

О Т Ч Е Т

Дънно трално изследване и оценка на запасите на дънни видове риба пред българския бряг на Черно море, при целеви видове на изследването калкан, черноморска акула и меджид, и приулов от морска лисица, и други съпътстващи видове през есенно-зимен сезон на 2025 г.

Селскостопанска Академия, София

Институт по Рибни Ресурси, Варна

2025

000

SHOT ON MI 10T PRO



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Настоящото проучване е проведено от специалисти от Института по рибни ресурси (ИРР) - Варна по договор с ИАРА - Д153/27.03.2025г., с цел извършване оценка на запаса от калкан в българските води на Черно море през есенно-зимен сезон на 2025 г.

Проучването е осъществено благодарение на финансовата подкрепа на Европейската комисия в съответствие с Делегирано решение (ЕС) 2021/1167 на Комисията от 27 април 2021 година за утвърждаване на многогодишната програма на Съюза за събиране и управление на биологични, екологични, технически и социално-икономически данни в секторите на рибарството и аквакултурите от 2022 г. нататък и Решение за изпълнение (ЕС) 2021/1168 на Комисията от 27 април 2021 година за утвърждаване на списъка на задължителните научни изследвания в открито море и праговите стойности в рамките на многогодишната програма на Съюза за събиране и управление на данни в секторите на рибарството и аквакултурите от 2022 г. нататък.

Изследването е проведено през периода 29 ноември - 19 декември 2025 г. в българската акватория на Черно море на борда на риболовен кораб "ЕГЕО2".

Референтните видове в изследването са калкан, бодлива акула и меджид, като е събрана информация за видовете в приулова.

Научноизследователски екип на ИРР-Варна

Ръководител: доц. д-р Елица Петрова - Павлова

Участници:

доц. д-р Стойко Стойков
доц. д-р Веселина Михнева
биолог Станимир Вълчев
биолог Айсел Хюсеин
ас. Красимир Георгиев
гл. ас. д-р Филип Пенчев
гл. ас. д-р Фериха Церкова

***Петрова Е., Стойков Ст., Михнева В., Вълчев С., Хюсеин А., Георгиев К., Пенчев Ф., Церкова Ф.
2025. Обобщени резултати върху биомасата и разпределението на целеви дънни видове в българския сектор на Черно море през есенно-зимен сезон на 2025 г., Доклад по договорна задача с Националната Агенция по Рибарство и Аквакултури по Националната Програма за събиране на данни в сферата на риболова през 2025 г., 84 стр.***

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



**ОБОБЩЕНИ РЕЗУЛТАТИ ВЪРХУ БИОМАСАТА И РАЗПРЕДЕЛЕНИЕТО НА ЦЕЛЕВИ ДЪННИ ВИДОВЕ В
БЪЛГАРСКИЯ СЕКТОР НА ЧЕРНО МОРЕ ПРЕЗ ЕСЕННО-ЗИМЕН СЕЗОН НА 2025Г.**

1. Резултати от дънното тралиране през ноември-декември 2025 г.	6
1.1 Риболовен кораб и риболовен уред.....	7
2. Материали и методи	9
2.1 Събрана информация при тралиране.....	10
2.2. Схема на пробонабиране.....	11
2.3. Лабораторни анализи	12
2.4. Статистически методи.....	13
3. Резултати	18
3.1. Численост и биомаса на калкана	18
3.2. Улов за единица усилие (CPUE).....	25
3.3. Улов на единица площ (CPUA)	28
3.4. Размерна структура.....	33
3.5. Възрастова структура	35
3.6. Биологични параметри на <i>S. maximus</i>	37
3.7. Полова структура	40
3.8. Тегловна структура.....	43
3.9. Други целеви дънни видове и приулов.....	45
4. Хранителен спектър на <i>S. maximus</i>	64
5. Прогнози и възможности за експлоатация	74
6. Заключение и препоръки	77
7. Литература	79

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ В ТЕКСТА

Фигура 1 Карта на изследваните сектори.	12
Фигура 2 Относителна биомаса (kg/km^2) на <i>S. taxītus</i> по стратуми пред българския бряг на Черно море, ноември-декември 2025 г.	24
Фигура 3 Разпределение на улова за единица усилие (CPUE), (kg/h).	28
Фигура 4 Разпределение на относителната биомаса (kg/km^2) на <i>S. taxītus</i> през ноември-декември, 2025г.	29
Фигура 5 Разпределение на средната относителна биомаса (kg/km^2) и обилие (n/km^2) по координатна мрежа на <i>S. taxītus</i> през ноември-декември 2025 г, по метод BioIndex version 3.3.	30
Фигура 6 Размерна структура на уловите от <i>S. taxītus</i> по пол.	33
Фигура 7 Процентно разпределение на числеността на <i>S. taxītus</i> ($\text{екз}/\text{км}^2$) – а) маломерни екземпляри и със б) стандартни размери.	34
Фигура 8 Биомаса (t) на <i>S. taxītus</i> по размерни класове.	35
Фигура 9 Възрастова структура на <i>S. taxītus</i> пред българското крайбрежие, ноември-декември 2025 г.	36
Фигура 10 Пространствено разпределение по възрасти и дължини на <i>S. taxītus</i>	37
Фигура 11 Зависимост между параметрите дължина и тегло на вида <i>S. taxītus</i> през ноември-декември, 2025 г.	38
Фигура 12 Процентно разпределение и зависимост между средна дължина (ML) и коефициента на Фултън (K) по възрастови групи (А) и средно тегло на калкана (g) по възрастови групи (Б).	40
Фигура 13 Полова структура на <i>S. taxītus</i> в българската акватория на Черно море през ноември-декември 2025 г (женски, мъжки и ювенилни екземпляри означени с: червен, син, и зелен цвят, с сив цвят – без улов).	41
Фигура 14 Процентно разпределение на женските индивиди по размерни класове.	42
Фигура 15 Процентно разпределение на мъжките индивиди по размерни класове.	42
Фигура 16 Тегловна структура на уловите от <i>S. taxītus</i>	43
Фигура 17 Тегловна структура на уловите от <i>S. taxītus</i> по пол: А) неполово зрели, Б) женски и В) мъжки екземпляри;	45
Фигура 18 Улов за единица усилие kg/h на (А) акула (<i>S. acanthia</i>), (Б) писия (<i>Pl. flesus</i>), (В) м. лисица (<i>R. clavata</i>) и (Г) меджид (<i>M. t. euhinus</i>).	47
Фигура 19 Размерна структура (LC, mm) на уловите от <i>M. merlangus</i> по пол А) женски, Б) мъжки.	49
Фигура 20 Зависимост възраст - размер при <i>M. merlangus</i>	49
Фигура 21 Зависимост между параметрите дължина и тегло: А)женски, Б)мъжки и В)с неопределен пол на <i>M. merlangus</i> през ноември-декември, 2025 г.	50
Фигура 22 Тегловна структура на уловите от <i>M. merlangus</i> по пол: А) женски, Б) мъжки и В) екземпляри неопределен пол;	51
Фигура 23 Гонадосоматичния индекс (GSI) по пол на <i>M. merlangus</i>	52
Фигура 24 Обилие (n/km^2) по размерни групи (LC,mm) по дълбочинни страти (1, 2 и 3) за м. XI-XII2025г.	53
Фигура 25 Разпределение на средната А) относителната биомаса (kg/km^2) и Б) обилието (n/km^2) на <i>M. merlangus</i> през ноември-декември 2025 г, по метод BioIndex Version 3.3.	54
Фигура 26 Обилие (n/km^2) и размерна структура (LC,mm) на уловите от <i>S. acanthias</i> по пол, А) женски и Б) мъжки екземпляри.	56
Фигура 27 Тегловна структура на уловите от <i>S. acanthias</i> по пол, А) женски и Б) мъжки екземпляри;	57
Фигура 28 Зависимост между параметрите дължина и тегло на <i>S. acanthias</i> през ноември-декември, 2025 г.	57
Фигура 29 Обилие (n/km^2) по размерни групи (LC, mm) и дълбочинни страти (1, 2 и 3) за м. XI-XII2025г.	58

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 30 Разпределение на индекса на биомасата kg / km^2 на <i>S. acanthias</i> през XI-XII 2025 г, по метод BioIndex version 3.3.....	59
Фигура 31 Обилие (n/km^2) и размерна структура (LC, mm) на уловите от <i>Raja clavata</i> по пол, А) женски и Б) мъжки екземпляри.....	61
Фигура 32 Тегловна структура на уловите от <i>Raja clavata</i> по пол, А) женски и Б) мъжки екземпляри;.....	62
Фигура 33 Зависимост между параметрите дължина и тегло на <i>Raja clavata</i> през, XI-XII2025 г.....	62
Фигура 34 Обилие (n/km^2) по размерни групи (L, mm) и дълбочинни страти (1, 2 и 3) за м. XI-XII2025г.....	63
Фигура 35 Разпределение на средна А) относителната биомаса (kg / km^2) и Б) обилието (n/km^2) на <i>Raja clavata</i> през XI-XII 2025 г, по метод BioIndex version 3.3.	64
Фигура 36 Vox-plot: Стойности на ISF (% BW) през есенно-зимния сезон, 2025 г.....	66
Фигура 37 Пространствено разпределение на индекса на напълненост на стомасите на калкана (ISF, % BW) през есенно-зимния сезон на 2025г.	67
Фигура 38 Калкан - стойности на IRI по видове за есенно-зимния сезон 2025 г.....	68
Фигура 39 Процентни дялове по групи (% , IRI) в хранителния спектър на калкана през есенно-зимния сезон на 2025г.	69
Фигура 40 Vox-plot: Стойности на ISF за а) <i>Squalus acanthias</i> , б) <i>Raja clavata</i>	72
Фигура 41 Стойности на IRI през есенно-зимния сезон на 2025 - <i>Squalus acanthias</i> ;.....	73
Фигура 42 Стойности на IRI през есенно-зимния сезон на 2025 – <i>Raja clavata</i> ;.....	74
Фигура 43 Зависимост между параметрите А) дължина и тегло и Б) дължина и възраст на <i>S. maximus</i> през 2025 г..	75
Фигура 44 Зависимост улов - попълване като функция от F при три различни оптимални експлоатационни възрасти.....	76

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ДЪННО ТРАЛИРАНЕ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ БИОМАСАТА НА ЦЕЛЕВИ ВИДОВЕ В БЪЛГАРСКИЯ СЕКТОР НА ЧЕРНО МОРЕ ПРЕЗ ЕСЕННО-ЗИМЕН СЕЗОН 2025г.

1. Резултати от дънното тралиране през ноември-декември 2025 г.

През периода 29 ноември - 19 декември, 2025 г. въз основа на договор с ИАРА - Д153/27.03.2025г., в рамките на Националната програма за събиране на данни за рибарството, изследователският екип на ИРР - Варна проведе дънно изследване с риболовен кораб "ЕГЕО2" в българската акватория на Черно море - между Дуранкулак и Ахтопол, в рамките на 100 - метровата изобата.

Тралното проучване през ноември-декември 2025 г. включва следните полеви дейности:

- Събират се данни за дълбочина; географски координати на начални и крайни точки на траленето;
- Събиране на проби с дънен трал;
- Качествен и количествен анализ на улова, установяване на биологичното разнообразие, биометрични измервания;
- Събиране на отолити за определяне възрастта;
- Събиране на проби и анализ на стомашно съдържимо за определяне състава и количеството на консумираната храна.

Настоящият доклад е базиран на събраните полеви данни и лабораторни анализи, които позволяват да се установят разпределението и величините на относителната биомаса и числеността на целевите видове. Извършените анализи по отношение на калкана обхващат: оценка на биомасата и плътността на този целеви вид по дълбочинни страти; изследване на размерно - възрастовата и половата структура на запаса, изчисления на линейно-тегловни зависимости и на параметрите в уравнението на фон Берталанфи, идентифициране на особеностите в храненето на калкана. Анализите на

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



вида *Merlangius merlangus* обхващат изследване на размерно - възрастовата и полова структура, изчисление на линейно-тегловни зависимости и на параметрите в уравнението на фон Берталанфи, хранителен спектър. За всички уловени екземпляри от *Squalus acanthias* се определят и предоставят всички приложими биологични показатели. Оценката на запасите на целевите видове се базира на прилагане на стандартна методика (методология и софтуерни продукти), използвана при предходните трални изследвания на вида в Черно море.

Документът съдържа серия от таблици и фигури, които представят разпределението на моментната биомаса и числеността, както и размерно - възрастовата и полова структура на популацията на целевите видове, както и данни за видовете в приулова в изследваната зона.

1.1 Риболовен кораб и риболовен уред

Дънното изследване се извърши на борда на риболовен кораб "ЕГЕО2" (снимка 1), със следните характеристики:

- о Дължина на риболовния съд – 19.5 м.;
- о Максимална ширина – 5.9 м.;
- о Риболовния съд е построен през 2005 г.;
- о Мощност на двигателя – 367.75 kW;
- о Брутен тонаж – 38.24 т;
- о Нетен тонаж – 11.43 т;
- о Скорост – 9.5 Nd;
- о Екипаж – 3 човека;
- о Изследователски екип – 3 човека;

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



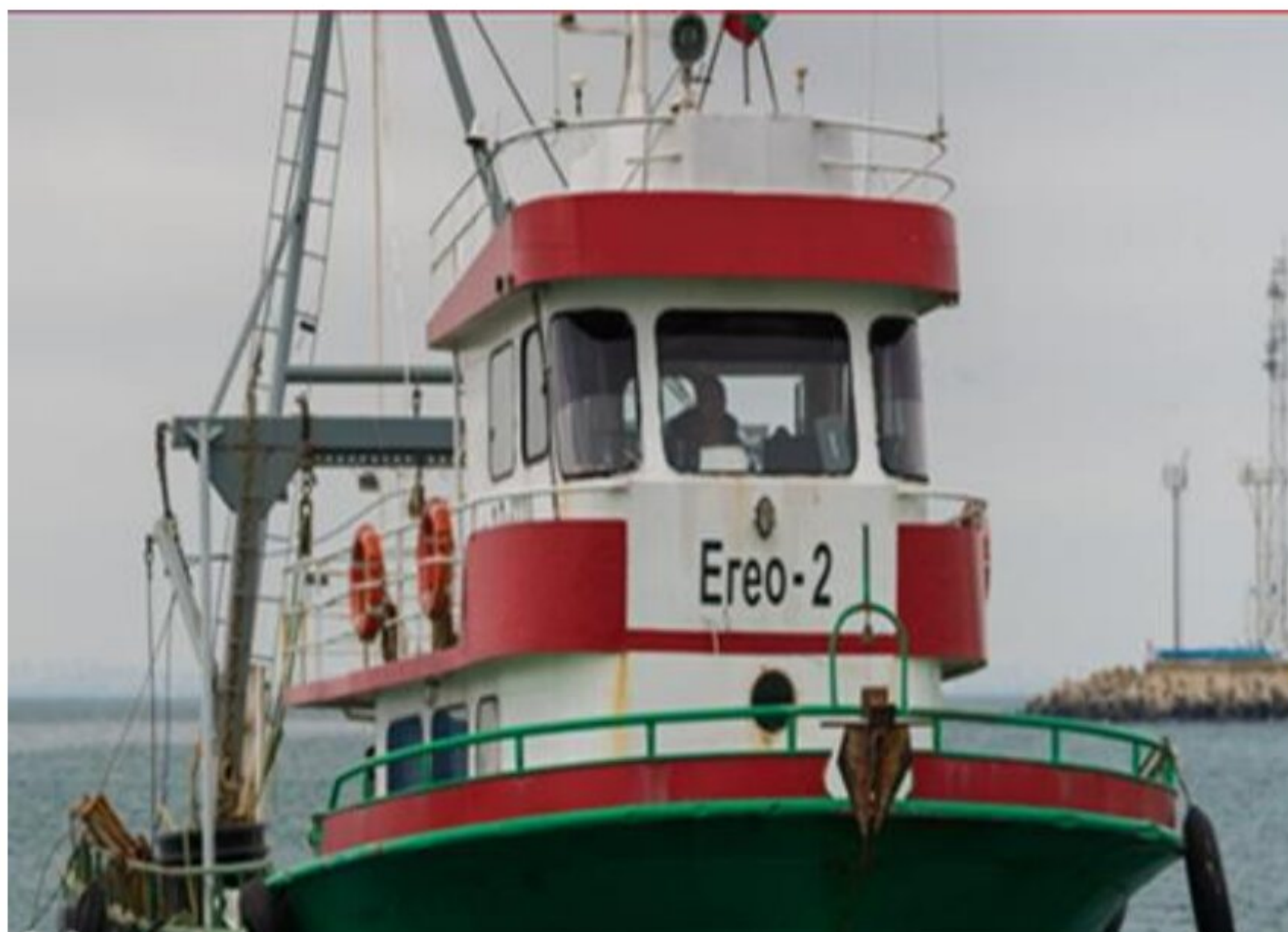
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Снимка 1. Риболовен кораб „ЕГЕО2“.

В изследването се използва риболовен дънен трал 32/27-34 (снимка 2), със следните функционални и технически параметри:

- Вертикално разкритие на трала – 2 м.;
- Ефективна част на горната яка – 13 м.;
- Ефективна част на долна яка – 15 м.;
- Скорост при тралиране – 2.2 - 2.6 Nd;
- Продължителност на тралиране – 60 мин.;
- Размер на очите – 80/80 мм;

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Снимка 2. Дънен трал 32 / 27-34.

2. Материали и методи

Измерени и анализирани са целевите видове: калкан - *Scophthalmus maximus*, черноморска акула (*Squalus acanthias*), меджид (*Merlangius merlangus*) и приулов - морска лисица (*Raja clavata*) и други видове.

Методиката и техниката, които се използват за събиране, обработка, анализ на данните и оценка на запаса на целевите видове са общоприети за Черно море.

При събиране на полевите данни за оценка на запасите се използва стандартна техника за риболов (дънен трал), която остава постоянна по време на цялото изследване. GPS системата на кораба е свързана със сателитната система на ИАРА за наблюдение на риболовните кораби (VMS), а местоположението на кораба е строго контролирано по време на тралене.

Приложена е стандартна методика за анализ на данните - "метод на площите", като получените резултати могат да бъдат възпроизведени и сравнени.

Стратифицирана извадка

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Взимайки проби от отделни „страти“, популацията се разделя на географски райони, за да се разпредели равномерно усилието за наблюдение в пространството. Използва се предварителна информация за вариацията на дадена променлива, за да се подобри ефективността на проучването за оценка на общата средна стойност и дисперсия. За целта при стратифицираното събиране на проби (от един вид), всяка проба трябва да се състои от 50 риби (ако рибите са големи) и до 100 риби (ако рибите са малки), за да се извърши достоверен статистически анализ;

2.1 Събрана информация при тралиране

- Дълбочина, измерена чрез корабния ехо сонар;
- GPS Координати на началните и крайните точки на тралиранията;
- Продължителност на тралирането;
- Обилие на уловените видове риби в трала;
- Тегло на общия улов в трала;
- Абсолютна и стандартна дължина, тегло на екземплярите от целевите видове и съпътстващи видове;
- Събиране на отолити за определяне на възрастта;
- Идентификация на пола;
- Видов състав на съпътстващите видове;
- Стомаси от целевите видове;
- Измерване на малки екземпляри калкан;

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

За изчисляване на биомасата на целевите видове се използват данните за улов на единица усилие (CPUE) (кг/час) и улов на единица площ (CPUA) (кг/км²) в площта на тралиране.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Окончателните резултати се представят под формата на карти и таблици, които включват данни за:

- Изследвана площ (km^2);
- Среден улов за единица усилие (CPUE, kg/haul);
- Среден улов на единица площ (CPUA, t/km^2 , kg/km^2);
- Индекс на обилието (индивид/ km^2);
- Пределни стойности на CPUA;
- Обща биомаса за цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море (t.);
- Обилие за цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море (ind.);

2.2. Схема на пробонабиране

За установяване на моментната численост и биомаса на целевите видове пред българския бряг на Черно море е приложена стандартна методика за стратифицирано пробовземане (Gulland, 1966; Sparre, Venema, 1998). Зоните, в които е извършено тралиране, са представени на Фигура 1.

Районът на изследване пред българския бряг е разделен на четири страти в зависимост от дълбочината – Стратум 1 (15 - 35 м), Стратум 2 (35 - 50 м), Стратум 3 (50 - 75 м) и Стратум 4 (75 - 100 м). За оценка на индексите на обилие и биомасата на калкана, изследваната територия е разделена на 143 квадрата, всеки от тях със страни 5 x 5 Nm, с площ 25 Nm^2 (или 85.85 km^2). Обособени са 40 полета, със страни 5' Lat x 5' Long и обща площ 62.58 km^2 (всяко от полетата се означава с букви и цифри), в които се провеждат дънните тралирания на случаен принцип.

Всяко тралиране е с продължителност от 60 мин. при скорост на тралиране от 2.4 възела.

На борда на кораба се измерва абсолютна, стандартна дължина, както и индивидуалното тегло на всеки уловен екземпляр от целевите видове за определяне на

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



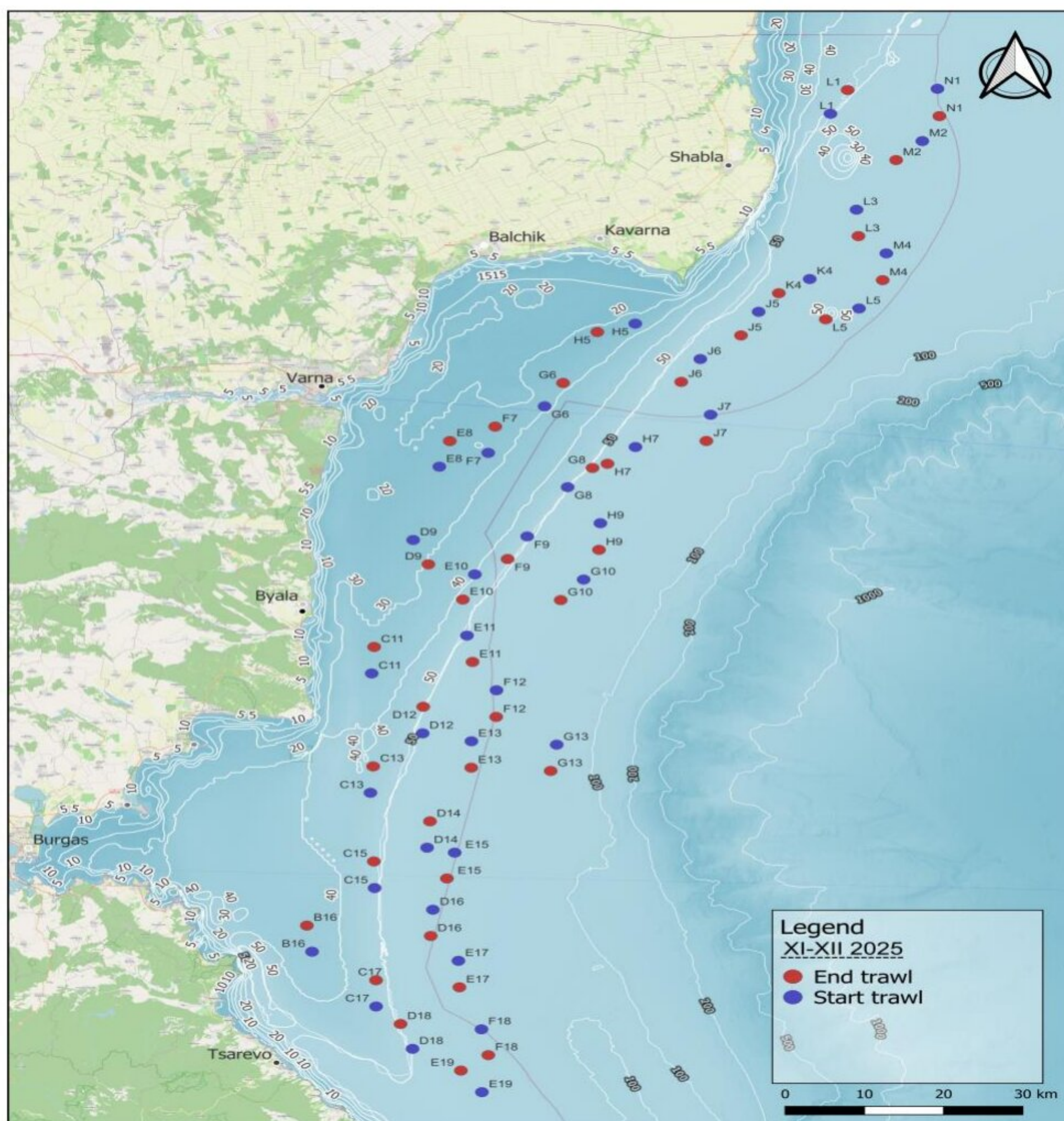
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



размерно - тегловната структура на запаса.



Фигура 1 Карта на изследваните сектори.

2.3. Лабораторни анализи

След събиране на пробите на борда на кораба, в лабораторни условия се определят възрастта, степента на зрялост на половите органи и хранителният спектър на целевите видове. Възрастта на калкана и меджида се определя чрез отолити с помощта на бинокулярен микроскоп. За определяне на размерно - тегловната структура на уловите е

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



изчислена средната, минимална и максимална дължина, теглото на индивидите от двата пола и е определено процентното разпределение по размерни класове (TL, cm).

През есенно-зименсезон на 2025 г. са обработени 84 стомаха за определяне хранителния спектър на калкана и общо 28 стомаха от допълнителните видове - *Squalus acanthias* и *Raja clavata*. Определянето на хранителния спектър на целевите видове включва идентификация на таксономичния състав, определяне на общия брой хранителни компоненти, тегло и честота на срещане на всеки компонент. Индекс на пълнота на стомаха (ISF) като процент от телесната маса: (тегло на стомашното съдържание/тегло на тялото на рибата) × 100 (Pinkas et.al., 1971).

IRI, изразен като процент, се изчислява с помощта на следното уравнение (Cortes, 1997):

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

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

Индекс на относителна важност (IRI; Pinkas et al., 1971): $IRI = (CN + CB) * FO$, където CN е делът на таксона (вида) на пляката в храната по бройката, CB е делът на таксона (вида) на пляката в храната по биомаса, а FO е честотата на срещане на таксона (вида).

2.4. Статистически методи

Метод на площите

За определяне на относителната биомаса на референтните видове е приложен методът на площите изчислен с помощта на програма BioIndex: R код за извършване на анализ на данни от дънно тралиране използвайки MEDITS файлов формат (TA, TB и TC), който дава възможност да се изчислят стандартизирани индекси на биомаса и обилие и честотни

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



разпределения на дължини, съотношението между половете по размерни класове и много други полезни резултати, като: проверки на качеството, позиции на тралове, период и т.н.

(<https://data.europa.eu/doi/10.2760/5799>,

<https://cran.r-project.org/web/packages/MEDITS/MEDITS.pdf>)

Тралираната площ се изчислява по формула:
 $sqkm = TAn\$wing_opening / 10000000 * TAn\$distance$, във файла TA се въвежда изминато разстояние и отвора на трала, асоциирането на всеки трал към дълбочините в таблиците на MEDITS за стратификация и се извършва според средната дълбочина на тралиране:
 $meandepth = (TAn\$shooting_depth + TAn\$hauling_depth) / 2$. (<https://data.europa.eu/doi/10.2760/5799>)

Индекси на биомаса и плътност (kg/km^2 , n/km^2)

За оценка на средната стойност, дисперсията, стандартното отклонение и коефициента на вариация на индексите на обилие - брой на екземплярите и тегло на квадратен километър със стратифицирана случайна извадка се използват следните формули (Cochran, 1977 и Souplet, 1996):

Средно по страти:

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} x_{i,j}}{\sum_{j=1}^{n_i} A_{i,j}}$$

$x_{i,j}$ е теглото на индивидите, уловени при отделните тралове на стратумите, а $A_{i,j}$ е съответната протралирана площ.

Дисперсията се изчислява по следните формули:

$$S_{x_i}^2 = \frac{1}{n_i - 1} \sum_{j=1}^{n_i} A_{i,j} \left(\frac{x_{i,j}}{A_{i,j}} - \bar{x}_i \right)^2$$

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Индексът на обилие на основните страти се изчислява по следната формула (Souplet, 1996):

$$I = \sum_{i=1}^N W_i \bar{X}_i$$

W_i е теглото на всяка отделна страта, изчислено като съотношение между площта на страта и общата площ на изследваната зона. Дисперсията в този случай се дава по формулата:

$$\text{var}(I) = \sum_{i=1}^N \frac{W_i^2 S_{x_i}^2}{\sum_{j=1}^{n_i} A_{i,j}} (1 - f_i)$$

като f_i е съотношението между обхванатата площ и площта на стратума, т.е. коефициентът на корекция за крайни популации (fpc).

Стандартното отклонение:

$$\text{s.d.} = \sqrt{\text{Var}(I)}$$

и коефициентът на вариация:

$$CV\% = (\text{s.d.}/I) * 100$$

CPUE (Catch per unit effort) - се изчислява, като уловът от риболовен трал се раздели на риболовните часове (килограми/час):

$$CPUE = \text{yield}/\text{effort}$$

Максимално устойчив улов

Формула на Gulland (1971) за девствения запас е:

$$MSY = 0.5 * M * B_v$$

M - коефициент на естествена смъртност, B_v - биомаса на девствения запас.

Обобщената версия на формулата на Gulland е предложена от Cadima (in Troadec,

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



1971) за експлоатираните запаси, за които има ограничени сетове от данни. Формулата има вида:

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

$\bar{B}$ - средна годишна биомаса, Z – обща смъртност.

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

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

y – общия улов през годината, $\bar{B}$ - средната биомаса за същата година.

ТАС – Общ допустим улов, Прогностични модели

Модел на Beverton and Holt's (1957)

Зависимостта запас - попълване се определя по формулата:

$$Y/R = F * \exp[-M * (T_c - T_r)] * W_{\infty} * \left[\frac{1}{Z} - \frac{3S}{Z+K} + \frac{3S^2}{Z+2K} - \frac{S^3}{Z+3K} \right]$$

$S = \exp [-K (T_c - t_0)]$, K = константа характеризираща нарастването, *von Bertalanffy*, t_0 = константа характеризираща нарастването, *Von Bertalanffy*, T_c - оптимална експлоатационна възраст, T_r – възраст на полово съзряване, W_{∞} - асимптотично тегло, F - риболовна смъртност, M - естествена смъртност, $Z = F + M$, обща смъртност.

За да се оцени нивото на експлоатация се използва уравнение на **Pauly (1983)**: $E = F/Z$; E - експлоатация, F - риболовна смъртност, Z - общ коефициент на смъртност.

Размерно - кохортен анализ, Jones' (1981)

Размерно - кохортен анализ се извършва по формулата:

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



$$\exp\left(\frac{M}{2} \cdot \Delta t\right) = \exp\left[\frac{M}{2} \cdot \frac{1}{K} \cdot \ln\left(\frac{L_{\infty} - L_1}{L_{\infty} - L_2}\right)\right] = \exp\left[\ln\left(\frac{L_{\infty} - L_1}{L_{\infty} - L_2}\right)^{M/2K}\right] = \left[\frac{L_{\infty} - L_1}{L_{\infty} - L_2}\right]^{M/2K}$$

Възраст и нарастване

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

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

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

L_t , W_t - дължината, респективно теглото на рибите на възраст t години; L_{∞} , W_{∞} - асимптотична дължина/респ. тегло; k - относителна скорост на растеж; t_0 - параметър, характеризиращ пренаталното време.

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

$$W_t = qL_t^n$$

q - параметър, нар. "фактор на състоянието"; n - параметър, характеризиращ наклона на кривата.

Кондиционният коефициент на Фултън - K (Nash et al. 2006), се изчислява с помощта на измереното тегло и дължина на съответните екземпляри: $K = 100 \cdot (W/L^3)$, където: W - тегло, L - дължина.

Естествена смъртност (M)

Приложен е методът на Pauly (1979, 1980):

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

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

L_{∞} , W_{∞} , k - параметри в уравнението на Von Bertalanffy; $T^{\circ}C$ - средногодишната

----- www.eufunds.bg -----



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



температура на морската вода в хоризонтите на обитаване и размножаване на вида.

Метод на Richter & Efanov (1976)

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

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

Експлоатация на запасите (E)

се определя по формулата: $E = F/Z$ (Pauly, 1983), където Z - обща смъртност, а F - риболовна смъртност.

3. Резултати

3.1. Численост и биомаса на калкана

По време на експедицията бяха осъществени:

- 38 тралирания с дънен трал, с продължителност 60 минути за всеки трал на дълбочини между 15 м и 100 м, покриващи континенталният шелф на българското крайбрежие на Черно море, между Дуранкулак и Ахтопол. Извършен е качествен и количествен анализ на улова от всяко тралиране (снимка 3);

- Биометрични измервания на 155 екземпляра калкан (*Scophthalmus maximus*), 24 екз. писия (*Platichthys flesus*), 284 екз. морска лисица (*Raja clavata*) и 18 инд. черноморска акула (*Squalus acanthias*) (сн.4 и 5);

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Снимка 3. Улов от дънното тралиране

Установено е постоянното присъствие на вида *S. maximus* в почти всички дънни тралове на дълбочина между 50-75 м., при улов - най-малко 2-5 екземпляра на трал (при улов $\neq 0$). На дълбочини – 75-100 м., средния регистриран улов е нисък, а при 15-50 м., средният улов от калкан нараства. В седем сектора е получен най-висок улов, които варира между 20.7-36.38 кг/ трал.



----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Снимка 4. Улов на калкан (*Scorpaenidae*) и съпътстващи видове - *Merlangius merlangus* (меджид), *Mullus barbatus* (барбун), *Raja clavata* (м. лисица) и акула (*Squalus acanthias*);

По време на изследването са уловени и измерени 18 екземпляра от акула (*Squalus acanthias*), като размерът им варира от 60 см (0.910 кг) до 135 см (12.4 кг) (снимка 4). Освен улова от калкан, са установени сравнително високи количества меджид (*Merlangius merlangus euxinus*) и м. лисица (*Raja clavata*). Съпътстващите видове включват още писия (*Platichthys flesus*) и барбун (*M. barbatus*).



----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Снимка 5. Извършване на биометрични измервания и събиране на проби за изследване на стомашно съдържание.

Коментари относно моментната биомаса на *S. taurinus* в българската акватория по стратуми

Тралиранията на дълбочина до 30 м. обхващат три станции и поради малкия им брой, те се групират заедно със станциите до 50 м, а статистическият анализ е извършен върху стратум 15 - 50 м. Моментната биомаса на трите станции с дълбочина до 30 м. достига съответно - 148.67 кг/км², 63.48 кг/км² и 69.48 кг/км², при обилие - 63 екз./км², 102 екз./км² и 51 екз./км². Високи улови на станциите на малка дълбочина се реализират пред Каварна и Шкорпиловци (Таблица 1, Фиг.2).

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Средната стойност на относителната биомаса на калкана е висока в стратум 50-75-267.8 кг/км² и съответно средното обилие - 107 екз./км², а в стратум 15-50 м, средната относителна биомаса остава по-ниска – 129.2 кг/км² и средно обилие - 61 екз./км², (Таблица 1, Фиг. 2 и Фиг. 3).

Анализ на уловите по стратуми

Стратум 15 - 50 м

В този стратум, средната стойност на относителната биомаса варира 7 - 362 кг/км², средно 129 кг/км² (Таб. 1, Фиг. 2 и 3). Индексите на обилие варират между 17 и 154 екземпляра/км², средно - 61 екз./км² (Таб.2).

Стратум 50 -75 м

Средната стойност на относителната биомаса на калкана в този стратум е с високи стойности и варира 81 и 620 кг/км², средно 268 кг/км² (Таб. 1, Фиг. 2 и 3). Обилието има стойности между 34 и 204 екз./км², със средна стойност от 107 екз./км² (Таб.2).

Стратум 75 - 100 м

В този стратум, средната стойност на относителната биомаса е със стойности между - 0 - 502 кг/км², средно - 95 кг/км² (Таб. 1, Фиг. 2 и 3), а средната стойност на обилието е 28 екз./км² (Таб.2).

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Таблица 1

Относителна биомаса на калкана (kg/km^2) по стратуми, ноември-декември 2025 г.

15 - 50 м		50 – 75 м		75-100 м	
№ станция	kg/km^2	№ станция	kg/km^2	№ станция	kg/km^2
4	148.67	18	94.60	20	60.46
1	63.48	37	168.34	23	502.36
16	69.48	6	322.73	9	110.68
2	272.60	13	402.91	29	84.51
3	82.12	12	107.25	14	0
38	47.40	15	180.32	10	0
33	46.21	7	151.37	21	0
17	45.66	35	321.86	25	0
36	7.68	30	80.89		
32	7.10	27	378.67		
19	206.94	8	215.05		
34	41.52	11	279.76		
22	182.03	24	425.62		
5	354.91	26	619.65		
31	361.89	28	0		
Общо	1938	Общо	3749	Общо	758
Средно	129	Средно	268	Средно	95
Стандартна грешка	31		41		60
Медиана	69		247		30
Стандартно отклонение	120		154		171
Дисперсия на пробата	14492		23841		29084

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



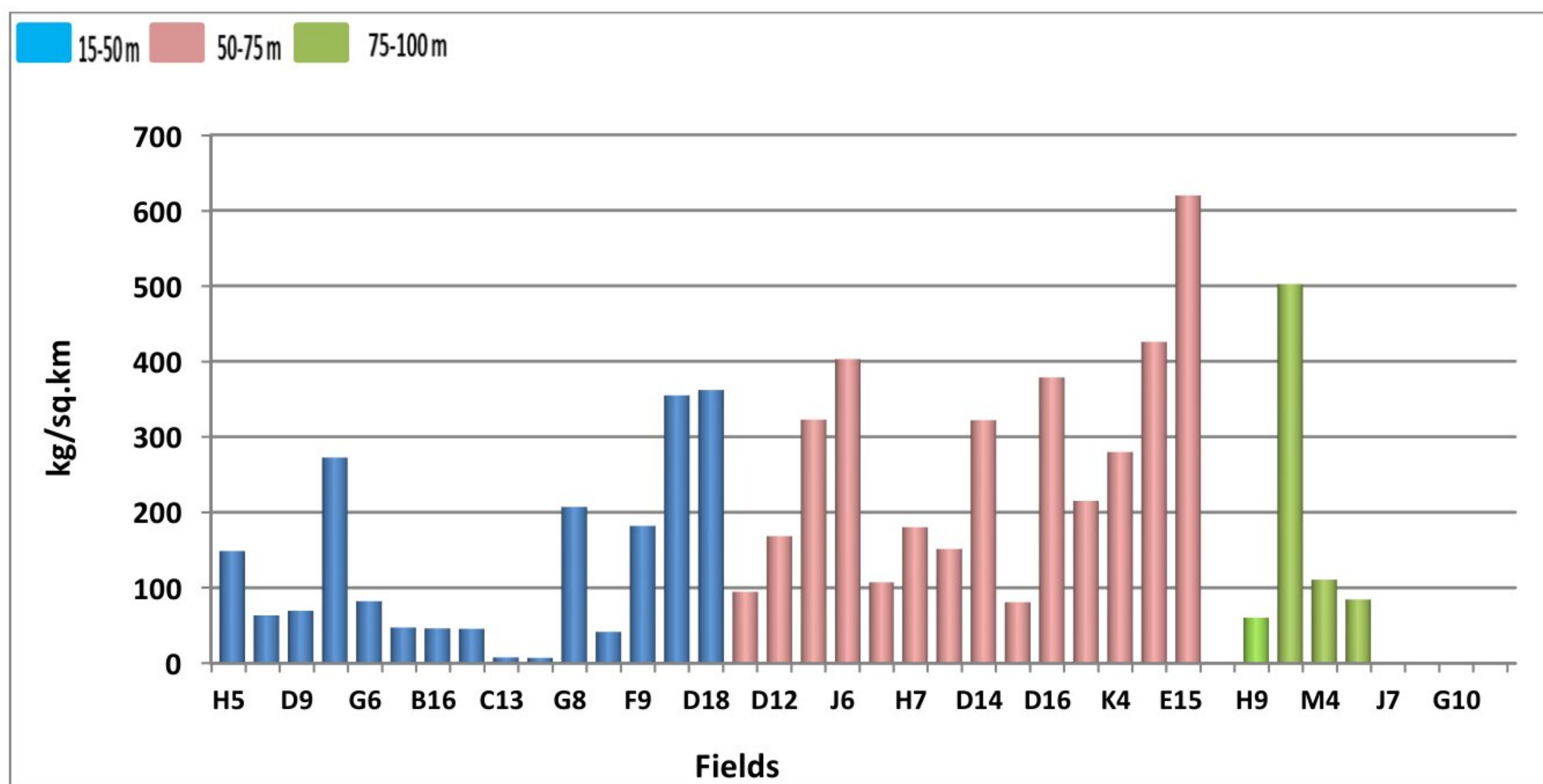
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 2 Относителна биомаса (kg/km^2) на *S. taxibus* по стратуми пред българския бряг на Черно море, ноември-декември 2025 г.

В таблица 2 са представени резултатите от изследването на моментното обилие ($\text{екз}/\text{км}^2$) на калкана по страти през XI-XII/2025 г.

Таблица 2

Моментно обилие на *S. taxibus* ($\text{ind}/\text{км}^2$) по страти през ноември-декември, 2025 г.

15 - 50 м		50 – 75 м		75-100 м	
№. станция	№. $\text{ind}/\text{км}^2$	№. станция	№. $\text{ind}/\text{км}^2$	№. станция	№. $\text{ind}/\text{км}^2$
4	63	18	34	20	17
1	102	37	85	23	153
16	51	6	185	9	17
2	85	13	204	29	34
3	51	12	34	14	0
38	17	15	69	10	0

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



33	68	7	68	21	0
17	17	35	102	25	0
36	17	30	34		
32	17	27	137		
19	86	8	69		
34	17	11	120		
22	85	24	154		
5	154	26	204		
31	85	28	0		
Общо	916	Общо	1499	Общо	221
Средно	61	Средно	107	Средно	28
Стандартна грешка	10		16		18
Медиана	63		94		9
Стандартно отклонение	40		62		52
Дисперсия на пробата	1616		3786		2717

3.2. Улов за единица усилие (CPUE)

Уловите, от общо 38 трала, са разпределени по следния начин:

- 17 трала (44.74%), улов 0 - 4.99 кг. на трал;
- 6 трала (15.79%), улов 5.0 - 9.99 кг. на трал;
- 4 трала (10.53%), улов 10.0 - 15.99 кг. на трал;
- 11 трала (28.95%), улов 16.0 - 36.99 кг. на трал;

Сектор < 30 м; 5 трала:

- 5 трала, улов 3.0 – 16.99 кг. на трал;

Сектор 31 - 50 м; 10 трала:

- 6 трала, улов - 0.1 - 4.99 кг на трал;
- 4 трала, улов - 10.0 - 20.99 кг на трал;

Сектор 50 – 75 м; 15 трала:

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



- 5 трала, улов 0 - 4.99 кг на трал;
- 5 трала, улов 5.0 - 15.99 кг на трал;
- 5 трала, улов 16.0 - 36.99 кг на трал;

Сектор 75 – 100 м; 8 трала:

- 6 трала, улов 0 - 4.99 кг на трал;
- 2 трала, улов 5.0 - 29.99 кг на трал;

Данните, относно улова за единица усилие (CPUE) по време на експедицията през XI-XII/2025 г. са представени на Таблица 3 и Фиг. 3.

Таблица 3

Резултати от изследването през месец ноември-декември, 2025 г.

№	Поле	Координати		Дълбочина(m)	Скорост (Nm)	Време (min)	Улов калкан	
		φ	λ				№	Kg
1	E8	4305.08	2805.63	24	2.4	60	6	3.73
2	F7	4306.34	2810.1	27.5	2.4	60	5	16.03
3	G6	4310.59	2815.26	29.5	2.4	60	3	4.85
4	H5	4318.12	2823.56	22	2.4	60	4	9.43
5	L1	4337.18	2841.43	49	2.4	60	9	20.74
6	N1	4339.44	2851.22	56	2.4	60	11	19.22
7	M2	4334.7	2849.84	63	2.4	60	4	8.91
8	L3	4328.48	2843.81	66	2.4	60	4	12.43
9	M4	4324.51	2846.54	75	2.4	60	1	6.5
10	L5	4319.5	2844.04	80	2.4	60	0	0
11	K4	4322.18	2839.53	69	2.4	60	7	16.34
12	J5	4319.2	2834.86	62	2.4	60	2	6.32
13	J6	4314.90	2829.52	57	2.4	60	12	23.65
14	J7	4309.82	2830.46	78	2.4	60	0	0
15	H7	4306.88	2823.58	62	2.4	60	4	10.48
16	D9	4258.38	2803.23	27	2.4	60	3	4.09
17	E10	4255.23	2808.88	40	2.4	60	1	2.68

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



18	E11	4249.62	2808.16	51	2.4	60	2	5.57
19	G8	4303.21	2817.37	48	2.4	60	5	12.03
20	H9	4359.91	2820.37	71	2.4	60	1	3.54
21	G10	4254.76	2818.84	80	2.4	60	0	0
22	F9	4258.7	2813.67	48.5	2.4	60	5	10.72
23	F12	4244.60	2810.86	72	2.4	60	9	29.565
24	E13	4239.91	2808.57	69.5	2.4	60	9	24.905
25	G13	4239.60	2816.37	89.5	2.4	60	0	0
26	E15	4229.66	2807.03	70.5	2.4	60	12	36.375
27	D16	4224.39	2805.04	65	2.4	60	8	22.115
28	E17	4219.67	2807.38	70.5	2.4	60	0	0
29	F18	4213.33	2809.49	77.5	2.4	60	2	4.95
30	E19	4207.50	2809.53	64	2.4	60	2	4.78
31	D18	4211.52	2803.17	50.5	2.4	60	5	21.23
32	C17	4215.44	2759.84	46	2.4	60	1	0.415
33	B16	4220.51	2753.98	36.5	2.4	60	4	2.71
34	C15	4226.39	2759.70	48	2.4	60	1	2.45
35	D14	4230.11	2804.51	63	2.4	60	6	18.845
36	C13	4235.17	2759.32	45	2.4	60	1	0.45
37	D12	4240.64	2804.10	52	2.4	60	5	9.9
38	C11	4246.14	2759.44	34	2.4	60	1	2.78

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



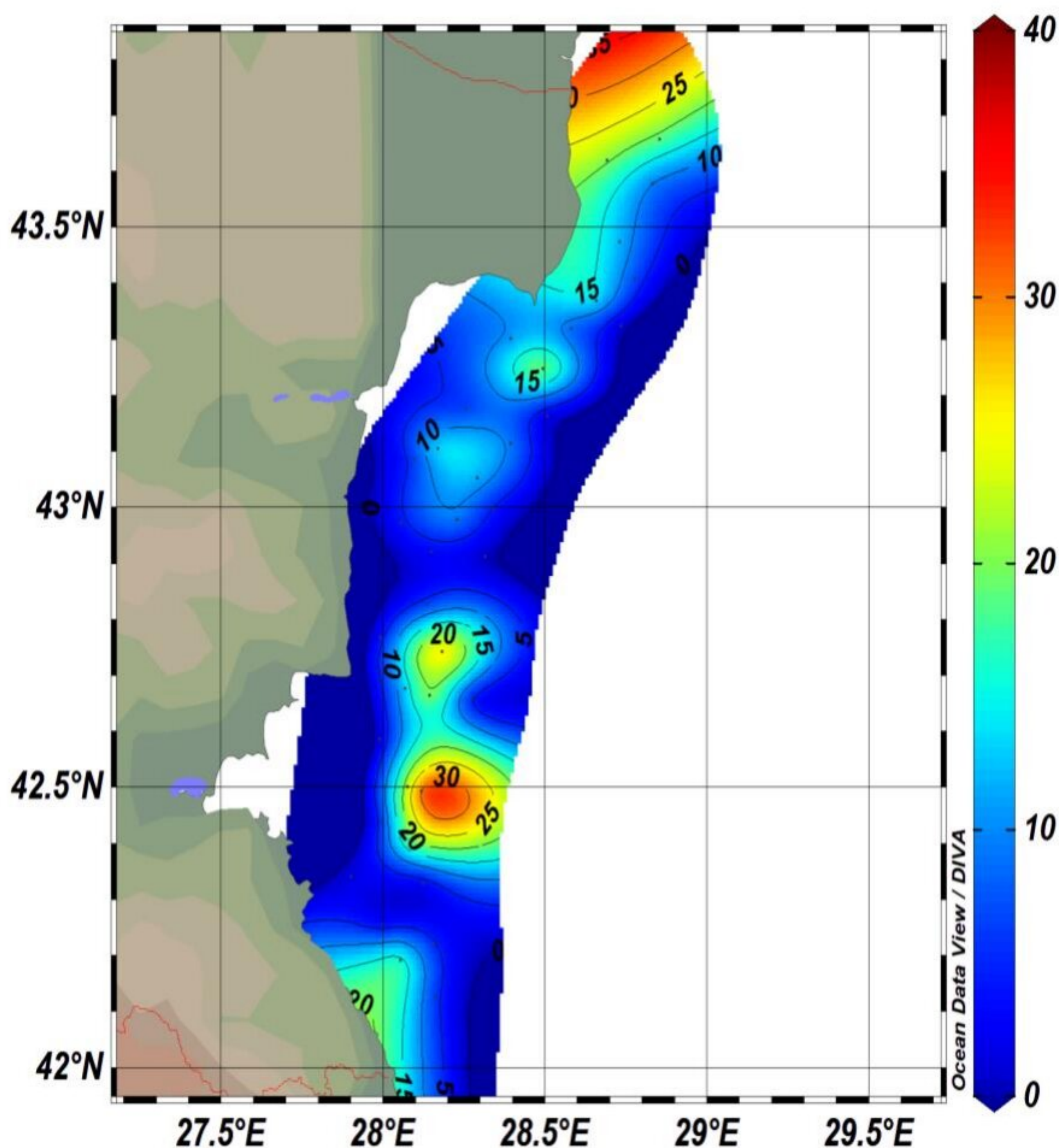
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 3 Разпределение на улова за единица усилие (CPUE), (kg/h).

3.3. Улов на единица площ (CPUA)

Резултатите от обработката на данните за числеността и биомасата на калкана са представени в Табл. 4, Фиг.2, Фиг. 4 и Фиг. 5.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



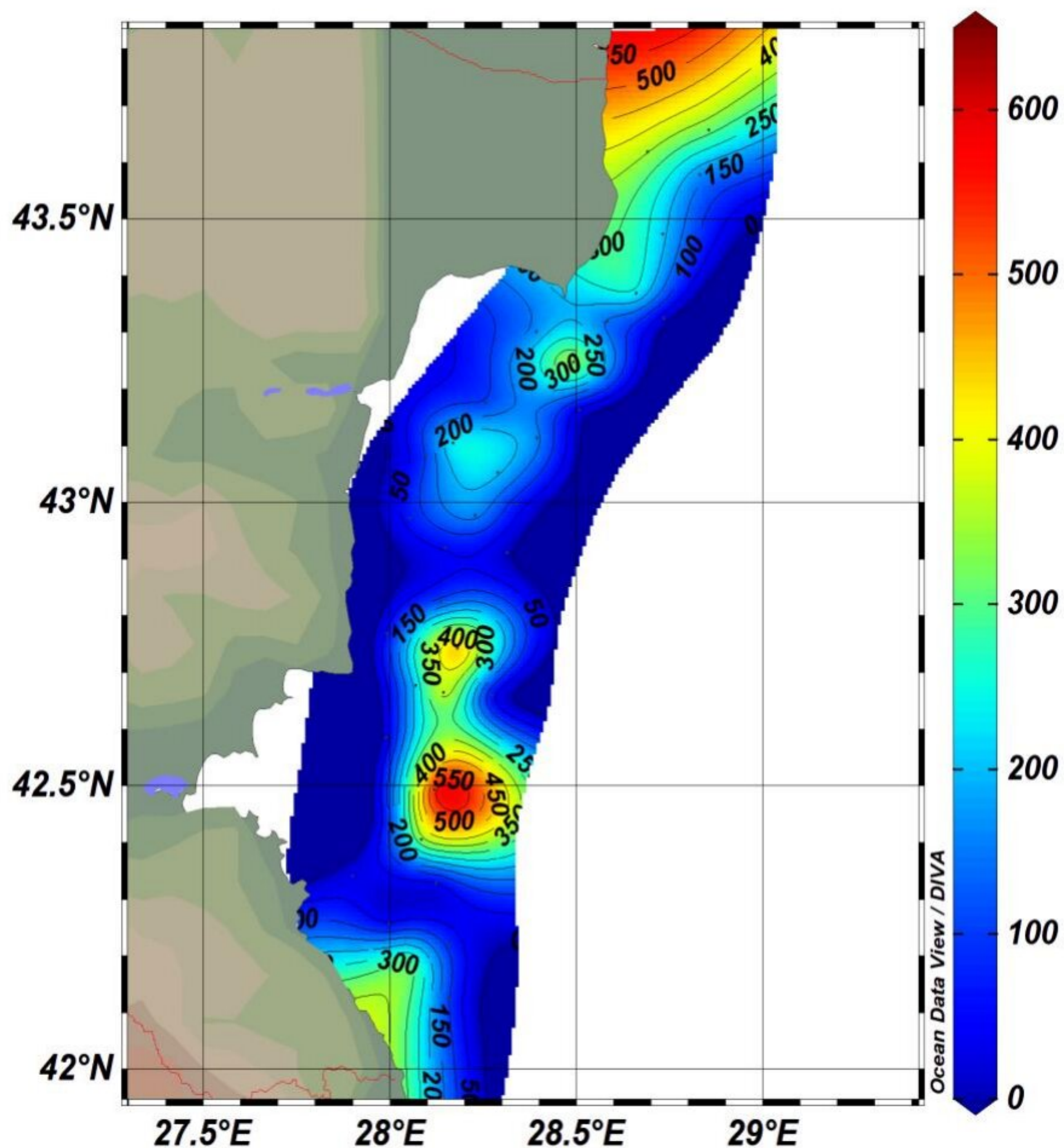
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 4 Разпределение на относителната биомаса (kg/km^2) на *S. taximus* през ноември-декември, 2025г.

В седем полета в българската акватория на Черно море е установена сравнително висока относителна биомаса – $355 - 620 \text{ kg}/\text{km}^2$, в посока от север на юг, пред Дуранкулак- Каварна (п. L1) с дълбочина 49 - 50 м, пред Варна на дълбочина 57 - 58 м. (п. J6), под н.Емине 69 - 74 м (F12, E13), и между Приморско - Царево (п. E15, D16 и D18) с дълбочина 50-69 м (Фиг.2 и 4).

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



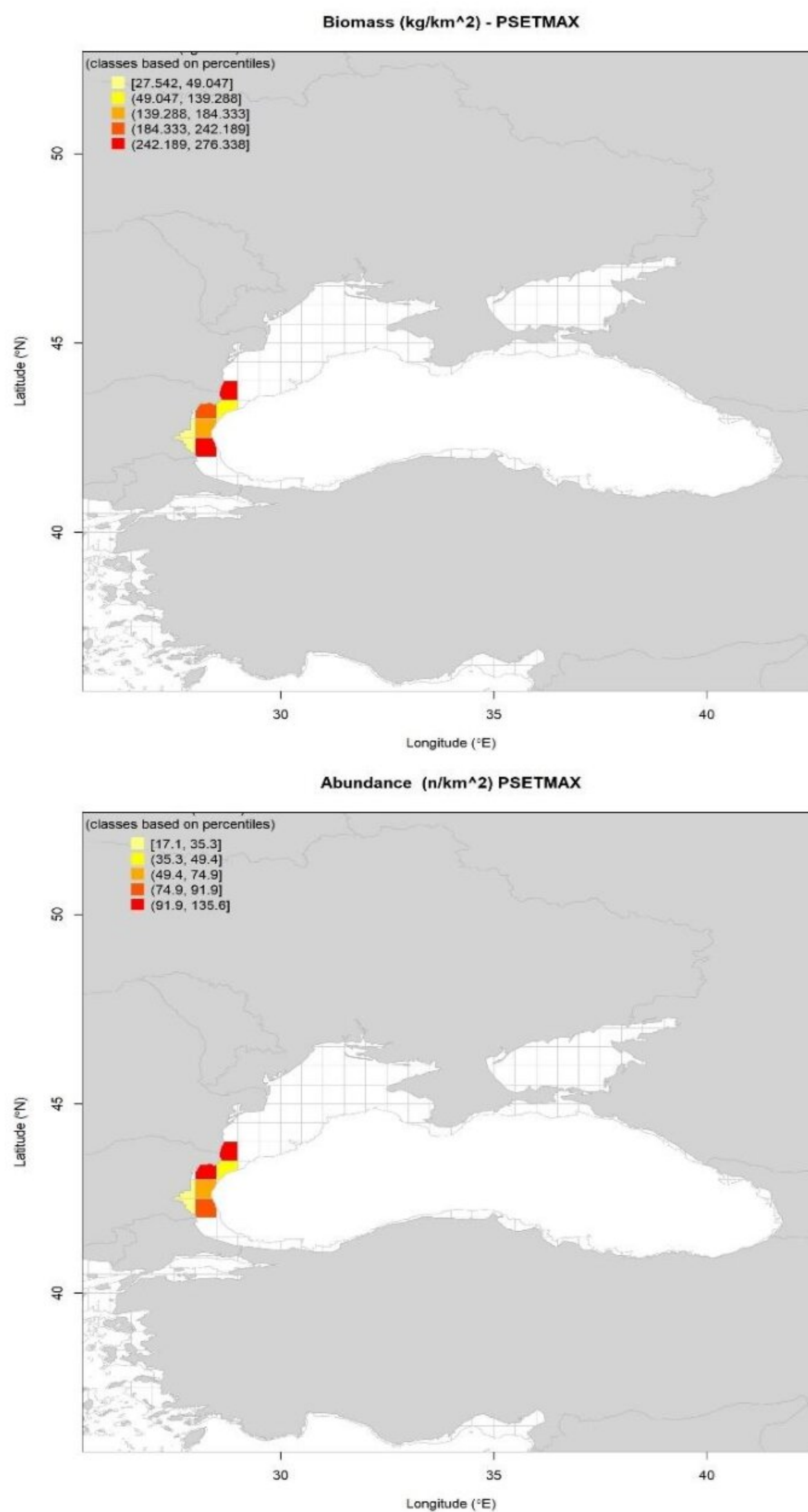
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 5 Разпределение на средната относителна биомаса (kg /km²) и обилie (n/km²) по координатна мрежа на *S. taxibus* през ноември-декември 2025 г, по метод BioIndex version 3.3.

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Таблица 4

А) Обилие и биомаса по полета и Б) стандартни отклонения общо за всички полета, на калкана в българската акватория през ноември-декември 2025 г.

А)

№ станцията	Поле	t/km ²	№ ind/km ²
1	E8	0.063	102
2	F7	0.273	85
3	G6	0.082	51
4	H5	0.149	63
5	L1	0.355	154
6	N1	0.323	185
7	M2	0.151	68
8	L3	0.215	69
9	M4	0.111	17
10	L5	0.000	0
11	K4	0.280	120
12	J5	0.107	34
13	J6	0.403	204
14	J7	0.000	0
15	H7	0.180	69
16	D9	0.069	51
17	E10	0.046	17
18	E11	0.095	34
19	G8	0.207	86
20	H9	0.060	17
21	G10	0.000	0
22	F9	0.182	85
23	F12	0.502	153
24	E13	0.426	154
25	G13	0.000	0
26	E15	0.620	204
27	D16	0.379	137

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



28	E17	0.000	0
29	F18	0.085	34
30	E19	0.081	34
31	D18	0.362	85
32	C17	0.007	17
33	B16	0.046	68
34	C15	0.042	17
35	D14	0.322	102
36	C13	0.008	17
37	D12	0.168	85
38	C11	0.047	17
Общо		6.44	2636
Средно		0.170	69

Б)

	t/km^2	$№$ $ind./km^2$
Стандартна грешка	0.026	10
Медиана	0.109	66
Стандартно отклонение	0.16	59
Дисперсия на пробата	0.03	3529

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



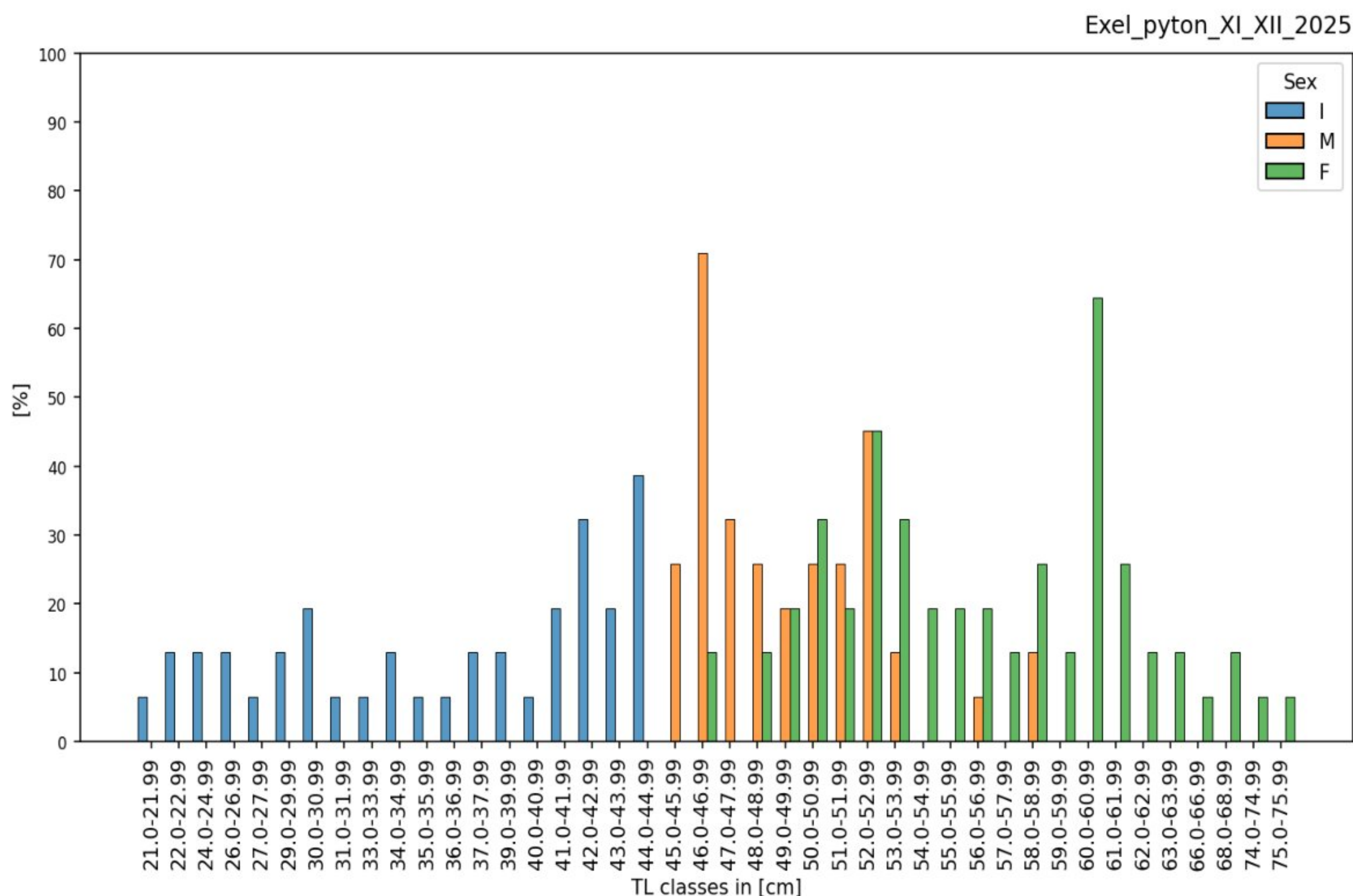
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Моментната биомаса на калкана в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море се оценява на **1555.95** тона (Таблица 4). Обилието в изследваната област се оценява на **636.79*10³** екземпляра (Таблица 4).

3.4. Размерна структура

Данните за размерната структура на популацията на калкана в българската акватория на Черно море през м. ноември-декември на 2025 г. са получени при анализ на 155 индивида, като се измерват абсолютната и стандартната дължини и индивидуално тегло на всеки уловен екземпляр (сн.5).



Фигура 6 Размерна структура на уловите от *S. taximus* по пол.

Абсолютната дължина варира между 21.5 и 75 см, при тегло между 160 и 8200 г. Общият улов на калкана достига – 378.73 кг. От общия брой екземпляри - 155, 23 имат размери между 21.5-39 см (14.84%), 18 екземпляра - между 40.0-44.5 см (11.61%), 34 - в диапазона между 45.0-49.0 см (21.94%) и 80 - в диапазона между 50.0-75.0 (51.61%).

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



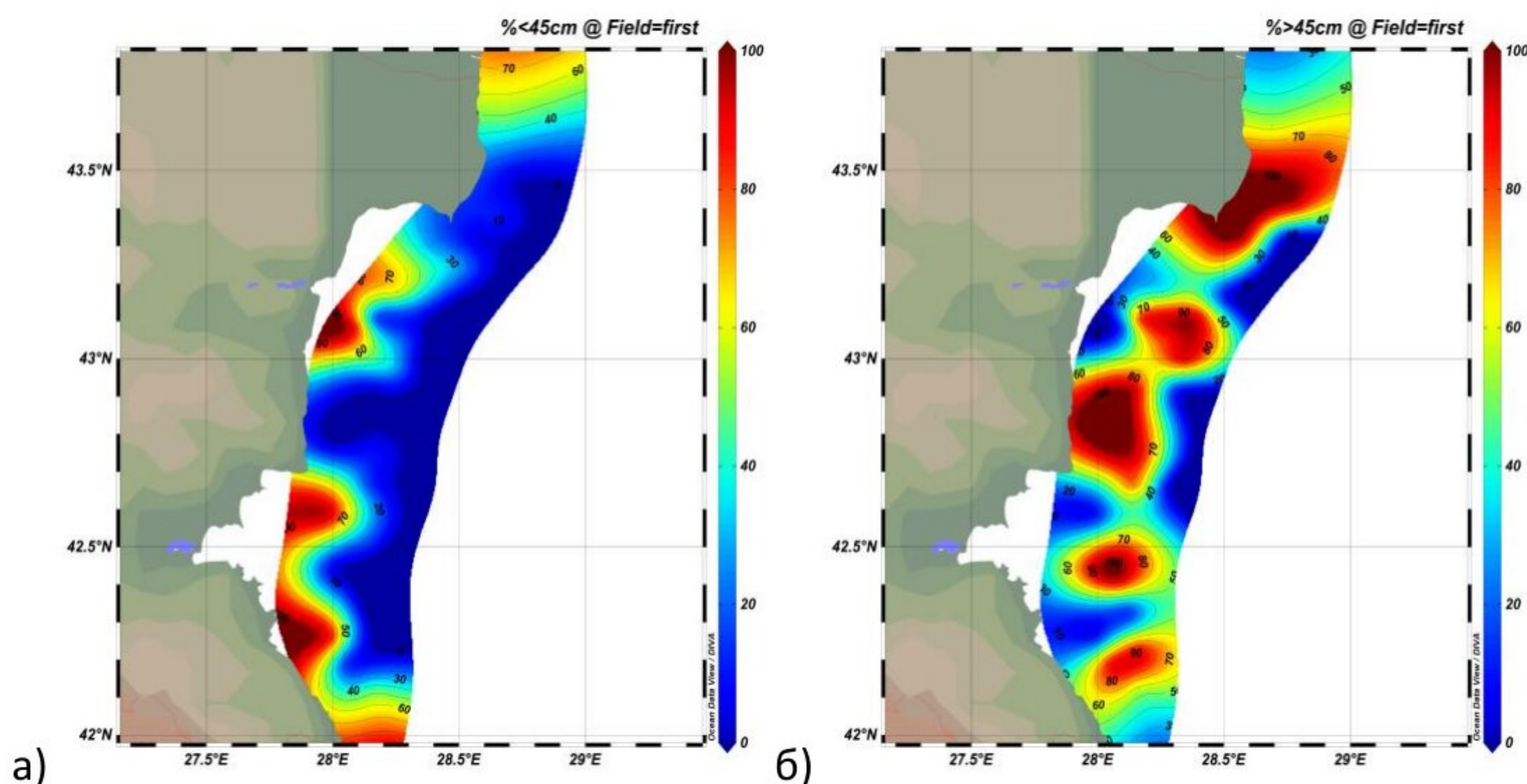
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Екземплярите над 45.0 см преобладават в общия улов 73.55% /114 индивида/, а тези под 45.0 см са 41 /26.45%/, женските индивиди доминират 43.23% /67 екземпляра/ над мъжките 30.32% /47 индивида/.

Размерната структура е анализирана в съответствие с националните разпоредби, определящи минимална допустима дължина на екземплярите за риболов. Индивидите с абсолютна дължина под 45 см, се обозначават като маломерни, а тези с дължина над 45 см - като стандартни.

На Фиг. 7 е представено общото обилие на калкана (екз/км²) и разпределението на маломерните екземпляри и тези със стандартни размери.



Фигура 7 Процентно разпределение на числеността на *S. taxibus* (екз/км²) – а) маломерни екземпляри и със б) стандартни размери.

Разпределението на относителната биомаса на калкана по размерни класове е представено на Фиг.8 и показва висока застъпеност на класовете от 50-53 см и 60-61 см.

----- www.eufunds.bg -----

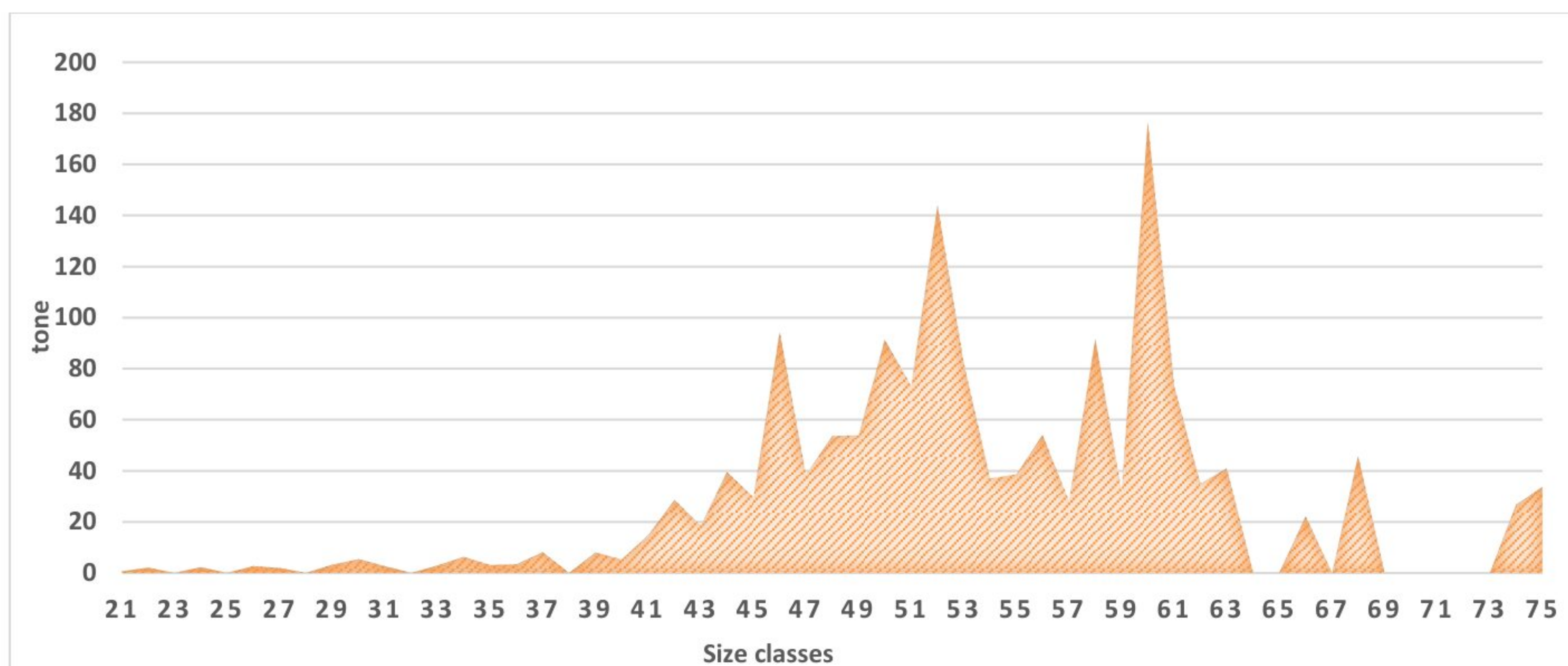
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 8 Биомаса (t) на *S. maximus* по размерни класове.

3.5. Възрастова структура

Възрастовият състав на калкана е определен чрез анализ на 130 двойки отолити. Възрастовата структура на калкана включва от 1 до 10 - годишни екземпляри, при доминираща роля на 2 (16.13%), 3 (22.58%) и 4 (25.81%) - годишните (64.52% общо), следвани от 6 годишните екземпляри – 10.97% (фиг. 9).

През есенно-зименсезон на 2025г. екземплярите над 45 cm (73.55%) преобладават над тези с размер под 45 cm (26.45%).

В уловите се регистрират екземпляри от 8, 9 и 10- годишна възраст.

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



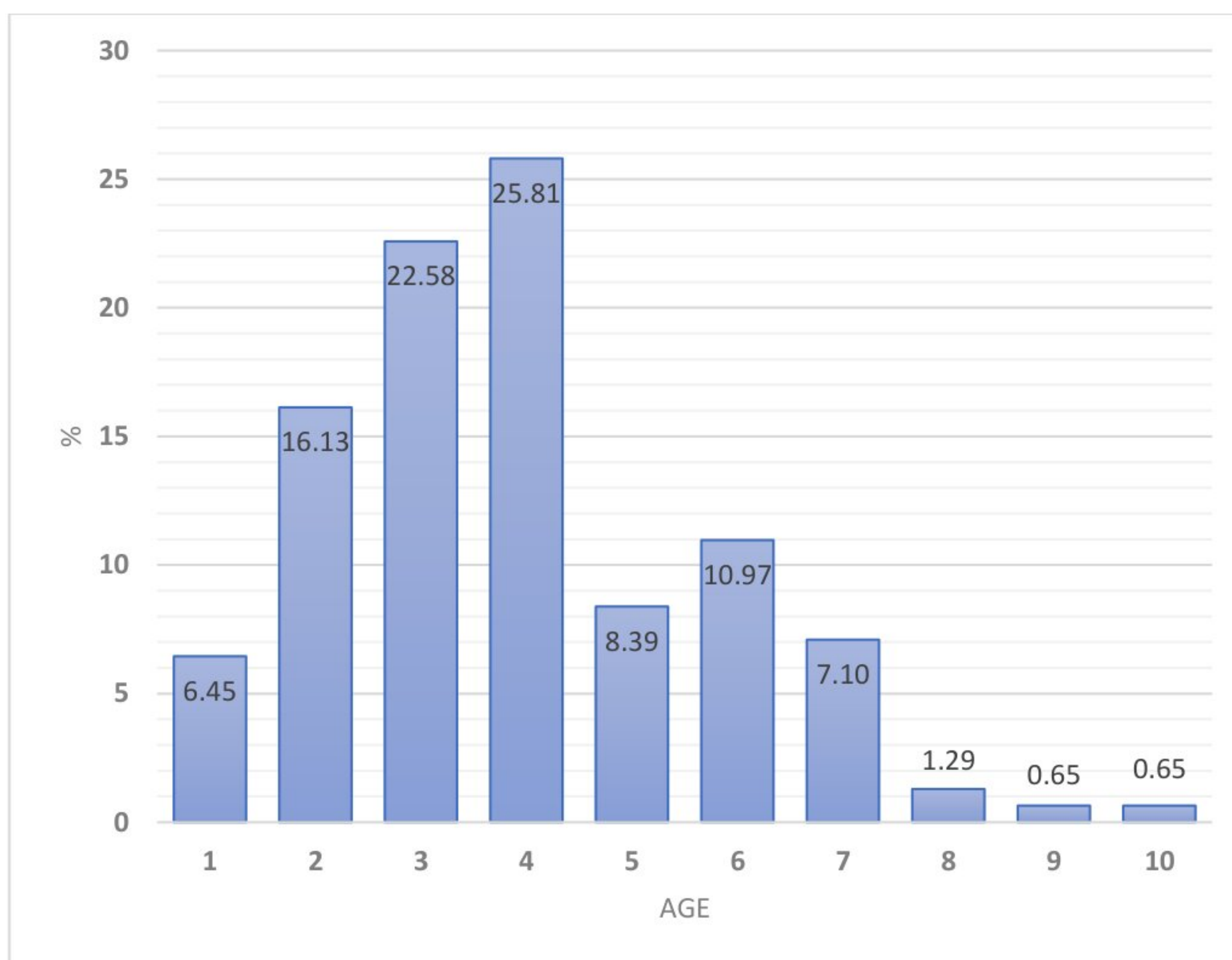
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 9 Възрастова структура на *S. taxibus* пред българското крайбрежие, ноември-декември 2025 г.

Разпределението на възрастовия състав и средните размери на *S. taxibus* в изследваните области е представено на Фиг.10.

www.eufunds.bg

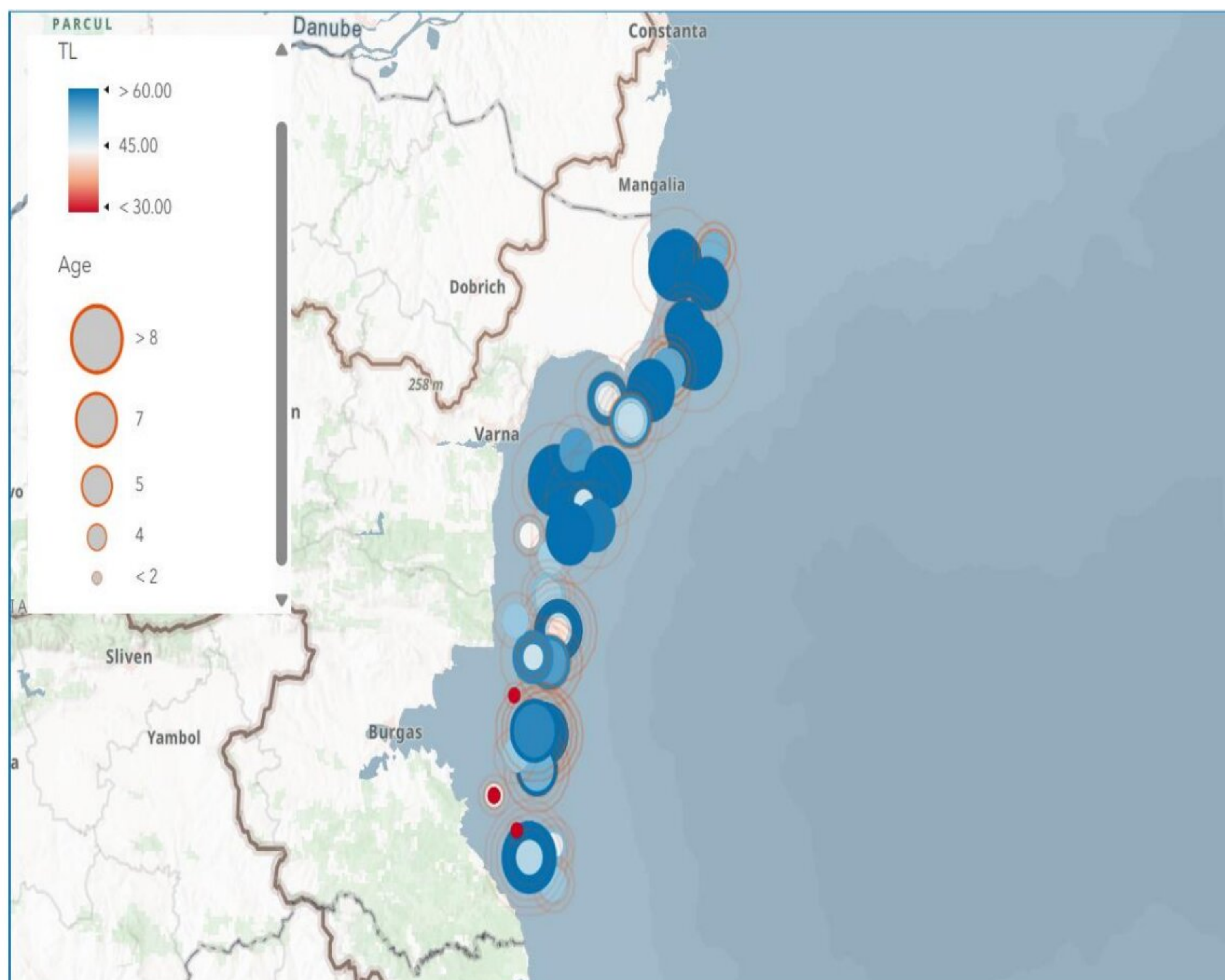
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 10 Пространствено разпределение по възрасти и дължини на *S. maximus*.

3.6. Биологични параметри на *S. maximus*

За установяване темпа на нарастване на калкана в българската акватория на Черно море през есенно-зимен сезон на 2025 г. са използвани данните за абсолютните дължини и тегла на всички измерени индивиди. Уравненията за растежа на *Von Bertalanffy* са изчислени с помощта на данните за абсолютната дължина и възраст, общо за двата пола, маломерни екземпляри и комбинирано. Оценени са параметрите k , L_{∞} и t_0 (Таблица 5). Изчислени са стойностите на параметрите в уравнението на *Von Bertalanffy*:

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

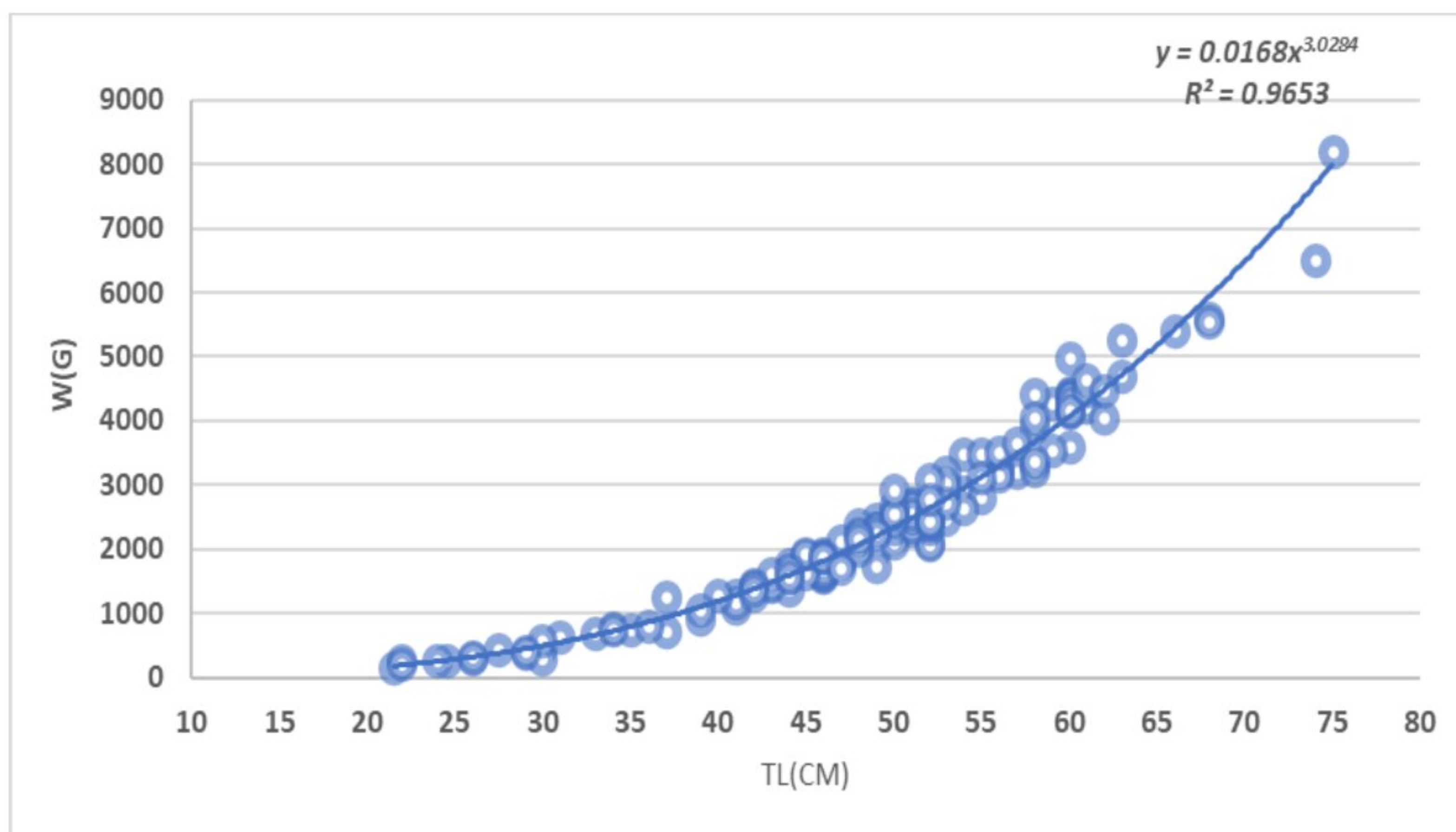


Таблица 5

Параметри на *Von Bertalanffy* и зависимост *L-W*

sex	Linf (mm)	k	t0	a	b
F	738.8235	0.2429	-0.8431	0.000073	2.79
M	608.5256	0.4387	-0.2117	0.000035	2.89
C	715.5528	0.268	-0.7379	0.016753	3.03

Зависимостта между дължината и теглото на калкана през XI-XII на 2025 г. е представена на Фиг.11.



Фигура 11 Зависимост между параметрите дължина и тегло на вида *S. taxitus* през ноември-декември, 2025 г.

Коефициентът на естествена смъртност (M) се изчислява чрез формула на Pauly (1980), описваща естествената смъртност като функция от k , L_{∞} , W_{∞} и температурата (T) на заобикалящата среда.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



$$L_{\infty} = L_t \max / 0.95$$

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

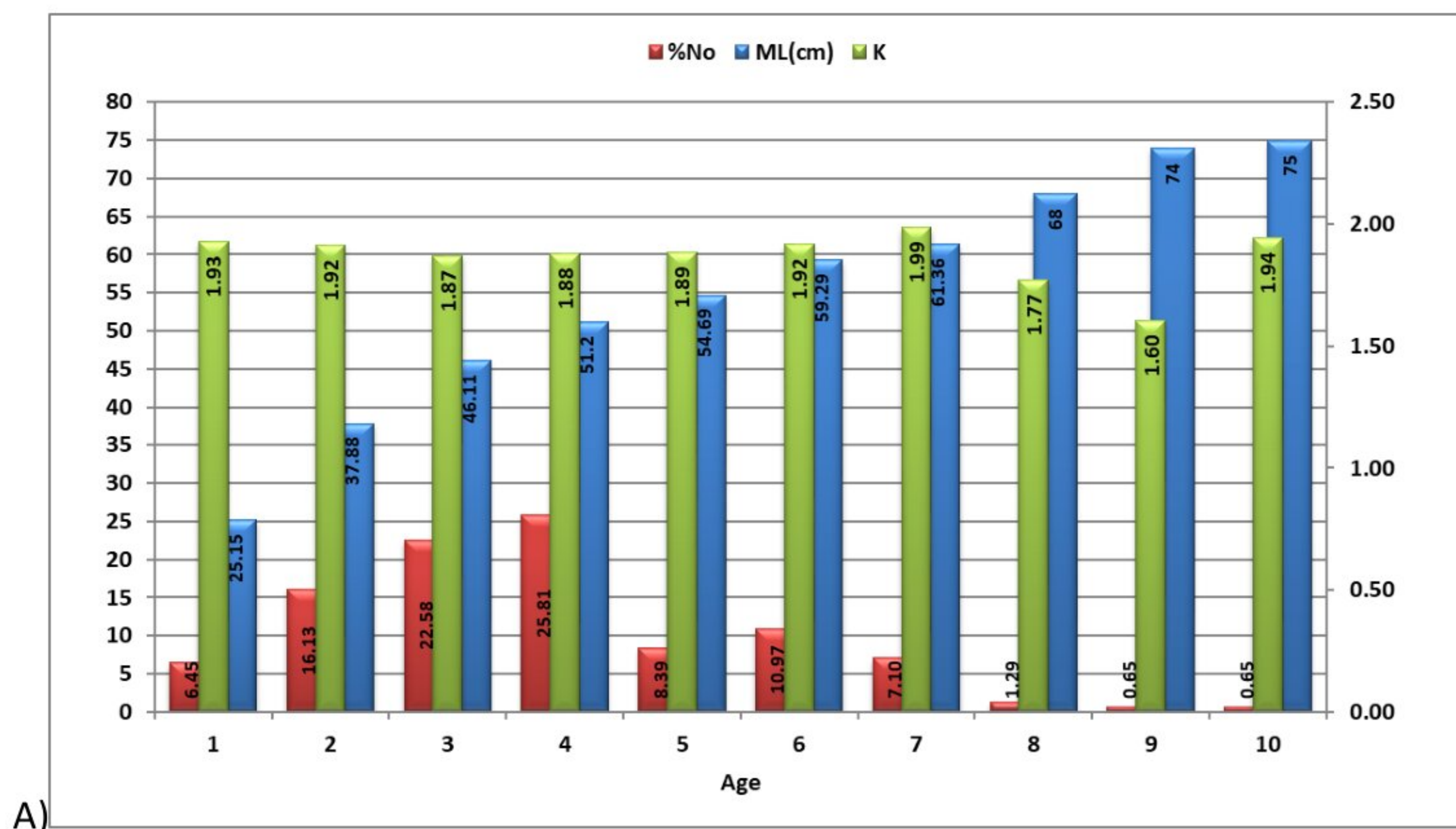
$$\log(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 * \log L_{\infty} - 1.038 * \log k$$

$$\ln M = -0.0152 - 0.279 \ln L_{\infty} + 0.6543 \ln k + 0.463 \ln t_0$$

При измерена средна температура на водата по време на изследването: 8°C (в придънния слой), коефициентът на смъртност, общо за двата пола е $M = 0.29$.

Кондиционен коефициент на Флутон

Коефициентът на Фултън отразява съотношението между телесната маса и дължината на рибата и се използва като показател за нейното физиологично състояние. Коефициентът на Фултън варира в тесни граници, като достига най-високи стойности при седемгодишните екземпляри. (Фигура 12).



www.eufunds.bg

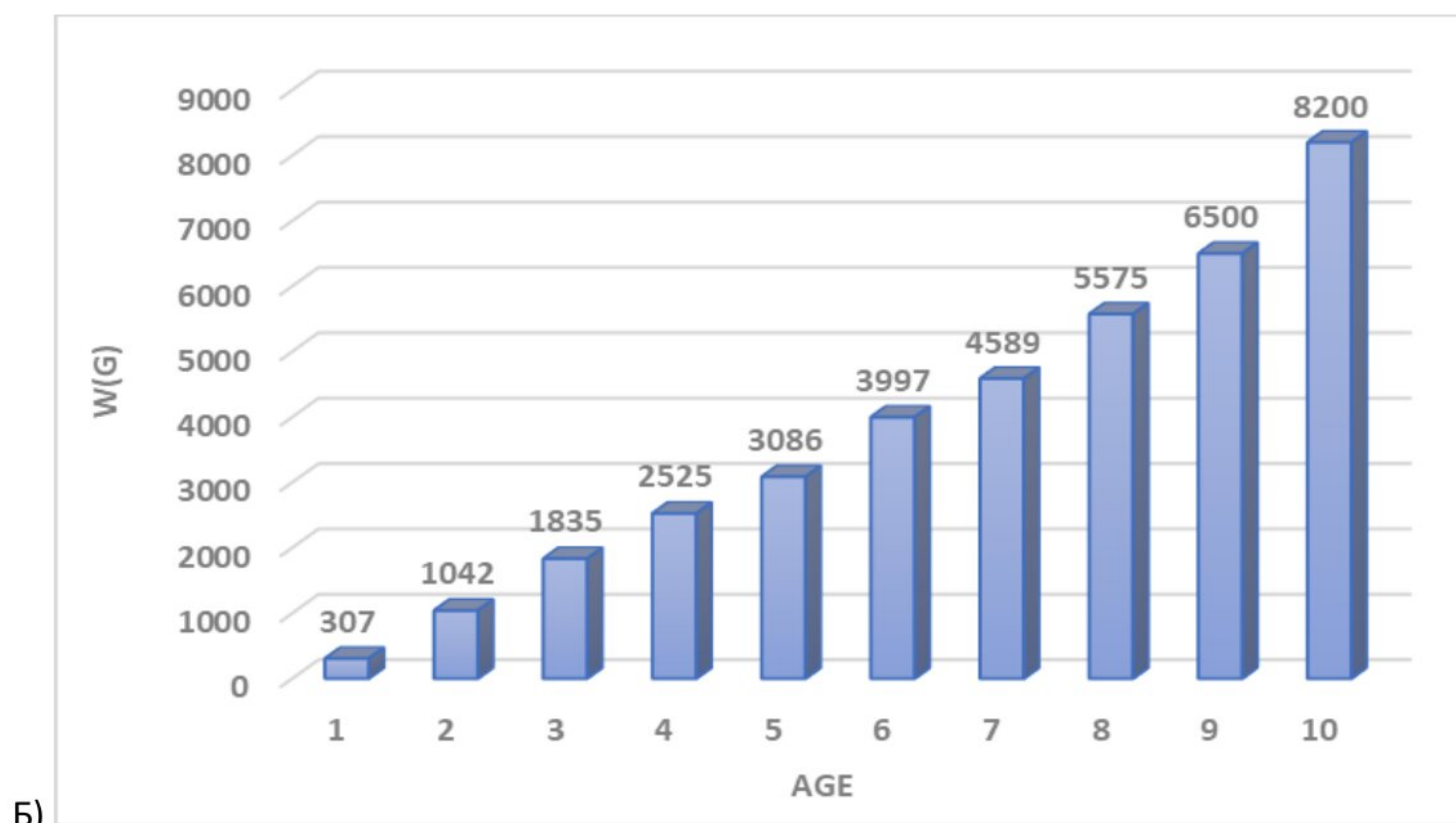
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 12 Процентно разпределение и зависимост между средна дължина (ML) и коефициента на Фултън (K) по възрастови групи (А) и средно тегло на калкана (g) по възрастови групи (Б).

3.7. Полова структура

Съотношение между половете

Резултатите от анализа на половата структура на уловите от калкан в българския сектор на Черно море през есенно-зимен сезон на 2025 г., показват че общият дял на неполово зрелите индивиди съставлява 26.45 % от целия улов, а полово зрелите са 73.55 %, женските индивиди формират 43.23 %, а мъжките – 30.32 %. Половото съотношение от полово зрелите индивиди – женски - 58.77 %, спрямо мъжките - 41.23 %.

От изследваните, общо 38 полета пред българския бряг, в 10 полета не са установени женски индивиди, в 17 полета - липсват мъжки екземпляри, а в 18 полета - не са установени млади екземпляри (фиг.13).

----- www.eufunds.bg -----

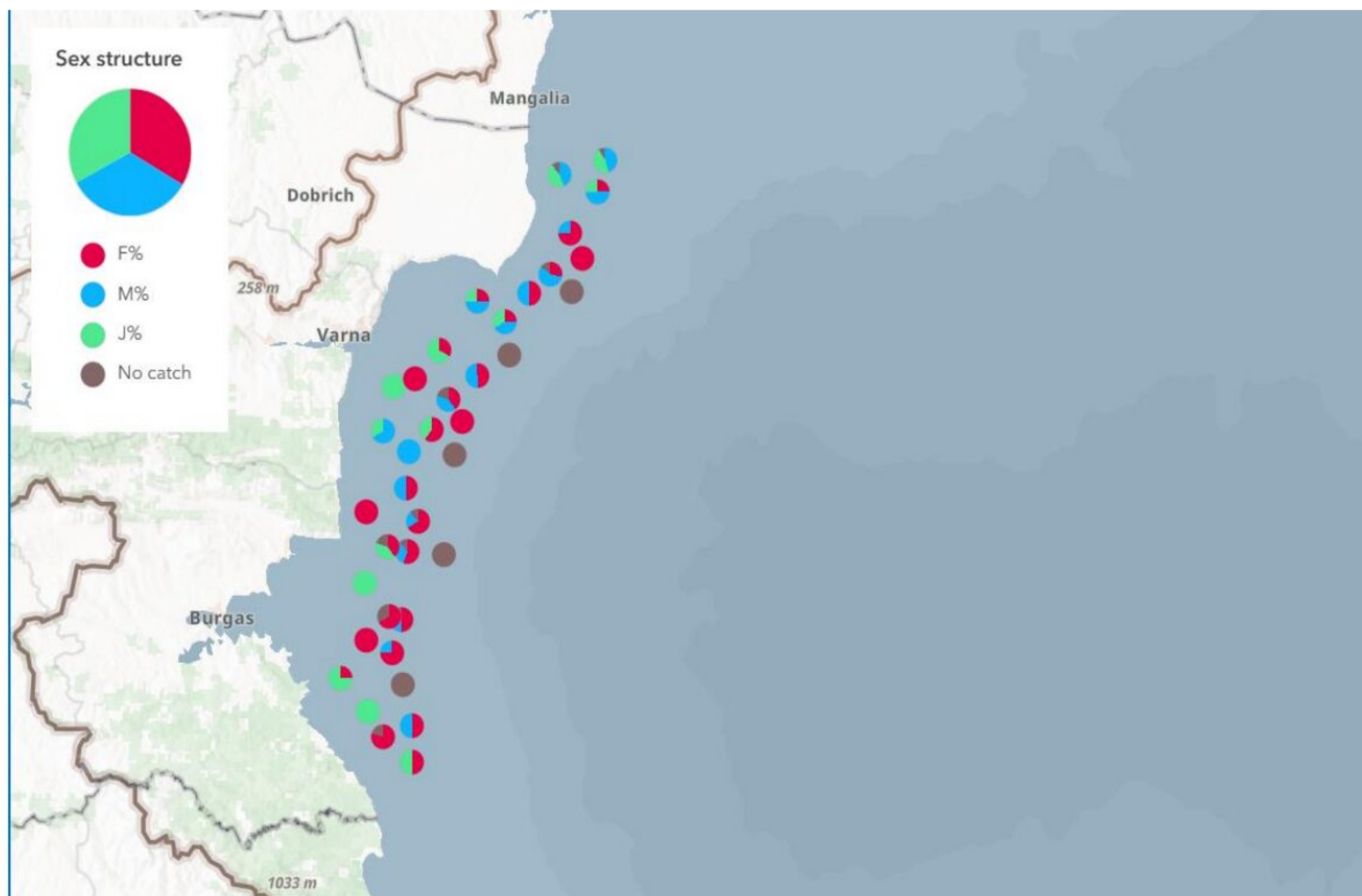
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 13 Полова структура на *S. taxitus* в българската акватория на Черно море през ноември-декември 2025 г (женски, мъжки и ювенилни екземпляри означени с: червен, син, и зелен цвят, с сив цвят – без улов).

Мъжките екземпляри се откриват предимно в секторите с дълбочина от 30 до 64 метра, а женските екземпляри масово се наблюдават от 30 до 78 метра дълбочина. Младите индивиди са концентрирани в района между н.Емине - Приморско (23-45 м).

Женските екземпляри са установени предимно в зоните – Шабла, н.Емине и на юг пред Приморско, докато по-значително струпване на мъжки екземпляри е установено в региона на н.Калиакра, Шкорпиловци-Бяла.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



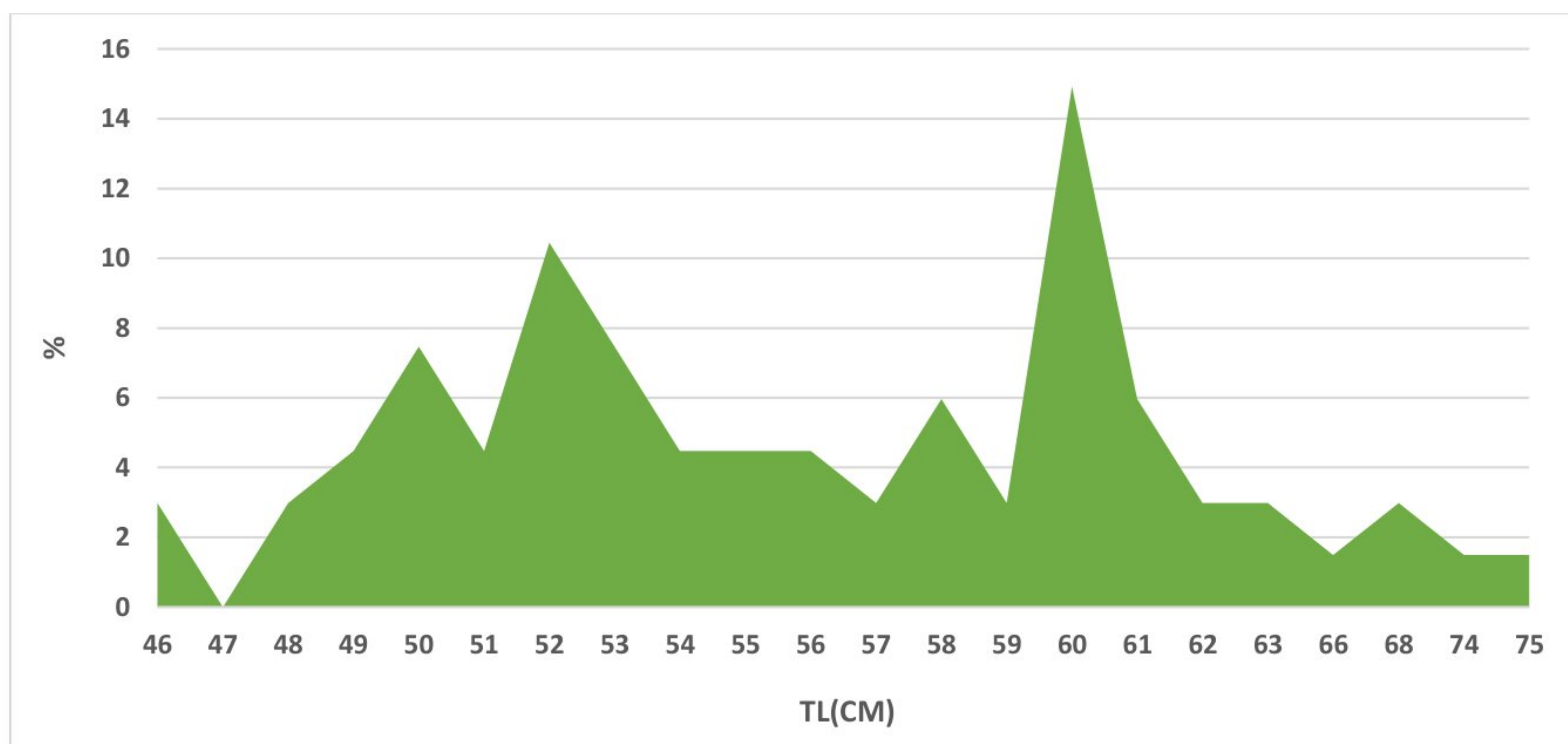
Съфинансирано от
Европейския съюз



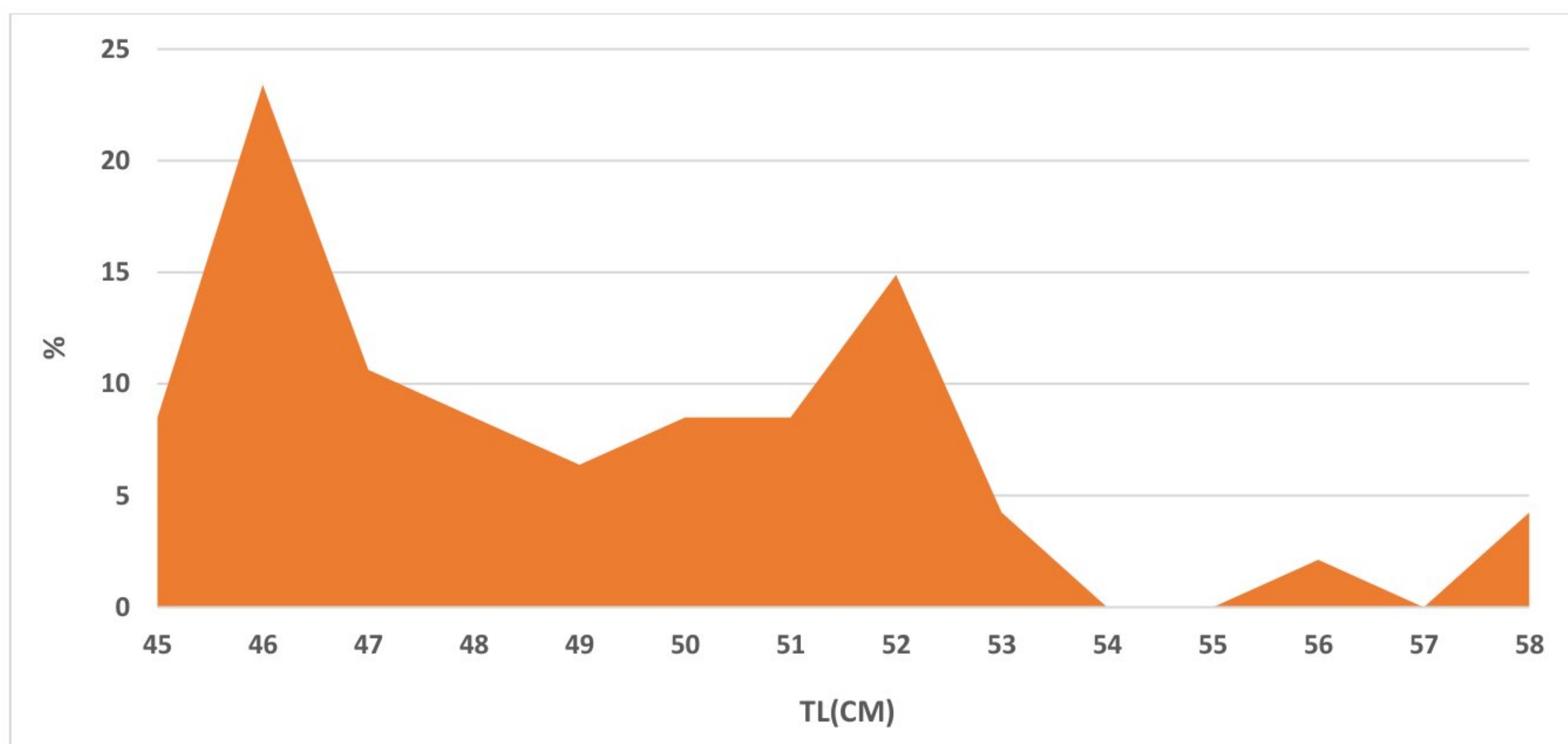
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 14 Процентно разпределение на женските индивиди по размерни класове.



Фигура 15 Процентно разпределение на мъжките индивиди по размерни класове.

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



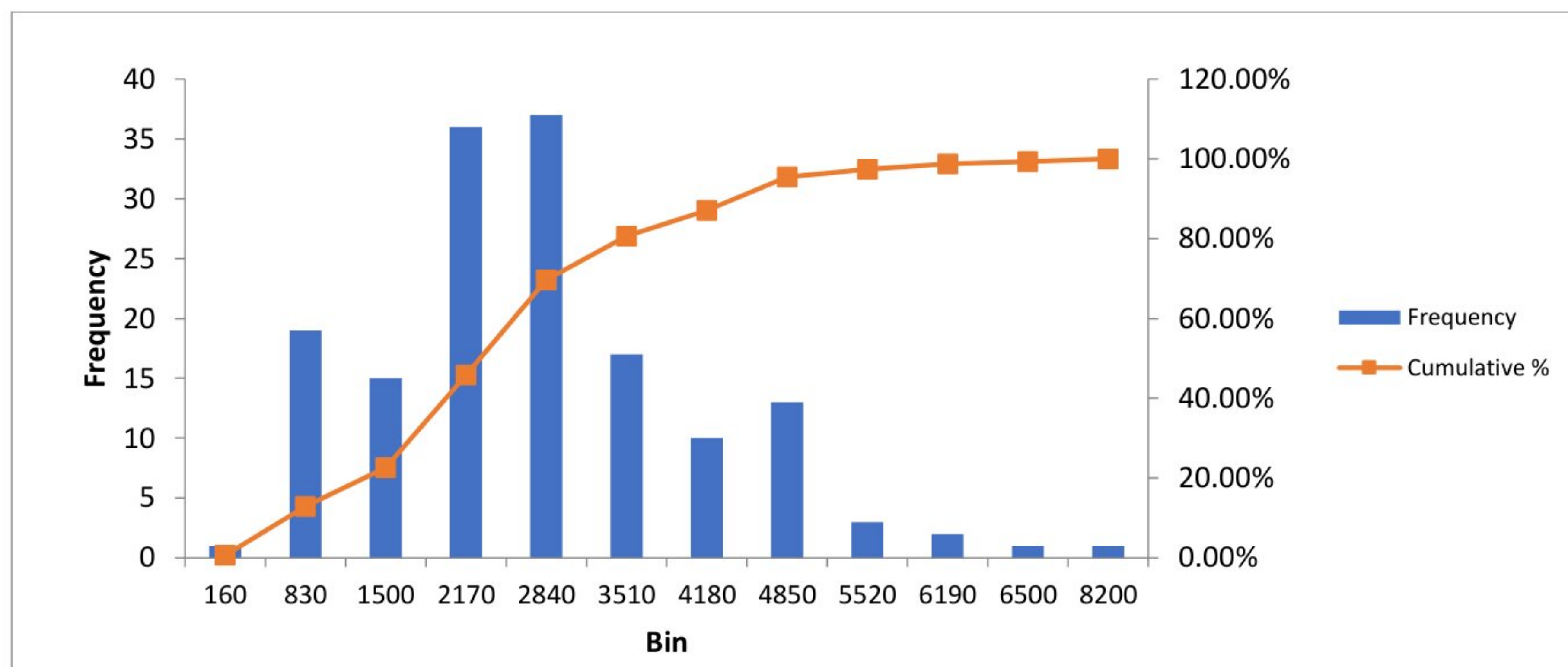
Разпределението по полове и размерни групи показва, че при женските индивиди доминират екземплярите от размерни класове от 52 до 61 cm, (Фиг.14), които формират 64.18% от измерените женски индивиди. Изследваните индивиди от размерен клас > 58 cm (до 75 cm) са само женски, а този размерен клас изгражда 37.31 % от общата численост.

Основната част от мъжките индивиди – 89.36 % принадлежат към размерен клас 45 - 52 cm.(Фиг.15).

Резултатите демонстрират полов диморфизъм по отношение размера на тялото в полза на женските екземпляри (Фиг. 14 и 15).

3.8. Тегловна структура

Данните за тегловната структура на популацията на калкана в българската акватория на Черно море през м. XI-XII2025 г. са получени при анализ на 155 индивида, като се измерва индивидуално тегло на всеки уловен екземпляр. Анализът демонстрира превес на екземпляри със средно тегло 2443.42 g (Фиг.16).



Фигура 16 Тегловна структура на уловите от *S. maximus*.

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз

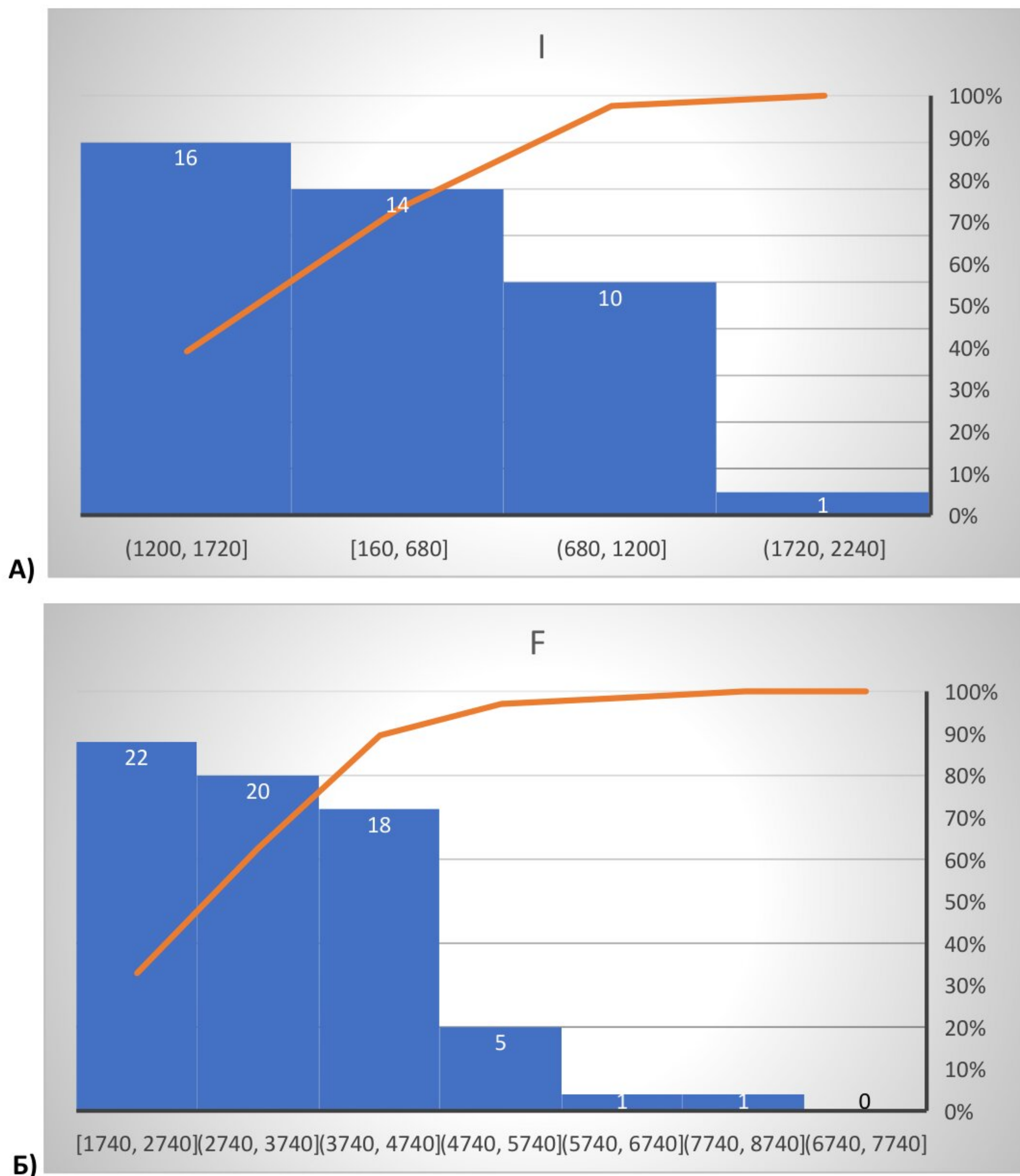


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

Неполово зрелите екземпляри са с тегла от 160.0-1580.0g (средно тегло 944.75), женските индивиди са с тегла 1840.0-8200.0 g (средно тегло 3535.15 g), а при мъжките индивиди се наблюдават тегла от 1920.0- 3900.0 (средно тегло 2194.47 g) (Фиг 17, А, Б и В).



www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



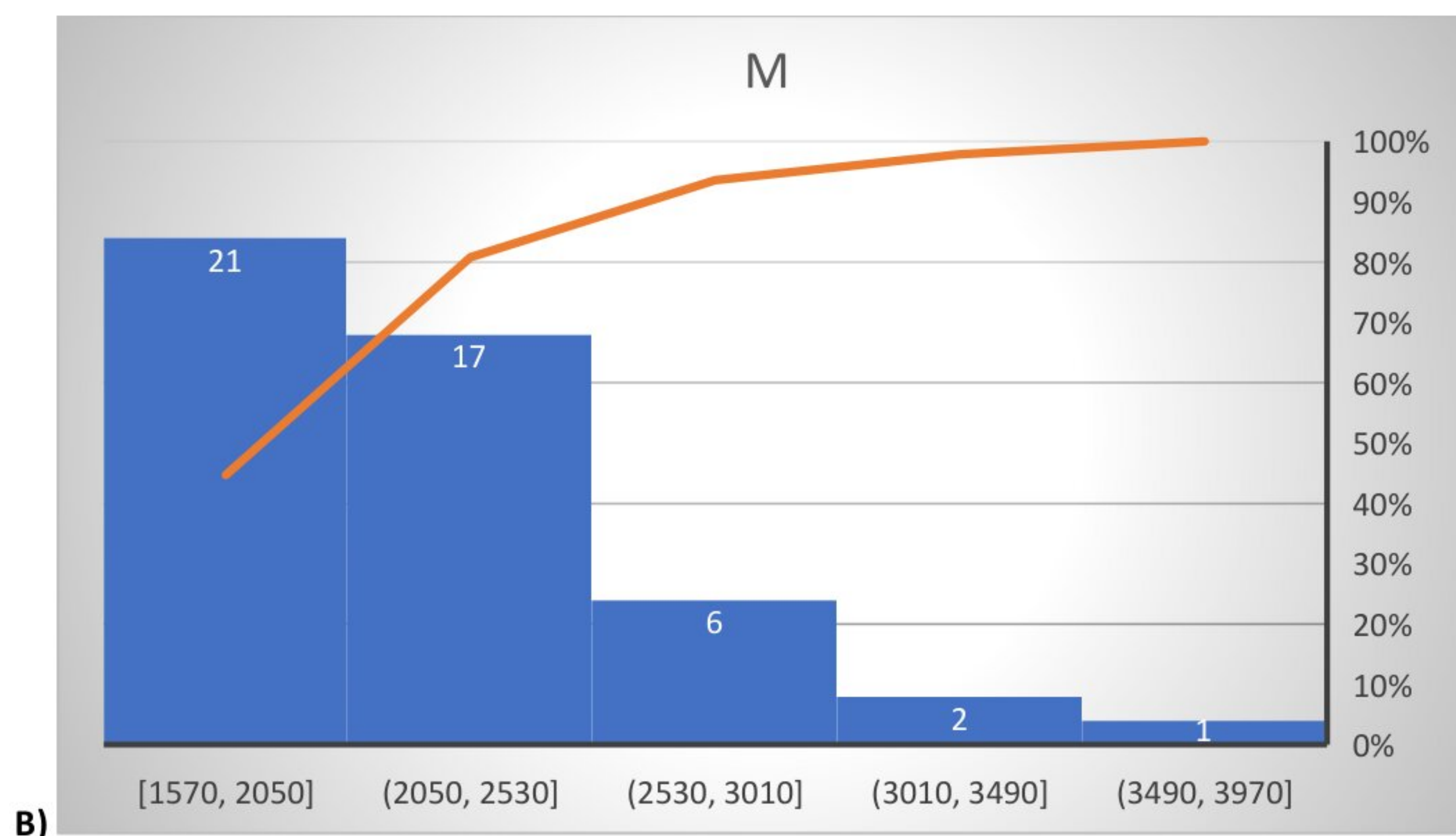
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 17 Тегловна структура на уловите от *S. maximus* по пол: А) неполово зрели, Б) женски и В) мъжки екземпляри;

3.9. Други целеви дънни видове и приулов

При дънното тралиране през есенно-зименсезон на 2025 г. са установени 18 екз. акули (*Squalus acanthias*), 284 екз. морски лисици (*Raja clavata*) и 24 екз. писии (*Platichthys flesus*) (Табл. 6).

Таблица 6

Данни за състава и характеристиките на референтните дънни видове.

Име на вида	Бр.	Размери (cm)			Тегло (kg)		
		Мин.	Макс.	Средно	Мин.	Макс.	Средно
<i>Squalus acanthias</i>	18	60	135	110	0.910	12.400	5.822
<i>Raja clavata</i>	284	32	90	65.63	0.155	4.470	1.864
<i>Platichthys flesus luscus</i>	24	16	64	25.2	0.041	1.03	0.216
<i>M. merlangus</i>	1300	7.0	23.2	12.9	0.0023	0.089	0.017

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз

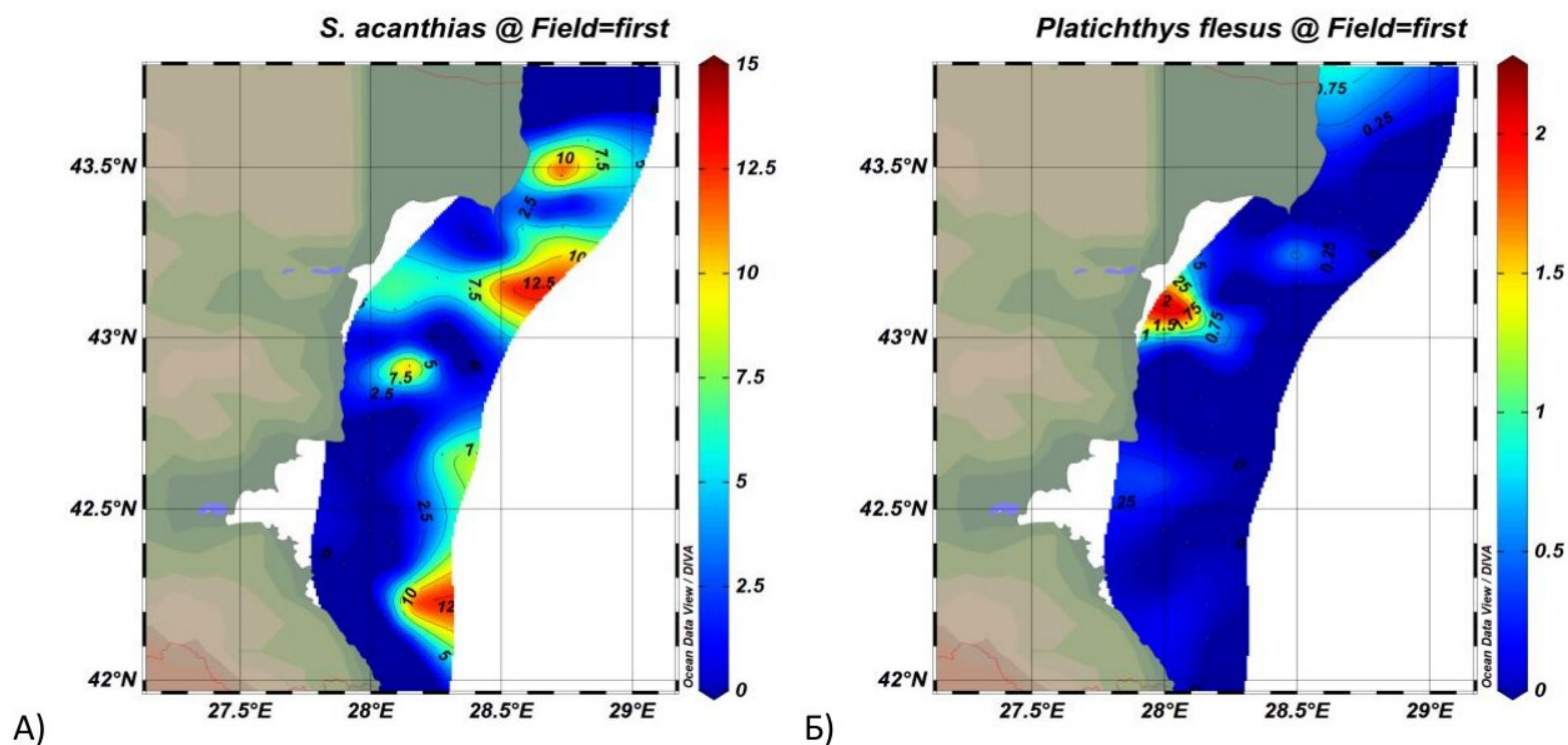


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Карти на разпределение на улова за единица усилие (CPUE), (kg/haul) на *S. acanthias*, *R. clavata*, *Pl. flesus* и *M. merlangus* са представени на Фиг. 18.

Екземпляри от *S. acanthias* се наблюдават между Варна и Бяла (30-40 м), където са хванати само женски екземпляри, и пред Шабла и Царево (66-88 м), има струпване на мъжки; струпване на *Pl. flesus* има в северната част на българския бряг пред централната част на брега Варна, на дълбочина 24 - 25 м. Представители на вида *R. clavata* се наблюдават на юг от Варна на дълбочини от 48 - 50 м пред н. Емине-Царево (дълбочина 65 - 69 м). Екземпляри от вида *M. merlangus* са повсеместно разпространени, с голямо струпване не вида се наблюдава от север на юг Каварна, Варна и между н. Емине и Созопол на дълбочина 65 - 78 м.



----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



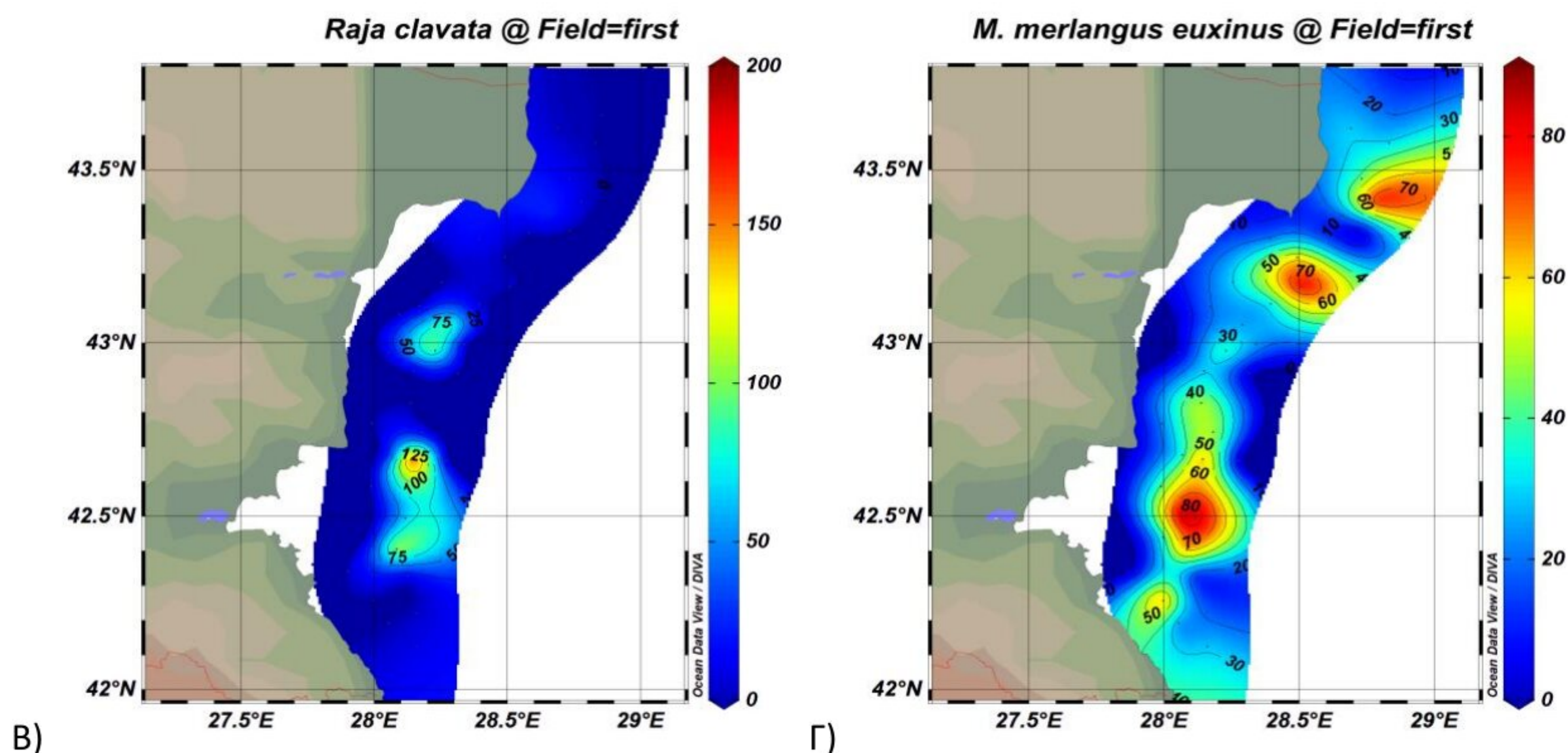
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 18 Улов за единица усилие kg/h на (А) акула (*S. acanthia*), (Б) писия (*Pl. flesus*), (В) м. лисица (*R. clavata*) и (Г) меджид (*M. m. euxinus*).

Улов за единица усилие (CPUE) на меджид (*M. merlangus*)

Разпределението на улова за единица усилие (CPUE), (kg/h), на меджида (измерени са 1300 екземпляра) е представен в Таб. 7 и Фиг.18 (Г).

Таблица 7

Резултати от CPUE (улов за единица усилие kg/h) на меджид (*M. merlangus*) през месец, ноември-декември 2025г

№	Поле	Дълбочина (m)		Улов(Kg/h)
1	E8	24	23	7
2	F7	27.5	27.5	20
3	G6	29.5	28.5	30
4	H5	22	20.5	20
5	L1	49	50	30
6	N1	56	64	20
7	M2	63	64	30
8	L3	66	69	40

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

9	M4	75	78	80
10	L5	80	79.5	0
11	K4	69	64	20
12	J5	62	61	12
13	J6	57	58	60
14	J7	78	80	80
15	H7	62	56	30
16	D9	27	31	0.901
17	E10	40	42	30
18	E11	51	57	50
19	G8	48	50	25
20	H9	71	77.5	25
21	G10	80	78	
22	F9	48.5	47	40
23	F12	72	74	50
24	E13	69.5	72	70
25	G13	89.5	88	0.806979
26	E15	70.5	69	80
27	D16	65	64	70
28	E17	70.5	71	6
29	F18	77.5	70	20
30	E19	64	64	30
31	D18	50.5	49	20
32	C17	46	47	70
33	B16	36.5	37	2
34	C15	48	47	30
35	D14	63	62	90
36	C13	45	40.5	40
37	D12	52	50	30
38	C11	34	32	20

Основните биологични параметри на *M. merlangus* (измерени са 1300 екземпляра) са представени на Фиг. 19, 20, 21 и 22.

----- www.eufunds.bg -----

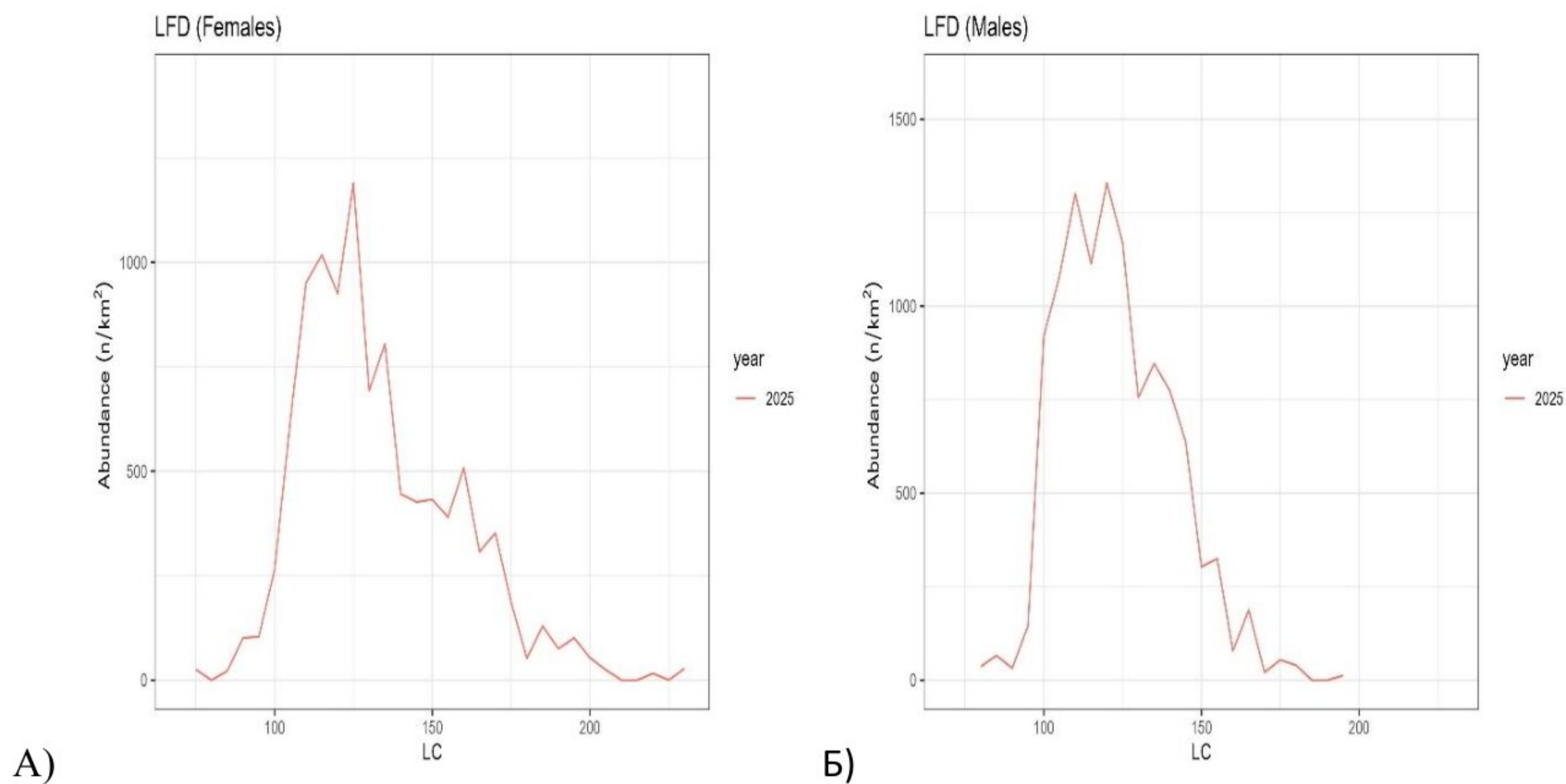
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



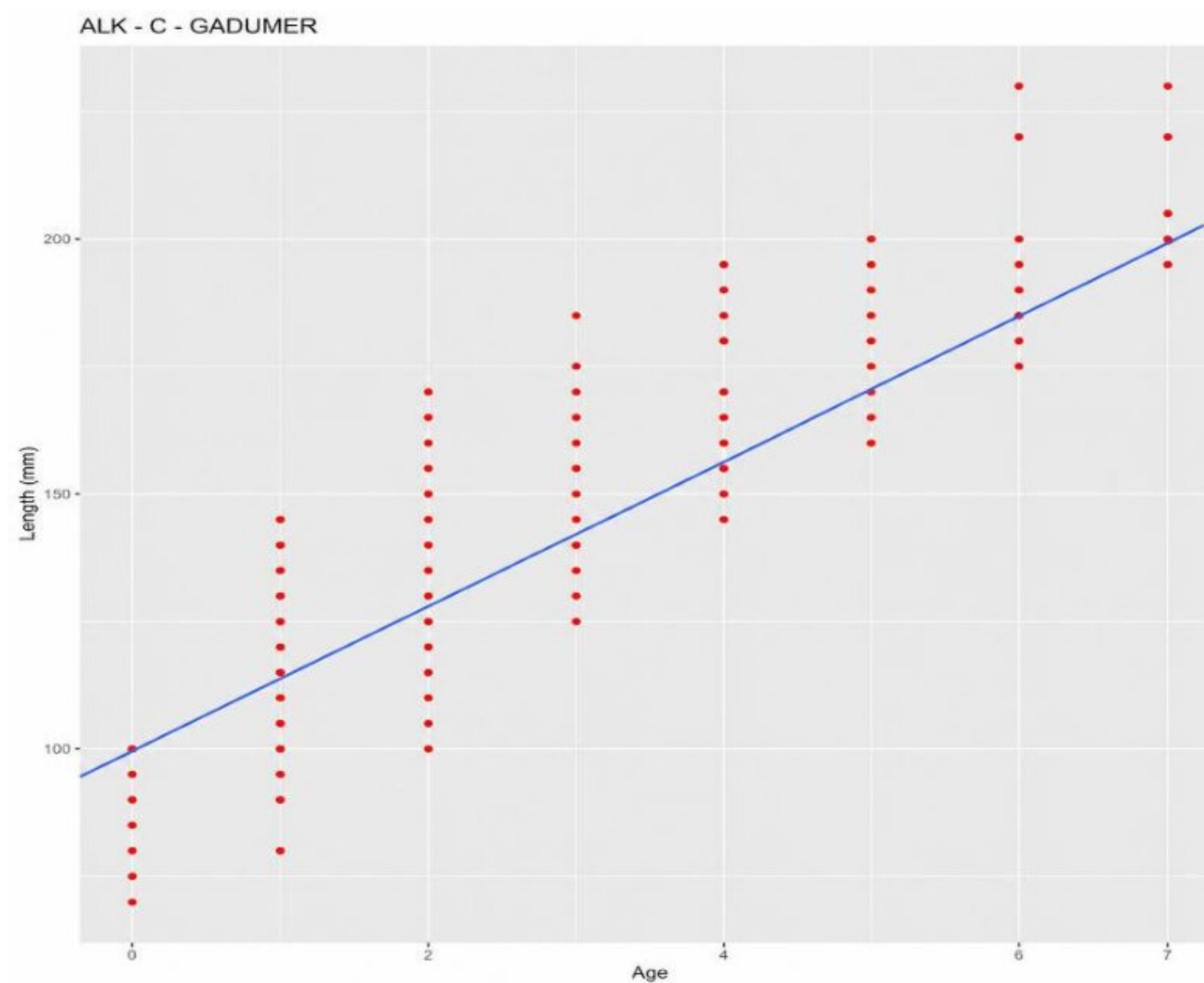
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 19 Размерна структура (LC, mm) на уловите от *M. merlangus* по пол А) женски, Б) мъжки.



Фигура 20 Зависимост възраст - размер при *M. merlangus*.

www.eufunds.bg

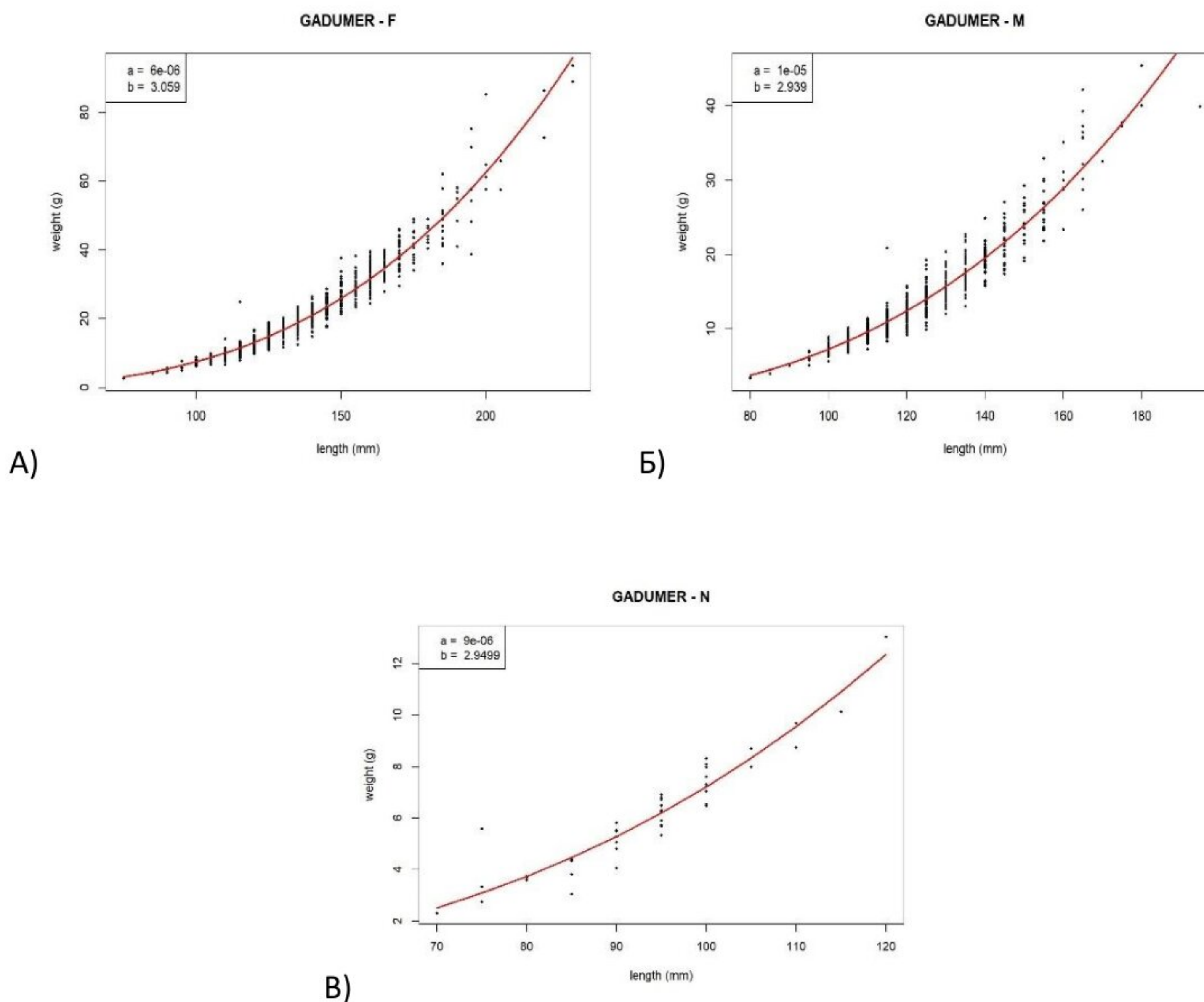
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 21 Зависимост между параметрите дължина и тегло: А)женски, Б)мъжки и В)с неопределен пол на *M. merlangus* през ноември-декември, 2025 г.

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



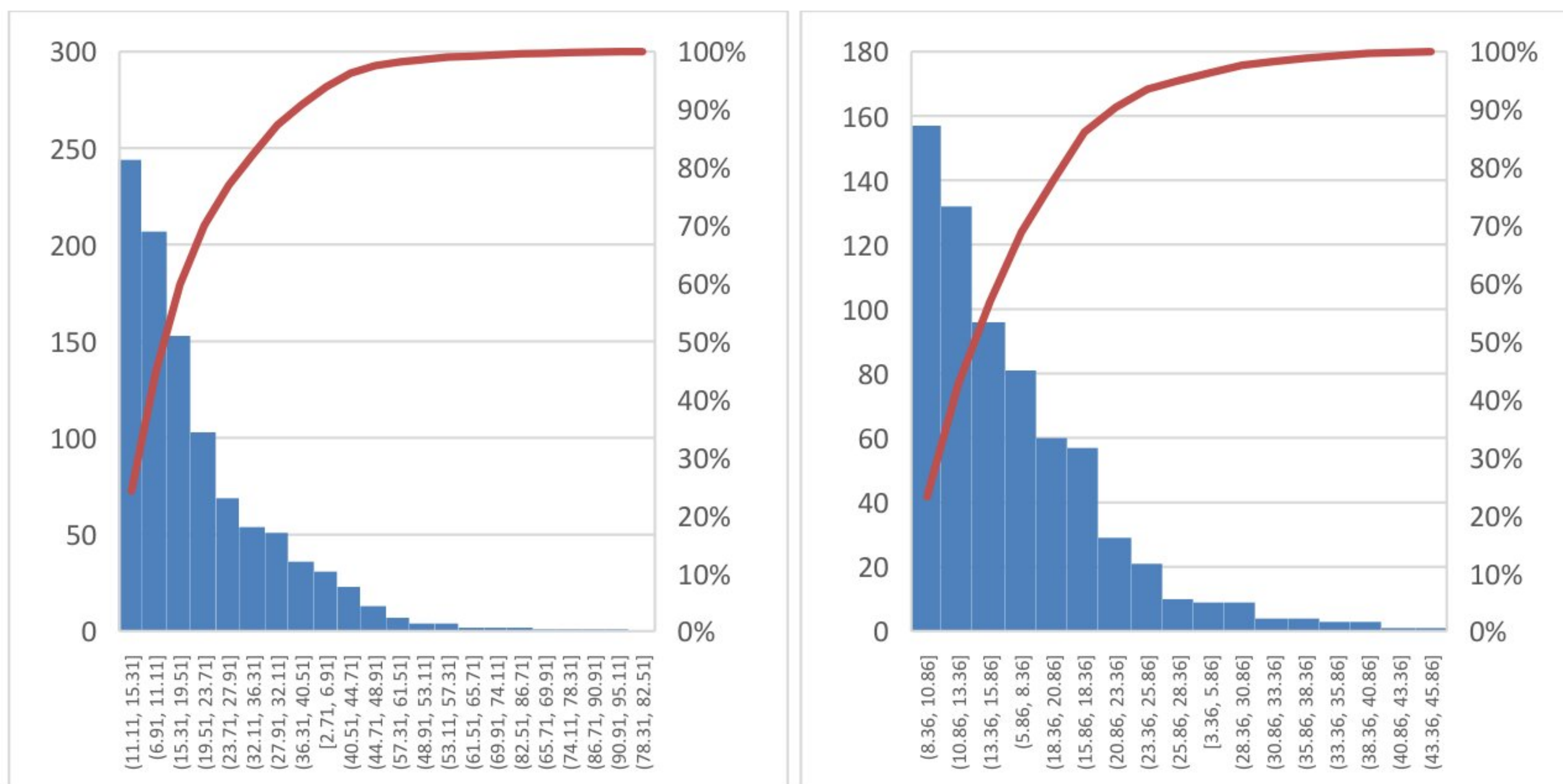
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

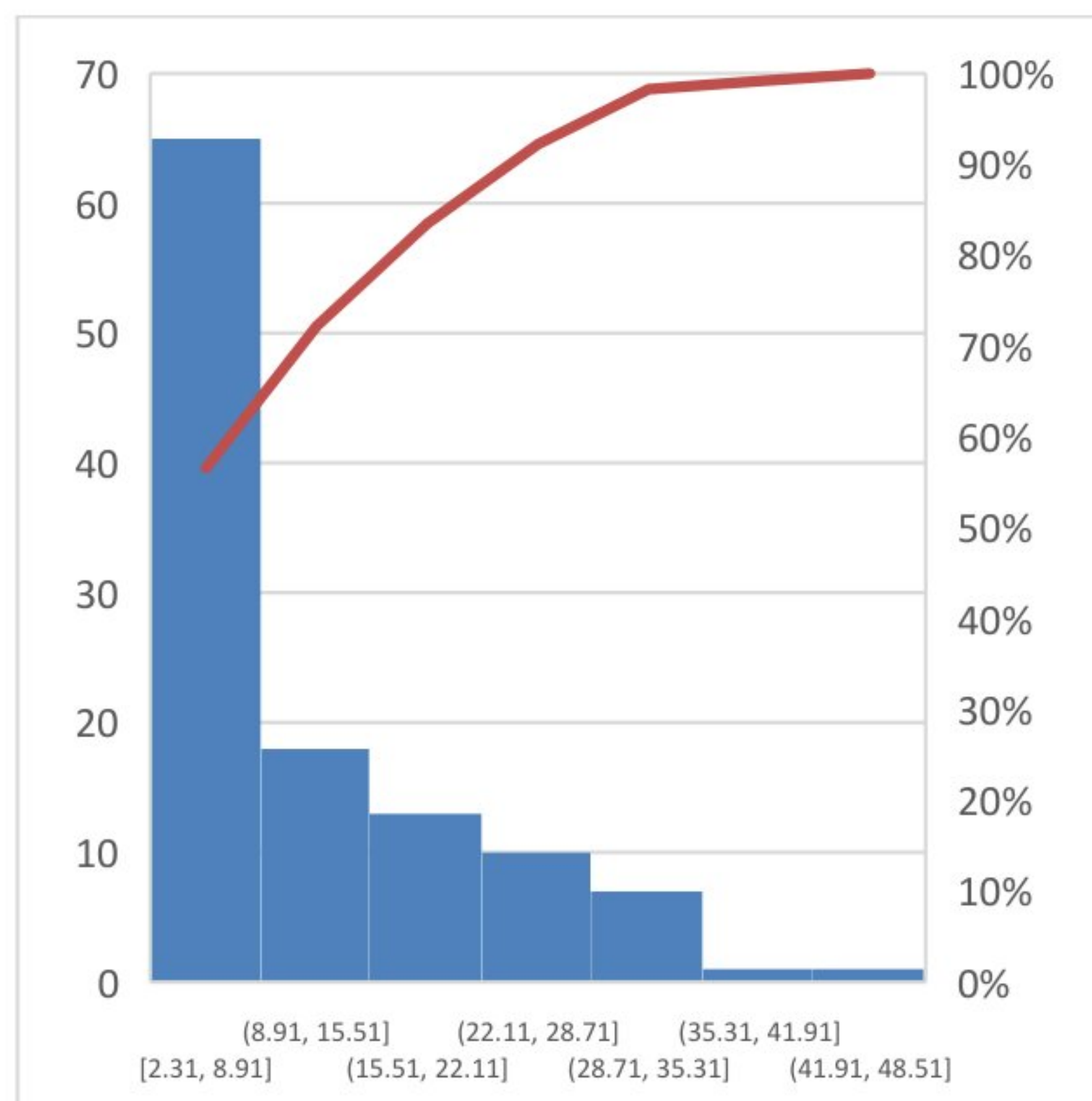


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



А)

Б)



В)

Фигура 22 Тегловна структура на уловите от *M. merlangus* по пол: А) женски, Б) мъжки и В) екземпляри неопределен пол;

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



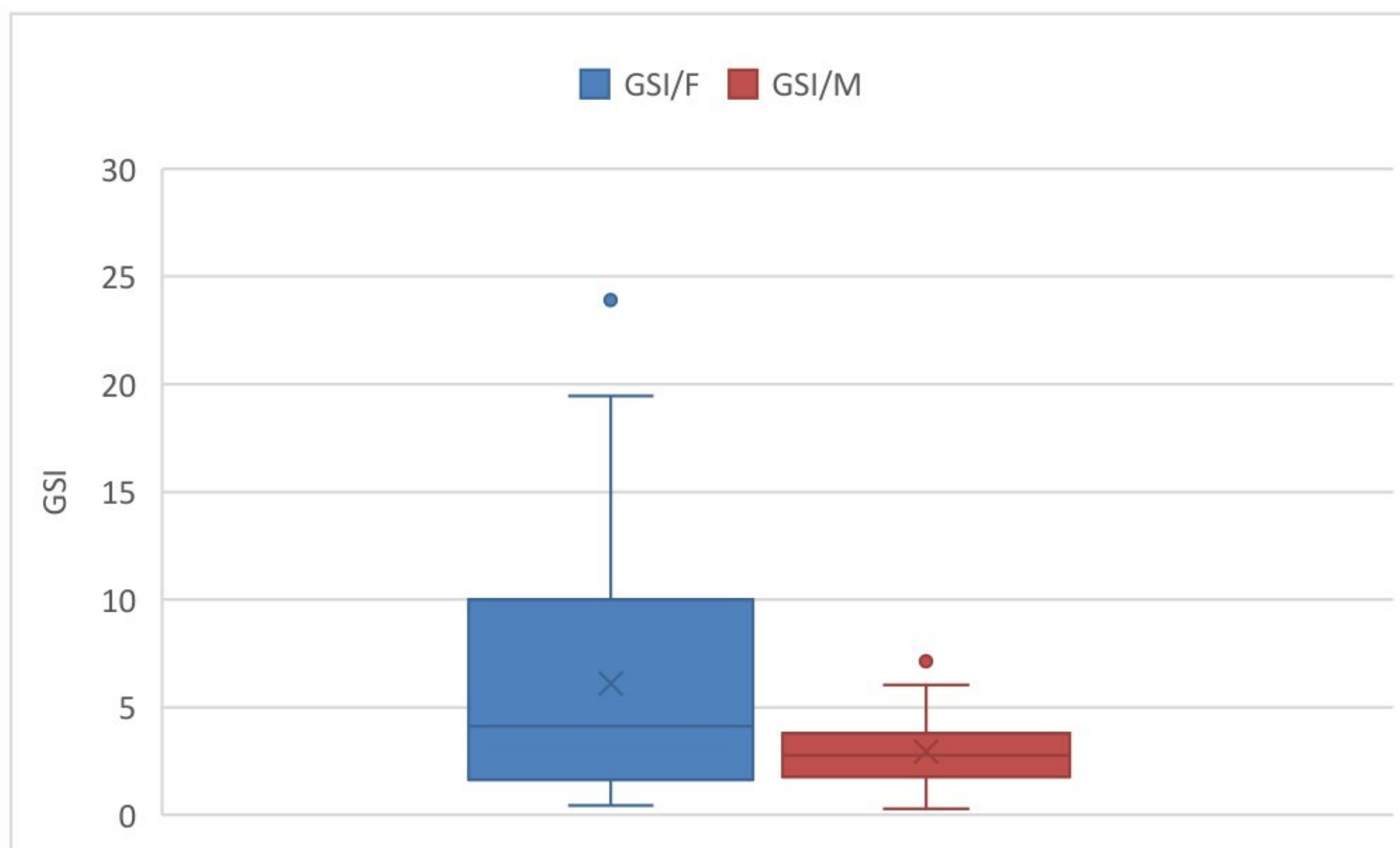
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



GSI индекс варира при женските екземпляри между 0.44- 23.92, със средна стойност 6.10, докато при мъжките индекса е по-нисък и наблюдаваме стойности от 0.29-7.37, средно 2.94 (Фиг.23).



Фигура 23 Гонадосоматичния индекс (GSI) по пол на *M. merlangus*.

Високо обилие се наблюдава на дълбочина 45-65 m, (Фиг.24). Преобладават екземплярите със среден размер 12.6 cm. Установеното съотношение между женски, мъжки и неопределен пол индивиди е - **56.02%:37.59%:6.39%**.

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



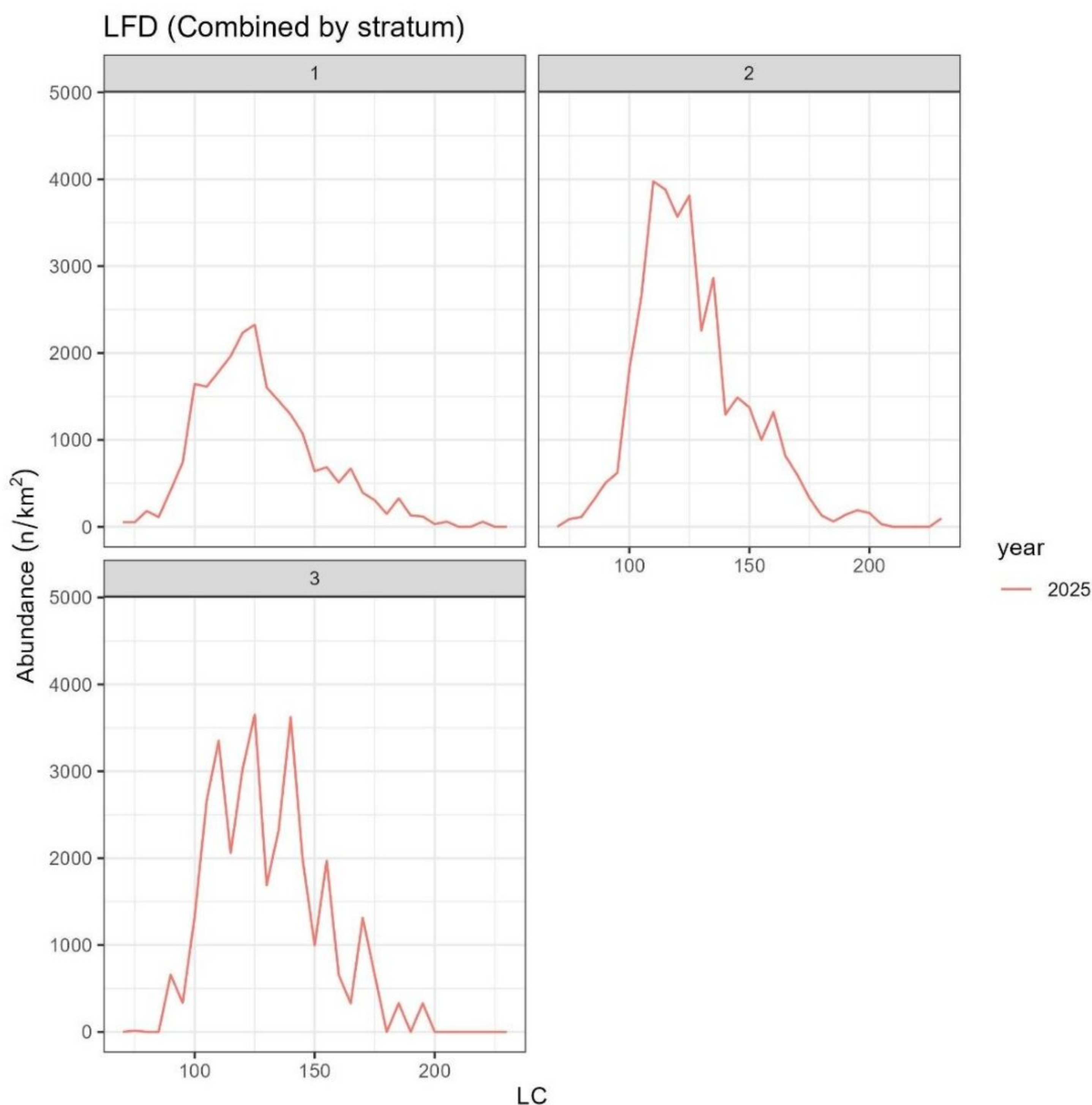
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 24 Обилие (n/km^2) по размерни групи (LC, mm) по дълбочинни страти (1, 2 и 3) за м. XI-XII 2025г.

Разпределение на средната относителна биомаса (kg/km^2) и обилие (n/km^2) по координатна мрежа на меджида е представен на Фиг. 25.

----- www.eufunds.bg -----

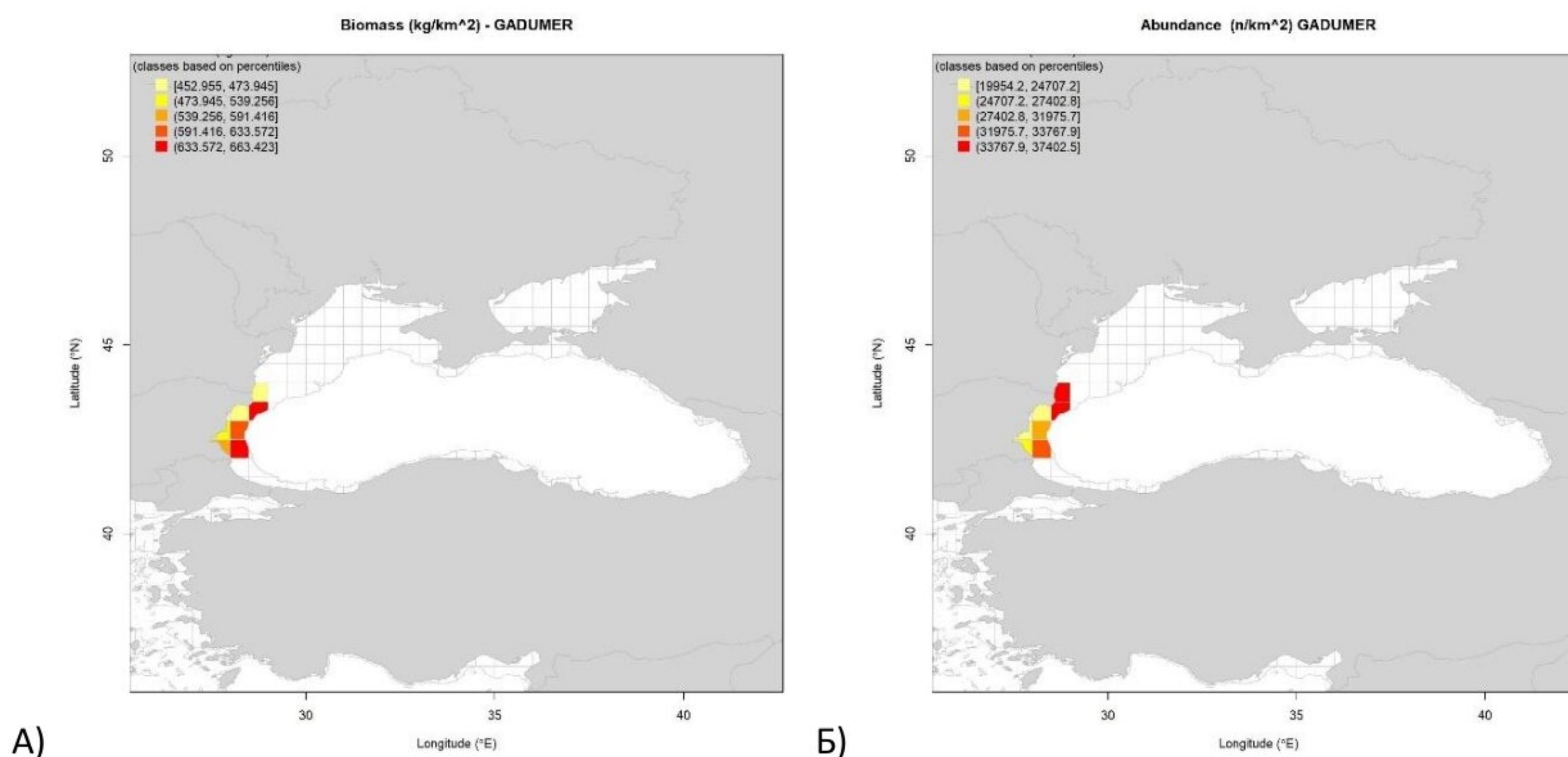
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 25 Разпределение на средната А) относителната биомаса (kg/km^2) и Б) обилието (n/km^2) на *M. merlangus* през ноември-декември 2025 г. по метод BioIndex Version 3.3.

Моментната биомаса на меджида в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море се оценява на **6457.16** тона. Обилието в изследваната област се оценява на **$376.9 \cdot 10^3$** екземпляра.

Улов за единица усилие (CPUE) на акула (*Squalus acanthias*)

Разпределението на улова за единица усилие (CPUE), (kg/h), на акула е представено в Таб. 8 и Фиг.18 (А).

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Таблица 8

Резултати от CPUE (улов за единица усилие kg/h) на акула (*S. acanthias*) през м. ноември-декември
2025г.

№	Поле	Дълбочина (m)		Улов(Kg/h)
1	E8	24	23	5.9
2	F7	27.5	27.5	5.3
3	G6	29.5	28.5	6.26
4	H5	22	20.5	0
5	L1	49	50	0
6	N1	56	64	0
7	M2	63	64	6.53
8	L3	66	69	13.2
9	M4	75	78	0
10	L5	80	79.5	6.48
11	K4	69	64	0
12	J5	62	61	6.91
13	J6	57	58	0
14	J7	78	80	12.49
15	H7	62	56	6.5
16	D9	27	31	0
17	E10	40	42	12.4
18	E11	51	57	0.91
19	G8	48	50	0
20	H9	71	77.5	0
21	G10	80	78	0
22	F9	48.5	47	0
23	F12	72	74	0
24	E13	69.5	72	0
25	G13	89.5	88	6.875
26	E15	70.5	69	0
27	D16	65	64	0
28	E17	70.5	71	0
29	F18	77.5	70	13.215
30	E19	64	64	1.83
31	D18	50.5	49	0
32	C17	46	47	0

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз

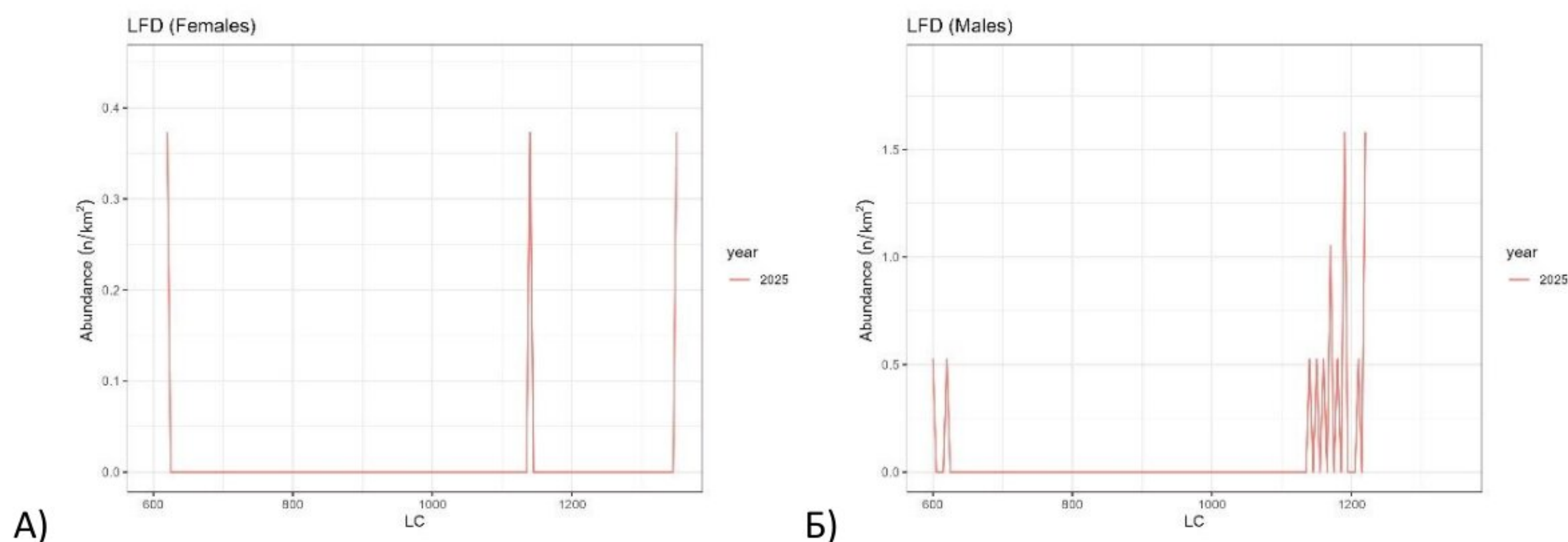


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



33	B16	36.5	37	0
34	C15	48	47	0
35	D14	63	62	0
36	C13	45	40.5	0
37	D12	52	50	0
38	C11	34	32	0

Основните биологични параметри на *S. acanthias* са представени на Фиг. 26, 27 и 28. Голяма част от уловените женски екземпляри с размер между 62-135 cm (Фиг.26,А), а мъжките са с по-малък размер 60-122 cm, (Фиг.26,Б). В улова преобладават мъжките екземпляри 83%, а женските са 17%.



Фигура 26 Обилие (n/km^2) и размерна структура (LC, mm) на уловите от *S. acanthias* по пол, А) женски и Б) мъжки екземпляри.

Уловените женски екземпляри с тегло между 980-12400 г., и средно тегло от 6546.6 г. (Фиг.27,А), докато мъжките са с по-ниско тегло 910-7100 г., при средно тегло от 5677.33 г. (Фиг.27,Б).

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



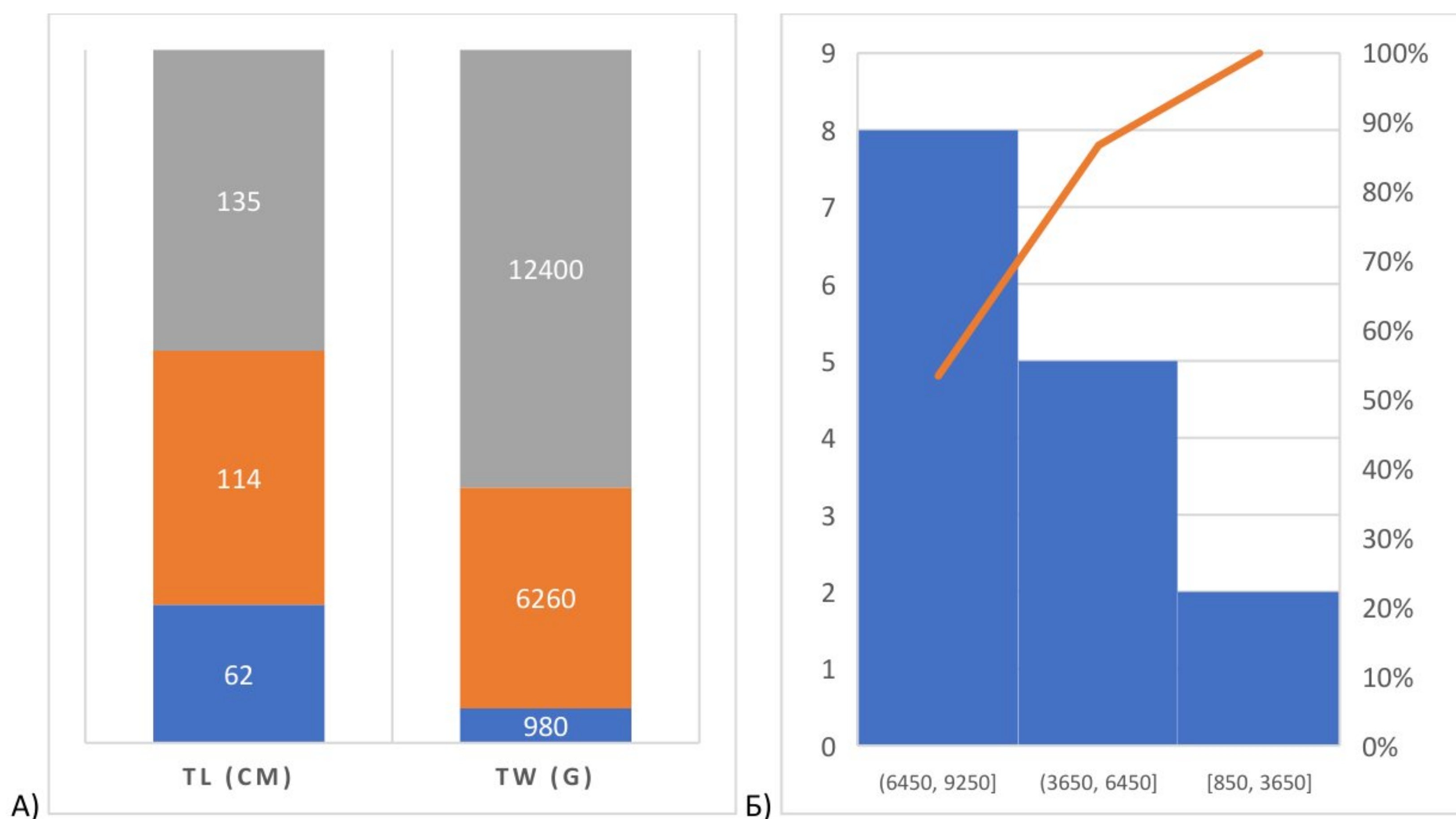
Съфинансирано от
Европейския съюз



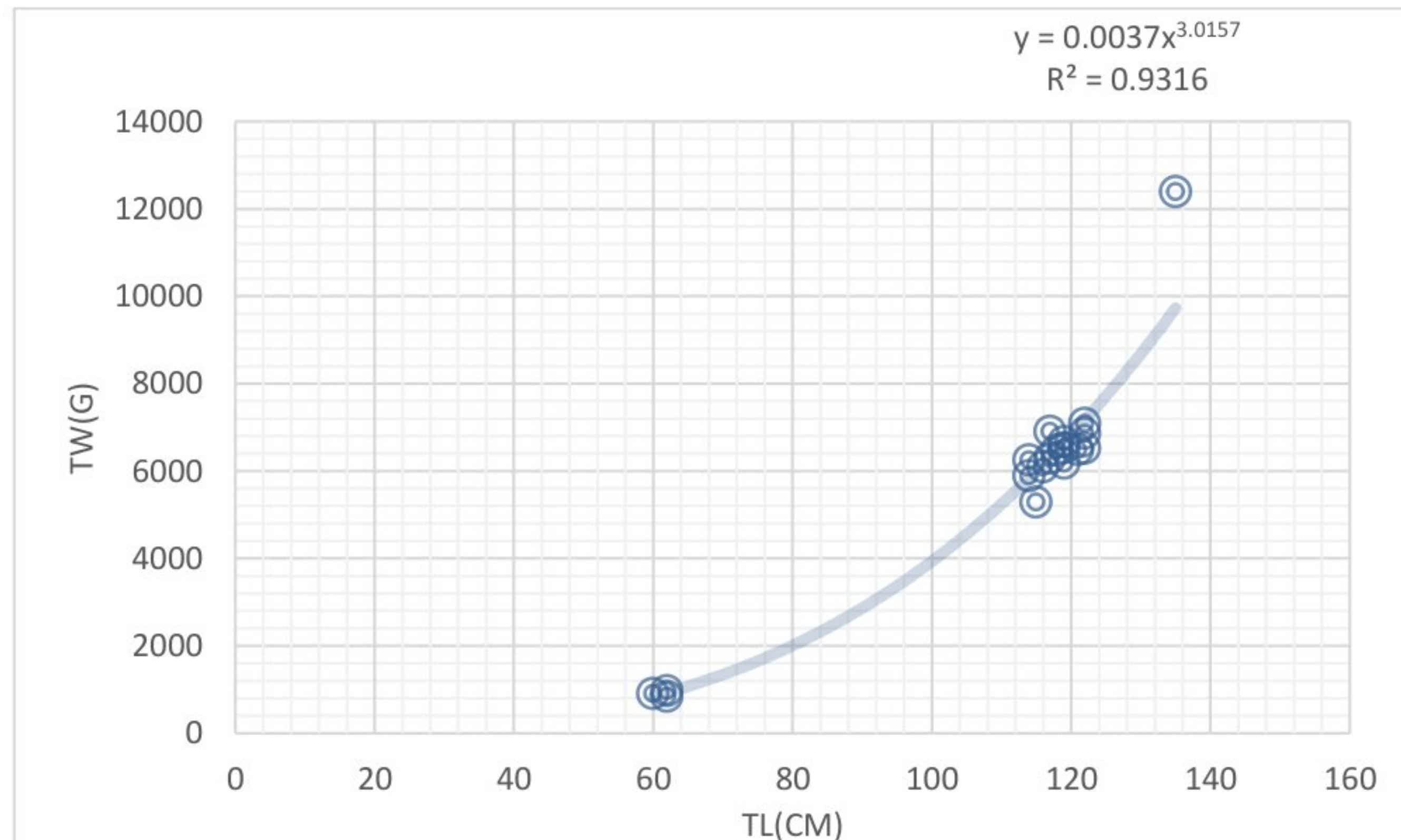
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 27 Тегловна структура на уловите от *S. acanthias* по пол, А) женски и Б) мъжки екземпляри;



Фигура 28 Зависимост между параметрите дължина и тегло на *S. acanthias* през ноември-декември, 2025 г.

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз

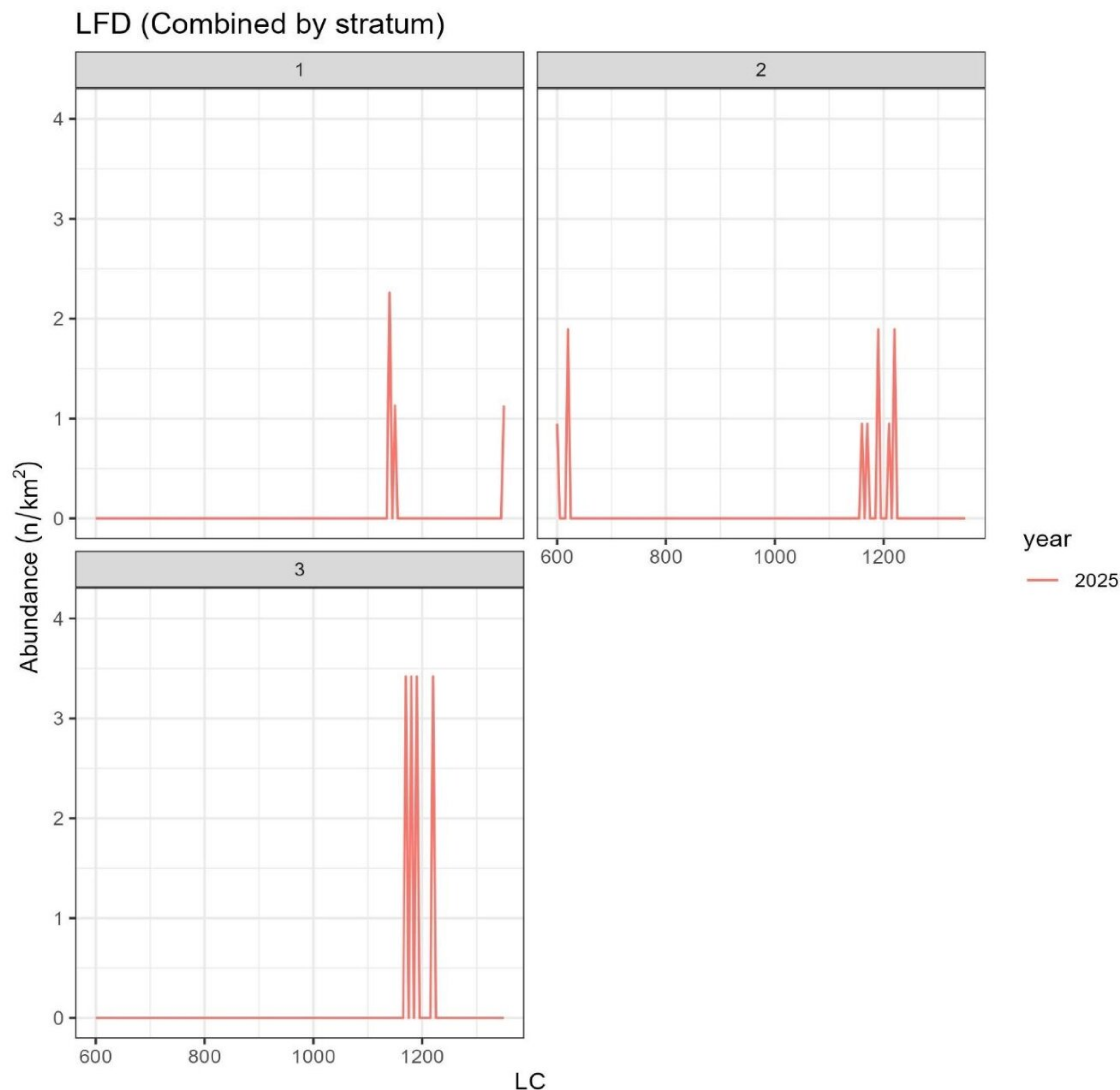


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

На дълбочина 60-70 м. са установени значителни улови на акула,(Фиг.29).



Фигура 29 Обилие (n/km^2) по размерни групи (LC, mm) и дълбочинни страти (1, 2 и 3) за м. XI-XII 2025г.

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



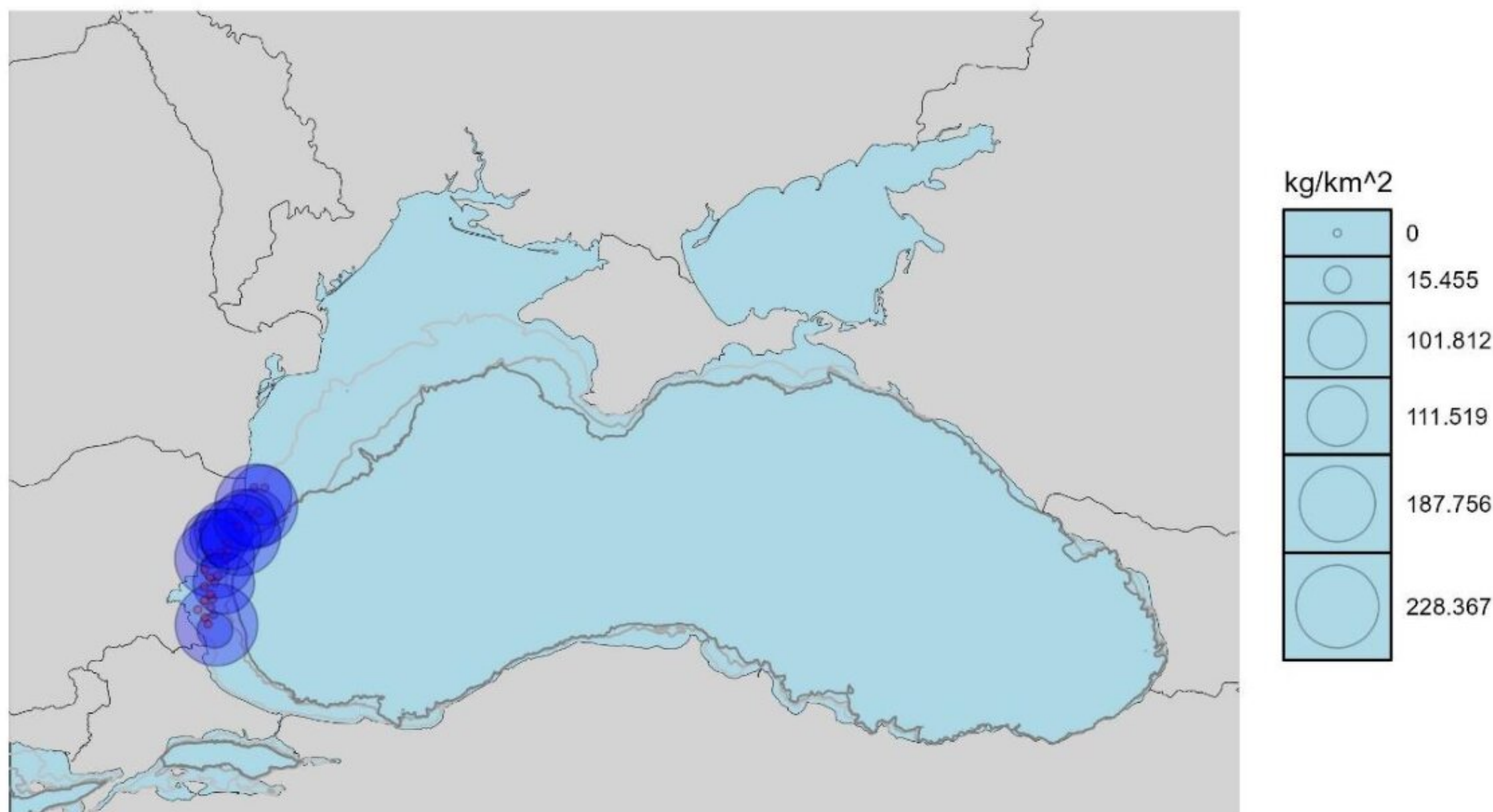
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Biomass by haul (kg/km²)



Фигура 30 Разпределение на индекса на биомасата kg /km² на *S. acanthias* през XI-XII 2025 г, по метод *BioIndex version 3.3*.

Максималният индекс на биомасата по тралове на акулата за м. XI-XII в българската акватория, достига **228 kg /km²** (Фиг.30).

Точното оценяване на биомасата и обилието на вида е трудно поради неговото неравномерно и силно разпръснато разпределение. Поради това оценката на биомасата чрез метода CPUE за периода ноември–декември вероятно не е достатъчно точна. Моментната биомаса на акулата в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море се оценява на **637.4** тона. За изследвания период обилието в цялата изследвана акватория е оценено на **109.5 × 10³** индивида.

Улов за единица усилие (CPUE) на м.лисица (*Raja clavata*)

Разпределението на улова за единица усилие (CPUE), (kg/h), на м. лисица е представен в Таб. 9 и Фиг.18 (В).

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Таблица 9

Резултати от CPUE (улов за единица усилие kg/h) на м.лисица (*R. clavata*) през месец, ноември-декември
2025 г.

№	Поле	Дълбочина (m)		Улов(Kg/h)
1	E8	24	23	1.45
2	F7	27.5	27.5	0
3	G6	29.5	28.5	0
4	H5	22	20.5	15.62
5	L1	49	50	3.02
6	N1	56	64	0
7	M2	63	64	0
8	L3	66	69	10.69
9	M4	75	78	6.73
10	L5	80	79.5	0
11	K4	69	64	25.15
12	J5	62	61	0
13	J6	57	58	0
14	J7	78	80	5.08
15	H7	62	56	2.59
16	D9	27	31	9.59
17	E10	40	42	0
18	E11	51	57	2.8
19	G8	48	50	91.37
20	H9	71	77.5	0
21	G10	80	78	0
22	F9	48.5	47	99.01
23	F12	72	74	12.35
24	E13	69.5	72	182.945
25	G13	89.5	88	0
26	E15	70.5	69	66.155
27	D16	65	64	115.85
28	E17	70.5	71	2.135
29	F18	77.5	70	4.945
30	E19	64	64	9.16
31	D18	50.5	49	0.495
32	C17	46	47	0.155

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз

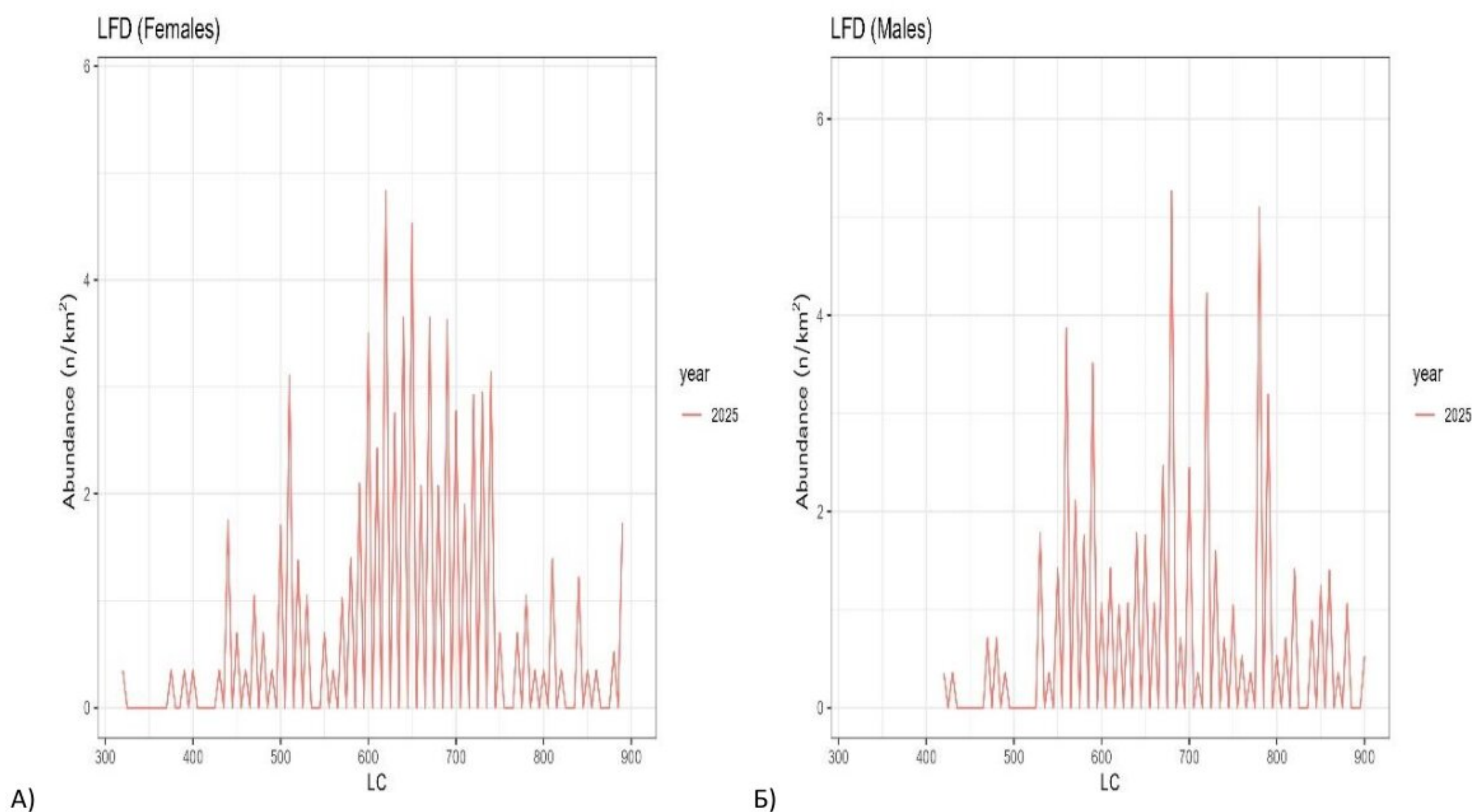


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



33	B16	36.5	37	3.68
34	C15	48	47	7.52
35	D14	63	62	36.065
36	C13	45	40.5	1.965
37	D12	52	50	17.355
38	C11	34	32	2.25

Основните биологични параметри на *Raja clavata* са представени на Фиг. 31, 32 и 33. Уловените женски екземпляри са с размер 32-89 cm и тегло 155-4120 g (Фиг.31 А и Фиг. 32 А), а при мъжките са регистрирани следните стойности - 42-90 cm и 390-4470 g, (Фиг.31 Б и Фиг. 32 Б). В улова преобладават женските екземпляри 56.89%, а мъжките са 43.11%.



Фигура 31 Обилие (n/km^2) и размерна структура (LC, mm) на уловите от *Raja clavata* по пол, А) женски и Б) мъжки екземпляри.

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



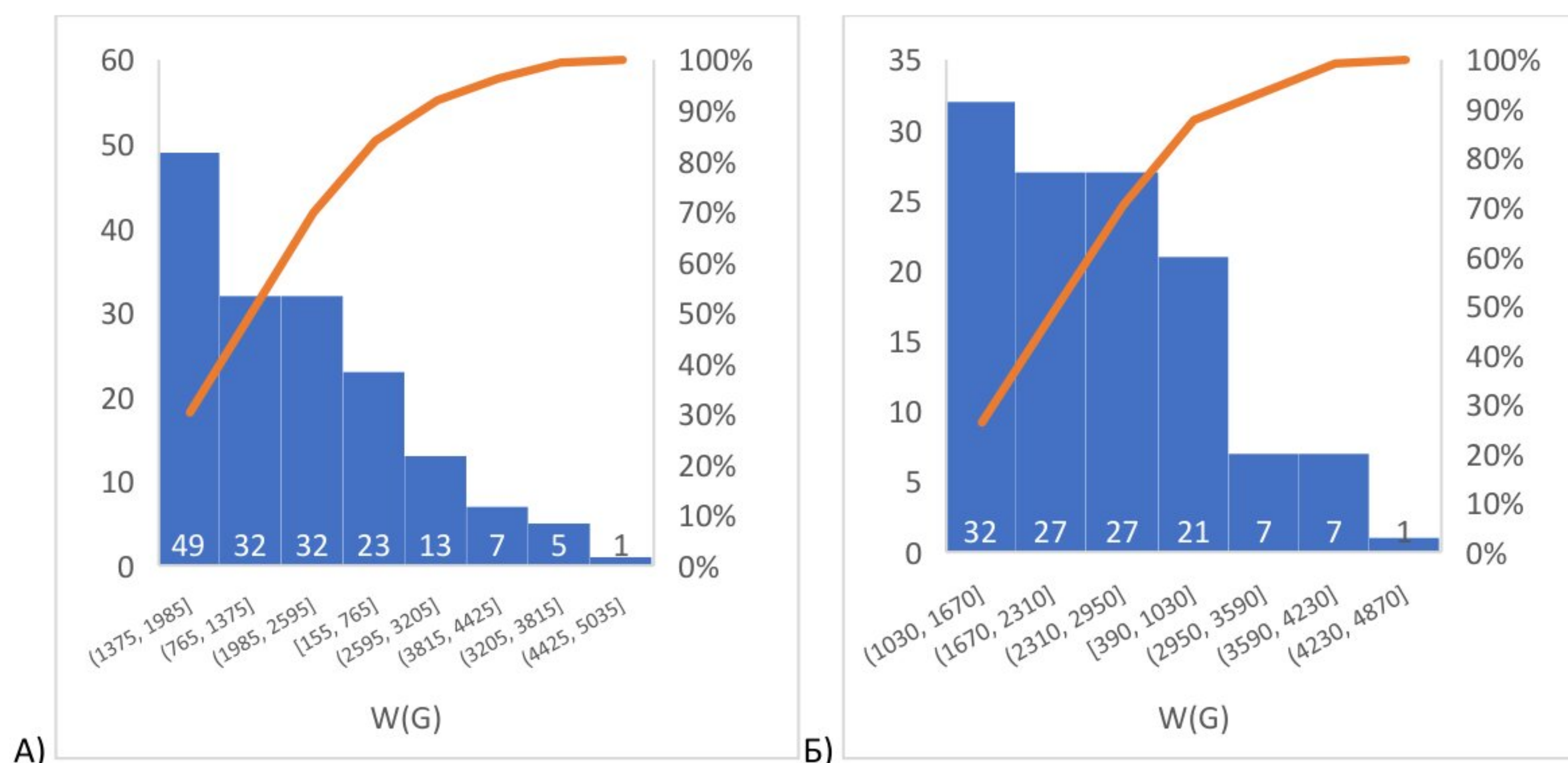
Съфинансирано от
Европейския съюз



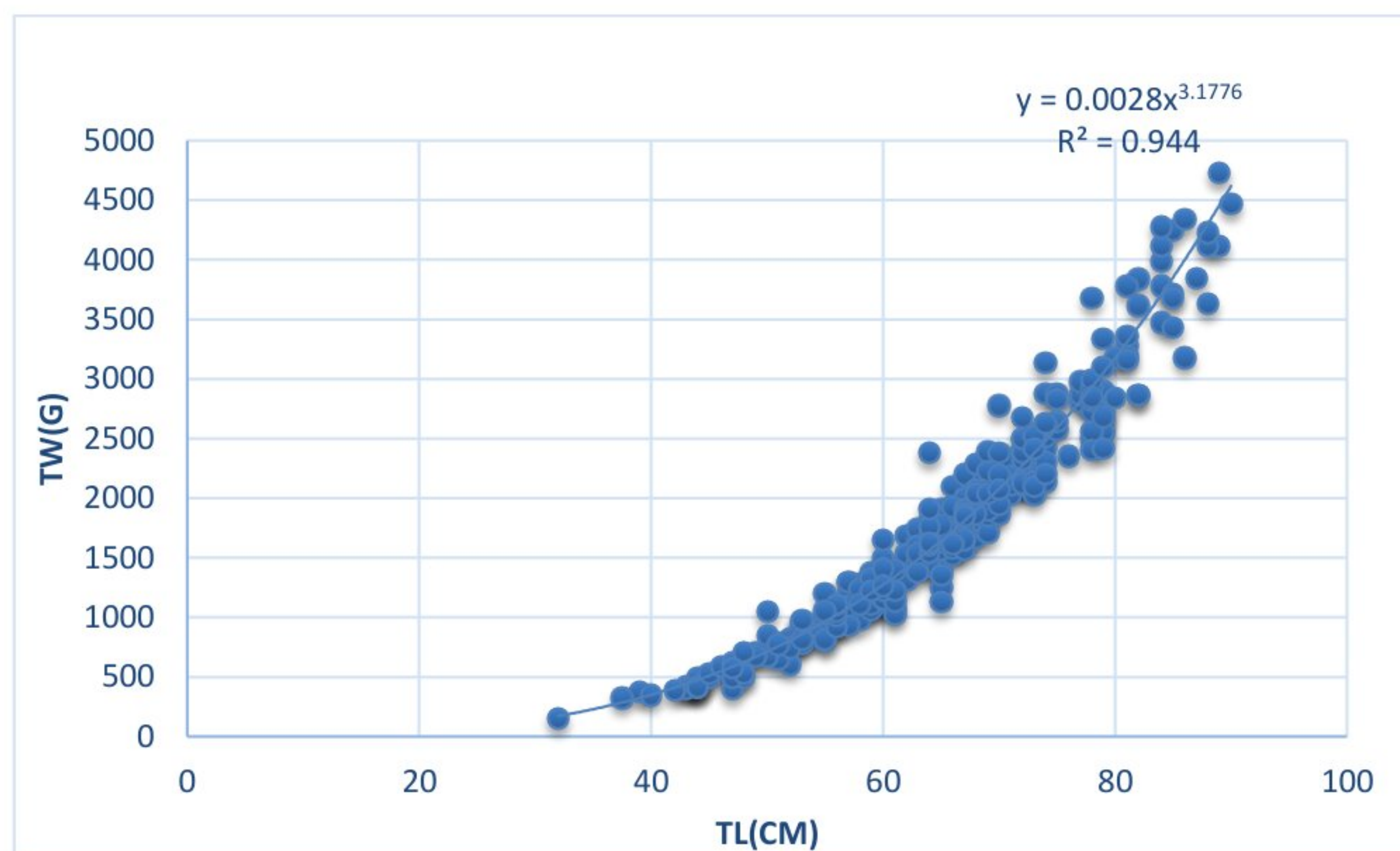
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 32 Тегловна структура на уловите от *Raja clavata* по пол, А) женски и Б) мъжки екземпляри;



Фигура 33 Зависимост между параметрите дължина и тегло на *Raja clavata* през, XI-XII 2025 г.

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



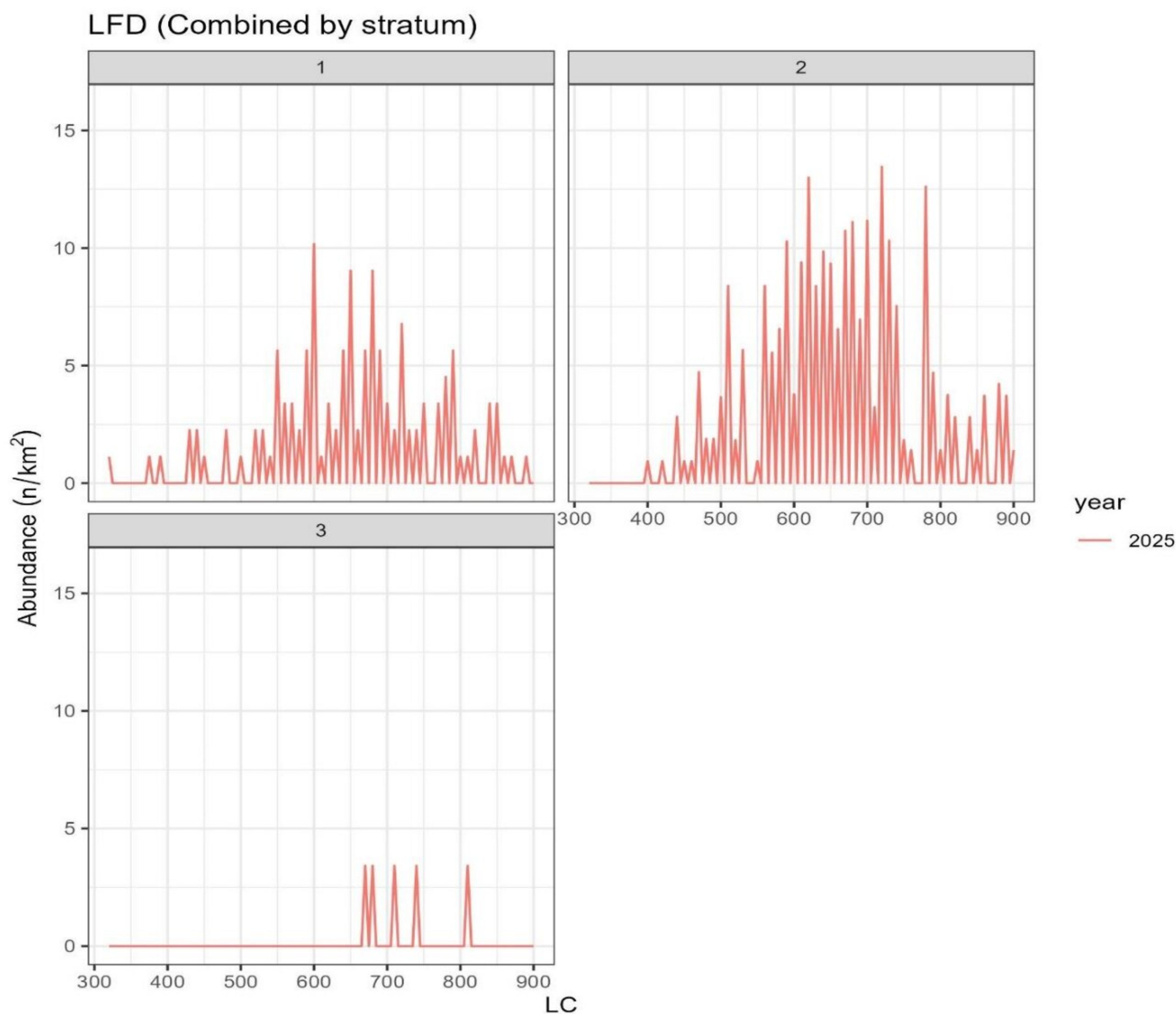
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



На дълбочина 50-65 m е регистриран висок улов на м. лисица, като на тази дълбочина се улавят екземпляри с дължини между 44 - 86 cm (Фиг.34).



Фигура 34 Обилие (n/km^2) по размерни групи (L, mm) и дълбочинни страти (1, 2 и 3) за м. XI-XII 2025г.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



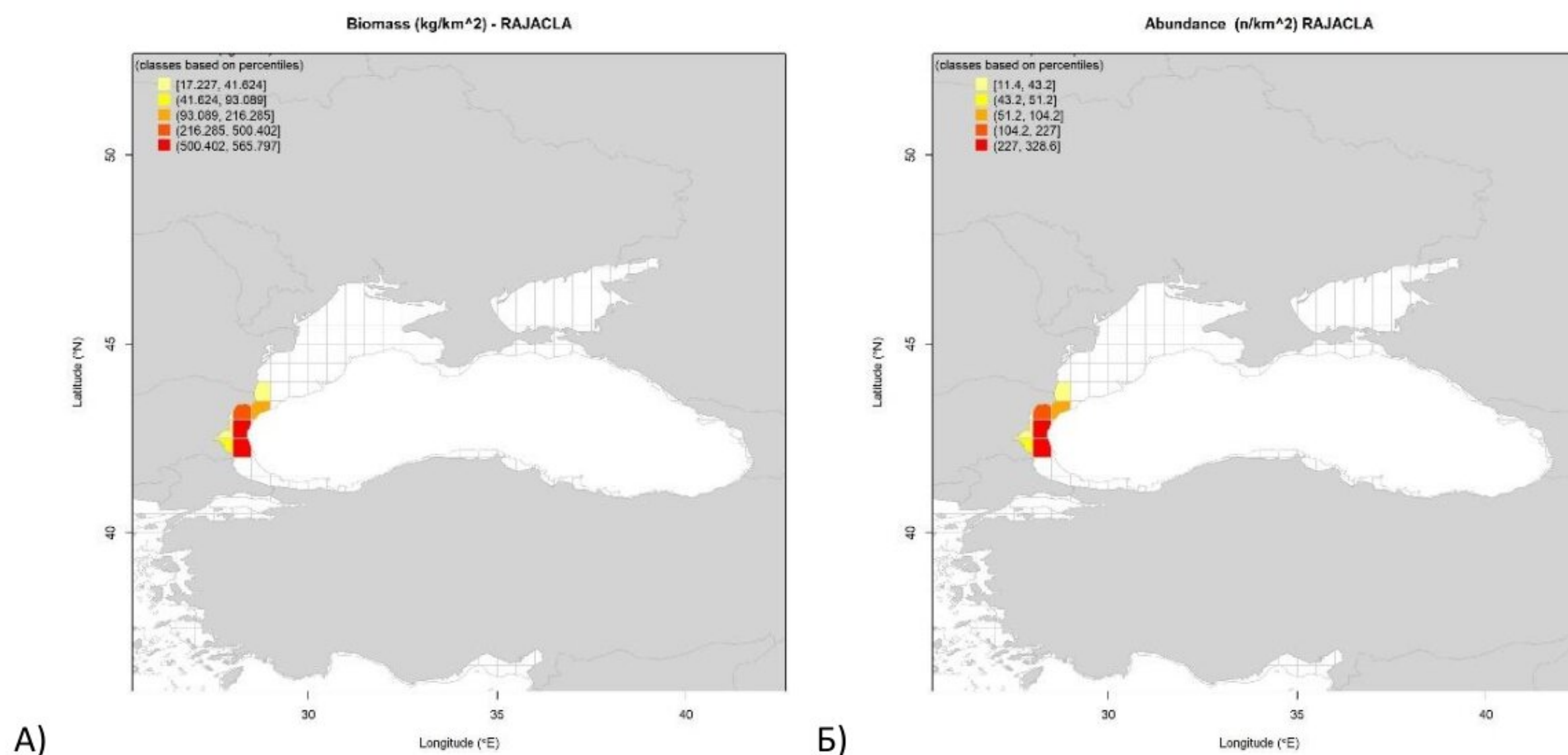
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Разпределение на средната относителна биомаса (kg/km^2) и обилие (n/km^2) по координатна мрежа на м. лисица е представен на (Фиг. 35).



Фигура 35 Разпределение на средна А) относителната биомаса (kg/km^2) и Б) обилието (n/km^2) на *Raja clavata* през XI-XII 2025 г, по метод BioIndex version 3.3.

Моментната биомаса на м.лисица в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море се оценява на **3030.97** тона. Обилието в изследваната област се оценява на **$1625.29 \cdot 10^3$** екземпляра.

4. Хранителен спектър на *S. maximus*

За периода на проучване през зимата на 2025 година са обработени общо 84 стомаха за определяне на хранителния спектър на калкана, като при 52 % (46 индивида) от изследваните екземпляри са установени хранителни компоненти, а 48 % (38 индивида) са без стомашно съдържимо, което показва че през този период процента на хранещите се риби е практически равен. Общи статистически данни за измерените биологични параметри са посочени в таблица 10.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Таблица 10

Общи статистически данни за измерените параметри при анализ на стомашното съдържимо.

	L (cm)	W (g)	Стом. съдърж. (gr)	ISF
Брой	46	46	46	46
Сума	2444.00	137300.00	1323.50	48.69
Минимум	46.00	1620.00	1.48	0.04
Средно	53.13	2984.78	28.77	1.06
Максимум	66.00	5410.00	93.48	3.77
Стандартно отклонение	5.63	982.06	26.00	1.02
Медиана	52.00	2730.00	17.14	0.58
Ексцесия	-1.02	-0.71	0.19	0.73
Асиметрия	0.39	0.54	1.19	1.35
Стандартна грешка	0.83	144.80	3.83	0.15

Средният индекс на напълненост на стомасите на калкана достига $1.06 \% BW \pm 0.15 SE$ (Табл. 10). Стойности на ISF (% BW) за есенно-зимния сезон на 2025 г. са посочени в Фиг.36.

----- www.eufunds.bg -----

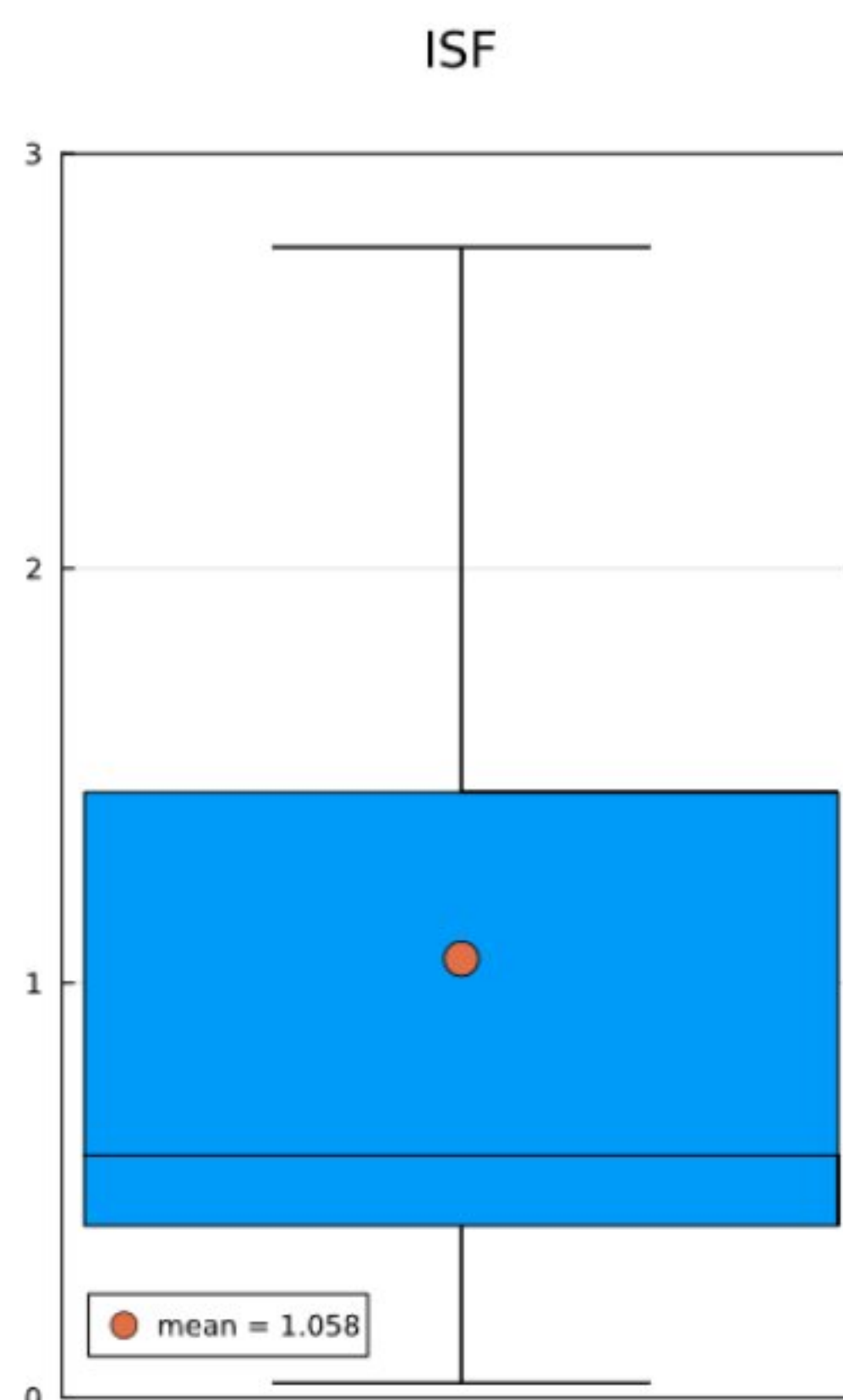
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 36 Box-plot: Стойности на ISF (% BW) през есенно-зимния сезон, 2025 г.

Пространственото разпределение на индекса на напълненост на стомасите на калкана (Фиг. 37) показва по-високи стойности в централната и южната част пред българския бряг на Черно море.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



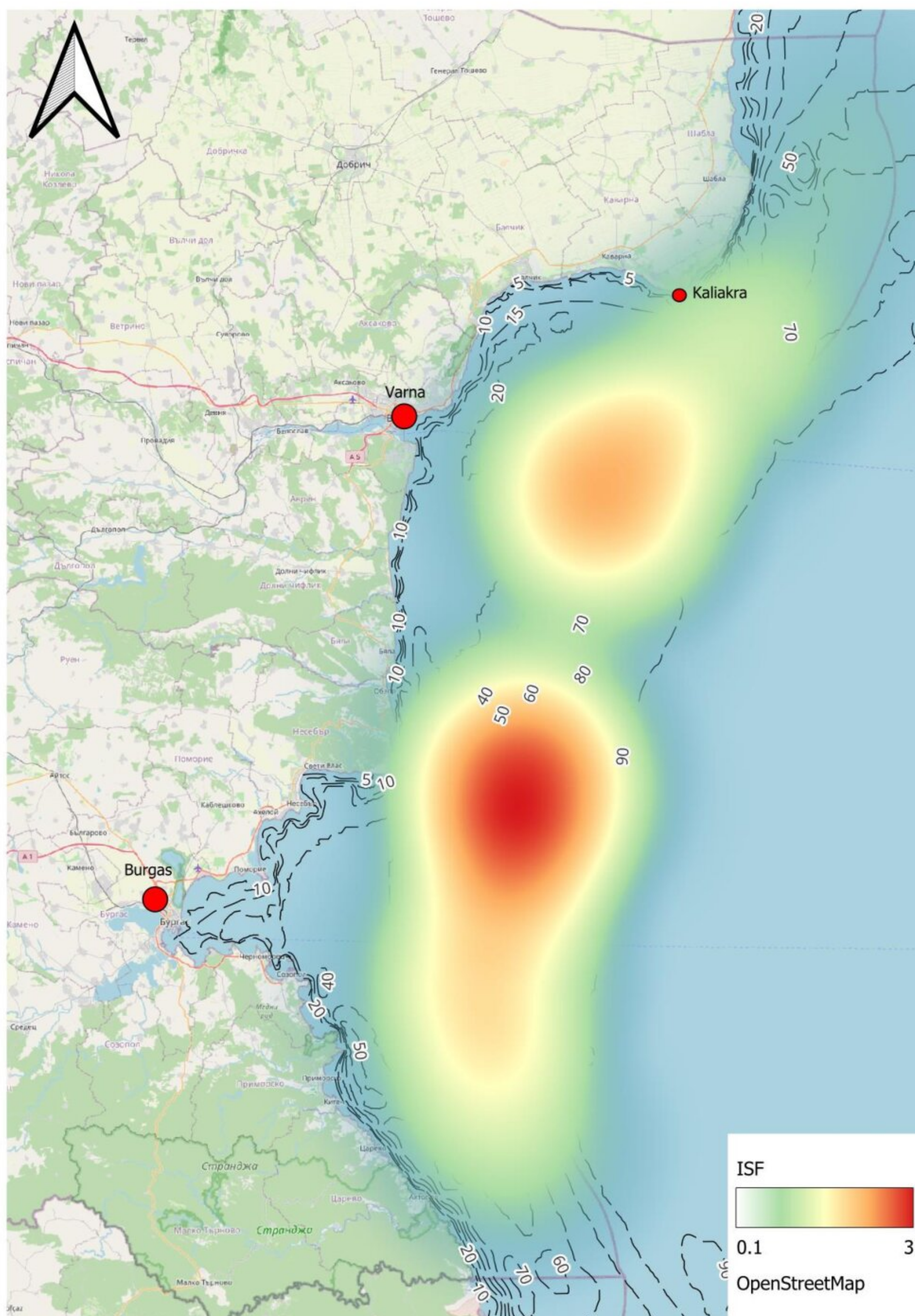
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 37 Пространствено разпределение на индекса на напълненост на стомасите на калкана (ISF, % BW) през есенно-зимния сезон на 2025г.

www.eufunds.bg

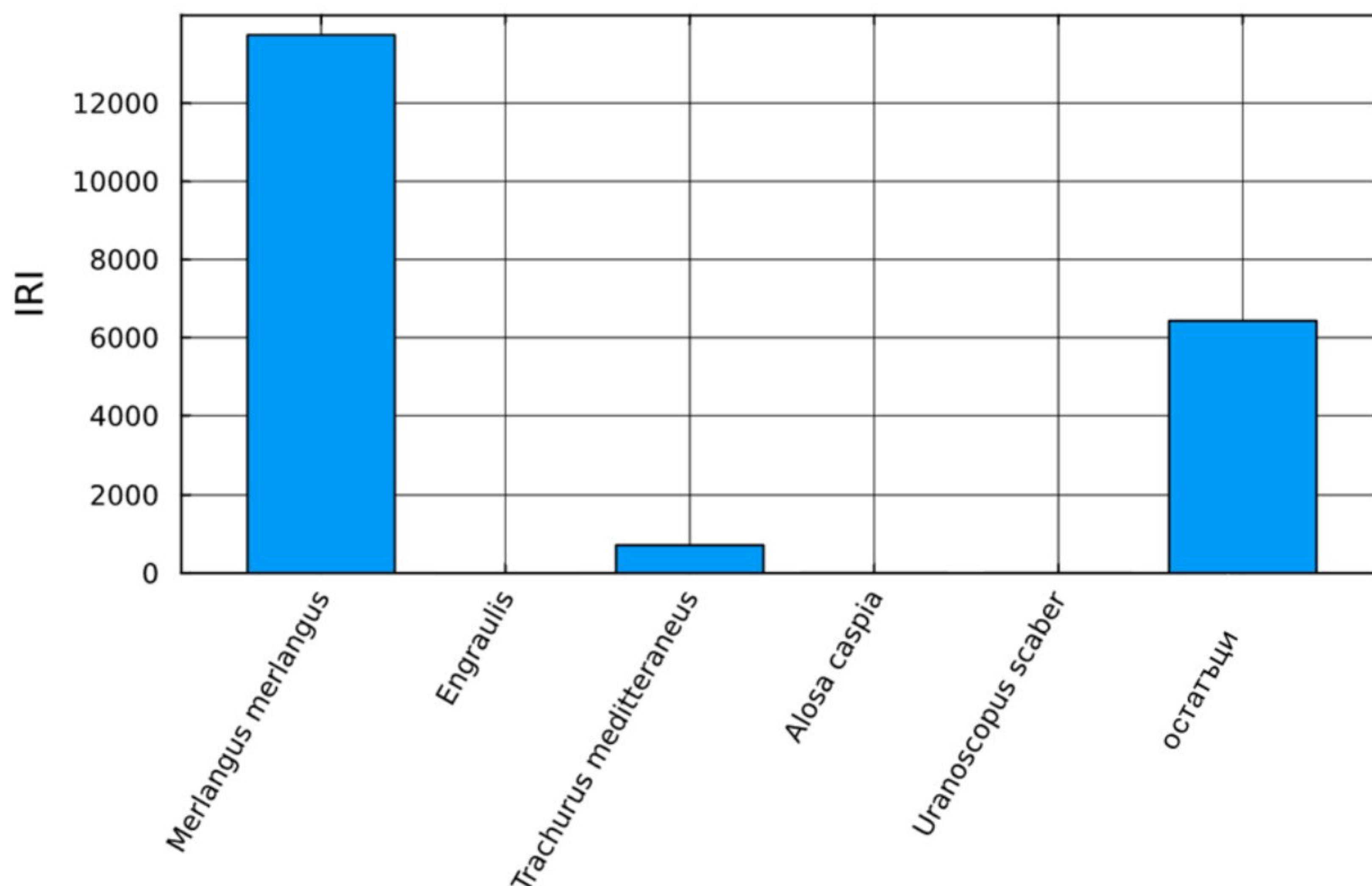
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 38 Калкан - стойности на IRI по видове за есенно-зимния сезон 2025 г.

Таблица 11

Качествен състав на хранителните компоненти на калкан през изследвания период

Вид	FO	CN	CB	IRI	IRI %
"Merlangus merlangus"	136.96	48.80	51.57	13746.70	65.79
"Trachurus mediterraneus "	41.30	8.65	8.66	714.95	3.42
"Alosa caspia"	2.17	0.43	0.74	2.55	0.01
"Uranoscopus	2.17	0.31	0.90	2.63	0.01

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



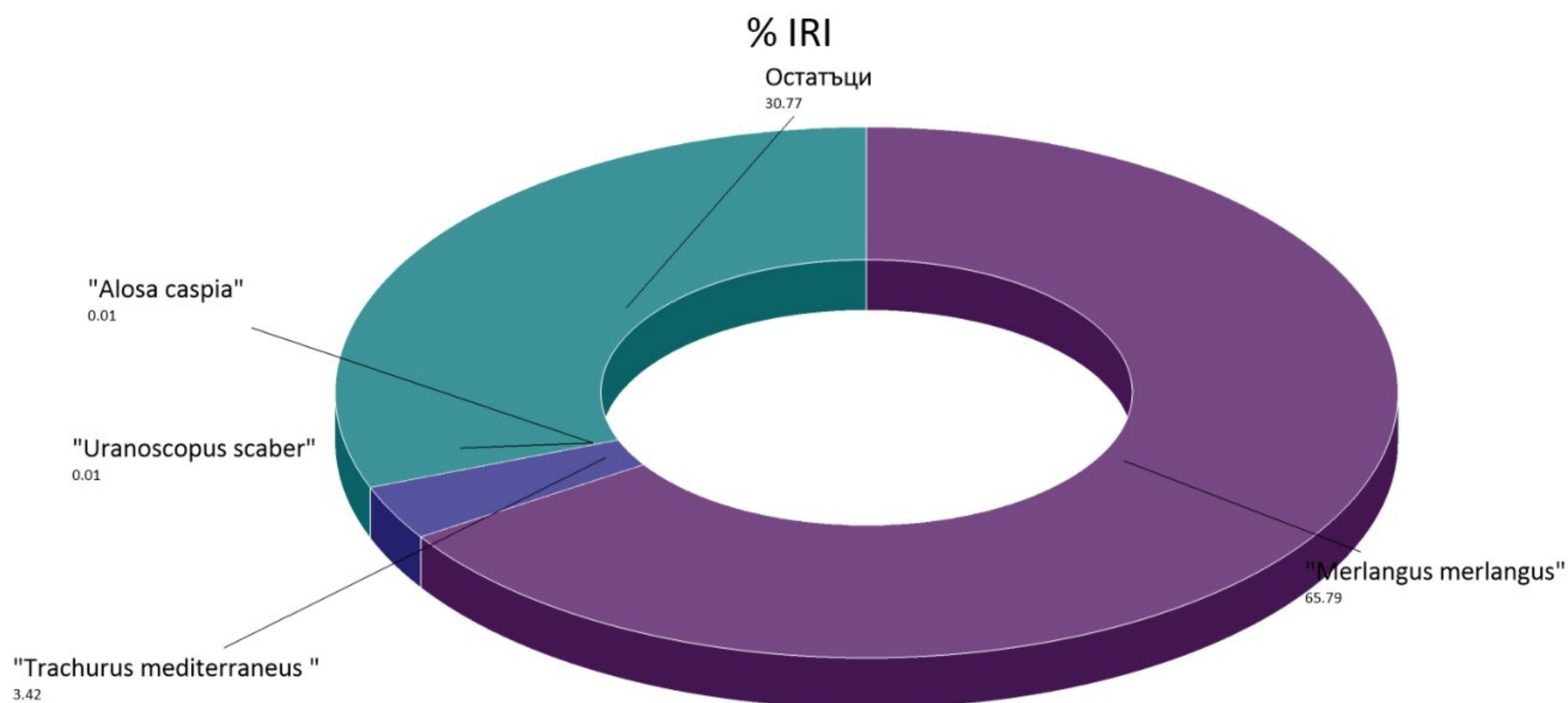
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



scaber"					
Остатъци	80.43	41.80	38.13	6429.33	30.77

За изследвания период стойността на IRI за смляното съдържимо е 6429.33 (30.77%). Идентифицирана е само една основна таксономична група – риби, която доминира в хранителния състав с IRI = 14 466.0 и относителен дял от 69.23%. От групата на рибите с най-висока стойност традиционно преобладава видът *Merlangus merlangus* с IRI = 13746.00 (65.79%), следван от *Trachurus mediterraneus* с IRI = 714.95 (3.42 %).

Процентното съотношение на отделните таксономични групи според % IRI е отразено във Фиг.39.



Фигура 39 Процентни дялове по групи (% IRI) в хранителния спектър на калкана през есенно-зимния сезон на 2025г.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Допълнителни видове, хранителен спектър

Наред с обработените стомаси от калкан, през периода на изследване 2025 година следните риби бяха изследвани за изясняване на диетичния им спектър: *Squalus acanthias* и *Raja clavata*

Черноморска акула (*Squalus acanthias*) – От обработените 6 стомаха за определяне хранителния спектър, 5 екземпляра бяха със стомашно съдържимо (83%). Общи статистически данни за измерените биологични параметри са посочени в таблица 12.

Таблица 12

Общи статистически данни за измерените параметри при анализ на стомашното съдържимо.

	L (cm)	W (gr)	ST_cont	ISF
Брой	5	5	5	5
Сума	617.00	39020.00	278.29	4.10
Минимум	119.00	6530.00	14.33	0.14
Средно	123.40	7804.00	55.66	0.82
Максимум	135.00	12400.00	100.43	1.54
Стандартно отклонение	6.66	2573.02	38.96	0.63
Медиана	122.00	6675.00	60.19	0.90
Ексцесия	0.00	0.24	-1.67	-1.68
Асиметрия	1.31	1.49	-0.04	-0.06
Стандартна грешка	2.98	1150.69	17.43	0.28

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Средният индекс на напълненост на стомасите достига $0.82 \% BW \pm 0.28 SE$ (Табл. 12).

Морска лисица (*Raja clavata*) – Обработени са 22 стомаси с наличие на стомашно съдържимо в 22 (100 %) от тях. Общи статистически данни за измерените биологични параметри са посочени в Таблица 13.

Таблица 13

Общи статистически данни за измерените параметри при анализ на стомашното съдържимо.

	L (cm)	W (gr)	ST_cont	ISF
Брой	22	22	22	22
Сума	1602.00	52345.00	496.96	20.68
Минимум	63.00	1380.00	3.19	0.16
Средно	72.82	2379.32	22.59	0.94
Максимум	86.00	3360.00	67.79	2.38
Стандартно отклонение	6.72	578.46	19.64	0.75
Медиана	73.00	2400.00	15.53	0.66
Ексцесия	-1.01	-1.04	-0.24	-1.12
Асиметрия	0.06	-0.10	0.96	0.60
Стандартна грешка	1.43	123.33	4.19	0.16

Средният индекс на напълненост на стомасите достига $0.94\% BW \pm 0.16 SE$ (Табл. 13).

----- www.eufunds.bg -----

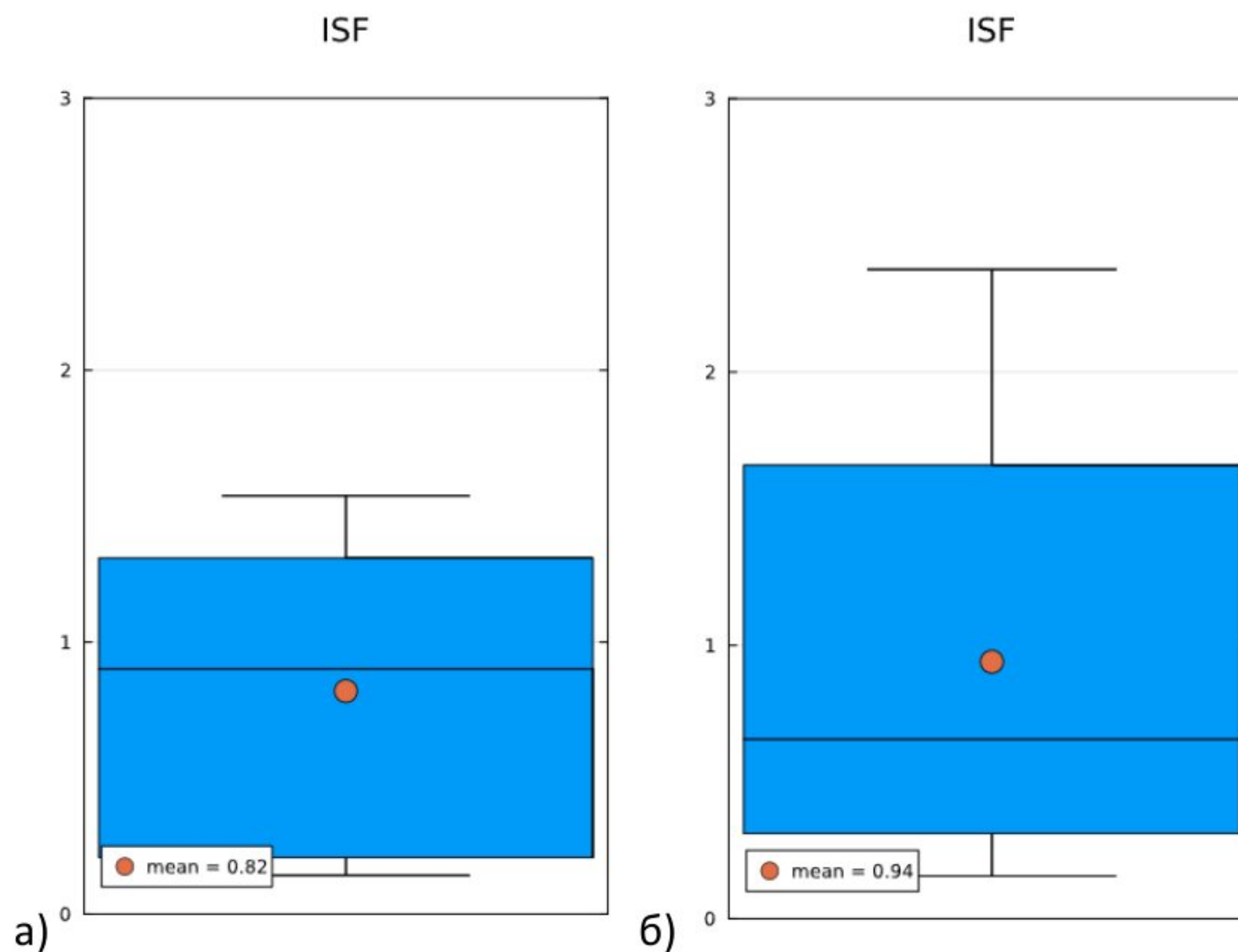
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 40 Вох-plot: Стойности на ISF за а) *Squalus acanthias*, б) *Raja clavata*.

Качественият състав на храната на *Squalus acanthias* и *Raja clavata* са отразени в таблици 15 и 16.

Таблица 15

Качествен състав на храната на *Squalus acanthias* през изследвания период

Вид	FQ	CN	CB	IRI	IRI %
<i>Merlangus merlangus</i>	120	36	35.26	8551.01	35.41
<i>Sprattus sprattus</i>	180	36.67	20.43	10277.1	42.56
<i>Engraulis encrasicolus</i>	40	6.67	3.58	409.81	1.7
Остатъци	80	20.67	40.73	4912.1	20.34

www.eufunds.bg

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

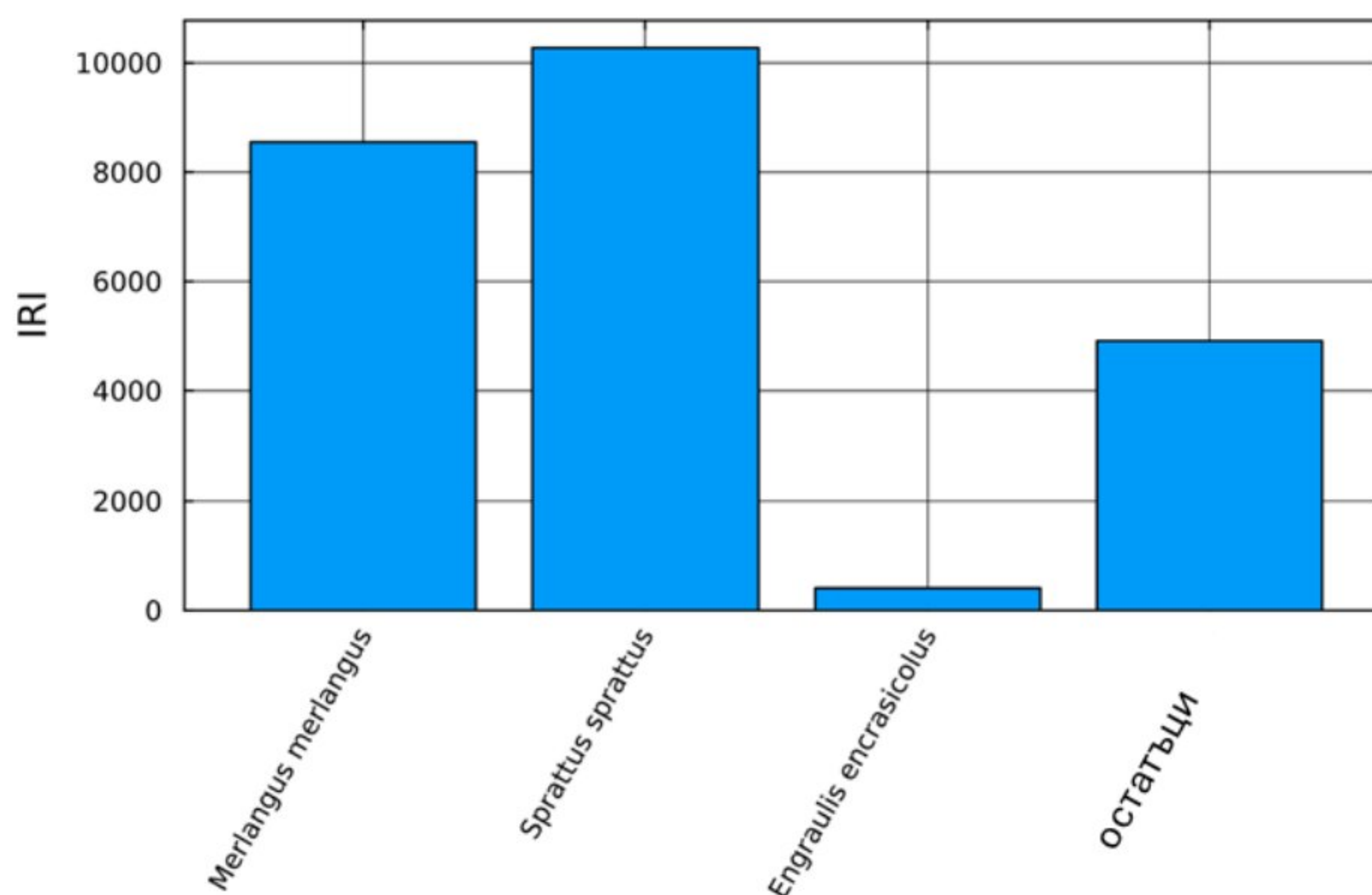


Таблица 16

Качествен състав на храната на *Raja clavata* през изследвания период

Вид	FQ	CN	CB	IRI	IRI %
<i>Merlangus merlangus</i>	81.82	24.17	28.67	4323.21	33.65
<i>Sprattus sprattus</i>	18.18	8.33	10.06	334.47	2.6
Gobiidae	4.55	1.52	1.49	13.67	0.11
<i>Macropodus holtsatus</i>	18.18	3.03	0.77	69.15	0.54
Decapoda	50	23.41	24.87	2413.73	18.79
Остатъци	77.27	39.55	34.13	5693.44	44.32

Резултатите от качествения анализ показват, че вида *Squalus acanthias* се храни основно с меджид (IRI = 34.41 %) и трицона, която формира IRI = 42.56 %. Смляно съдържимото е с общ процент IRI = 20.34 %. В храната на вида *Raja clavata*, бяха регистрирани видове от две таксономични групи - на рибите с IRI = 36.36 % и Decapoda с IRI = 18.79 %. Стойности на IRI на отделните видове изграждащи стомашното съдържимо при двата вида *Squalus acanthias* и *Raja clavata* през есенно-зимния сезон на 2025г. са отразени на фигури 41 и 42.



Фигура 41 Стойности на IRI през есенно-зимния сезон на 2025 - *Squalus acanthias*;

www.eufunds.bg

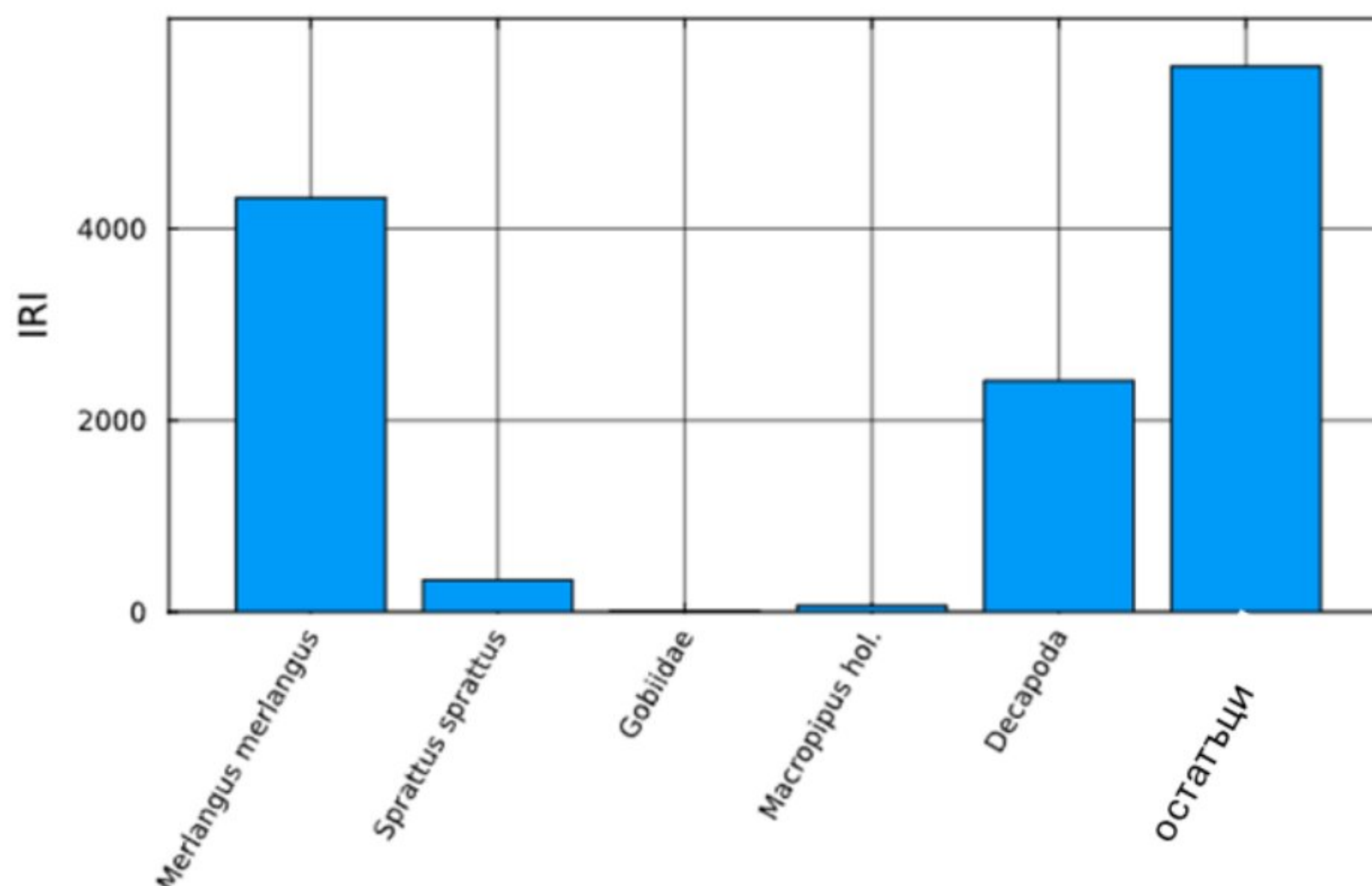
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 42 Стойности на IRI през есенно-зимния сезон на 2025 – *Raja clavata*;

5. Прогнози и възможности за експлоатация

Определянето на **MSY (максимален устойчив улов)** през есенния сезон на 2024 г. е направено по формулата на Gulland (1971): $MSY = 0.5 \cdot M \cdot B_v$, а коефициентът на естествена смъртност (M) се изчислява по формулата на Pauly (1979, 1980). При стойност на $M = 0.2$, количеството на MSY по метода на Gulland възлиза на **155.59 т.** за есенно-зимния сезон на 2025 г.

Експлоатацията на запасите (E) се определя по формулата $E = F/Z$ (Pauly, 1983) и варира според интензивността на риболовните дейности (Avşar, 1998), така че, популацията е недостатъчно експлоатирана при $E < 0.5$, при $E = 0.5$ се отчита оптимално ниво на експлоатация, а $E > 0.5$ свидетелства за свръх-експлоатация на запаса. Изчислената стойност на **$E = 0.51$** (за двата изследвани сезона на 2025 г.) е индикация за оптимално ниво на експлоатация на запаса от калкана.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



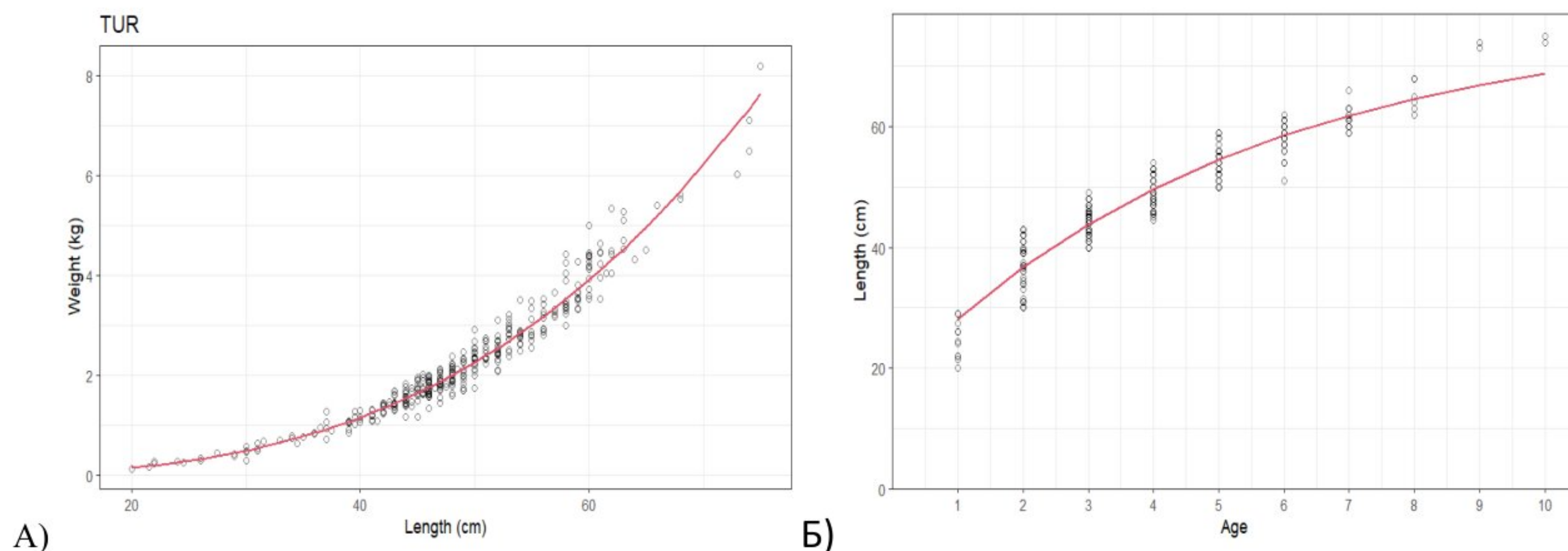
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Изчислени са стойностите на параметрите в уравнението на *von Bertalanffy* за **двата** изследвани сезона на 2025 г: $a = 0.0000177$, $b = 3.005$, $q = -1.75$, $L_{\infty} = 77.67$, $k = 0.191$, $t_0 = -1.35$ и е изведена линейно-тегловна зависимост за целия период (Фиг.45).



Фигура 43 Зависимост между параметрите А) дължина и тегло и Б) дължина и възраст на *S. taxitus* през 2025 г.

Общ Допустим Улов/ TAC (Total Allowable Catch)

За изчисляване на общия допустим улов се използва моделът за връзка улов - попълване на Beverton & Holt, 1957 - Y/R . За да се определи зависимостта запас - попълване се използват параметрите: W_{∞} , k , M , t_0 , t_r , като моделът позволява да се определи Y/R при различни входящи нива на параметрите F - риболовно усилие и T_c - оптимална експлоатационна възраст и да се прецени ефектът от техните колебания. Резултатите са представени на Фиг. 46, при нарастване на стойностите улов/попълване при $F = 0.2$, ето защо стойността на риболовната смъртност не трябва да надвишава 0.2.

----- www.eufunds.bg -----

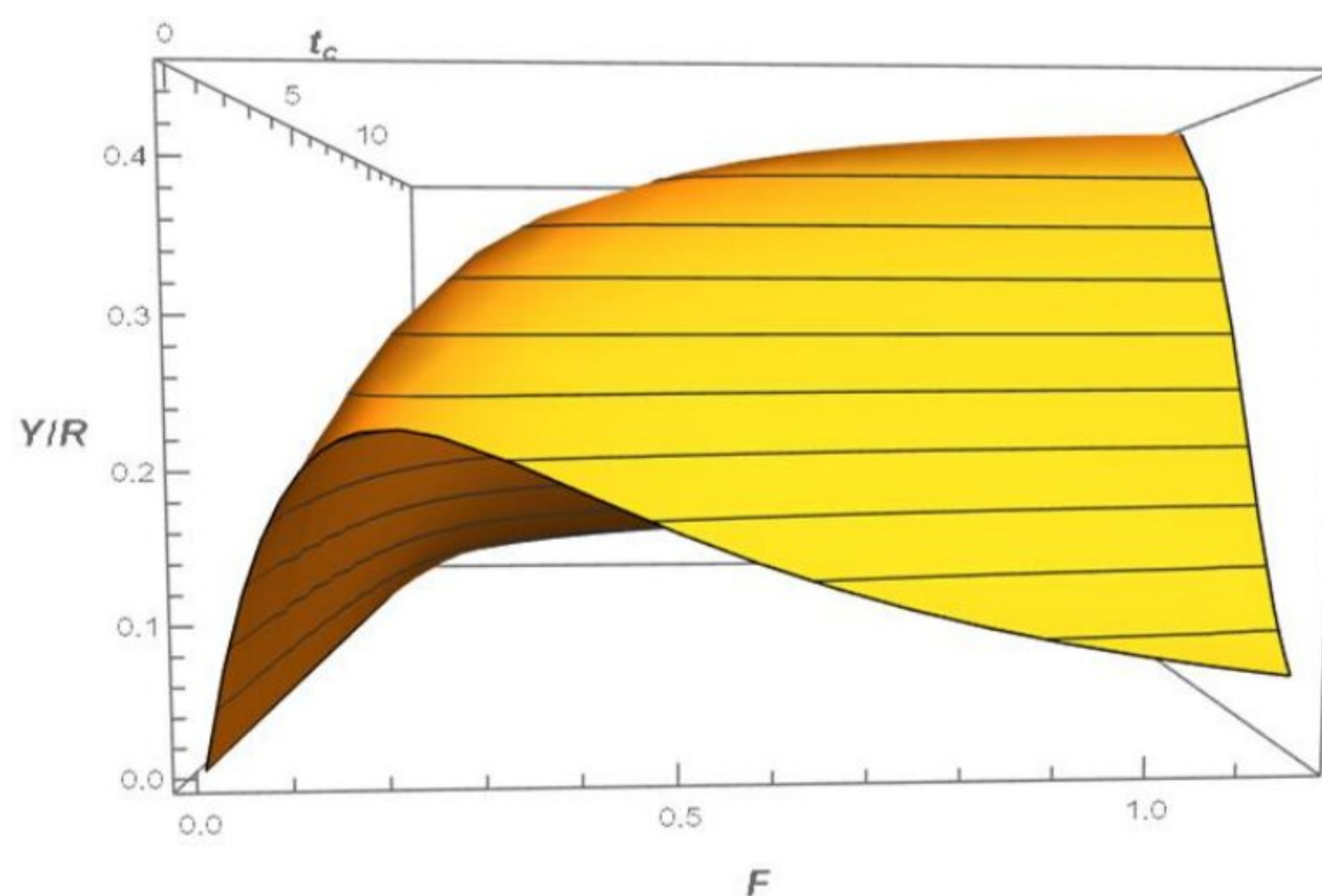
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 44 Зависимост улов - попълване като функция от F при три различни оптимални експлоатационни възрасти.

Стратегията на динамичния модел за MSY не отчита вариациите в попълването всяка година, поради което следва да се използва с особено внимание, наред с други аналитични модели за оценка на запасите, включващи линеен или възрастов виртуално популяционен анализ. Необходимо е да се използват т. нар "ad hoc" - специални подходи и прилагане на ТАС, като част от MSY - до 2/3 от MSY (Райков, 2011) или 1/2. При прилагане на този метод се допуска, че общият допустим улов на калкана може да достигне до **77.8** тона в българската акватория на Черно море, изчислено на база на данните от есенния сезон на 2025 г., но трябва да отбележим, че процентното разпределение на полово зрелите екземпляри е 73.55 % за зимния сезон на 2025 г. и след преизчисления на базата на този процент, общия допустим улов не трябва да надвишава **57** тона.

Метеорологични условия по време на тралното изследване

По време на експедиционната дейност, доминиращата посока на вятъра бе – запад, североизток и югозапад, със сила между 1-2^о Бф - по крайбрежието и 2-3^о Бф - в открито море. През есенно-зимен сезон на 2025 г., условията бяха нормални за извършване на трална снимка по оценка на запасите от калкан в българските води на Черно море.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



6. Заключение и препоръки

В съответствие с резултатите от тралната снимка за оценка запаса на калкана през есенно-зимен сезон на 2025 г. могат да бъдат направени следните изводи и препоръки:

- Изчислената моментна биомаса на калкана в българската акватория на Черно море се оценява на **1555.95** тона, а числеността е оценена на **636.79*10³** екземпляра.
- Препоръчителния MSY (максимално устойчив улов) за България не трябва да надвишава **155.59** т, а общият допустим улов (ТАС) може да достигне до **57** тона като приемливо количество за българската акватория на Черно море.
- По време на изследването са установени главно размерни класове от **21.5** см до **75** см, с тегло между **160** г. и **8200** г., а средното тегло на калкана е оценено на **2443.42** г. Индивидите с дължина < 45 см. изграждат 26.45% от общата численост, а тези с дължини > 45 см. формират 73.55%.
- Възрастовата структура на калкана включва от 1 до 10 - годишни екземпляри, при доминираща роля на 2 (16.13%), 3 (22.58%) и 4 (25.81%) - годишните (64.52% общо), следвани от 6 годишните екземпляри – 10.97%
- Установеното съотношение между женски, мъжки и неполово зрели индивиди в улова е - **43.23%: 30.32%: 26.45%**.
- *M. merlangus* е широко разпространен, като по-големи концентрации се наблюдават с голямо струпване на вида се наблюдава от север на юг Каварна, Варна и между н. Емине и Созопол на дълбочина 65 -78 м. Средният индекс на биомасата (CPUE) на *M. merlangus* е 34.52 kg/h, с най-високи показатели пред южните брегове (до 90 kg/h), а уловите са доминирани от размерните класове 10.5 – 13.5 см, при доминиране на женските екземпляри.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



- Екземпляри от *S. acanthias* се наблюдават между Варна и Бяла (30-40 м), където са хванати само женски екземпляри, и пред Шабла и Царево (66-88 м), има струпване на мъжки; струпване на *Pl. flesus* има в северната част на българския бряг пред централната част на брега Варна, на дълбочина 24 - 25 м. Представители на вида *R. clavata* се наблюдават на юг от Варна на дълбочини от 48 - 50 м пред н. Емине-Царево (дълбочина 65 - 69 м).
- Моментната биомаса на меджида в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море се оценява на **6457.16** тона, обилието се оценява на **376.9*10³** екземпляра. Изчислената биомаса на м.лисица в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море е **3030.97** тона, а изобилието се оценява на **1625.3*10³** екземпляра. Моментната биомаса на акулата в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море се оценява на **637.4** тона. За изследвания период обилието за цялата изследвана акватория е оценено на **109.5*10³** индивида. Точното оценяване на биомасата и обилието на вида е трудно поради неравномерно, силно разпръснато разпределение. В резултат на това, CPUE метода за оценка на биомасата вероятно ще бъде неточен.
- През есенно-зимния сезон на 2025 г. са обработени 84 стомаха за определяне хранителния спектър на калкана и общо 28 стомаха от допълнителните видове - *Squalus acanthias* и *Raja clavata*. Резултатите от качествения анализ показват, че вида *Squalus acanthias* се храни основно с меджид (IRI = 34.41 %) и трицона, която формира IRI = 42.56 %. Смляно съдържимото е с общ процент IRI = 20.34 %. В храната на вида *Raja clavata*, бяха регистрирани видове от две таксономични групи - на рибите с IRI = 36.36 % и Decapoda с IRI = 18.79 %.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



7. Литература

- Булгурков, К., 1965.** Върху храната и разпределението на промишления калкан (*Rhombus maeoticus* Pallas) в южния район на българското черноморско крайбрежие. Изв. на научноизследователския институт за рибно стопанство и океанография – Варна, т.VII-VIII, стр. 99-109.
- Иванов, Л. С., М. Карапеткова, 1979.** Динамика на запасите на калкана (*Scophthalmus maeoticus* Pallas) от българския черноморски шелф и мерки за рационалната им експлоатация. I. Нарастване и смъртност; II. Запаси и възпроизводство. Хидробиология, 9, 3-14 и 15-28.
- Маринов, К., М. Карапеткова, 1957.** Разпределение на калкана през първите месеци на 1955г. Научни трудове на Научно-изсл. Инст. по рибарство и рибна промишленост – Варна, т.I, Земиздат, София, 45-51 стр.
- Райков, 2011.** Състояние, тенденции и екологични аспекти на популационната динамика на трицоната (*Sprattus Sprattus* L.) в Българския сектор на Черно море. Дисертационният труд, 210 стр.
- Alverson, D. L., 1971.** Manual of methods for fisheries resource survey and appraisal. Part 1. Survey and charting of fishery resources. *FAO Fish. Tech. Pap.*, (102): 80 p.
- Avşar, D., 1998.** Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi. Ders Ders Kitabı No: 5, Baki Kitap Evi, Adana, 303s.
- Aydin, I. and Sahin, T. 2011.** Reproductive performance of turbot (*Psetta maxima*) in the Southern Black Sea Coast. *Turkish Journal of Zoology*, 35(1): 109-113.
- Aydin, I., Polat, H., Sahin, T. 2019.** Reproductive performance of wild and hatchery-reared Black Sea Turbot, *Psetta maxima*, in the Southern Black Sea *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 20 (5): 351:357.
- Bertalanffy, L. Von, 1934.** Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeiten des Wachstums. 1. Allgemeine Grundlagen der Theorie. *Roux'Arch.Entwicklungs-mech.Org.*, 131: 613-653.
- Beverton, R. J. H. and S. J. Holt, 1957.** On the dynamics of exploited fish populations. *Fish.Invest.Minist.Agric.Fish.Food.G.B. (2 Sea Fish.)*, 19: 533 p.
- Beverton, R. J. H. and S. J. Holt, 1966.** Manual of methods for fish stock assessment. Part 2. Tables of yield functions. Manuel sur les méthodes d'évaluation des stocks ichthyologiques. Partie 2. Tables de fonctions de rendement. Manual de métodos para la evaluación de los stocks de peces. Parte 2. Tablas de funciones de rendimiento. *FAO Fish.Tech. Pap. /FAO Doc.Tech. Pêches/FAO Doc Téc.Pesca*, (38) Rev. 1 : 67 p.
- Beverton, R. J. H., and S. J. Holt, 1956.** A review of methods for estimating mortality rates in

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



- exploited fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling. *Rapp.P.-V. Réun.CIEM*, 140:67-83.
- Cadima, E. L., 2003.** Fish stock assessment manual. *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 393. Rome, 161p.
- Cochran W.G., 1977.** Sampling techniques (3rd edition). John Wiley & Sons, New York, USA, 428pp.
- European Commission, Joint Research Centre**, Mannini, A., The JRC MEDITS R script – A tool to analyse MEDITS data during STECF EWGs, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/5799>.
- Gulland, J. A., 1966.** Manual of sampling and statistical methods for fisheries biology. Part I: Sampling methods. *FAO Manuals in Fisheries Science* No. 3, Rome.
- Gulland, J. A., 1969.** Manual of Methods for Fish Stock Assessment - Part 1. Fish Population Analysis. *FAO Manuals in Fisheries Science* No.4:154p.
- Jones R., 1981.** The use of length composition data in fish stock assessment (with notes on VPA and cohort analysis). *FAO Fish.Circ.No* 734, 55 pp.
- Mannini, A., 2020.** European Commission, Joint Research Centre, The JRC MEDITS R script : a tool to analyse MEDITS data during STECF EWGs, Publications Office, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/5799>
- Martino, K., M. Karapetkova, 1957.** Distribution of turbot during the first months of 1955. *Scientific annals of Research Institute of Fisheries and fish industry*. – Varna, vol. I, Publ. Zemizdat, Sofia, 45-51 pp.
- Nash, R.D.M., Valencia, A.H., Geffen, A. J. 2006.** The origin of Fulton's condition factor – setting the record straight. *Fisheries* 31:5, 236-238.
- National Research Council 1998.** Improving Fish Stock Assessments. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/5951>.
- Pauly, D., 1980.** On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons.Int. Explor. Mer*, 39:175-192.
- Pauly, D., 1983.** Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fisheries Technical Paper* No. 234, 52 p.
- Pavlova E., S. Stoykov, V. Mihneva, D. Gerdjikov, Klisarova D., S. Valchev, F. Tserkova, 2017.** "Stock assessment of turbot (*Scophthalmus maximus*) by swept area method in front of Bulgarian Black Sea coast during autumn – winter 2016". Project report for the National

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



- Agency of Fisheries and Aquaculture of Bulgaria to National Data Collection program for 2017, 36 pp.
- Pavlova E., S. Stoykov, V. Mihneva, D. Gerdjikov, Petrova D., F. Tserkova, S. Valchev T. Hubenova, A. Zaikov, L. Hadjinikolova, A. Ivanova, M. Gevezova, G. Rusenov, V. Maximov, G. Radu., 2016.** "Stock assessment of turbot (*Scophthalmus maximus*) by swept area method in front of Bulgarian Black Sea coast during autumn – winter 2015". Project report for the National Agency of Fisheries and Aquaculture of Bulgaria to National Data Collection program for 2016, 66 pp.
- Pavlova E., S. Stoykov, V. Mihneva, Klisarova D., D. Gerdjikov, F. Tserkova, S. Valchev, V. Maximov, G. Radu., 2017.** "Stock assessment of turbot (*Scophthalmus maximus*) by swept area method in front of Bulgarian Black Sea coast during spring-summer 2016". Project report for the National Agency of Fisheries and Aquaculture of Bulgaria to National Data Collection program for 2016, 44 pp.
- Pavlova E., S. Stoykov, V. Mihneva, S. Valchev, P. Penchev, D. Gerdjikov, Klisarova D., , F. Tserkova, 2017.** "Stock assessment of turbot (*Scophthalmus maximus*) by swept area method in front of Bulgarian Black Sea coast during spring-summer 2017". Project report for the National Agency of Fisheries and Aquaculture of Bulgaria to National Data Collection program for 2017, 40 pp.
- Pavlova E., S. Stoykov, V. Mihneva, S. Valchev, P. Penchev, D. Gerdjikov, Klisarova D., , F. Tserkova, 2018.** "Stock assessment of turbot (*Scophthalmus maximus*) by swept area method in front of Bulgarian Black Sea coast during autumn 2017". Project report for the National Agency of Fisheries and Aquaculture of Bulgaria to National Data Collection program for 2017, 40 pp
- Pavlova E., S. Stoykov, V. Mihneva, S. Valchev, P. Penchev, D. Gerdjikov, Klisarova D., F. Tserkova, 2018.** "Stock assessment of turbot (*Scophthalmus maximus*) by swept area method in front of Bulgarian Black Sea coast during spring-summer 2018". Project report for the National Agency of Fisheries and Aquaculture of Bulgaria to National Data Collection program for 2018, 43 pp.
- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Georgiev K., Angelov G., Penchev Ph., Tserkova F., 2022.** Bottom trawl surveys in the Bulgarian Black Sea Area, Spring-summer-Summer 2022, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquaculture, Bulgarian Work Plan for data collection in the fisheries and aquaculture sectors 2022, p.64.
- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Penchev Ph., Tserkova F., 2019.** Bottom trawl surveys in the Bulgarian Black Sea Area, Spring-summer 2019, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquacultures, Program for data collection for fishing in 2019, p.48.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Penchev Ph., Tserkova F., 2020.** Bottom trawl surveys in the Bulgarian Black Sea Area, autumn 2019, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquacultures, Program for data collection for fishing in 2020, p.52.
- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Penchev Ph., Tserkova F., 2020.** Bottom trawl surveys in the Bulgarian Black Sea Area, Summer 2020, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquacultures, Program for Data collection for fisheries in 2020, p.53.
- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Penchev Ph., Tserkova F., 2021.** Bottom trawl surveys in the Bulgarian Black Sea Area, Autumn-Winter 2020, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquacultures, Program for Data collection for fisheries in 2021, p.46.
- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Penchev Ph., Tserkova F., 2021.** Bottom trawl surveys in the Bulgarian Black Sea Area, Spring-summer-Summer 2021, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquacultures, Program for Data collection for fisheries in 2021, p.53.
- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Georgiev K., Angelov G., Penchev Ph., Tserkova F., 2022.** Bottom trawl surveys in the Bulgarian Black Sea Area, Autumn-Winter 2021, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquacultures, Program for Data collection for fisheries in 2022, p.59.
- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Georgiev K., Angelov G., Penchev Ph., Tserkova F., 2023.** Bottom trawl survey and stock assessment of target species - turbot, spiny dogfish and whiting, and bycatch of thornback ray and other accompanying species off the Bulgarian Black Sea coast during the autumn-winter season of 2022, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquaculture, Bulgarian Work Plan for data collection in the fisheries and aquaculture sectors 2022, p.92.
- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Georgiev K., Penchev Ph., Tserkova F., 2023.** Bottom trawl survey and stock assessment of target species - turbot, spiny dogfish and whiting, and bycatch of thornback ray and other accompanying species off the Bulgarian Black Sea coast during the spring-summer-summer season of 2023, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquaculture, Bulgarian Work Plan for data collection in the fisheries and aquaculture sectors 2023, p.83.
- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Georgiev K., Penchev Ph., Tserkova F., 2023.** Bottom trawl survey and stock assessment of target species - turbot, spiny dogfish and

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



- whiting, and bycatch of thornback ray and other accompanying species off the Bulgarian Black Sea coast during the autumn-winter season of 2023, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquaculture, Bulgarian Work Plan for data collection in the fisheries and aquaculture sectors 2025, p.90.
- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Hyusein A., Georgiev K., Penchev Ph., Tserkova F., 2024.** Bottom trawl survey and stock assessment of target species - turbot, spiny dogfish and whiting, and bycatch of thornback ray and other accompanying species off the Bulgarian Black Sea coast during the autumn-winter season of 2024, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquaculture, Bulgarian Work Plan for data collection in the fisheries and aquaculture sectors 2025, p.89.
- Petrova E., Stoykov S., Mihneva V., Valchev S., Hyusein A., Georgiev K., Penchev Ph., Tserkova F., 2025.** Bottom trawl survey and stock assessment of target species - turbot, spiny dogfish and whiting, and bycatch of thornback ray and other accompanying species off the Bulgarian Black Sea coast during the spring-summer season of 2025, Report under Contract with the Executive Agency Fisheries and Aquaculture, Bulgarian Work Plan for data collection in the fisheries and aquaculture sectors 2025, p.87.
- Pinkas, L., M. S. Oliphant, I. L. K. Iverson. 1971.** Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. *California Fish Game* 152:1-105.
- Ricker, W. E., 1975.** Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board Can.*, (191):382 p.
- Rikhter, J. A, V. N. Efanov, 1976** - On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish population. *ICNAF 76/VI/8*, 12p.
- Sabatella, E., R. Franquesa, 2004.** Manual for fisheries sampling surveys: Methodologies for estimation of socio-economic indicators in the Mediterranean Sea. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Studies and Reviews, No.73, FAO Rome, ISBN 1020-7236, 38 pp.
- Souplet, A., 1996.** Définition des estimateurs. In: Campagne internationale de chalutage démersal en Méditerranée (Médits 95). Vol. III. Indices de biomasse et distributions en tailles. Bertrand J. Coordonnateur général. Etude 94/047 IFREMER/CE, 94/011 IEO/CE, 94/057 SIBM/CE, 94/051 NCMR/CE
- Sparre, P., S. C. Venema, 1992.** Introduction to tropical fish stock assessment. Part1. *FAO Fisheries Technical Paper* No 306.1, Rome, 376 p.
- Sparre, P., S. C. Venema, 1998.** Introduction to tropical fish stock assessment. Part I: Manual. *FAO Fisheries Technical Paper*, 306/1, rev.2, DANIDA, Rome FAO. 407p. ISBN 92-5-103996-8.
- Troadec, J. P., 1977.** Méthodes semi-quantitatives d'évaluation. *FAO circ.Pêches*, (701) :131-141.

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



- Tserkova, F., D. Petrova, E. Pavlova, S. Stoykov, V. Mihneva, T. Hubenova, A. Zaikov, L. Hadjinikolova, D. Terziyski, A. Ivanova, M. Gevezova, V. Maximov, G. Radu., 2015.** “Stock assessment of turbot (*Psetta maxima*) by swept area method in front of Bulgarian Black Sea coast during autumn – winter 2014”. Project report for the National Agency of Fisheries and Aquaculture of Bulgaria to the National Data Collection program for 2015, 56 pp.
- Tserkova, F., D. Petrova, E. Pavlova, S. Stoykov, V. Mihneva, V. Maximov, G. Radu., 2015.** Abundance of Turbot (*Psetta maxima* L.) along the Bulgarian Black Sea Coast in Autumn 2014. Ozhan, E.(Editor), 2015, *Proceedings of Twelfth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST, 15, 06-10 October 2015, Varna, Bulgaria, MEDCOAST, Mediterranean Coastal Foundation, Dalyan, Mugla, Turkey, vol 1, 419-430 p.* ISBN: 978-605-85652-4-1.
- Walford, L. A., 1946.** A new graphic method of describing the growth of animals. Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods. Hole, 90:141-147.
- Zengin, M., 2005.** Report of the Assessment Methodologies for the Turbot Stock in the Black Sea; Proposals for Standardized Methodology and Implementation at the Regional Level. AG FOMR, BSC.
- Zupa W., Casciaro L., Bitetto I., Spedicato M.T., 2023.** BioIndex (3.3). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8181238>

----- www.eufunds.bg -----

Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.