследваната акватория.

F- често регистриран средно 80-99% от станциите в изследваната акватория.

C- типичен (обикновено) срещан в 60-79% от случаите

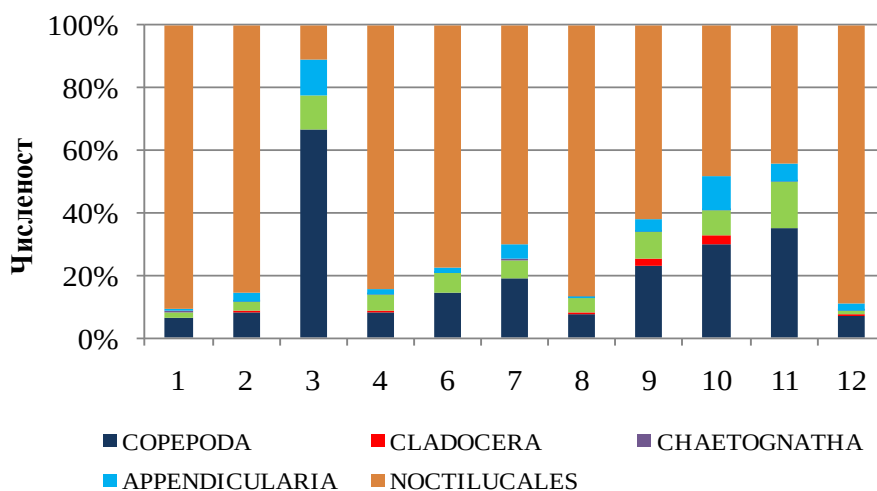
O- понякога събиран в 40-59% от станциите.

U- случайно установен в 20-39% от случаите

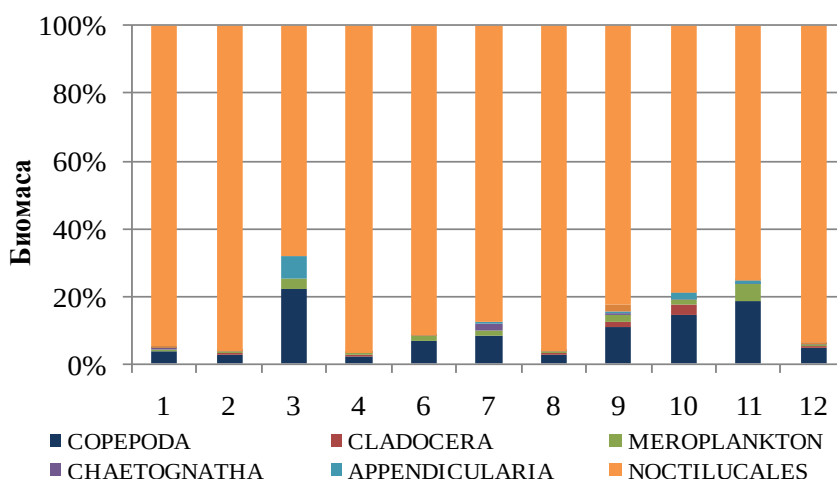
R- рядко установяван в 1-19% от станциите.

Често срещани в района на изследване са видовете/таксони *Calanus euxinus*, *Acartia clausi*, *Pseudocalanus elongatus*, *Oithona similis*, *O. davisae*, *Parasagitta setosa*, *Polychaeta larvae*, *Cirripedia larvae* (табл 2). Рядко срещан под 19% е само видът *Centropages ponticus*, а случайно установени между 20 и 39% - представителите на *Cladocera* (*Penilia avirostris*, *Pleopis polyphemoides*), *Gastropoda veliger*, *Pisces larvae*, *A. aurita*.

Структурата на зоопланктонното съобщество е изключително силно повлияна от доминирането на хетеротрофната динофлагелата *N. scintillans*. Видът е застъпен на почти всички станции с над 80 %, с изключение на ст. 3, която е много ниски стойности на количествените параметри и в по-голяма част от случаите не се взема под внимание при анализите – фиг.1. Този вид се характеризира с отсъствието на консуматор, като краен потребител в хранителната верига “dead-end” (Yilmaz et al., 2005). Доминирането на *Noctiluca* в известна степен отразява по-ниското качество на хранителната база за триционата и влошените условия за хранене на рибната популация. От хранителния мезозоопланктон най-застъпени са представителите на *Copepoda* по численост (50-75%) и биомаса (58-78%). В допълнение, ключови групи/видове в зоопланктонното съобщество са ларвите на бентосните организми (22% участие по численост и 12% по биомаса), *Oikopleura dioica* (13% - по численост), *Cladocera* (3% и 6%) и *Chaetognatha* (4% участие по биомаса) (фиг.5.1.).



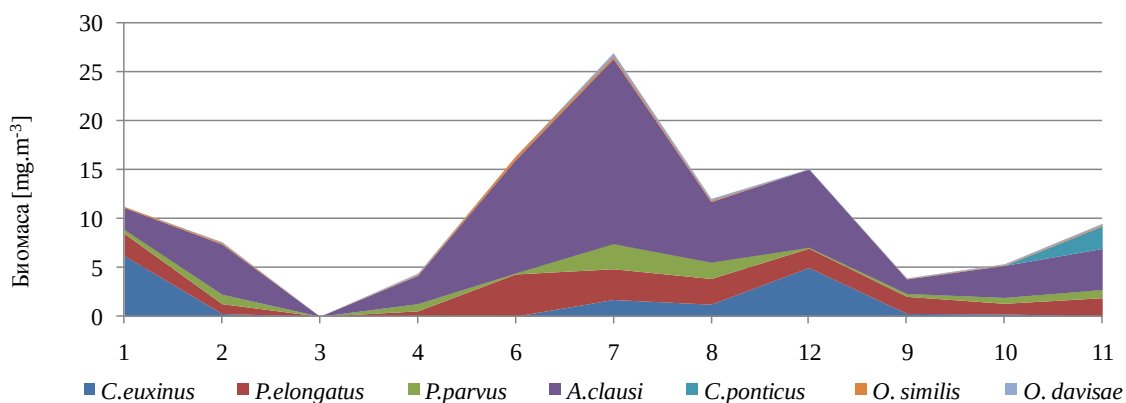
а)



б)

Фигура 5.1.1.. Структура на зоопланктона (ключови групи) по численост (а) и биомаса (б) в проценти.

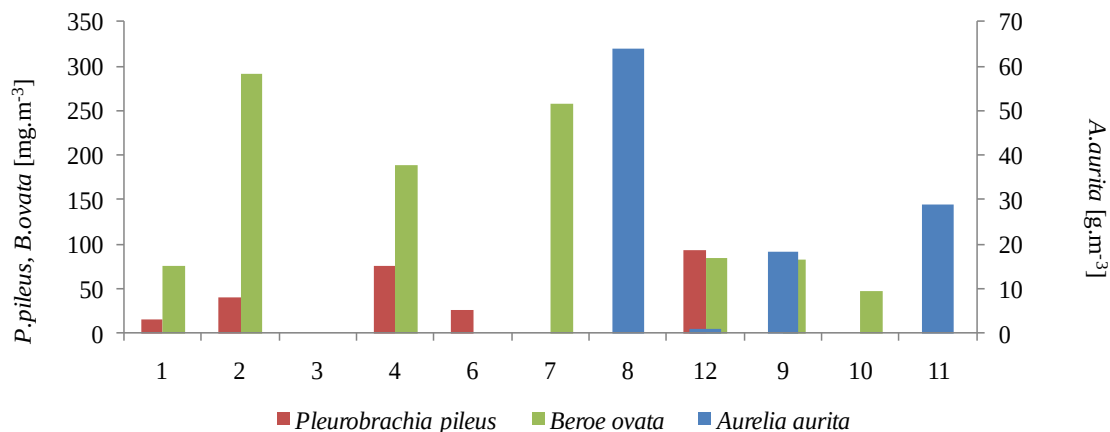
Групата на Copepoda е основна в хранителния спектър на тризоната и важен ключов елемент за зоопланктона. От общо 7-те вида регистрирани в структурата на зоопланктона най-голямо значение по численост има *A. clausi* (33%), *P. parvus* (21%) и *P. elongatus* (16%) (Фиг. 2), докато в съобществото по биомаса преобладават *A. clausi* (50%), *P. elongatus* (18%), *C. euxinus* (11%). Другите видове копеподи *Oithona similis*, *Oithona davisae* *C. ponticus* се отнасят като съпътстващи (Фиг. 5.1.2.).



Фигура 5.1.2. Биомаса на видовете от подклас Copepoda пред българския бряг.

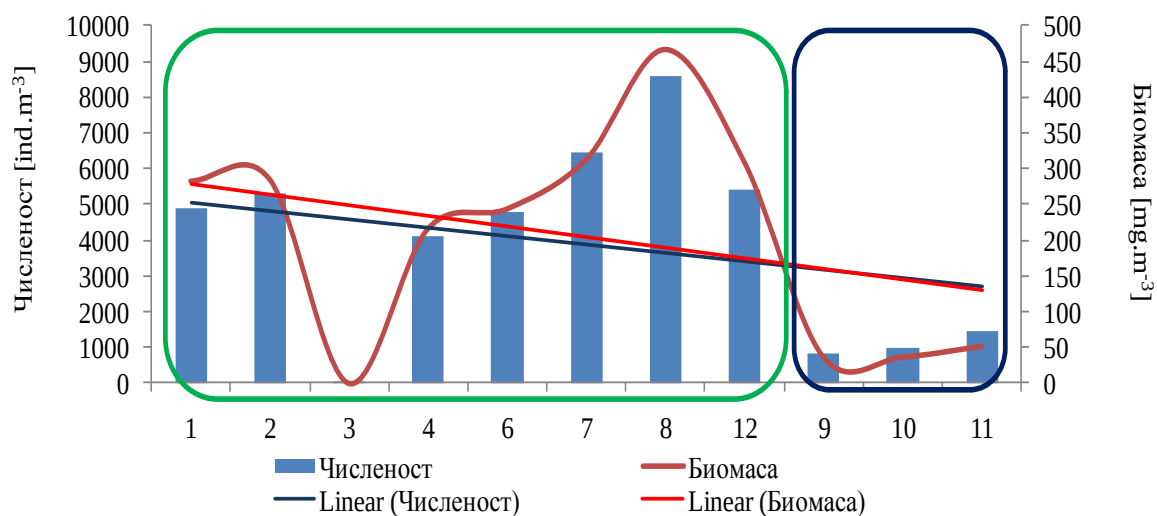
Екологическото значение на опортюнистичния вид динофлагелата *N. scintillans* (Noctilucales) и желеобразните (Jellyfish) като конкурент в храненето на ларвите на рибите и планктноядните видове риби за пелагиала е съществено. Числеността на *N. scintillans* достига максимум 7453 екз.м⁻³ (ст.8) като видът е отчетен в целия проучван район със средна биомаса 208±136.73 мг.м⁻³. Желеобразният планктон се характеризира с петнисто разпределение, като *B. ovata* и *P. pileus* са концентрирани на север пред Варненски залив, докато *A. aurita* предимно в южните станции. Числеността им варира 0.2 до 2 екз.м⁻³,

а биомасата е с размах от минимум 0.02 до максимум 64 г.м-3 (Фиг. 3). Това предполага, че негативното въздействие на желатиновите не може да бъде игнорирано като ключов контролиращ фактор за зоопланктонното съобщество и развитието на популацията на триконата съответно.



Фигура 5.1.3.. Динамика в биомасата [г.м-3] на желеобразните видове през есента на 2015г.

Отчетените количествени параметри на мезозоопланктона в изследваната акватория показват висока изменчивост в пространството през късната есен на 2015. Като изключим данните от една от станциите (3), където количествените параметри са екстремно ниски, получените резултати за числеността и биомасата показват голям размах, почти еквивалентен по двата параметъра - 10 пъти по численост (с максимум 8579 екз.м-3 и минимум 813 екз.м-3), съответната фигура за общата биомаса е от 465.56 мг.м-3 до 36.54 мг.м-3 (варира около 13 пъти) (Фиг. 5.1.4.) Мезозоопланктонната численост и биомаса намалява (от 5 до 6 пъти) в посока от север на юг, добре изразено на Фиг. 5.1.4. В допълнение, на юг зоопланктонното съобщество се характеризира с хомогенност в сравнение с това на север, въпреки различието в дълбочините на мониторинговите станции.



Фигура 5.1.4.. Динамика на зоопланктона по численост [екз.м-3] и биомаса [мг.м-3] в изследвания район и градиенти на количествените параметри. Разположение на станциите пред българския бряг: северен район – зелена рамка, южен район – синя рамка.

Пространственото разпределение на зоопланктона по количествените параметри не следва определен модел, въпреки че по-високи биомаси са отчетени на северните станции: крайбрежни (6, 7, 8) в акваторията ограничена между изобати 19-35 и в шелфа при изобати 75-80 (ст.1, 12) (табл. 3). От хранителния зоопланктон за крайбрежните най-висок процент участие има видът *A. clausi*, докато за дълбоководното *C. euxinus* и в по-малка степен *P. setosa*. Средната биомаса на мезозоопланктона без *N. scintillans* в мониторинговото проучване (14.58 ± 10.42 мг.м-3) е около 9 пъти по-ниска от установената през 2014 - 132.42 ± 72.61 мг.м-3 и приблизително 7 пъти от регистрираната през 2011 (Panayotova et al, 2014; Panayotova et al, 2011), което отново потвърждава вложените хранителни условия за *Sprattus sprattus*.

Таблица 5.1.2.. Процентно разпределение на основните зоопланктонни видове/групи по станции пред българския бряг според биомасата на мезозоопланктона.

Станция	Copepoda	Cladocera	Meroplankton	Chaetognatha	Appendicularia	Ichthyoplankton	Мезозоопланктон биомаса [mg.m ⁻³]
1	74	0	8	8	2	8	15.208
2	66	10	14	0	9	1	11.539
3	69	0	11	0	20	0	0.008
4	57	17	18	1	5	1	7.669
6	78	0	18	2	2	0	20.950
7	68	0	9	19	4	0	39.444
8	66	13	13	5	2	1	18.387
9	61	11	10	3	3	12	6.427
10	69	14	8	0	8	1	7.823
11	74	0	21	0	4	1	12.862
12	75	8	3	4	3	6	20.014

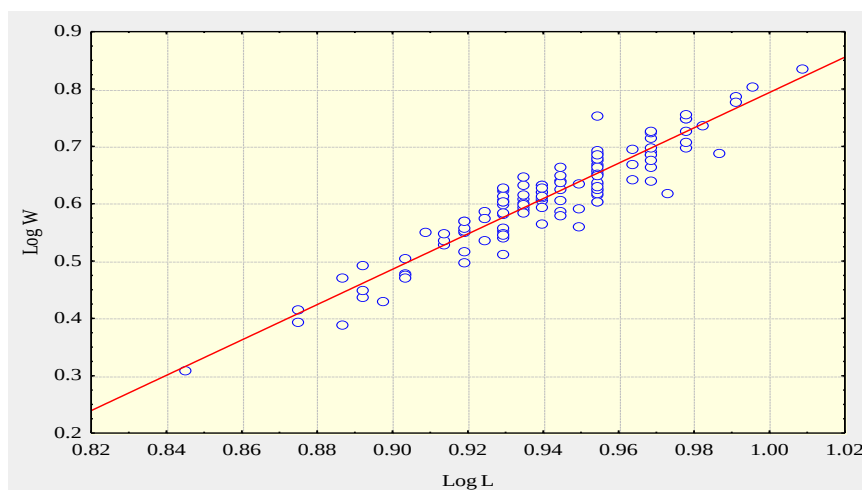
Хранителен спектър на тризоната

Линейно-тегловна зависимост, Индекс на напълненост на стомахчетата (SFI).

Средната дължина на обработените 132 индивиди достига 87.55 ± 5.19 (SD) мм, с обхват от 70 до 102 мм, а съответно измереното средно тегло е 4.18 ± 0.8 г и варира в границите от 2.03 до 6.86 г. Зависимостта тегло-дължина на тялото в изследвания

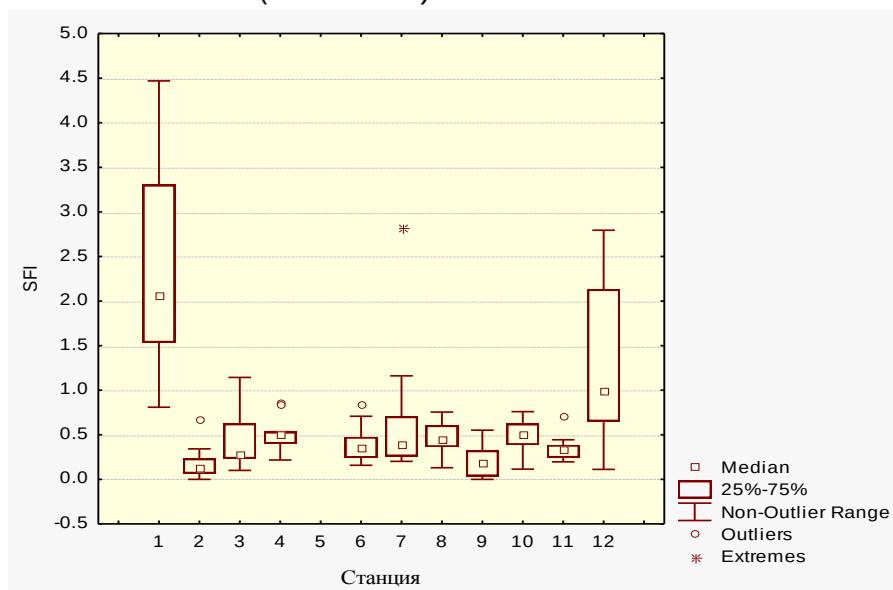
период се описва със следното уравнение: $\text{Log WW (г)} = 2.2882 + 3.0821 \cdot \text{Log L (см)}$; ($r^2=0.87$, $p<0.00001$) (Фиг.5.1.5).

Измерените дължина на тялото и тегло и индекс на напълненост на стомахчетата през 2015 са по-ниски от тези установени през 2011 (с 1.2 пъти), почти сходни с данните от 2009 г., където съответно средната дължина и тегло на трицоната са 87.42 мм и 3.97 г и по-високи от тези през 2010 ($L=82.76$ мм и $W=3.30$ г).



Фигура 5.1 5.Зависимост между теглото и дължината на екземплярите изследвана трицона през декември 2015.

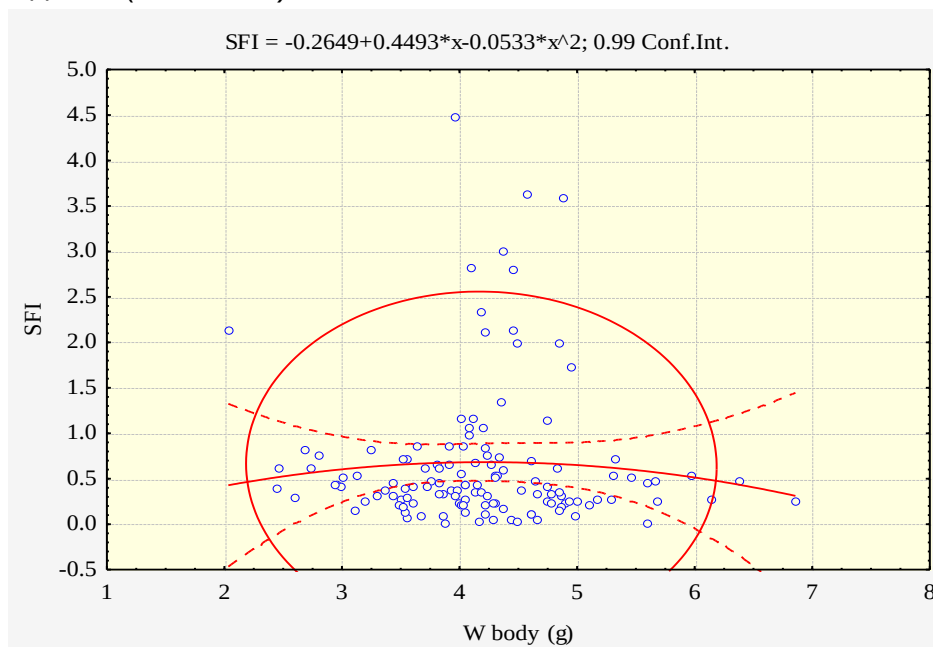
Средната стойност на индекса на напълненост на стомаха достига 0.649 % от телесното тегло, съизмерима с регистрираната през 2009 (0.6%) (Райков, 2009) и приблизително 2 пъти по-ниска от съответната за 2011г (Raykov et al., 2011). Най-високи средни стойности на напълненост на стомахчетата $\text{SFI} = 4.47\%$ и 2.79% са отчетена на станция 1 и 12, разположени в северния район между Галата и Емине в зоната на 70-80 м изобати (Фиг. 5.1.6.).



Фигура 5.1.6.. Разпределение на индексите на напълненост на стомасите на триционата (посочени са: медиана, размах на стойностите 25-75%, минимална и максимална стойност на SFI) през есента на 2015г.

Същите станции се характеризират с най-високи стойности на численост и биомаса на мезозоопланктон, където вероятно популацията на триционата намира добър хранителен ресурс. Най-нисък индекс на напълненост SFI е регистриран на ст. 9 (разположена на юг от Бургаски заливи, 80-85 м изобати) – около 0.02% от теглото на тялото на триционата (Фиг.6), отбелязана като станция с най-ниски измерени количествени параметри.

Нелинейна е зависимостта между SFI и теглото на триционата (с обхват 2.03 – 6.85 г). Най-значително количество храна, представено като процентен дял от теглото на триционата, се наблюдава предимно за средно размерната група с тегло от 3 до 6 г (Фиг.5.1.7.)

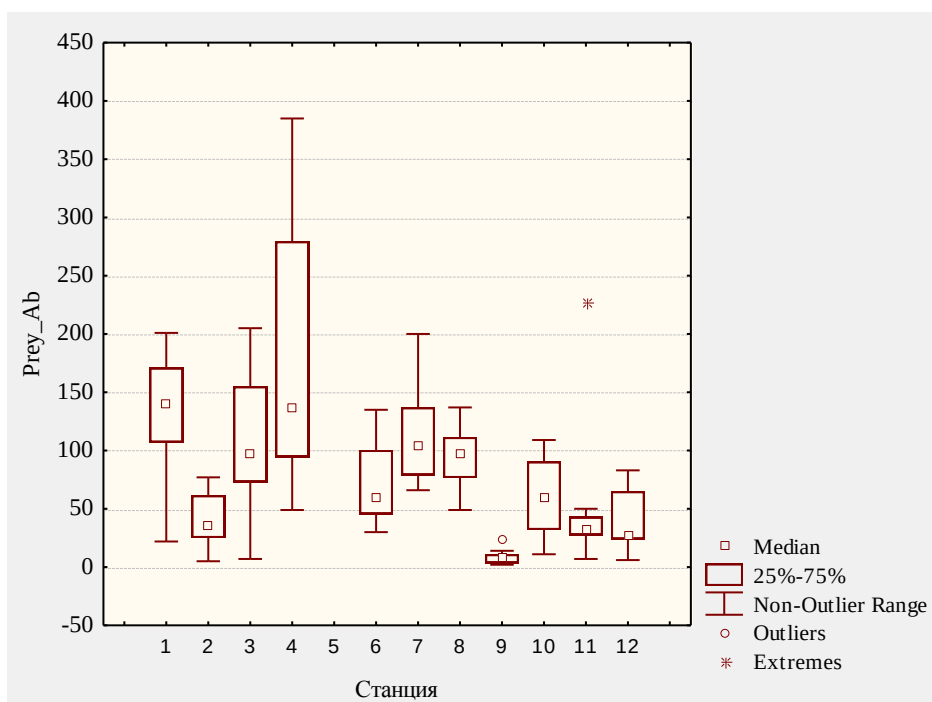


Фигура 5.1.7. Зависимост на теглото на триционата (W, g) и индекса на напълненост на стомасите ISF (с точките и елипсоидната линия е представен 99% доверителен интервал).

Видов състав и индекс на относителна значимост (IRI) на различни видове мезозоопланктон в храната на триционата

В 90 % от изследваното стомашно съдържимо на триционата установените представители на мезозоопланктона са в добро състояние, позволяващо да бъдат определени качествено и количествено. В 8 % от всички случаи са наблюдавани само хранителни остатъци, които не могат да бъдат анализирани поради напредналите процесите на смилане и в 2 % от екземплярите трициона не е регистрирана храна в стомасите. Максималния брой жертви отчетени в стомашното съдържимо достига 385 екземпляра/стомах и е установен на ст. 4

под н.Калиакра при 50 м изобата, докато средният брой на жертвите достига 82 ± 69 екз/стомах. Средната численост на жертвите е 1,5 пъти по-малка от регистрираната през 2010 и 2011 (110 и 116 екз/стомах) и два пъти по-висока в сравнение с периода 2007-2009 (~ 43 екз/стомах) (Raykov et al., 2007, 2008, 2009). Минимален брой жертви в стомасите на трицоната (<10 екз/стомах) е открит на ст. 9 (разположени на юг от Бургаски залив). По-висок брой жертви (> 100 екз/стомах) са отчетени на ст. 1, 3, 4, 7 локализирани между н. Калиакра и н. Галата, докато по-малкия брой жертви (между 9-100 екз/стомах) се отнася към всички останали станции (Фиг. 5.1. 8.). През декември 2015 трицоната намира добра хранителна база във водните маси на 20-50 и 70-80 м изобати предимно в северната част на българското крайбрежие и шелф.



Фигура 5.1.8.. Разпределение на числеността на жертвите през декември 2015 пред българския бряг

Общо 15 вида и таксона установени в анализираниите зоопланктонни проби, събрани едновременно с тралното изследване са намерени в хранителния спектър на трицоната. Представителите на Copepoda: *Calanus euxinus*, *Acartia clausi*, *Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis*, *O.davisae* и техните ларвни форми се включват в хранителната диета на *S. sprattus*. Бентосните ларви на *Bivalvia*, *Cirripedia* (nauplii и cypris); *Polychaeta*, *Decapoda* са идентифицирани в стомашното съдържимо също, като и видовете *Oikopleura dioica* (*Appendicularia*), *Parasagitta setosa* (*Chaetognatha*). Индексът на относителна значимост (IRI) на основните мезозоопланктонни видове в състава на храната на трицоната с техния процент на застъпеност по численост и биомаса, както и тяхната честотата на срещане в зоопланктонните

пробите са представени в Таблица 4. През изследвания период храната на трицоната е доминирана от копеподите *P.parvus*, *A.clausii*, *C.euxinus* заедно с копеподитните им стадии, както и ларвите на *Bivalvia*.

Таблица 5.1.3 Хранителен спектър на трицоната (основни зоопланктонни видове/таксони), индекс на относителна значимост

species/taxa	N (% of the total abundance)	B (% of the total biomass)	FO (frequency of occurrence)	IRI (index of relative importance)
<i>Acartia clausi</i>	22.4	40.70	100	6312.91
<i>Calanus euxinus</i>	12.9	20.22	73	2409.94
<i>Paracalanus parvus</i>	21.2	12.93	100	3413.71
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	2.7	2.29	100	498.06
<i>Oithona similis</i>	0.0	0.00	9	0.16
<i>Oithona davisae</i>	0.3	0.06	55	20.28
Copepoda sp.	4.2	7.98	64	774.33
Copepoda ova	0.9	0.02	18	16.58
Polychaeta larvae	0.0	0.00	18	0.35
Lamellibranchia veliger	24.1	8.22	100	3235.94
Cirripedia nauplii+cypris	3.8	2.11	100	590.72
Decapoda megalopa	0.01	0.00	9	0.06
<i>Oicopleura dioica</i>	3.8	0.48	73	309.90
Pisces ova	0.1	0.87	45	43.69
<i>Parasagitta setosa</i>	3.4	4.09	27	203.22

Разпределението на IRI и значимостта на зоопланктонните видове в хранителния спектър на трицоната няма добре изразен модел на разпространение според дълбочината (Таблица 5.1.4.). Най-важните видове/таксони за хранителната диета на трицоната *A. clausii*, *P. parvus*, *Bivalvia* larvae са добре представени в акваторията на крайбрежие и шелф, но с преобладаване между 20-50 м изобати. Значението на видът *C. euxinus* се проявява основно на станциите разположени в дълбочина (70 – 90 м изобати).

Таблица 5.1.4 Разпределение на индекса на относителна значимост (IRI) на различни представители на мезозоопланктона в храната на трицоната по станции

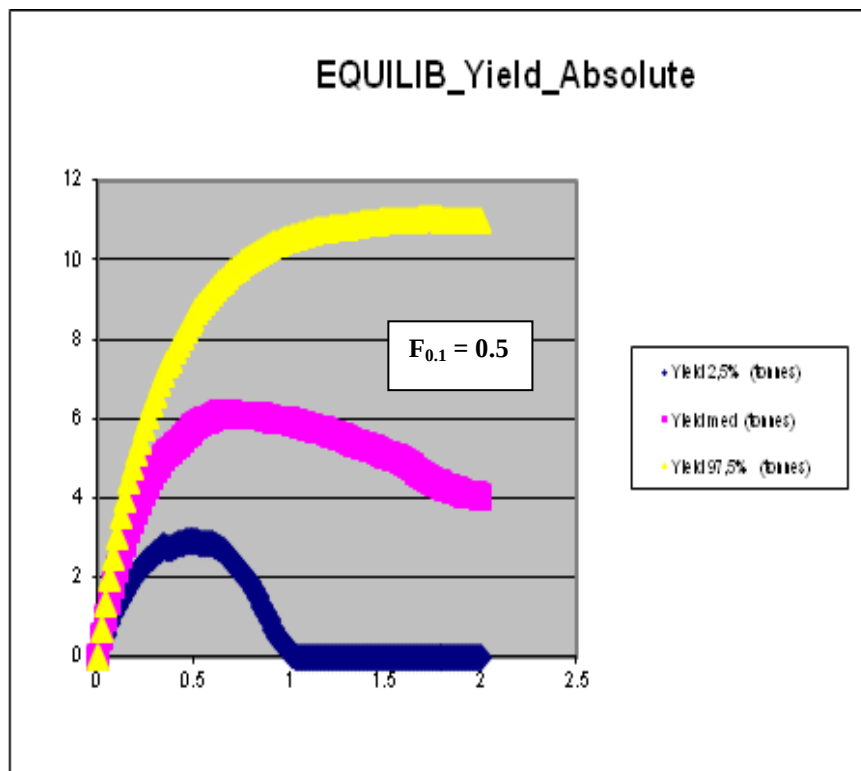
Вид/таксон	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
	75 м	46 м	41 м	48 м	28 м	19 м	33 м	84 м	59 м	37 м	85 м
<i>Acartia clausi</i>	10.1	263.40	6306.77	8305.83	8027.54	14935.41	8667.24	39.80	6196.63	12872.07	8.96
<i>Calanus euxinus</i>	17618.2	86.79	29.38	60.86		40.29	87.54		1746.28		8564.29
<i>Paracalanus parvus</i>	4.3	1202.32	6207.18	7985.08	5305.22	2191.96	2280.82	2070.74	6518.99	240.37	4.27
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	299.9	1851.38	24.51	3.89	2.64	1.20	6.10	30.56	224.23	12.70	487.76
<i>Oithona similis</i>										1.61	
<i>Oithona davisae</i>			40.93	53.16	1.15			10.70	1.26	26.23	
Copepoda sp.	8.22	5908.18	1622.93	9.54	279.38			2928.29		3.12	
Copepoda ova	0.5	498.48									
Polychaeta larvae			0.82	0.97							
Lamellibranchia veliger	42.4	5097.99	3347.64	2479.09	4331.06	1761.05	7242.72	7918.81	608.95	2236.45	59.20
Cirripedia larvae	187.6	192.09	208.32	429.67	1045.02	177.86	693.50	414.02	947.06	388.36	290.53
Decapoda megalopa	0.6										
<i>Oicopleura dioica</i>			117.17	189.77	432.87	72.29	195.01	50.58	155.26	2025.11	
<i>Pisces ova</i>	2.1	48.83	8.31		13.95					14.87	
<i>Parasagitta setosa</i>	49.8					14.64					4976.87

6. Прогнози и възможности за експлоатация

Равновесно състояние на запаса от трицона

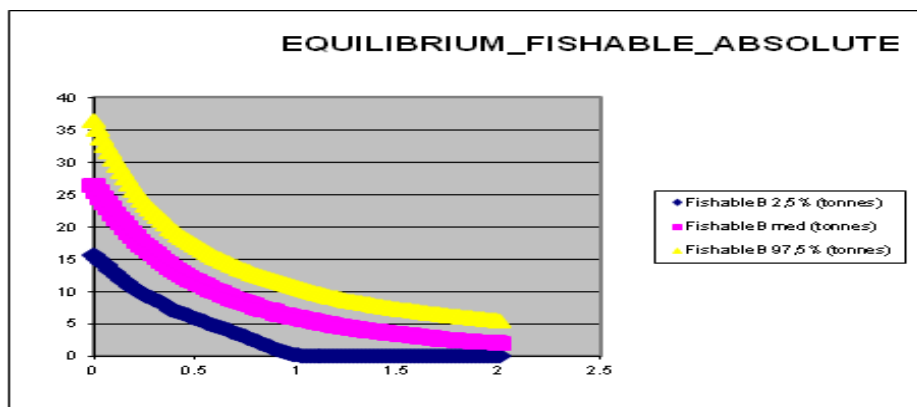
Равновесие и свързаните биомаси на трицона от български води на Черно море са представени графично на Fig.6.1.1. На първата графика е представен Равновесния добив с доверителни интервали, показват много ниски стойности на CI_{med} и $CI_{2.5\%}$. Y/R с $CI_{97.5\%}$ достига своя максимум и отговаря на смъртност от риболов равна на 1.16 след това скедва плато на кривата и определянето на F_{max} стана невъзможно.

Очевидно е, че нива над $F = 0.8$, ще доведат до колапс на запаса. Устойчиви нива на смъртност от риболов, са тези около $F = 0.5$, което ще съответства на нивото на улова на 125 хил.тона труцона в български и румънски морски води.

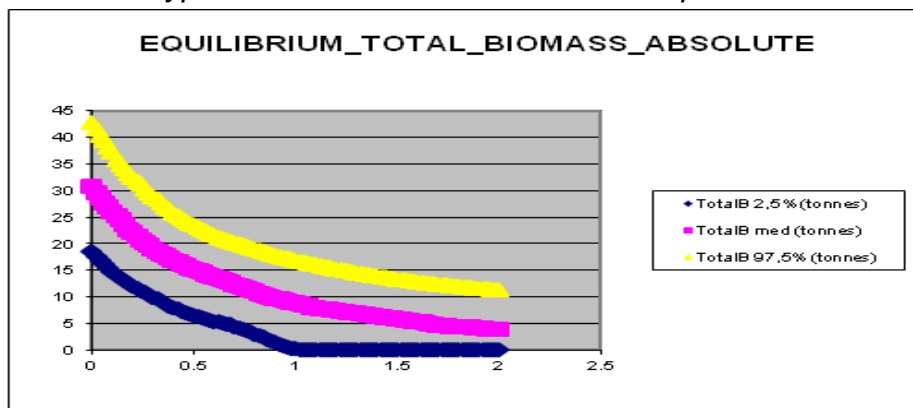


фигура 6.1.1.Равновесно положение с CI. Оптимално ниво на смъртност от риболов и съответните улов на спрей от български и румънски води.

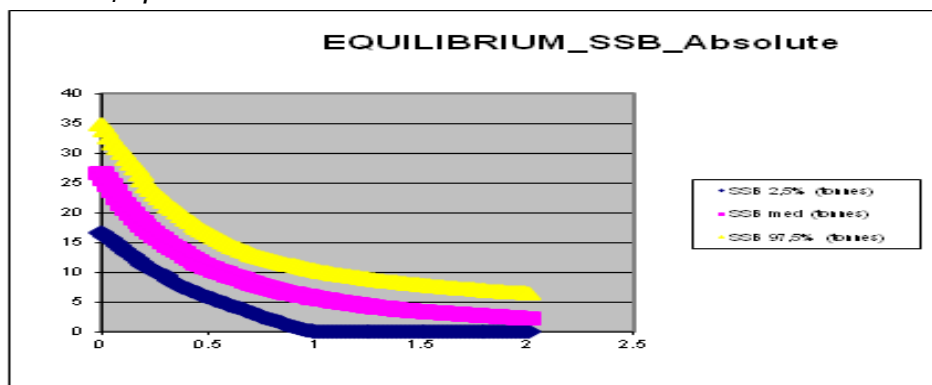
Биомаса на репродуктивния запас, биомаса от риболова и общата биомаса последвана от подобна тенденция на рязък спад, тъй като само стойности с CI97.5% са относително високи при съответното най-ниската смъртност от риболов. Следователно, с увеличаване на смъртността от риболов на всички тествани биомаси (Fig.6.1.2, Fig.6.1.3, и Fig.6.1.4.), скедва намаляваща тенденция, като след $F = 0.8$ (при CI2.5%) и след 1.16 (при Cimed) запасите от трицона ще спаднат под неустойчиви нива - Fig.6.1.1.



Фигура 6.1.2.Равновесна биомаса от риболова



Фигура 6.1.3.Обща равновесна биомаса



Фигура 6.1.4 .Равновесна размножителна биомаса

Попълването е силно повлияно от смъртността от риболова и след $F = 0,5$ пада много стръмно - Fig.6..1.5.

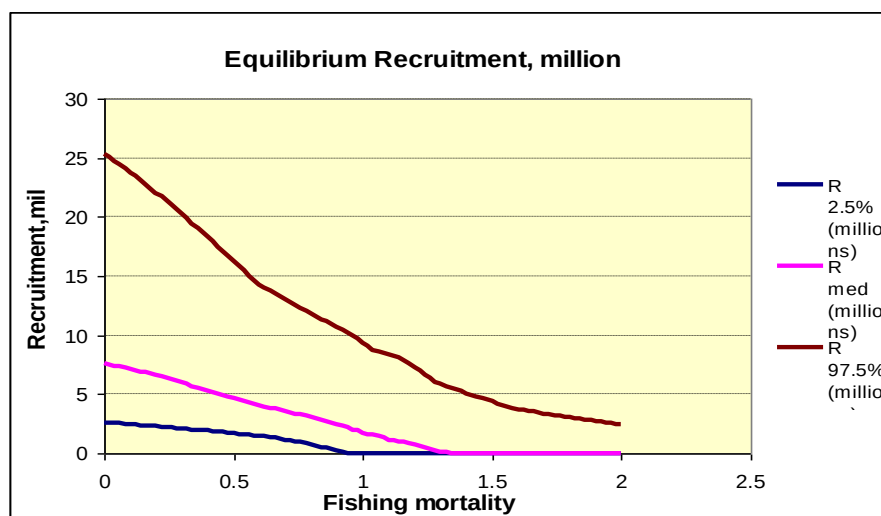
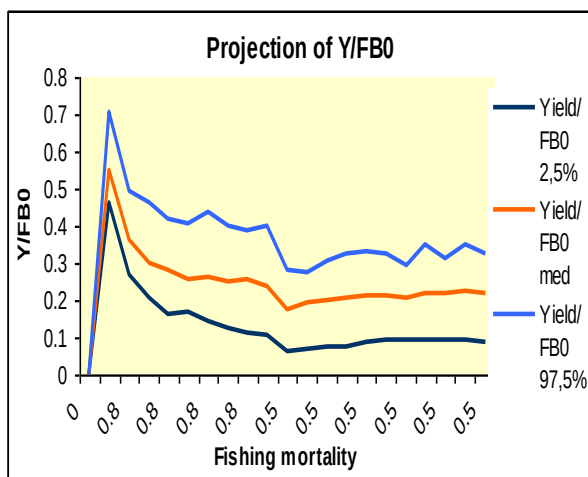
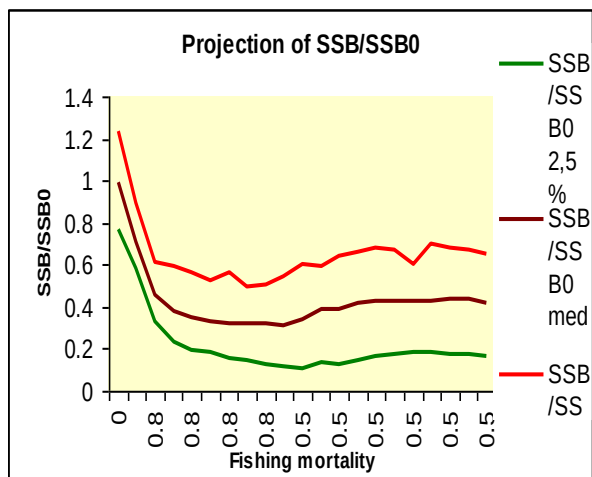


Fig.6.1.5. Равновесно попълване

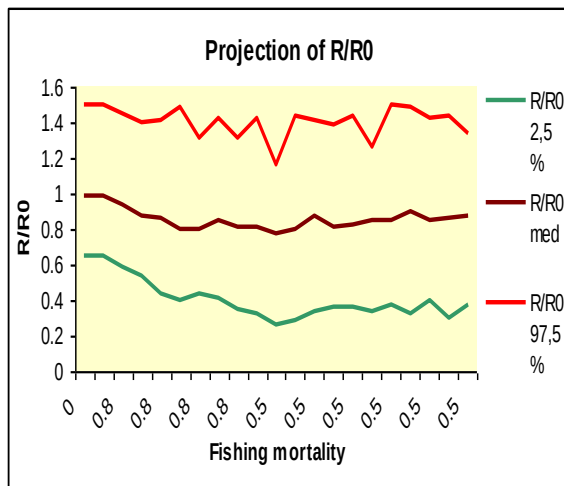
7.. Прогнозни модели на параметрите на запаса във връзка с вариация на смъртността от риболов в продължение на 10 години



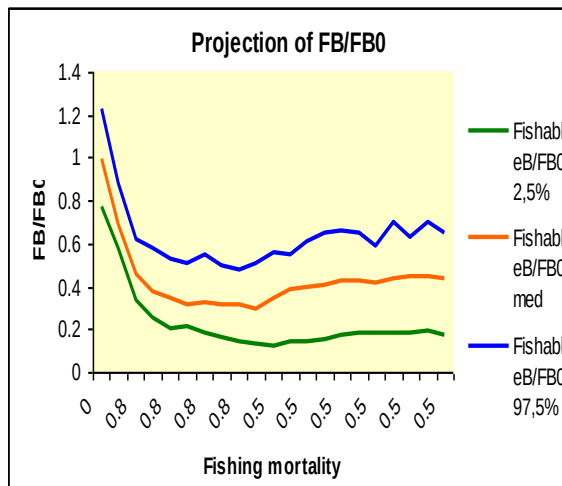
A)



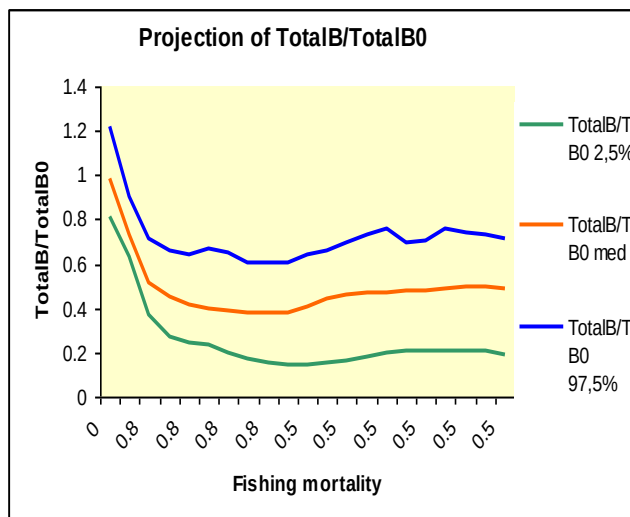
B)



C)



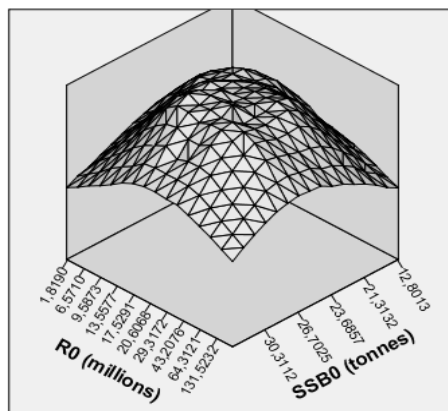
D)



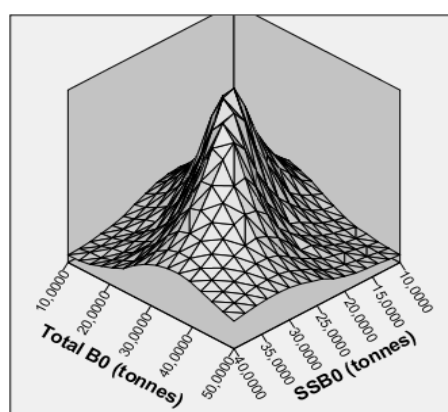
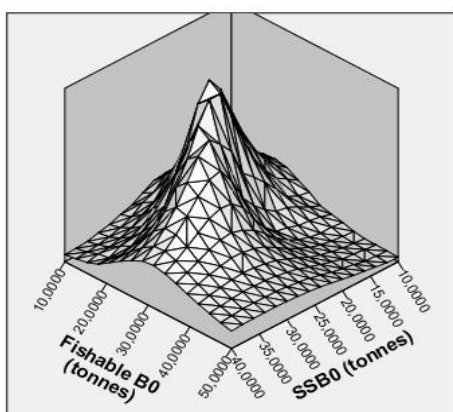
Е)

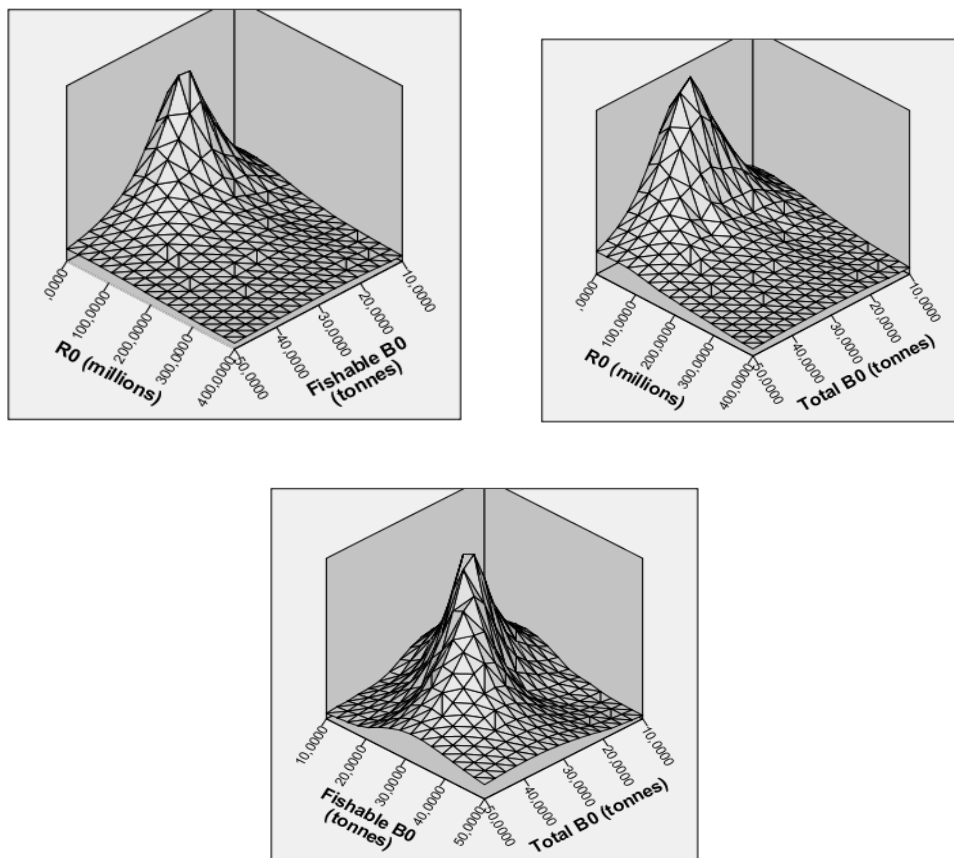
Фигура. 7.1. Прогнози на параметрите на запаса от трикона, свързани с смъртността от риболов девственоеизползван състояние

Относителния улов (Y / F_0) при много ниски нива на смъртността от риболов, е висока по време на първата прогнозна година (Fig.7.1. A). В $F = 0.8$, през втората година очаква падането на относителната добив се открива до нивата на $F = 0.5$ (фиг. 7.1, A). След петата година се очаква, във всички тествани доверителни интервали, плато на отношението Y / F_0 . Подобен е и случаят с относителна размножителна биомаса (SSB / SSB_0) (фиг. 7.1, B), и дори леко увеличение на CI 97,5% и SSB / SSB_0 мед, след промяна на смъртността от риболов (от $F = 0,8$ до $F = 0.5$). Попълването (фиг. 7.1, C) е стабилно, като не се вкляе от промени в смъртността от риболов. Биомасата ,подложена на риболова и общата биомаса, представени като връзка с биомасата при девствено състояние, показват сходни тенденции с тези на относителната SSB (фиг. 7.1, D, E).



вариации.





Фигура. 7.2. Девствено (неексплоатирано) състояние на запаса

8. Максимален устойчив улов

Максимален устойчив улов (MSY), в съответствие с метода на Gulland (1970 г.), се изчислява за експлоатационната биомаса в български води. В настоящото изследване използвахме коефициент на естествената смъртност $M = 0,95$ (Ivanov and Beverton, 1985; Prodanov et al, 1997; Daskalov, 1998). Получените резултати са дадени на Table.8.1.

Table.8.1. Биомасата (t) и MSY.

Държава	Биомаса	MSY (t)	
	(t)	Gulland	BH steepness, $F_{0.1}$
България	44281.961	41 035	11 500

Очакваните стойности на Максималния устойчив Улов MSYs представляват максималните стойности, на официалните улови, регулирани от квота, както и недекларирани, не-регулирани или незаконни улови и прилов в

други риболовни дейности. Изчислените експлоатационни биомаси и нивата равновесие (MSYs) не трябва да се разглеждат като абсолютна стойност за бъдещи добиви, с оглед на факта, че методите имат някои неясноти и делът на IUU по време на риболов на други целеви видове е все още неизвестен. В такива случаи, се използват специални подходи, като използване на $2/3$ MSY (Caddy и Mahon, 1995).

II. Биологичен мониторинг на трицона (*S. sprattus*).

II.1. Цели

Трицоната (*Sprattus sprattus* L.) е ключов вид за екосистемата на Черно море. Трицоната е морски пелагичен вид, стаден вид, които през денясе държи в по-големи дълбочини, а през нощта, се държи в повърхностния слой. Той образува големи струпвания и извършва сезонни хранителни миграции (в крайбрежието) и за хвърляне на хайвера (открито море) (Ivanov and Beverton 1985). Възрастните индивиди са склонни да останат под термоклина, шреминаващи само шрез пролетната и есенната хомотермия. Неполово зрелите индивиди се държат в близост до повърхността. Полова зрялост настъпва на възраст от 1 година и дължина 7 см (Sampson et al., 2014 г.).

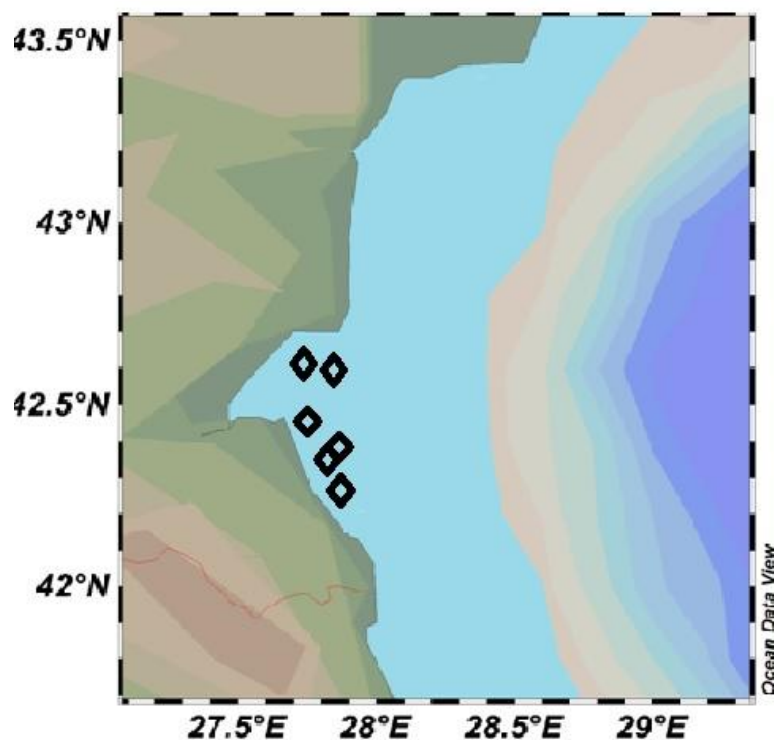
Много годишен биологичен мониторинг за разтоварванията осигурява т.нар "информация „зависима от риболова“. Целта на това изследване е да се съберат биологични данни и да се анализира динамиката на дължина, тегло и възрастово разпределение, както и да се определи състоянието на наблюдаваните видове, използвайки т.нар фактор на състоянието (Ricker, 1975). Биологична информация за даден вид следва да се събира всеки месец, като по този начин се анализират и сравняватпредходни периоди и може да се използва след това за оценка на параметрите на растежа. Тези показатели са с много високо значение видове с кратък жизнен цикъл. Дългосрочна информация е от решаващо значение за оценка на риболовните запаси, за

управлението на рибарството и за процеса на вземане на решения в риболовния мениджмънт като цяло.

II.2. Вземане на проби

II.2.1.1. Географско покритие

Данните от настоящото изследване се събират директно от разстоварванията в пристанищата на Несебър и Созопол - две основни места за разтоварване на трицона от активни риболовни уреди. Уловът на трицона се осъществява в зоната пред Созопол, Несебър и нос Емине на дълбочина от 40-60 метра. Средна дълбочина на която се извършва риболова бе 45 m.



Фигура 2.1.1.1. Карта на пункта за вземане на проби със съответните проби от цаца.

II.2.1.2. Вземане на проби

Две проби са събрани през ноември (Несебър), четири проби през декември (Созопол). Всички проби са с произход от активен риболов с тралове и с помощта на пелагичен трал (ОТМ) Най-вероятно регистрираните 80 кг улов са били регистрирани като прилов на други желеви видове. По този начин, ние не бяхме в състояние да събере проби от спомена месец. (Таблица II.2.1.2.1.).

Table.2.1.2.1. Примерни места за биологичен мониторинг на трицона през месеци Ноември и Декември 2015г.

Landing site	Coordinates	Number of samples
Nessebar	42°39'N 27°44'E	2
Sozopol	42°41'N 27°7'E	4

II.2.1.3. Статистическият анализ на данните

Всички проби са събрани в съответствие с вариационната статистика, от значителни улови по отношение на количеството. Пробите представляват случайни извадки. Уловът на трицона през упоменатия период е оскъден, поради "промяна" в целевите видове (например Лефер *Pomatomus saltatrix*) и липсата на значителни струпвания в периода на настоящето изследване. Пробите се обработват в лабораторни условия. Дължина се измерва с точност до см, като обща дължина е взета само 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 наблюдават като прозрачни зони, следвани от зони в стагнация на растежа (по тъмни-непрозрачни зони),.

Факторът на състоянието,, известен също като индекс на Фултън се оценява спрямо следната формула (Ricker, 1975):

$$K = \frac{W}{L^3} * 1000$$

За всички проби са били създадени "размерно-възрастови ключове. Така, са изведени и средните стойности за размер и тегло.. Възрастовата структура в % също бе определена. Хистограми на кумулативното разпределение по размери също бе представено и анализирано.

Q-Q парсел ("Q" е съкращение от квинтил) е графичен метод за сравняване на две вероятностни разпределения чрез нанасяне на техните квинтили един срещу друг.

Коефициентът на вариация (CV) се определя като съотношението на стандартното отклонение на средната стойност: μ :

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

Коефициентът на вариация е важен, 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 е независимо от устройството, в което е взета за измерване, така че е безразмерна номер. За сравнение между групи от данни, с различни единици или широко различни средства, трябва да се използва коефициентът на вариация вместо стандартното отклонение.

II.3. Резултати

II.3.1. Статистика на разстоварванията през 2015

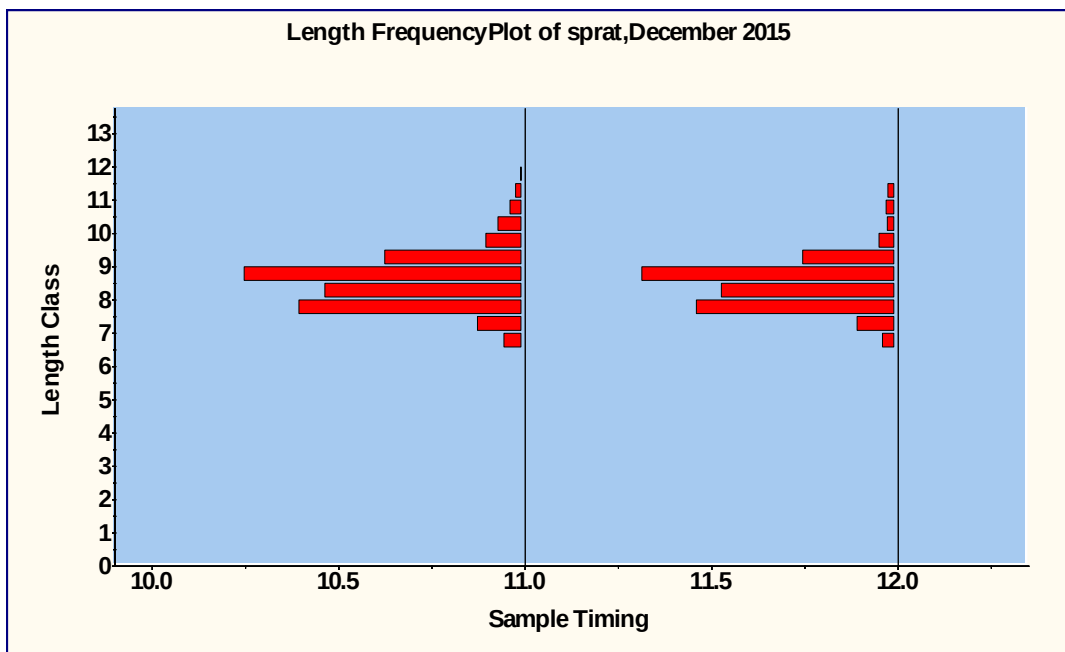
Официалната статистика на разтоварване в периода на изследването бе представена на таблица 3.1.1. Видно е, че уловът през ноември възлиза на 81.879 тона. През декември - 204.819 тона. Неблагоприятните хидрометеорологични условия са основна предпоставка за ниски регистрирани улови в този период на годината.

Таблица 3.1.1. статистики Разтоварването за декември 2015.

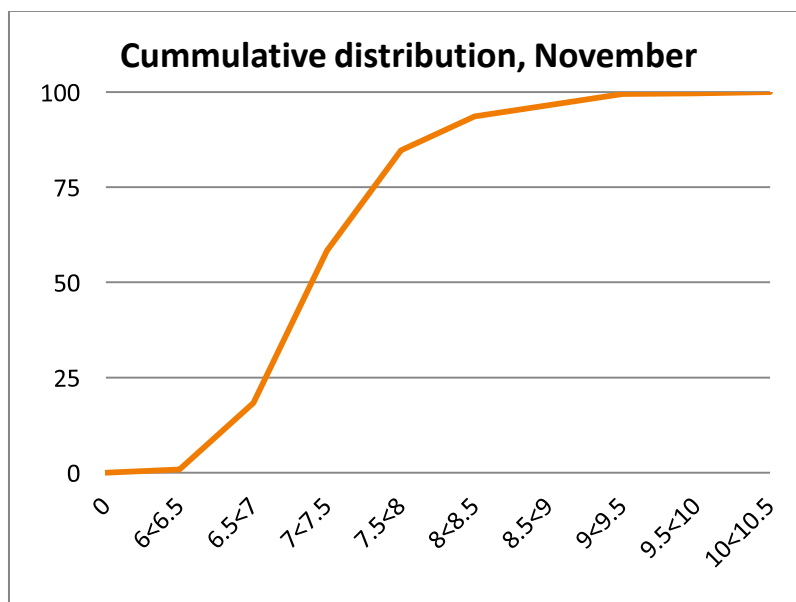
November	December
81879kg	204819kg

II.3.2. Дължина структура на разтоварванията

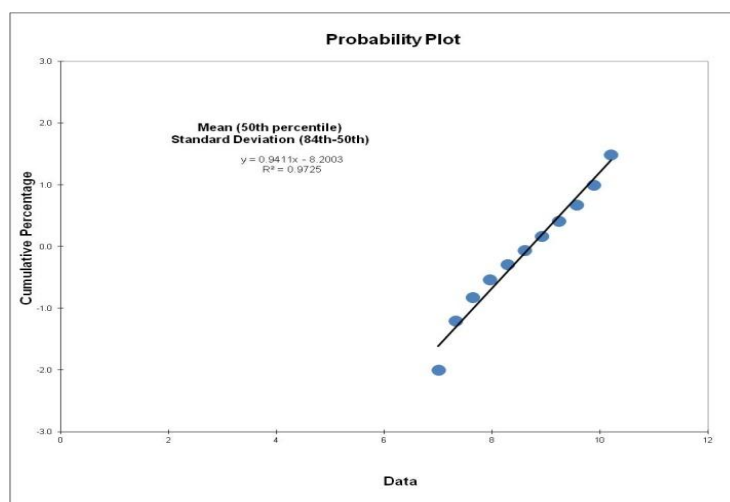
Размерните честоти на тризоната през Ноември-Декември 2015 е показана на Фиг.3.2.1. През ноември и декември се наблюдават три модални дистрибуции, както преобладават размерните класове 8-8,5-9.0 см Индивидите на възраст 2-2 +год преобладават с висок процент, следвани от 3-3 + годишни индивиди през ноември.



Фигура 3.2.1. Честота на дължината на тризоната от разстоварванията през ноември - декември 2015



а.



b.

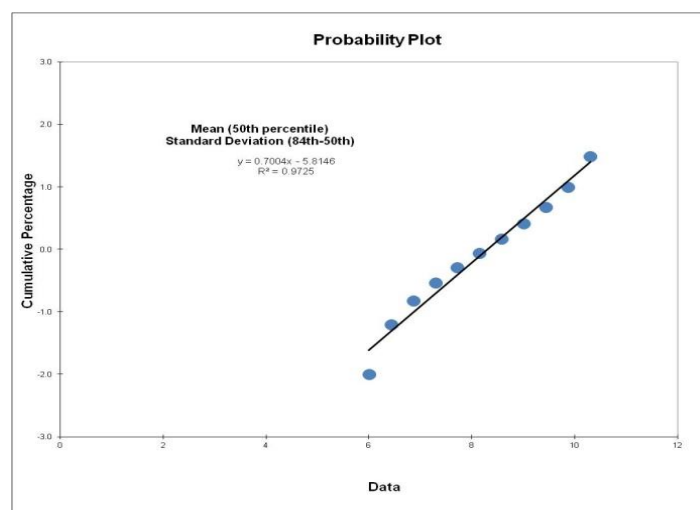
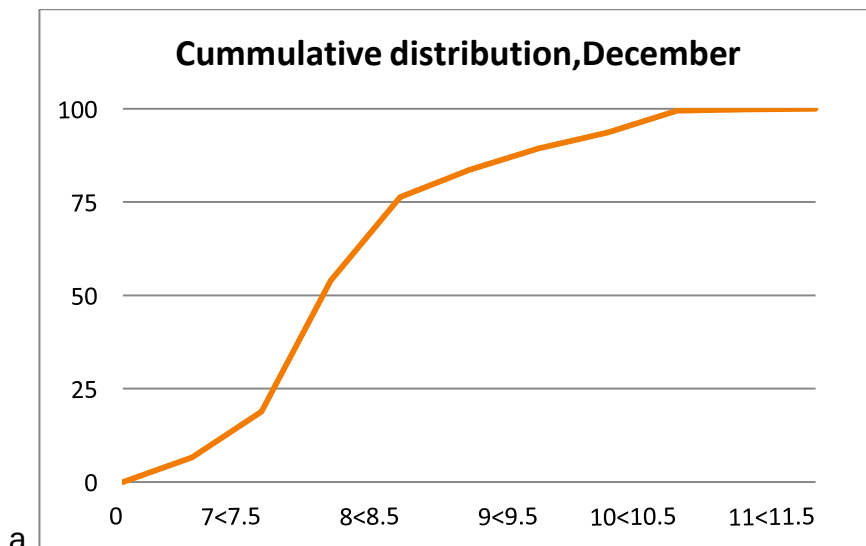
Фигура 2.1.3.1. (А) кумулативни дистрибуции (Ноември, 2015) (в) Q-Q вероятност

Рискът за отхвърляне на нулевата хипотеза (H_0) е изследвана чрез тест на Колмогоров-Смирнов:

Таблица 2.1.4. Колмогоров-Смирнов тест (ноември 2015 г.)

D	0,149
p-value	0,973
alpha	0,05

В графиката на Q-Q вероятността ние наблюдаваме, че всички точки, лежат съвсем близо до линията; достатъчно близо, за да се каже, че тези данни идват от нормално разпределение. (Фигура 2.1.3.1.с).



Фигура 2.1.3.2. (А) кумулативни дистрибуции (през декември. 2015 г.) (Б) графика .Q-Q вероятност

В графиката на Q-Q вероятността ние наблюдаваме, че кръговете, всички лежат съвсем близо до линията; достатъчно близо, за да се каже, тези данни идват от нормално разпределение. (Фигура 2.1.3.2.с).

) Таблица 2.1.6. Колмогоров-Смирнов тест (декември 2015 г.)

D	0,147
p-value	0,712
alpha	0,05

с.

Фигура 2.1.3.3. (А) кумулативни дистрибуции (декември, 2015 г.). (Б). Q-Q вероятност

В графиката на Q-Q вероятността ние наблюдаваме, че кръговете, всички лежат съвсем близо до линията; достатъчно близо, за да се каже, тези данни идват от нормално разпределение(Фигура 2.1.3.3.c).

Оценката на общата смъртност при използване дължина-превръща крива улов доведе означава 1.46 като общата смъртност варира от 1.26 до 1.66

Distributions	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Z	1.35	1.40	1.51	1.45	1.29	1.26	1.31	1.66	1.34	1.54

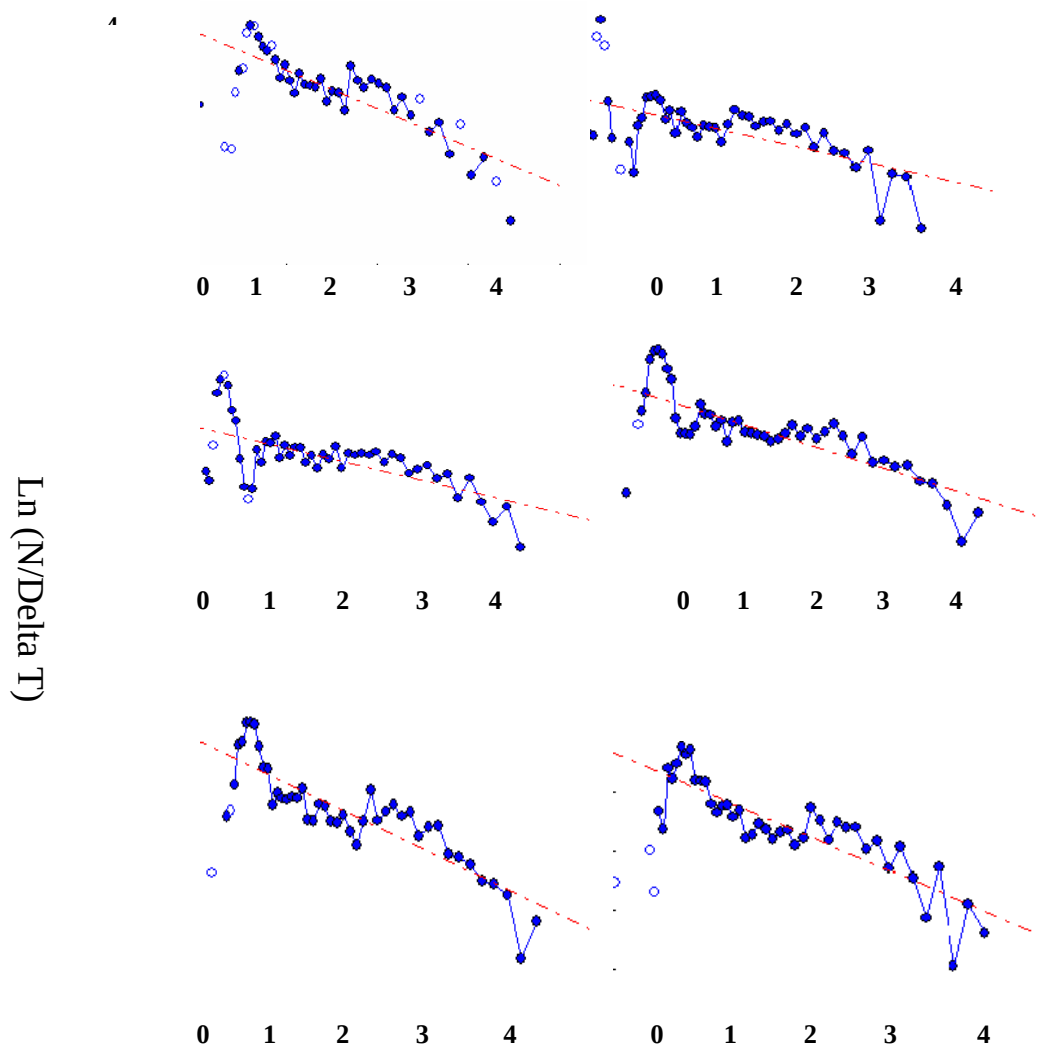
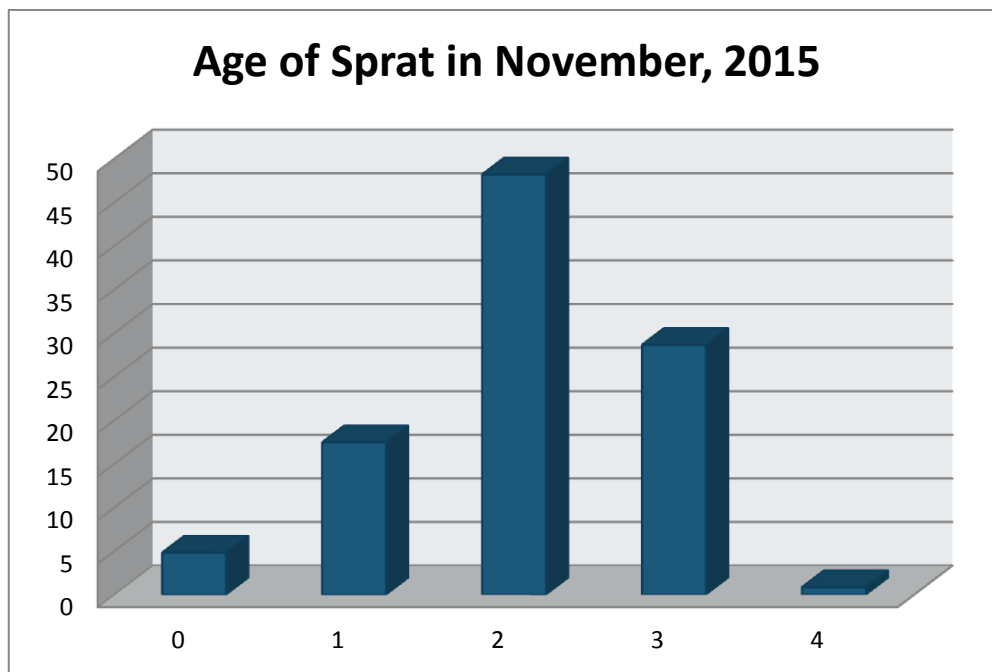


Figure.2.1.3.4. Конвертирани размерни криви на растежа

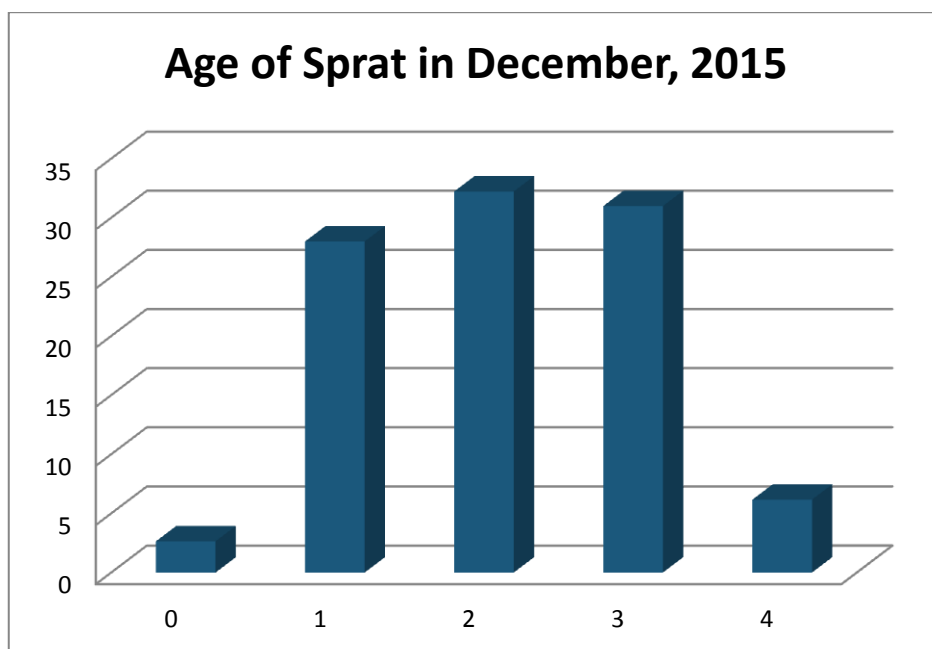
II.3.3. Възрастова структура на разтоварванията

Очевидно е, (Фиг.3.3.1.), че възрастов клас 2-2 + присъства в разтоварванията с много висок процент (над 45%), следван от индивиди на 3-3 + възраст. Старшите възрастови групи регистрирани в пробите принадлежат към 4-4 + годишните, с много нисък дял в разтоварванията. Попълването (0+) е представено с 5% от общия брой.



Фигура 3.3.1. Възрастово разпределение на трицоната през ноември 2015 г.

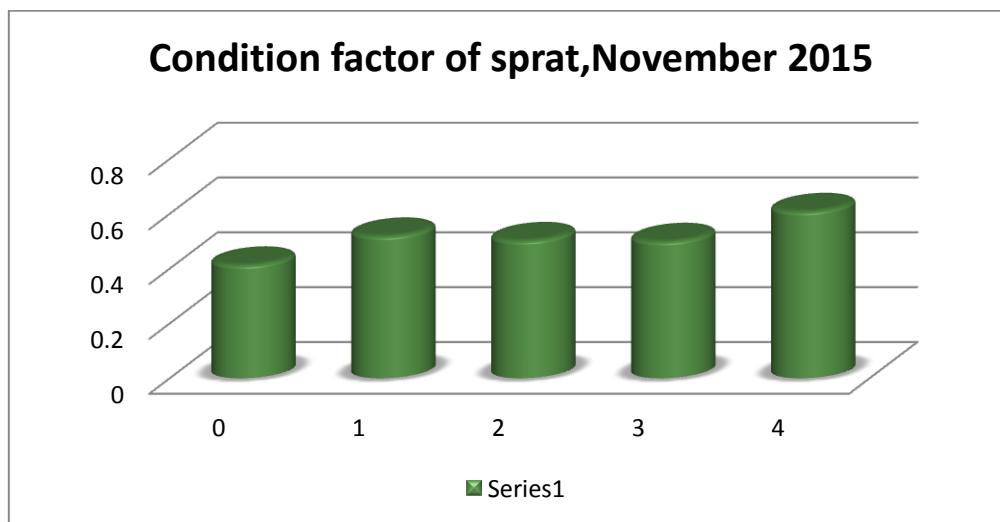
През декември възрастовото разпределение е изместено, като се наблюдават три възрастови класове (1-3+), които имат почти равен дял в разтоварванията. Делът на старшите възрастови (4-4+) групи през декември 2015 е леко завишен.



Фигура 3.3.2. Възрастово разпределение на трицоната през декември 2015.

II.3.4. Фактор на състоянието

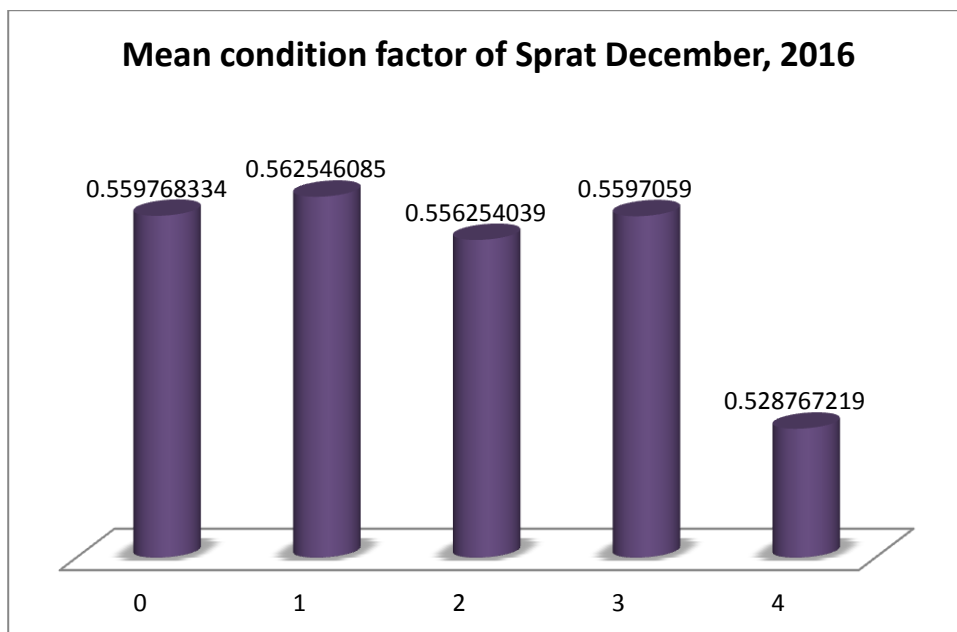
През ноември 2015г, трицонатаж е с ниска кондиция, като само индивидите на 4-4 + години имат стойности от 0.6. Това вероятно се дължи на високата температура на водата, липса на студено воден хранителен зоопланктон и ниска консумация на трицоната в летния период (Fig.3.4.1.).



Фигура 3.4.1. Кондиция на трицоната през ноември, 2015г.

През декември 2015г., факторът на състоянието се увеличава във всички възрастови групи с изключение на най-старшата (4-4 +). Този факт може да бъде свързан с активно съзряване, порционното изхвърляне на половите

продукти и увеличаване на индивидуалното тегло на женските индивиди. (Fig.3.4.2.).



Фигура 3.4.2. Фактор на състоянието през декември 2015г.

II.3.5. Улов и биомаса по възраст и дължина

Месечните улови (в тонове) заедно със средните тегла на тризоната бяха използвани за получаване на месечните бройки на улова. Делът (в %) по възрастови групи и бройките се използват за създаване на матрица за определени месеци по възрастови групи (Таблица 3.5.1.):

Таблица 3.5.1. Матрица на Улов по възраст (10^{-6}) и биомаса (кг) на тризоната за съответните месеци

Age	nov	dec
0		11.34523
1	48.78543	38.11458
2	46.9876	40.01244
3	3.23649	9.78123
4	0.99048	0.74652
Catch-at-age (millions)	nov	dec
0		56.39275
1	92.9989	0.04574
2	0.051686	0.017005
3	0.001363	0.004362
4	0.000478	0.000369

catch numb	93.05245	56.46023
---------------	----------	----------

Месечни улови (в тонове) заедно със средните тегла на трицоната бяха използвани за получаване на месечните бройки в улова. Делът (в %) от размерните групи и бройките в улова се използват за създаване на матрица за избрани месеци по възрастови групи (Таблица 3.5.2.):

Таблица 3.5.2 Матрица за улов по размер (10-6) и биомаса (кг) на на трицоната за съответните месеци

Catch-at-length (millions)		
Length group (cm)	Nov	Dec
6		2.73383742
6.5	4.022261	3.3369888
7	18.32569	10.256666
7.5	37.01617	26.32566
8	32.22458	10.5558996
8.5	38.3656	21.96501
9	23.37478	14.40447
9.5	13.63375	6.8896654
10	10.18623	9.256422
10.5	6.8245	3.25698
11	1.105645	2.88295582
11.5	1.025665	1.055899

II.3.6. Коефициент на вариация на дължина

Таблица 3.6.1. Коефициент на вариация на размерите на проби трициона (ноември-декември)

Coefficient of variation	November	December
1st sample	CV = 0.18	
2nd sample	CV = 0.17	
3rd sample	CV = 0.05	
4rd sample	CV = 0.18	
5 th sample		CV = 0.14
6th sample		CV=0.14

Коефициентите на вариация (таблица 3.6.1) на показват сравнително ниска степен на стандартно отклонение около средната. Променливостта е в граници от 0.05 - 0.18 и може да бъде оценена като ниска. Това означава, че при случайна извадка от трикона в през изследваните месеци, пробите са взети според вариационната статистика и правилно отразяват общото състояние на популацията в това време на годината

Изводи и Препоръки

1. Общия брой на установените видове в българските води е 17, от които 13 риби, 1 ракообразно, 2 мекотело, 1 макро зоопланктон;
2. Общата наблюдавана зона в българската част е 9136.6 км² и общата прогнозна биомаса е 44 282т;
4. Най-плътните а струпвания от трикона бяха открити в дълбочинен слой 50-75м , (905,1 -. 18103 kg.km⁻², CI (95%) = 3272.6. За разлика от предишните проучвания на CPUA на Меджида *M.merlangius* е ниска.
5. Останалите видове (от улова) са представени с нисък процент
6. Площа за оценка на биомаса (екстраполирана) беше 9136 kg.km⁻²
7. Биомасата от агломерации от трикона за изследваната област се оценява на около 11 063 тона, екстраполирани за цялата площ пред българския бряг се оценява на 44 282т;
8. Месец декември не е най-подходящия месец за оценка на биомаса. Това се дължи на факта, че триконата е студенолюбив вид с порционен изхвърляне на половите продукти. Повечето от индивидите са в активна фаза на размножаване, не се хранят активно. Хранителния зоопланктон в този период беше разпръснат, слънчевата активност бе ниска и повърхностната температура SST бе относително висока, всички тези фактори не са благоприятни за образуване на гъсти струпвания от трикона през този период на годината.
9. Най-високите стойности на моментната биомаса от триконата бяха в 50-75 м дълбочинен слой. Плътните струпвания са локализирани в предната част на Бургаския залив предимно, тъй като в северна посока индексите на биомасата бяха относително ниски;
10. Размерният състав бе представен от индивиди от 6,5 см до 12,5 см(TL, см) в пробите от българската морска зона.
11. Размерните класове, преобладаващи в настоящето изследване варират, както следва: (8,0-8,5 см; 8.5-9.0 см; 9.0-9.5 см);
12. В български води, разпределението на размера се характеризира с преобладаващ размерен клас TL = 8,0 см, следван от клас 8,5 см,

13. Анализ показва, че процентът на една и две годишните екземпляри, е бил висок.

14. Асимптотичната дължина достига 12,66 см, скоростта на растеж може да бъде оценен като относително висока 0.77 у-1. Растежът на трицоната от настоящото изследване е положителен алометриченна ($p = 2.78$);

15. В настоящото изследване ние използвахме коефициент естествена смъртност за трикона, равна на 0,95;

16. Нива на риболовна смъртност, над $F = 0.8$, ще доведат до колапс на запаса. Устойчиви нива на смъртност от риболов, са тези около $F = 0.5$, което ще съответства на нивото на улова на около 8.5 хил. тона от трикона в българските морски води;

На базата на анализиранияте резултати могат да се направят следните изводи

17. Структурата на зоопланктонното съобщество е изключително силно повлияна от доминирането на хетеротрофната динофлагелата *N. scintillans*. Видът е застъпен на почти всички станции с над 80 %. Доминирането на *Noctiluca* в известна степен отразява по-ниското качество на хранителната база за трицоната и влошените условия за хранене на рибната популация. От хранителния мезозоопланктон най-застъпени са представителите на *Copepoda* по численост (50-75%) и биомаса (58-78%).

18. Средната биомаса на мезозоопланктона без *N. scintillans* в мониторинговото проучване е около 9 пъти по-ниска от установената през 2014 и приблизително 7 пъти от регистрираната през 2011, което отразява вложените хранителни условия за видът *Sprattus sprattus*.

19. Не е установен ясно изразен модел на разпределение на мезозоопланктона в посока от брега към открито море, но може да се разграничат две зони между изобати 19-35 м и 75-80 м, където плътността на хранителния зоопланктон е по-висока. Мезозоопланктонната численост и биомаса намалява (от 5 до 6 пъти) в посока от север на юг, където зоопланктонното съобщество се характеризира с хомогенност, въпреки различието в дълбочините на съответните мониторингови станции.

20. През късната есен на 2015 въпреки невисоките биомаси на мезозоопланктона, трицоната намира добра хранителна база във водните маси между 20-50 и 70-80 м изобати предимно в северната част на българското крайбрежие и шелф (от н. Емине на север към н. Калиакра). Храната на трицоната е доминирана предимно от копеподите *A. clausi*, *P. parvus*, *C. euxinus*, заедно с ларвите на *Bivalvia*.

21. Средната стойност на индекса на напълненост на стомаха достига 0.649 % от телесното тегло, съизмерима с регистрираната през 2009 (0.6 %.) и приблизително 2 пъти по-ниска от съответната за 2011г. Най-значително количество храна е отчетено в групата на средно размерните риби с тегло 3-6 г.

22. Относлелния улов (Y / F_0) при много ниски нива на смъртноста от риболов, е висок по време на първата прогнозна година. При $F = 0.8$, през втората година се очаква падането на относителния добив до нивата на $F = 0.5$;

23. Тризоната е с бърз темп на развитие и кратък жизнен цикъл и нейната биомаса е силно зависима от антропогенния натиск от риболова, както и натискразличен от риболов, както и от факторите на околната среда.. В изследваните месеци се наблюдава стаилност при наблюдаваните параметри: ръст, тегло и възрастовата структура. Факторът състояние е висок в началото на периода на хвърляне на хайвера и съзряването на гонадите (степени IV-V; VI -III). За да се анализира и да се направят по-силни препоръки по отношение на устойчивостта на експлоатация и мерките за рационално използване на живите морски ресурси трябва да се събират по 4 проби на месец от различни дълбочинни слоеве. Следва да се въведат нови показатели като съдържание на мазнини, химически състав на отолитите , когато се изучават биологичните характеристики на вида.

23. Препоръчваме целогодишно вземане на проби от тризона (разтоварвания),, тъй-като вида се лови целогодишно.

24. Изчислените експлоатационни биомаси и равновесните нива на улова (MSYs) не трябва да се разглеждат като абсолютна стойност за евентуално бъдещи добиви, с оглед на факта, че методите имат някои неясноти и делът на IUU улова, както и прилова по време на риболов на други целеви видове е все още неизвестен. В такива случаи, са препорачителни специални подходи - като използване на на $2/3$ MSY (Caddy и Mahon, 1995).

8. References

- Anonymous 2014. Balıkçılık istatistikleri. [Fisheries Statistics.] Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara, Turkey. <http://tuik.gov.tr> [In Turkish.]
- Alexandrov B. and Korshenko A., 2006. Manual for zooplankton sampling and analysis in the Black Sea Region.
- Atılgan, E., Erbay, M., Aydın, 2010. Otolith characteristics of some economic species in the Eastern Black Sea. Yunus Research Bulletin.10(3)12-15
- Aydın I., Sahin T. 2011. Reproductive performance of turbot (*Psetta maxima*) in the southeastern Black Sea. Turkish J. Zoology 35 (1): 109–113. DOI: 10.3906/zoo-0905-26.
- Bertalanffy L. VON 1938. A quantitative theory of organic growth (Inquiries on growth laws. II). Human Biol. 10: 181-213.
- Beverton, R.J. and S.J. Holt. (1957). On the dynamics of exploited fish populations. Fish. Invest. Ser. 2, Vol 19.
- Debes, P. V., F. E. Zachos and R. Hanel (2008). Mitochondrial phylogeography of the European sprat (*Sprattus sprattus* L., Clupeidae) reveals isolated

- climatically vulnerable populations in the Mediterranean Sea and range expansion in the northeast Atlantic. *Molecular Ecology* 17: 3873-3888.
- Dimov I., 1959. Improved quantitative method for zooplankton calculation. *Rep. BAS*, 12, 5, 427-429. (in Russian)
- Foot, K.G. 1996. Quantitative fisheries research surveys, with special reference to computers. In: B.A. Megrey & E. Moksness. *Computers in fisheries research*. Chapman & Hall. 254 pp. 80-112.
- 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., 1970. The fish resources of the ocean. FAO Fish. Techn. Pap. No. 97, 1-425, Rome.
- FAO: Precautionary approach to fisheries. FAO Fish. Tech. Paper N. 350 (1), 1995.
- ICES. 2011. Report of the Workshop on Sexual Maturity Staging of Herring and Sprat (WKMSHS), 20-23 June 2011, Charlottenlund, Denmark. ICES CM 2011/ACOM:46. 143pp.
- ICES. 2012. Report of the Workshop on Sexual Maturity Staging of Turbot and Brill (WKMSTB 2012), 5-9 March 2012, Ijmuiden, Netherlands. ICES 2012/ACOM:56. 48 pp
- Jerald, Jr., A. 1983. Age Determination. In: *Fisheries Techniques* (L.A., and D.L. Johnson, eds). Southern Printing Company, Inc., Blacksburg, VA, pp 301-324.
- Kasapoglu, N., Duzgunes, E. 2014. Otolith Atlas for the Black Sea. *Journal of Environmental Protection and Ecology* 16, No 1, 133-144
- Korshenko, A., Alexandrov B., 2012. Manual for mesozooplankton sampling and analysis in the Black Sea monitoring (Black Sea Zooplankton Manual) Online: <http://bsc.ath.cx/documents/ExpertNetwork/default.asp?l=/Expert%20Network%20-%20Zooplankton>
- Laevastu, T., 1965. *Manual methods in fisheries biology. Observations on the chemical and physical environment. Chemical analysis of water* FAO. *Marine Physiological Sci.*, 6: 86-86.
- Mordukhay-Boltovskoy, F.D. (Ed.). 1968. The identification book of the Black Sea and the Sea of Azov Fauna.- Kiev: Naukova Dumka Publ., T. 1 (Protozoa, Porifera, Coelenterata, Ctenophora, Nemertini, Nemathelminthes, Annelida, Tentaculata), 423 pp. (in Russian).
- Mordukhay-Boltovskoy, F.D. (Ed.). 1969. The identification book of the Black Sea and the Sea of Azov Fauna.- Kiev: Naukova Dumka Publ., T. 2 (Artropoda: Cladocera, Calanoida, Cyclopoida, Monstrilloida, Harpacticoida, Ostracoda, Cirripedia, Malacostraca, Decapoda), 536 pp. (in Russian).
- Mordukhay-Boltovskoy, F.D. (Ed.). 1972. The identification book of the Black Sea and the Sea of Azov Fauna.-Kiev: Naukova Dumka Publ., T. 3 (Arthropoda, Mollusca, Echinodermata, Chaetognatha, Chordata: Tunicata, Ascidiacea, Appendicularia), 340 pp. (in Russian).
- Nelson J.S. 2006. *Fishes of the world*. 4th edn. Wiley, New York, NY, USA.

- Nielsen J.G. 1986. Scophthalmidae. Pp. 1287–1293. In: Whitehead P.J.P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J., Tortonese E. (eds.) Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. 3. UNESCO, Paris.
- Petipa, T.S. 1959. On the mean weight of the principle forms of zooplankton in the Black Sea. Tr. Sevast. Biol. St. 9, P. 39-57
- Panayotova M., Marinova V., Raykov V., Stefanova K., Stanchev H., Shtereva G., Krastev A., Maximov V., Radu Gh., Apostolov A. 2011. Scientific report from pilot Black Sea study for application of hydroacoustic method in assessment of fish biomass and distribution to National Agencies of Fisheries and Aquaculture of Bulgaria and Romania in relation to National Data Collection programs for 2010. Report, 46 pp.
- Panayotova M., Marinova V., Raykov V., Stefanova K., Stefanova E., Yankova M., 2014. Study and assessment of pelagic fish stocks along Bulgarian Black sea coast by hydroacoustic method. Biological monitoring European sprat (*Sprattus sprattus*) landings during August – November 2014. Institute of Oceanology – BAS, Varna, Bulgaria and National Agency for fisheries and Aquaculture – Bulgaria in accordance with the Council Regulation (EC) № 199/2008 establishing a community framework for the collection, management and use of data in the fisheries sector and support for scientific advice regarding the common fisheries policy. 82 pp.
- Pinkas L., Oliver M.S, Iverson I.L.K., 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. California Fish Game 152:1-105.
- Pırsıl, Y., 2006. Karadeniz'de Yaşayan Çaçá Balığı (*Sprattus sprattus* (L., 1758))'nda Kemiksi Yapıları ve Uzunluk-Frekans Metodu ile Yaş Tayini. 19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 32 s.
- Prodanov K., Mikhailov K., Daskalov G., Maxim C., Chashchin A., Arkhipov A., Shlyakhov V., Ozdamar E. 1997. Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation. Studies and Reviews. GFCM. No. 68. FAO, Rome.
- Raykov V., Panayotova M., Stefanova K., Stefanova E., Radu G., Maximov V., Anton E.. 2011. Statement to the Deputy Minister of Ministry of environment and waters in order to annual workshop of Black Sea commission National Report to GFCM 35 - Annual Assembly; Scientific report from international pelagic trawl survey in the Bulgarian and in the Romanian Black Sea area, June 2010 to National Agencies of Fisheries and Aquaculture of Bulgaria and Romania in relation to National Data Collection programs for 2010, 71 pp.
- Raykov V., Schlyakhov VI., Maximov V., Radu Gh., Staicu I., Panayotova M., Yankova M., Bikarska I., 2008 - Limit and target reference points for rational exploitation of the turbot (*Psetta maxima* L.) and whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordm.) in the western part of the Black Sea.VI Anniversary Conferense of the Institute of zoology. Acta Zoologica Bulgarica, 2008, Suppl.2: 305-316, ISSN 0324- 0770.
- Raykov V, Yankova M, Radu Gh., Lisichkov K., 2009 - Exploitation patterns call for limit the sprat catches off the north-western coast of the Black

- sea.Intern.Conf.:Sustainability in South-eastern Europe”Tekirdag, Istanbul 16-20 VI.(under review for JEPE).
- Raykov V., I. Staicu, G. Radu, V. Maximov, S. Nicolaev, 2008 – Specificity of the fishery and common fishery policy implementation: a case study of the western part of the Black Sea. *Cercetari marine. Recherches marines. INCDM*. 38: 223-232, ISSN:0250-3069, Cod CNCSIS: 74.
- Raykov.V 2006. From EU25 to EU27.El Anzuelo, European newsletter on fisheries and the environment Vol.17, 10-11p.
- Raykov V 2008. Stock agglomerations assessment of sprat (*Sprattus sprattus* L.) off the Bulgarian Black Sea coast. *Cercetari marine. Recherches marines. INCDM*. 37. ISSN: 0250-3069.
- Raykov,V. M Yankova., V. Mihneva,Dineva S., Petrova D. M. Panayotova, 2008 Stock Assessment of Sprat (*Sprattus sprattus*) by Swept Area Method during the spring season of 2008 along the Bulgarian Black Sea coast. Technical report, 2008.
- Raykov V Primary management objectives for sustainable Sprat (*Sprattus sprattus* L.) stock exploitation at the Bulgarian Black Sea coast - preliminary results *J.Environmental Protection and Ecology*, 8 (2) (2007),302-318.
- Raykov V.S, V.V.Mihneva, Daskalov, and G: Investigations on sprat (*Sprattus sprattus* L.) population dynamics related to its trophic base and climate change over the period 1996-2004 in Bulgarian waters of the Black Sea. *J.Environmental Protection and Ecology*, 8 (2) (2007), 319-332.
- Raykov, V, Panayotova Stefanova K, E. Stefanova 2011 Stock assessment of sprat in Bulgarian marine area, Institute of Fish resources and National Agency for fisheries and Aquaculture – Bulgaria in accordance with the Council Regulation (EC) № 199/2008 establishing a community framework for the collection, management and use of data in the fisheries sector and support for scientific advice regarding the common fisheries policy. 100 pp.
- Simon, K.D., Y. Bakar, A.G. Mazlan, C.C. Zaidi and A. Samat et al., 2012. Aspects of the reproductive biology of two archer fishes *Toxotes chatareus*, (Hamilton, 1822) and *Toxotes jaculatrix* (Pallas, 1767). *Environ. Biol. Fish.*, 93: 491-503.
- Yoraz, A., 2015. Orta Karadeniz Balıkçılığındaki Bazı Pelajik ve Demersal Balık Türlerinin Sagittal Otolitlerinin Morfometrik Tanımlanması ve Annulus Oluşumunun Görsel Analizi, Doktora Tezi, OMU Fen Bilimleri Enstitüsü, 407 s.
- Zengin M., Düzgüneş E. 2003. Variations on the turbot (*Scophthalmus maeoticus*) stocks in the south-eastern Black Sea during the last decade and comments on fisheries management. Pp. 9–26. In: Öztürk B., Karakulak S. (eds.) Workshop on Demersal Resources in the Black Sea & Azov Sea. 15–17 April Şile, Istanbul, Turkey.

ANNEX I

CPUE kg.h⁻¹ and CPUAkg.km⁻² Bulgarian marine areas

station	CPUEkg/h	CPUAkg/km2
1	105	1221.885008
2	100	1205.260722
3	400	4821.042888
4	462.857143	5386.268606
5	300	3491.100022
6	400	4654.80003
7	440	5120.280033
8	280	3374.730022
9	266.666667	3214.028592
10	300	3491.100022
11	280	3258.360021
12	60	698.2200045
13	280	3258.360021
14	400	4654.80003
15	240	2892.625733
16	650	7564.050048
17	680	7913.160051
18	2400	28926.25733
19	400	4821.042888
20	400	4821.042888
21	180	2169.4693
22	380	4422.060028
23	150	1745.550011
24	120	1446.312866
25	342.857143	3989.828597
26	800	9309.60006
27	720	8378.640054
28	900	10473.30007
29	50	602.630361
30	130	1566.838939
31	500	6026.30361
32	200	2410.521444
33	500	5818.500037
34	250	3013.151805
35	240	2892.625733
36	600	6982.200045

ANNEX II

Species composition from Bulgarian area

Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
<i>Sq.acanthias</i>				+																																	
<i>R.clavata</i>																																					
<i>D.pastinaca</i>																							+	+													
<i>A.immaculata</i>						+								+									+						+	+		+	+		+		
<i>S.sprattus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>M.merlangus</i>				+		+							+	+		+	+	+							+					+			+			+	
<i>E.encrasicolus</i>														+													+								+	+	+
<i>Tr.mediterraneus</i>	+		+			+				+	+	+	+			+	+	+	+				+			+			+	+		+	+		+	+	+
<i>M.barbatus</i>																																					+
<i>P.maxima</i>		+																				+															
<i>N.melanostomus</i>																																					
<i>G.niger</i>										+		+	+	+								+	+	+					+	+				+	+		
<i>Polybius vernalis</i>						+			+	+								+									+										
<i>M. galloprovincialis</i>																												+			+						
<i>R.venosa</i>																									+												
<i>A.aurita</i>	+	+	+				+	+	+				+	+	+	+				+	+	+	+									+	+				
<i>P.saltarix</i>							+						+																								

Анекс III

Пробонабиране от разтоварванията, изхвърлянията и изследванията на море през 2015 (Бълг.част на Черно море)

Black Sea	Length @age	market, discards, surveys	2,50%	Market: 2026 Discard: - Survey: 12 427 1250
Black Sea	Weight @length	market, discards, surveys	2,50%	Market: 2026 Discard: - Survey: 12 427 5000
Black Sea	Weight @age	market, discards, surveys	2,50%	Market: 2026 Discard: - Survey: 12 427 1250
Black Sea	Maturity @length	surveys	2,50%	5000 140
Black Sea	Maturity @age	surveys	2,50%	5000 140
Black Sea	Sex-ratio @length	market, surveys	2,50%	Market: 250 Survey: 250 125
Black Sea	Sex-ratio @age	market, surveys	2,50%	Market: 250 Survey: 250 500