

ОТЧЕТ

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 пролетно-летния 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 пролетно-летен 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 30 юли - 21 август 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 пролетно-летен 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., 88 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 ПРОЛЕТНО-ЛЕТЕН СЕЗОН НА 2025Г.

1. Резултати от дънното тралиране през юли-август 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	13
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	46
4. Хранителен спектър на <i>S. maximus</i>	65
5. Плодовитост на <i>S. maximus</i>	78
6. Заключение и препоръки	80
7. Литература	82

----- 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, юли-август 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 юли-август, 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 юли-август 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, юли-август 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 юли-август, 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 юли-август 2025 г (женски, мъжки и ювенилни екземпляри означени с: лилав, син и сив цвят, с тъмно син цвят - присъствие на индивиди от двата пола както и на ювенилни форми).	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>	44
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. terlangus</i> по пол А) женски, Б) мъжки.	49
Фигура 20 Зависимост възраст - размер при <i>M. terlangus</i>	50
Фигура 21 Зависимост между параметрите дължина и тегло: А)женски, Б)мъжки и В)с неопределен пол на <i>M. terlangus</i> през юли-август, 2025 г.	51
Фигура 22 Тегловна структура на уловите от <i>M. terlangus</i> по пол: А) женски, Б) мъжки и В) екземпляри неопределен пол;	52
Фигура 23 Гонадосоматичния индекс (GSI) по пол на <i>M. terlangus</i> . Box-plot графика, при която медианата е обозначена с вертикална линия, а междуквартилният диапазон и допустимите минимални и максимални стойности са представени чрез разпределението на елементите. Отделните точки маркират отклонения.	53
Фигура 24 Обилие (n/km^2) по размерни групи (LC,mm) по дълбочинни страти (1, 2 и 3) за м. VII-VIII 2025г.	54
Фигура 25 Разпределение на средната А) относителната биомаса (kg/km^2) и Б) обилието (n/km^2) на <i>M. terlangus</i> през юли-август 2025 г, по метод BioIndex Version 3.3.	55
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.	57
Фигура 27 Тегловна структура на уловите от <i>S. acanthias</i> по пол, А) женски и Б) мъжки екземпляри;	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 28 Зависимост между параметрите дължина и тегло на <i>S. acanthias</i> през юли-август, 2025 г.	58
Фигура 29 Обилие (n/km^2) по размерни групи (LC, mm) и дълбочинни страти (1, 2 и 3) за м. VII-VIII 2025г.	59
Фигура 30 Разпределение на индекса на биомасата kg /km^2 на <i>S. acanthias</i> през VII-VIII 2025 г, по метод BioIndex version 3.3.	60
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.	62
Фигура 32 Тегловна структура на уловите от <i>Raja clavata</i> по пол, А) женски и Б) мъжки екземпляри;	63
Фигура 33 Зависимост между параметрите дължина и тегло на <i>Raja clavata</i> през, VII-VIII 2025 г.	63
Фигура 34 Обилие (n/km^2) по размерни групи (L, mm) и дълбочинни страти (1, 2 и 3) за м. VII-VIII 2025г.	64
Фигура 35 Разпределение на средна А) относителната биомаса (kg /km^2) и Б) обилието (n/km^2) на <i>Raja clavata</i> през VII-VIII 2025 г, по метод BioIndex version 3.3.	65
Фигура 36 Вох-plot: Стойности на ISF (% BW) през пролет, 2025 г.	67
Фигура 37 Пространствено разпределение на индекса на напълненост на стомасите на калкана (ISF, % BW) през пролетен сезон на 2025г.	68
Фигура 38 Калкан - стойности на IRI по видове за пролетно-летния сезон 2025 г.	69
Фигура 39 Процентни дялове по групи (% , IRI) в хранителния спектър на калкана през пролетния сезон на 2025г.	70
Фигура 40 Вох-plot: Стойности на ISF за а) <i>Squalus acanthias</i> , б) <i>Raja clavata</i> , в) <i>Merlangus merlangus</i>	74
Фигура 41 Стойности на IRI през пролетния сезон на 2025 - <i>Squalus acanthias</i> ;	76
Фигура 42 Стойности на IRI през пролетния сезон на 2025 – <i>Raja clavata</i> ;	77
Фигура 43 Стойности на IRI през пролетния сезон на 2025 – <i>Merlangus merlangus</i> ;	77
Фигура 44 Абсолютна и относителна плодовитост на женските риби	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



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

1. Резултати от дънното тралиране през юли-август 2025 г.

През периода 30 юли- 21 август, 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 юли-август 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 материали 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

----- 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



Берталанфи, идентифициране на особеностите в храненето на калкана. Анализите на 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.



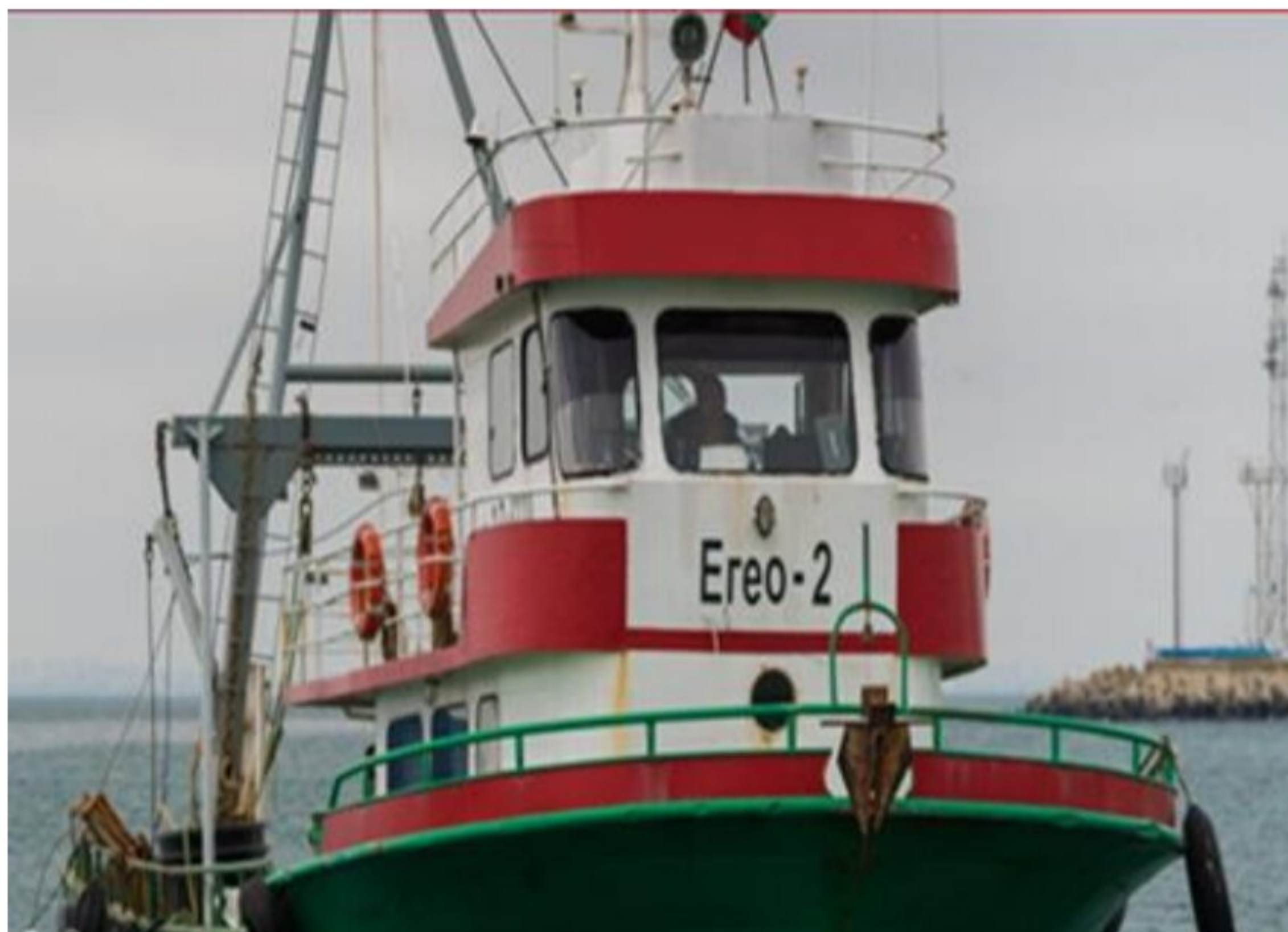
Съфинансирано от
Европейския съюз



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 85.8569 m^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

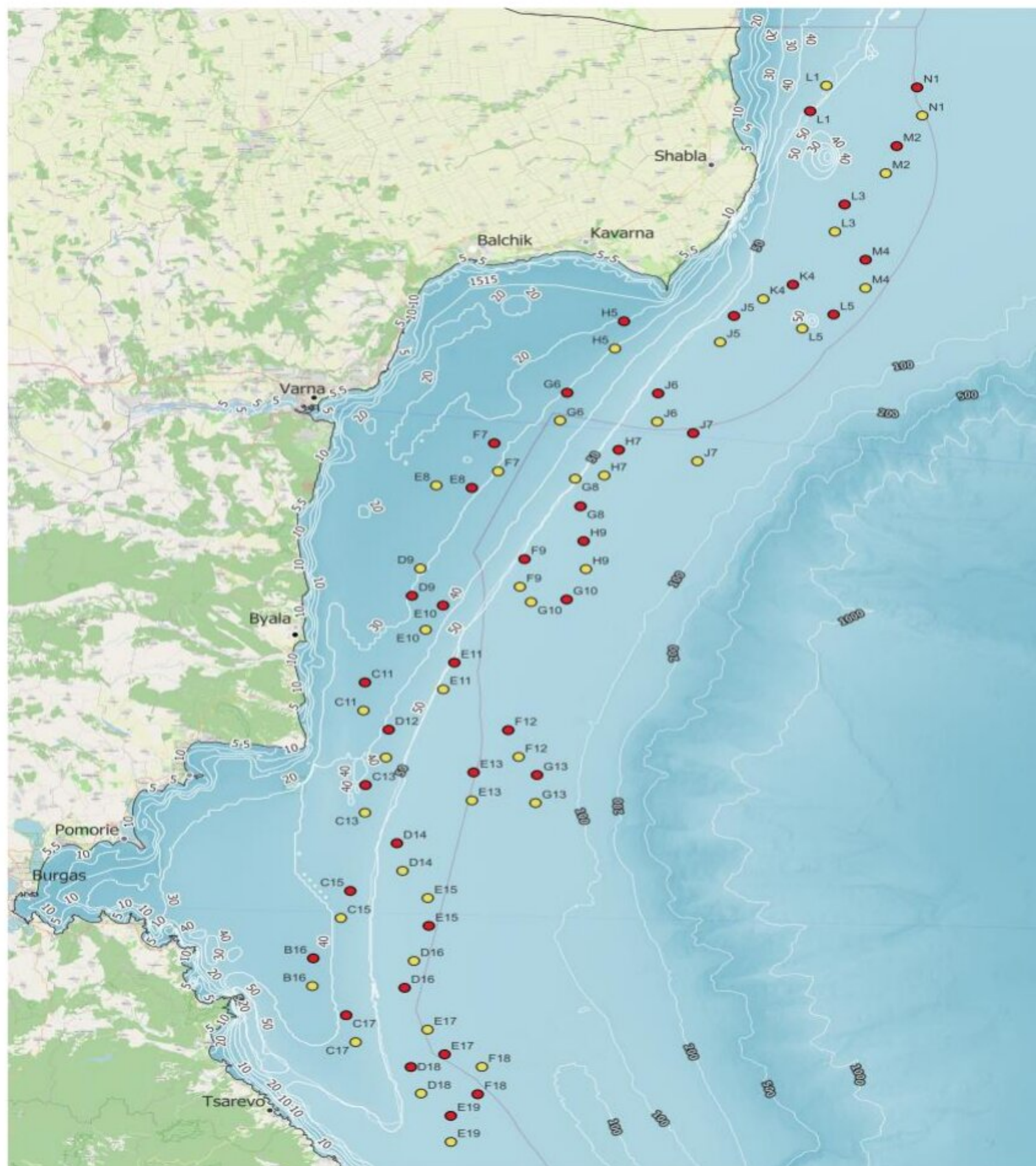


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

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

----- 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



През пролетно-летния сезон на 2025 г. са обработени 104 стомаха за определяне хранителния спектър на калкана и общо 100 стомаха от допълнителните видове - *Squalus acanthias*, *Raja clavata* и *Merlangus merlangus*. 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 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.

----- 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



(<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:

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

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

----- 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



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

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:

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

и коефициентът на вариация:

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

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

----- 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



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

$\bar{B}$ - 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:

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

----- 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



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

----- 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



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 206 екземпляра калкан (*Scophthalmus maximus*), 2 екз. писия (*Platichthys flesus*), 102 екз. морска лисица (*Raja clavata*) и 35 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



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



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 20.5-40.8 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 (*Scophthalmus maximus*) 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 35 екземпляра от акула (*Squalus acanthias*), като размерът им варира от 41 см (0.260 кг) до 141 см (13.1 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 (*Platichthis 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. taximus* 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 - 226.5 кг/км², 92.7 кг/км² и 174.2 кг/км², при обилие - 103 екз./км², 34 екз./км² и 68 екз./км². Високи улови на станциите на малка дълбочина се реализират пред Шкорпиловци и Каварна (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 50-75-320 кг/км² и съответно средното обилие - 148 екз./км², а в стратум 15-50 м, средната относителна биомаса остава по-ниска – 123 кг/км² и средно обилие - 51 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 0 - 375 кг/км², средно 123 кг/км² (Таб. 1, Фиг. 2 и 3). Индексите на обилие варират между 0 и 138 екземпляра/км², средно - 51 екз./км² (Таб.2).

Стратум 50 -75 м

Средната стойност на относителната биомаса на калкана в този стратум е с високи стойности и варира 40 и 700 кг/км², средно 320 кг/км² (Таб. 1, Фиг. 2 и 3). Обилието има стойности между 17 и 378 екз./км², със средна стойност от 148 екз./км² (Таб.2).

Стратум 75 - 100 м

В този стратум, средната стойност на относителната биомаса е със стойности между - 0 - 267 кг/км², средно - 124 кг/км² (Таб. 1, Фиг. 2 и 3), а средната стойност на обилието е 64 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, юли-август 2025 г.

15 - 50 м		50 – 75 м		75-100 м	
№ станция	kg/km^2	№ станция	kg/km^2	№ станция	kg/km^2
12	227	19	40	17	146
2	93	33	270	35	267
3	174	29	295	25	215
21	2	16	700	8	228
1	0	37	101	14	0
26	73	13	271	18	220
20	165	5	350	9	0
31	62	15	606	23	40
27	259	11	498	24	0
28	375	34	355		
32	154	6	366		
30	33	7	191		
4	0	36	195		
22	105	38	482		
		10	79		
Общо	1721	Общо	4798	Общо	1115
Средно	123	Средно	320	Средно	124
Стандартна грешка	29		49		38
Медиана	99		295		146
Стандартно отклонение	110		191		113
Дисперсия на пробата	12183		36503		12816

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.



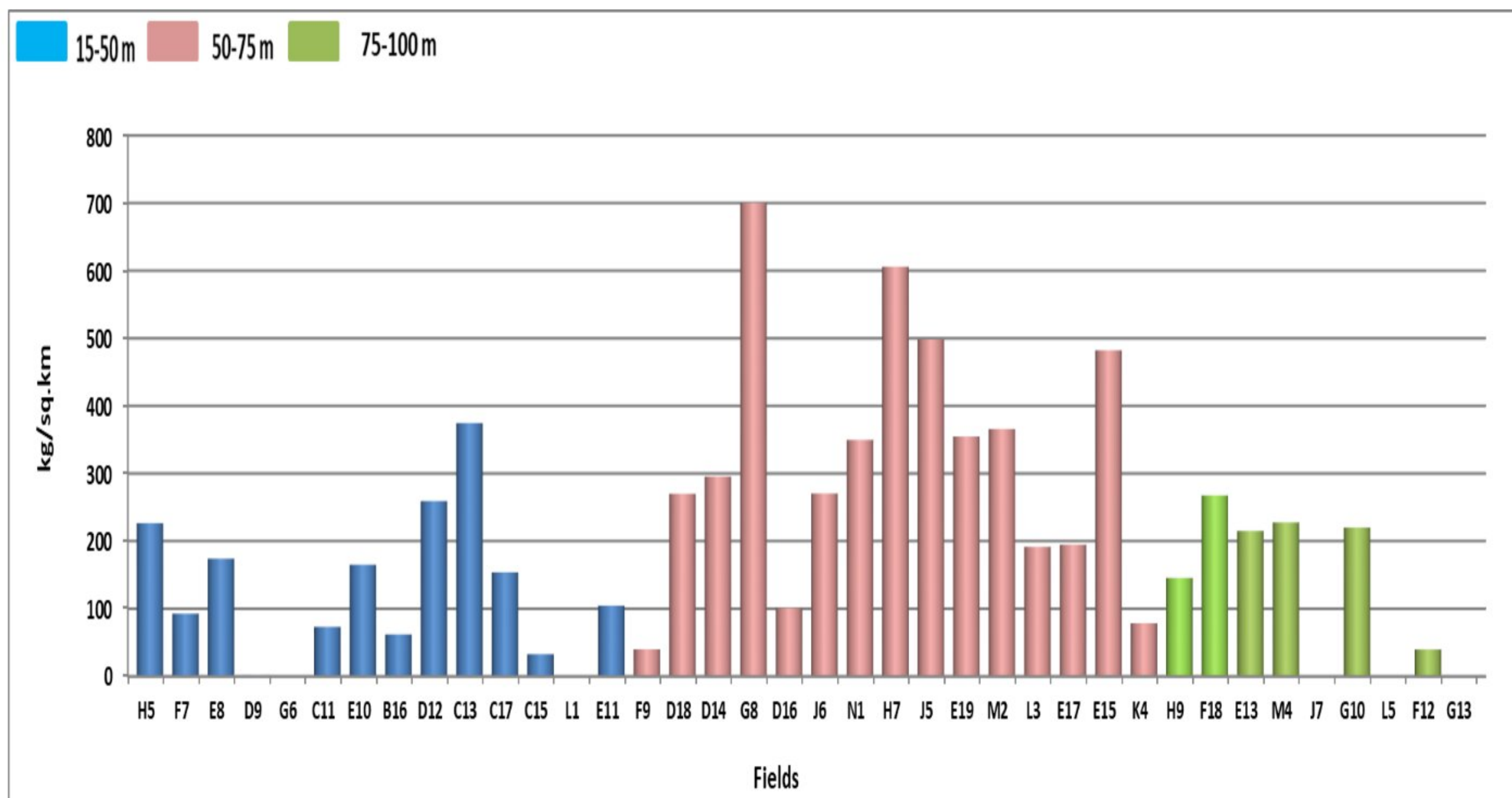
Съфинансирано от
Европейския съюз



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, юли-август 2025 г.

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

Таблица 2

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

15 - 50 м		50 – 75 м		75-100 м	
№. станция	№. $\text{ind}/\text{км}^2$	№. станция	№. $\text{ind}/\text{км}^2$	№. станция	№. $\text{ind}/\text{км}^2$
12	103	19	17	17	85
2	34	33	86	35	120
3	68	29	136	25	102
21	17	16	378	8	171
1	0	37	51	14	0
26	17	13	136	18	85

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



20	85	5	136	9	0
31	17	15	324	23	17
27	85	11	237	24	0
28	138	34	109		
32	68	6	169		
30	17	7	86		
4	0	36	118		
22	68	38	205		
		10	35		
Общо	717	Общо	2222	Общо	579
Средно	51	Средно	148	Средно	64
Стандартна грешка	11		26		21
Медиана	51		136		85
Стандартно отклонение	43		102		63
Дисперсия на пробата	1807		10388		3910

3.2. Улов за единица усилие (CPUE)

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

- о 12 трала (31.58 %), улов 0 - 4.99 кг. на трал;
- о 6 трала (15.79%), улов 5.0 - 9.99 кг. на трал;
- о 11 трала (28.95%), улов 10.0 - 15.99 кг. на трал;
- о 9 трала (23.68%), улов 16.0 - 40.99 кг. на трал;

Сектор < 30 м; 4 трала:

- о 4 трала, улов 0.1 – 13.99 кг. на трал;

Сектор 31 - 50 м; 10 трала:

- о 4 трала, улов - 0.1 - 4.99 кг на трал;
- о 3 трала, улов - 5.0 - 10.0 кг на трал;
- о 3 трала, улов - 10.0 - 40.99 кг на 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



Сектор 50 – 75 м; 17 трала:

- о 3 трала, улов 0 - 4.99 кг на трал;
- о 7 трала, улов 5.0 - 15.99 кг на трал;
- о 7 трала, улов 16.0 - 29.99 кг на трал;

Сектор 75 – 100 м; 7 трала:

- о 4 трала, улов 0 - 4.99 кг на трал;
- о 3 трала, улов 8.0 - 15.99 кг на трал;

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

Таблица 3

Резултати от изследването през месец юли-август, 2025 г.

№	Поле	Координати		Дълбочина(м)	Скорост (Nm)	Време (min)	Улов калкан	
		φ	λ				№	Kg
1	G6	4312.84	2818.584	31	2.4	60	0	0
2	F7	4308.47	2811.757	27	2.4	60	2	5.46
3	E8	4304.604	2809.65	28	2.4	60	4	10.225
4	L1	4337.115	2841.363	48.5	2.4	60	0	0
5	N1	4339.156	2851.38	57	2.4	60	8	20.56
6	M2	4334.115	2849.47	64	2.4	60	10	21.609
7	L3	4329.086	2844.59	65	2.4	60	5	11.17
8	M4	4324.325	2846.558	75	2.4	60	10	13.34
9	L5	4319.6	2843.56	79	2.4	60	0	0
10	K4	4322.175	2839.745	69	2.4	60	2	4.48
11	J5	4319.48	2834.222	58	2.4	60	14	29.39
12	H5	4319.015	2823.914	20	2.4	60	6	13.25
13	J6	4312.78	2827.113	57	2.4	60	8	15.91
14	J7	4309.34	2830.4	78	2.4	60	0	0
15	H7	4307.9	2823.42	57	2.4	60	19	35.49

----- 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

16	G8	4303	2819.84	55	2.4	60	22	40.81
17	H9	4259.982	2820.13	71	2.4	60	5	8.53
18	G10	4254.91	2818.54	78	2.4	60	5	12.98
19	F9	4258.42	2814.59	53.5	2.4	60	1	2.33
20	E10	4254.394	2806.958	36	2.4	60	5	9.66
21	D9	4255.236	2804.046	30.5	2.4	60	1	0.13
22	E11	4249.42	2808.014	51	2.4	60	4	6.16
23	F12	4243.535	2813.065	79	2.4	60	1	2.33
24	G13	4239.622	2815.76	87	2.4	60	0	0
25	E13	4239.85	2809.817	74	2.4	60	6	12.69
26	C11	4247.692	2759.638	32	2.4	60	1	4.31
27	D12	4243.58	2801.855	40	2.4	60	5	15.23
28	C13	4238.743	2759.689	40.5	2.4	60	8	21.78
29	D14	4233.66	2802.632	54	2.4	60	8	17.4
30	C15	4229.487	2758.263	44	2.4	60	1	1.93
31	B16	4223.59	2754.79	37.5	2.4	60	1	3.63
32	C17	4218.59	2757.875	41	2.4	60	4	9.07
33	D18	4214.045	2803.94	54	2.4	60	5	15.79
34	E19	4209.755	2807.68	60.5	2.4	60	6	19.607
35	F18	4211.653	2810.2	73	2.4	60	7	15.61
36	E17	4215.16	2807.1	65	2.4	60	7	11.57
37	D16	4221	2803.354	57	2.4	60	3	5.93
38	E15	4226.432	2805.622	66.5	2.4	60	12	28.21

----- 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.



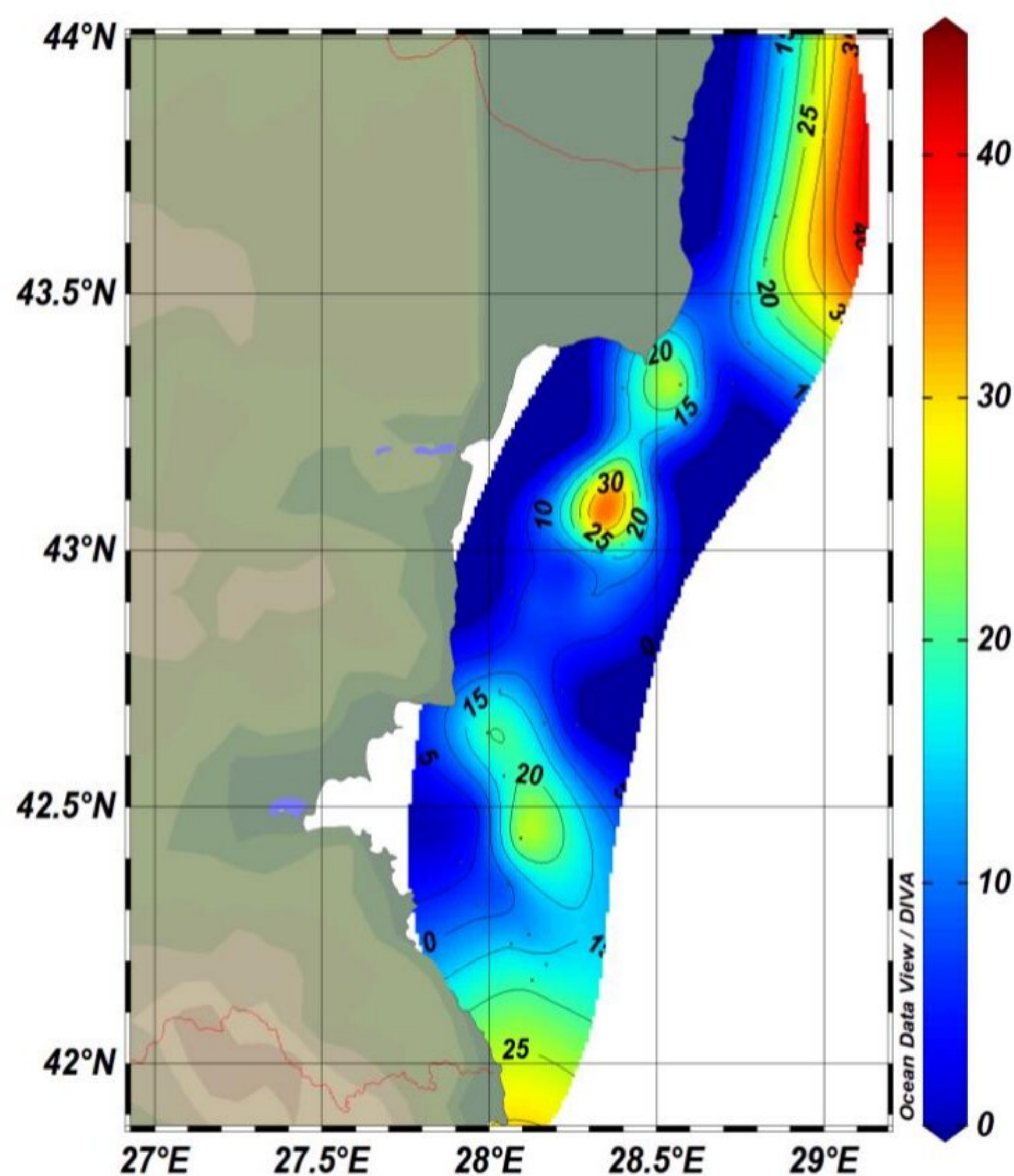
Съфинансирано от
Европейския съюз



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.



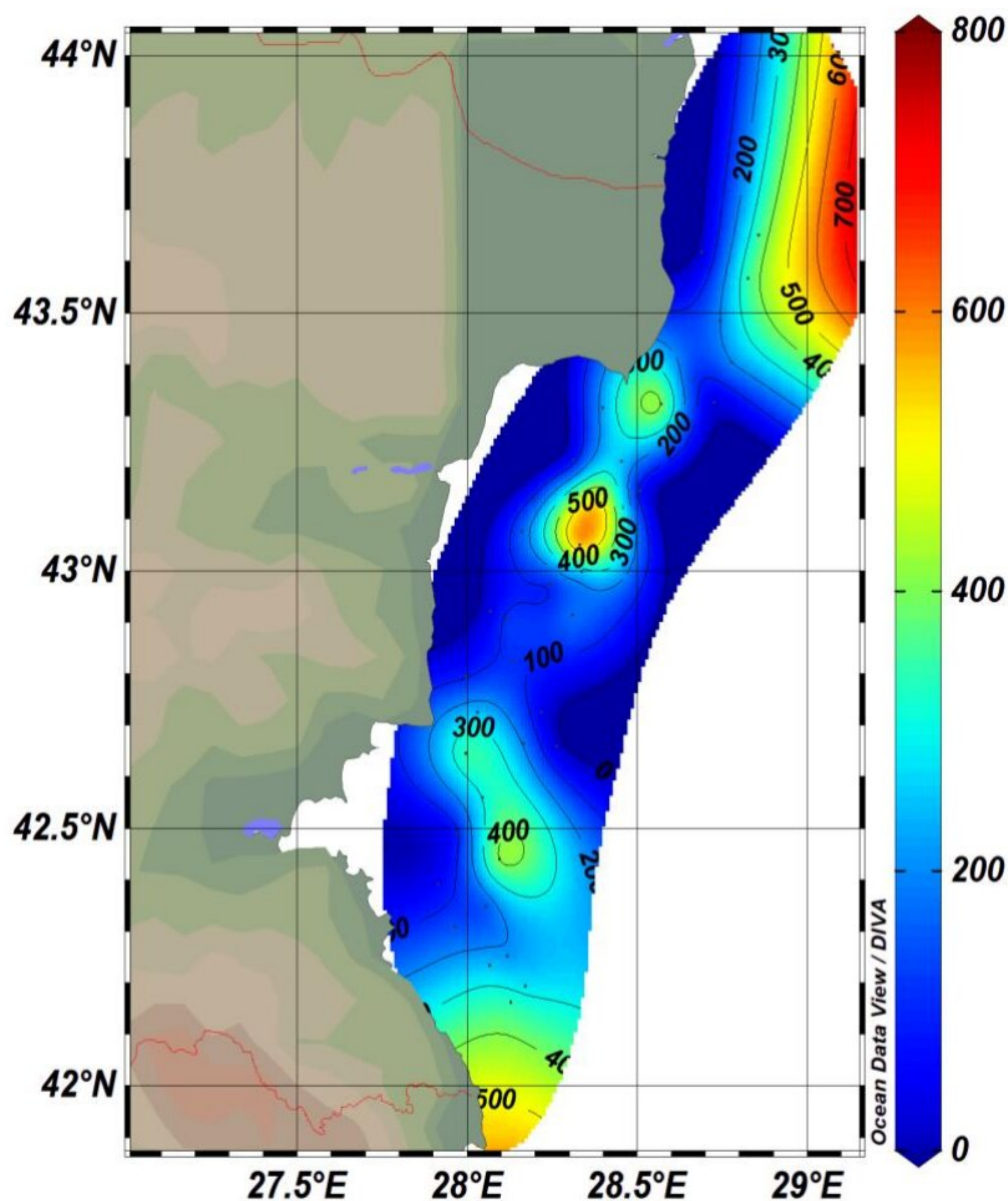
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 4 Разпределение на относителната биомаса (kg/km^2) на *S. taurinus* през юли-август, 2025г.

В седем полета в българската акватория на Черно море е установена сравнително висока относителна биомаса – 355 - 700 kg/km^2 , в посока от север на юг, пред Шабла-н.Калиакра (п.М2, J5) с дълбочина 58 - 68 м, пред Варна на дълбочина 55 - 60 м. (п. Н7, G8), под н.Емине 40 - 66 м (С13, Е15), и срещу Царево (п.Е19) с дълбочина 60-62 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.



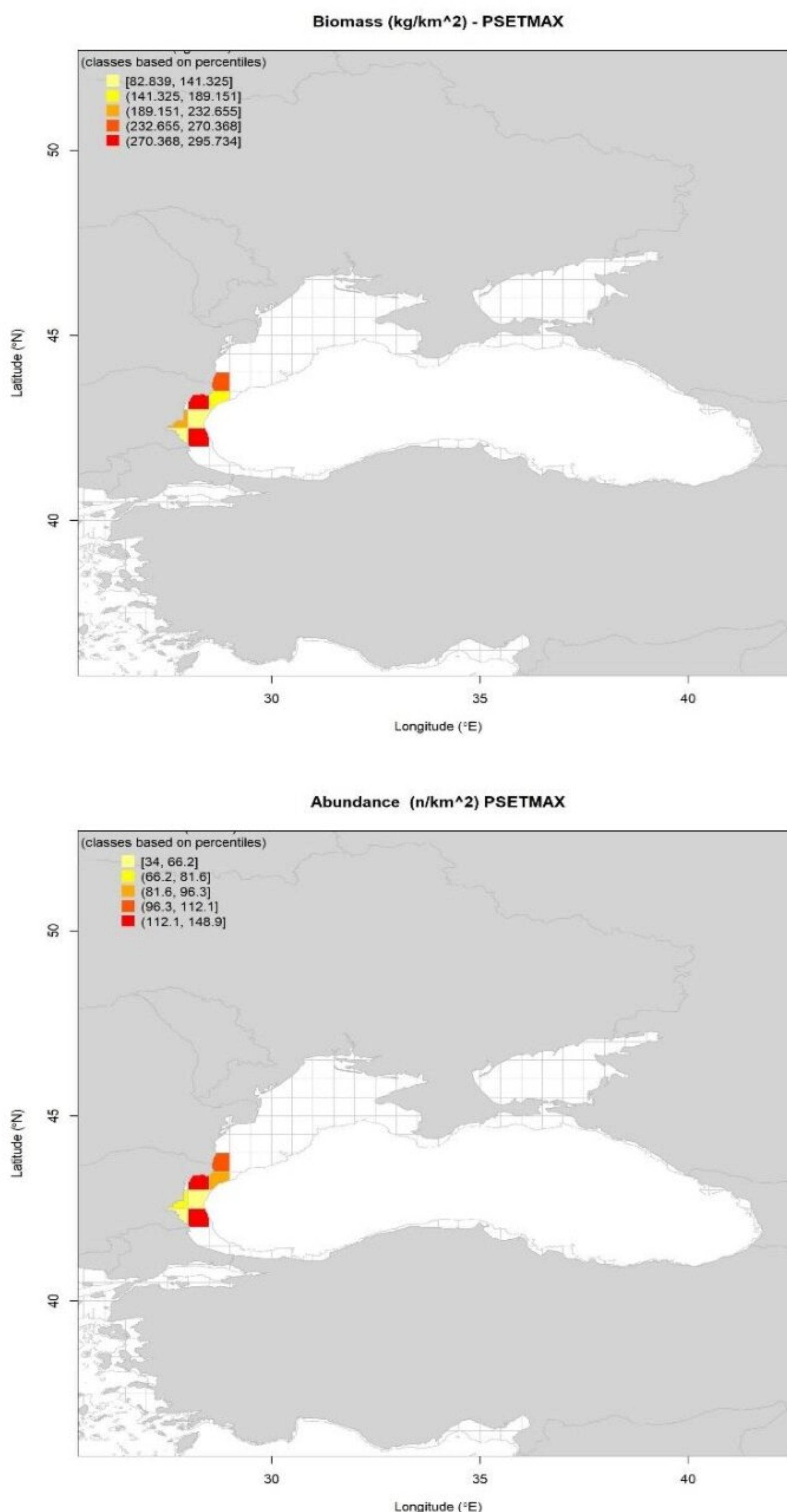
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 5 Разпределение на средната относителна биомаса (kg /km²) и обилуе (n/km²) по координатна мрежа на *S. taxibus* през юли-август 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 юли-август 2025 г.

А)

№ станцията	Поле	t/km ²	№ ind/km ²
1	G6	0.00	0
2	F7	0.09	34
3	E8	0.17	68
4	L1	0.00	0
5	N1	0.35	136
6	M2	0.37	169
7	L3	0.19	86
8	M4	0.23	171
9	L5	0.00	0
10	K4	0.08	35
11	J5	0.50	237
12	H5	0.23	103
13	J6	0.27	136
14	J7	0.00	0
15	H7	0.61	324
16	G8	0.70	378
17	H9	0.15	85
18	G10	0.22	85
19	F9	0.04	17
20	E10	0.17	85
21	D9	0.00	17
22	E11	0.10	68
23	F12	0.04	17
24	G13	0.00	0
25	E13	0.22	102
26	C11	0.07	17
27	D12	0.26	85

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	C13	0.37	138
29	D14	0.30	136
30	C15	0.03	17
31	B16	0.06	17
32	C17	0.15	68
33	D18	0.27	86
34	E19	0.35	109
35	F18	0.27	120
36	E17	0.19	118
37	D16	0.10	51
38	E15	0.48	205
Общо		7.63	3518
Средно		0.20	93

Б)

	t/km^2	$№$ $ind./km^2$
Стандартна грешка	0.03	14
Медиана	0.18	85
Стандартно отклонение	0.17	87
Дисперсия на пробата	0.03	7505

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



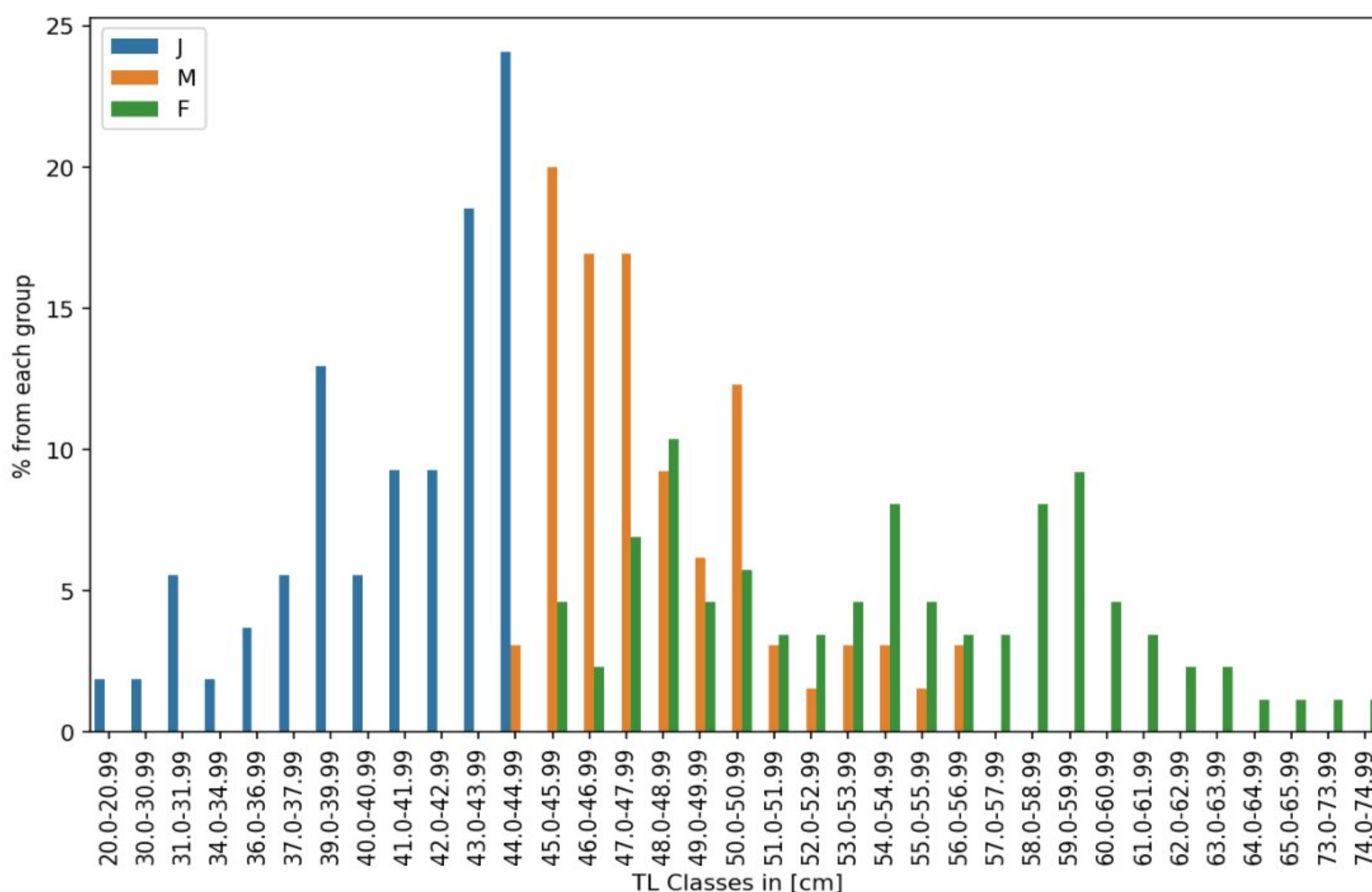
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Моментната биомаса на калкана в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море се оценява на **1945.75** тона (Таблица 4). Обилието в изследваната област се оценява на **897.56 *10³** екземпляра (Таблица 4).

3.4. Размерна структура

Данните за размерната структура на популацията на калкана в българската акватория на Черно море през м. юли-август на 2025 г. са получени при анализ на 206 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 20 и 74 см, при тегло между 130 и 7100 г. Общият улов на калкана достига – 446.57 кг. От общия брой екземпляри - 206, 18 имат размери между 19-39.5 см (8.74%), 38 екземпляра - между 40.0-44.5 см (18.45%), 70 - в диапазона между 45.0-49.0 см (33.98%) и 80 - в диапазона между 50.0-74.0 (38.83%).

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



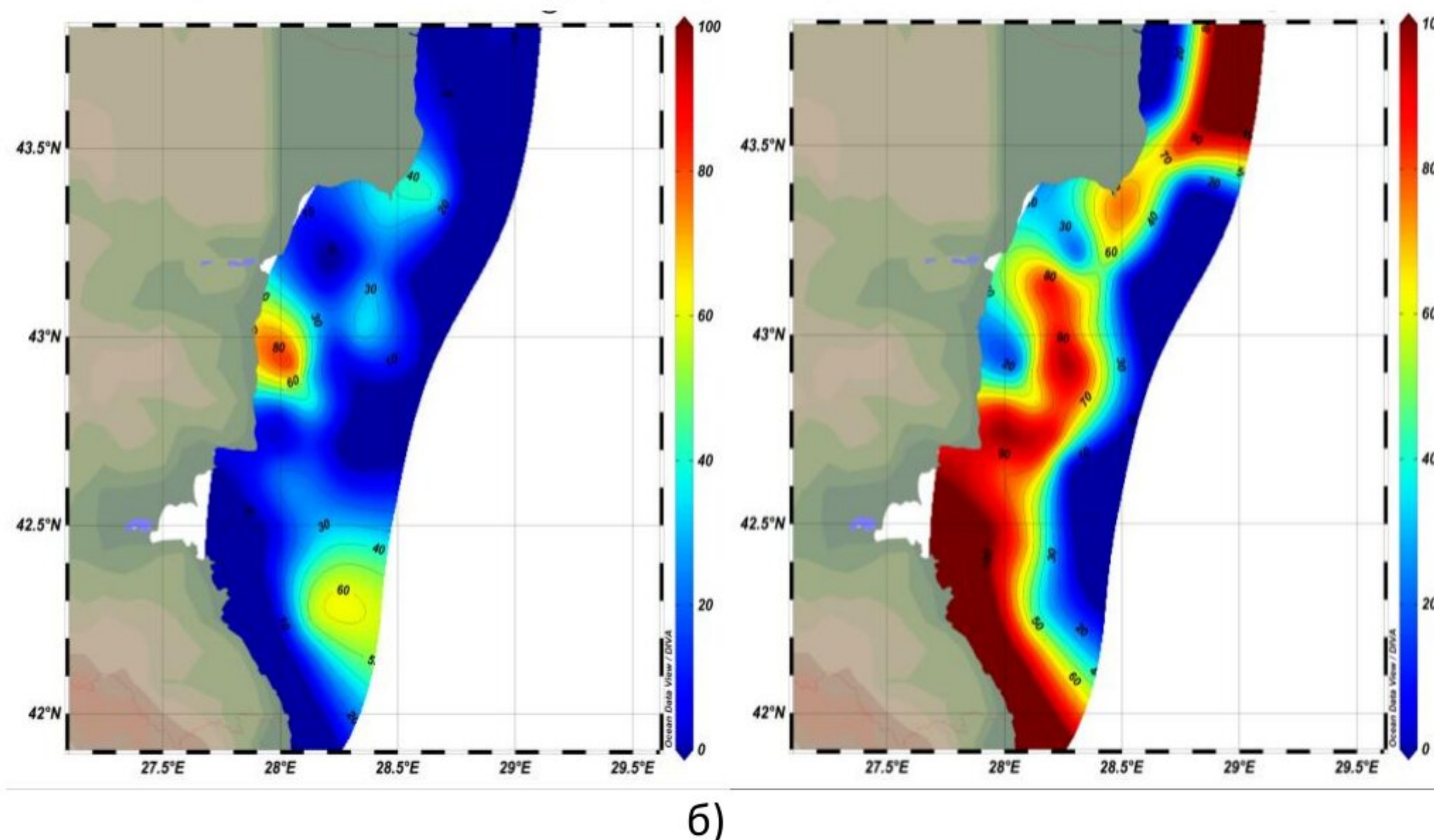
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Екземплярите над 45.0 см преобладават в общия улов 73.79% /152 индивида/, а тези под 45.0 см са 54 /26.21%/, женските индивиди доминират 42.23% /87 екземпляра/ над мъжките 31.55% /65 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. maximus* (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 43-51 см и 58-61 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.



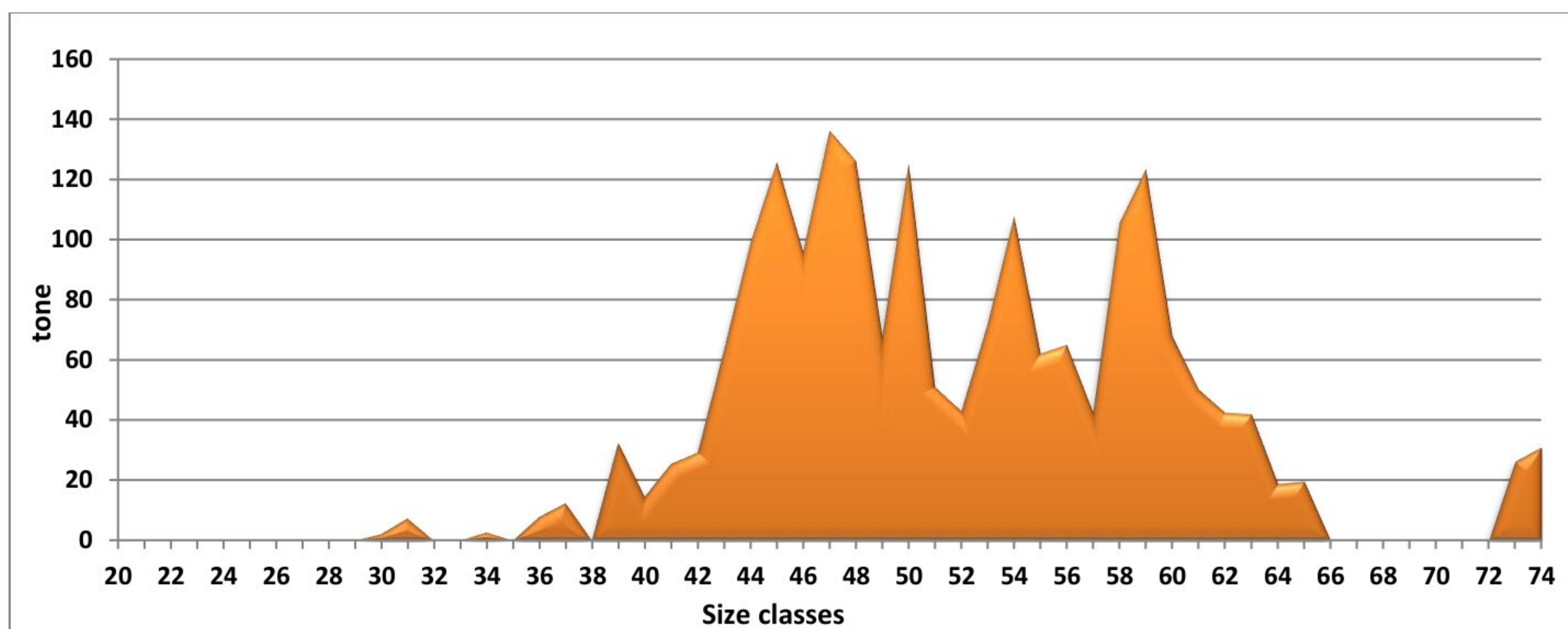
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



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

3.5. Възрастова структура

Възрастовият състав на калкана е определен чрез анализ на 152 двойки отолити. Възрастовата структура на калкана включва от 1 до 10 - годишни екземпляри, при доминираща роля на 3 (29.61%), 4 (25.73%) и 5 (19.42%) - годишните (74.76% общо), следвани от 6 годишните екземпляри – 10.19% (фиг. 9).

През пролетно-летния сезон на 2025г. екземплярите над 45 cm (73.79%) преобладават над тези с размер под 45 cm (26.21%).

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.



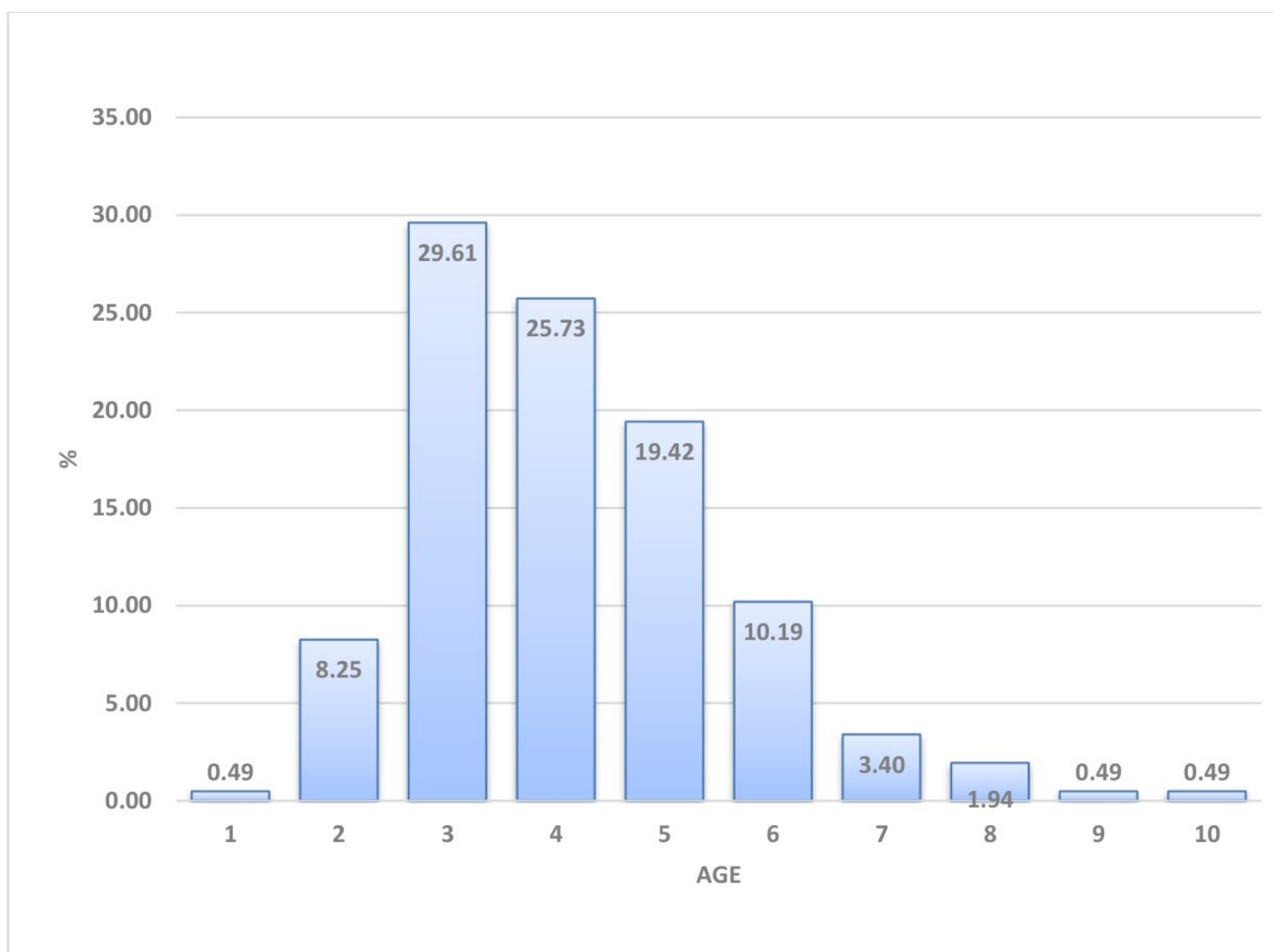
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 9 Възрастова структура на *S. taxitus* пред българското крайбрежие, юли-август 2025 г.

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

www.eufunds.bg

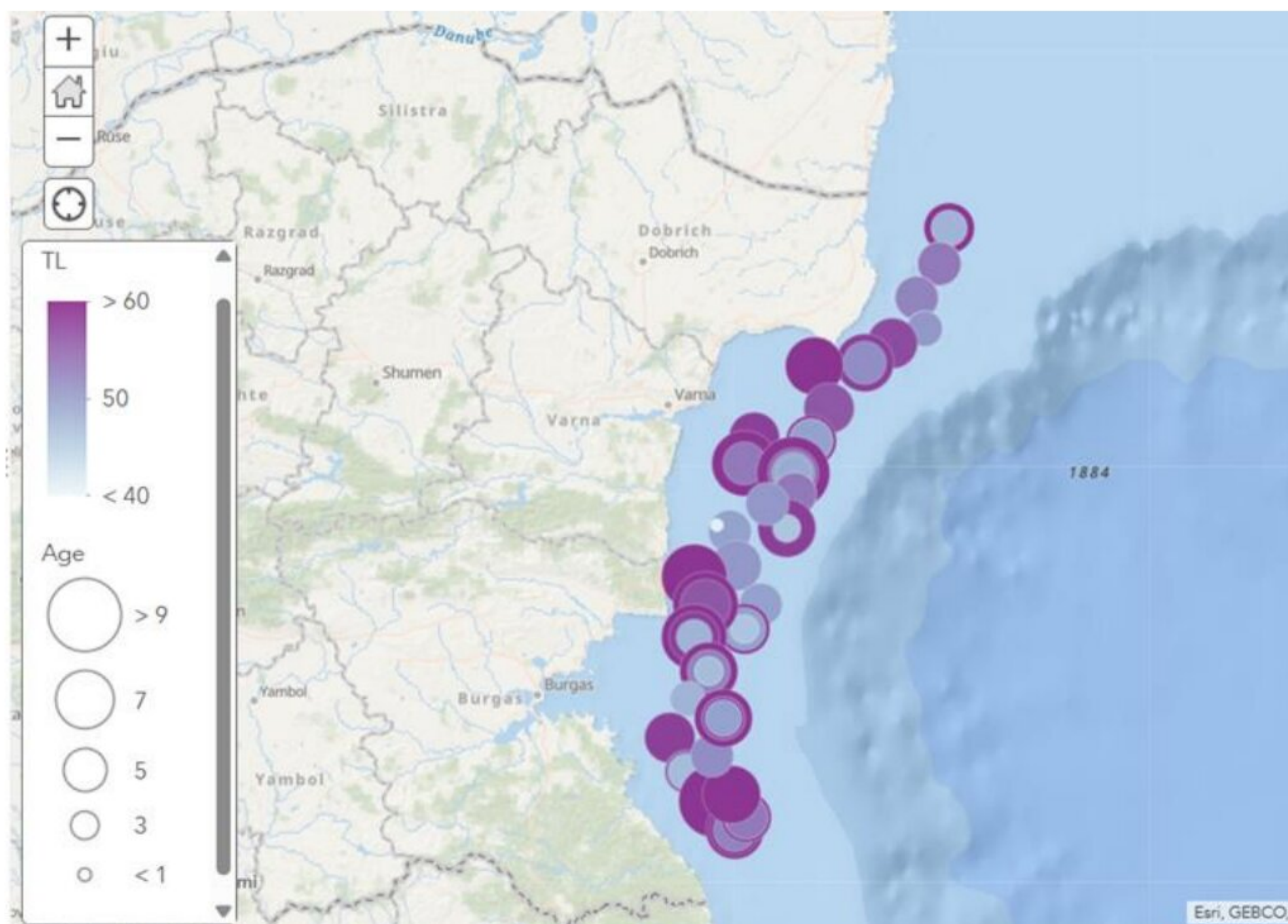
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския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

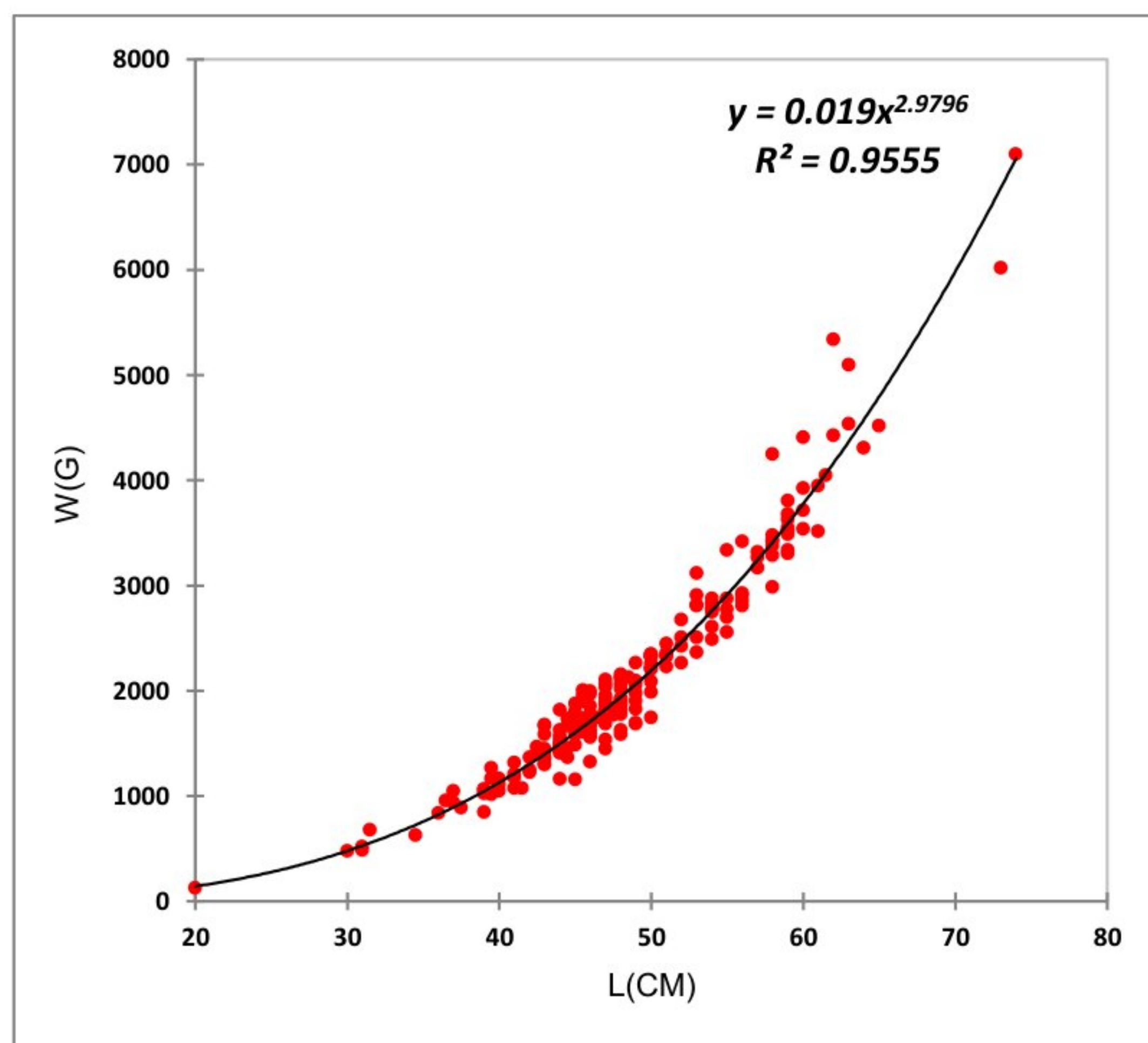


Таблица 5

Параметри на *Von Bertalanffy* и зависимост L-W

sex	Linf (mm)	k	t0	a	b
F	831.0657	0.1578	-1.5747	2.85	2.92
M	560.3565	0.4824	-0.0977	4.85	2.84
C	889.7015	0.1284	-2.1233	1.90	2.98

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



Фигура 11 Зависимост между параметрите дължина и тегло на вида *S. taxitius* през юли-август, 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



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

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

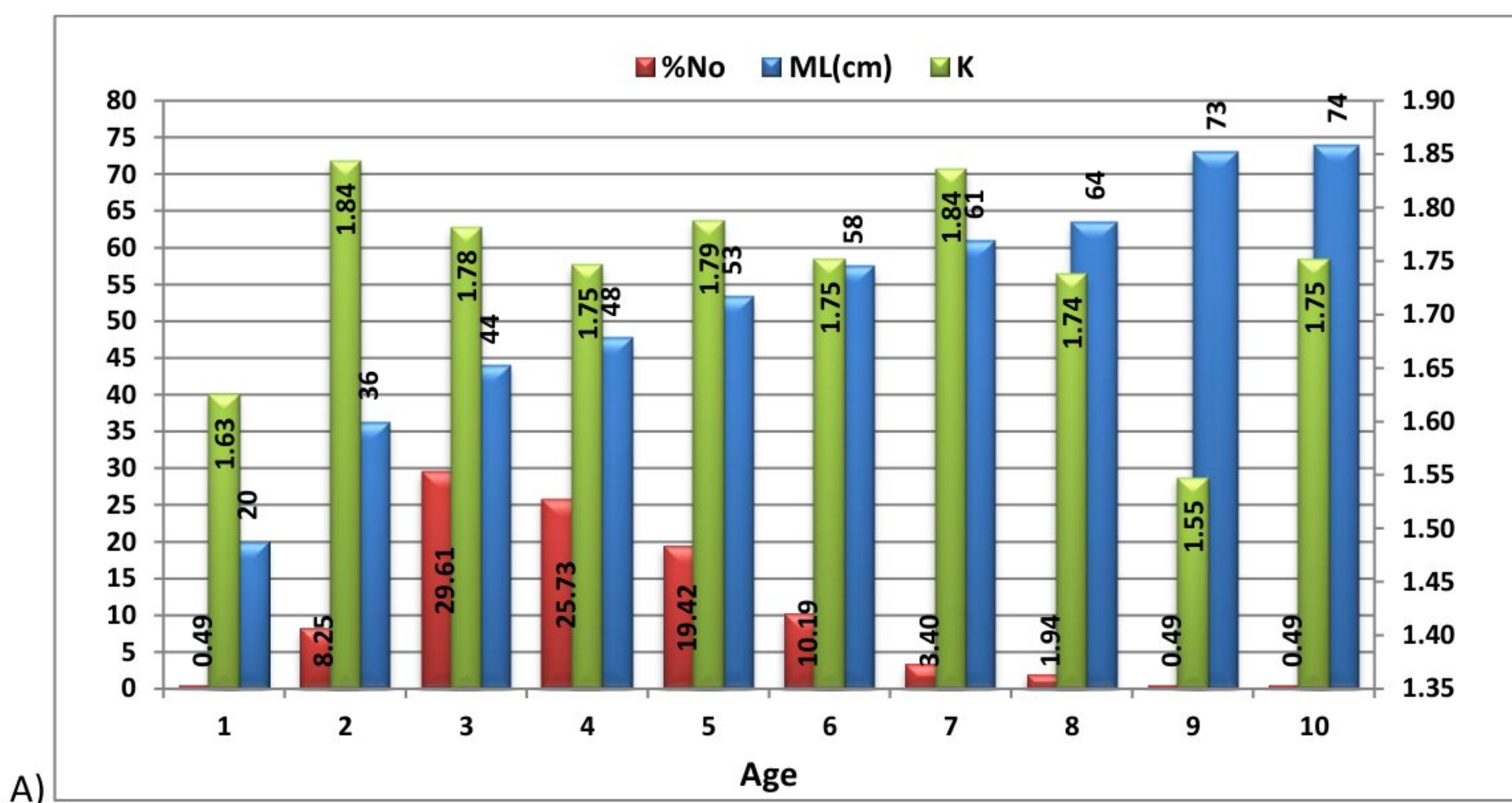
$$\log(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 * \log L_{\infty} - 1.038 * \log k$$

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

При измерена средна температура на водата по време на изследването: 8°C (в придънния слой), коефициентът на смъртност, общо за двата пола е $M = 0.31$.

Кондиционен коефициент на Фултон

Коефициентът на Фултън отразява връзката между теглото на рибата и нейната дължина и се използва за характеризиране състоянието на вида. Коефициентът на Фултън варира в тесни граници, но е максимален при едногодишните екземпляри (Фигура 12).



www.eufunds.bg

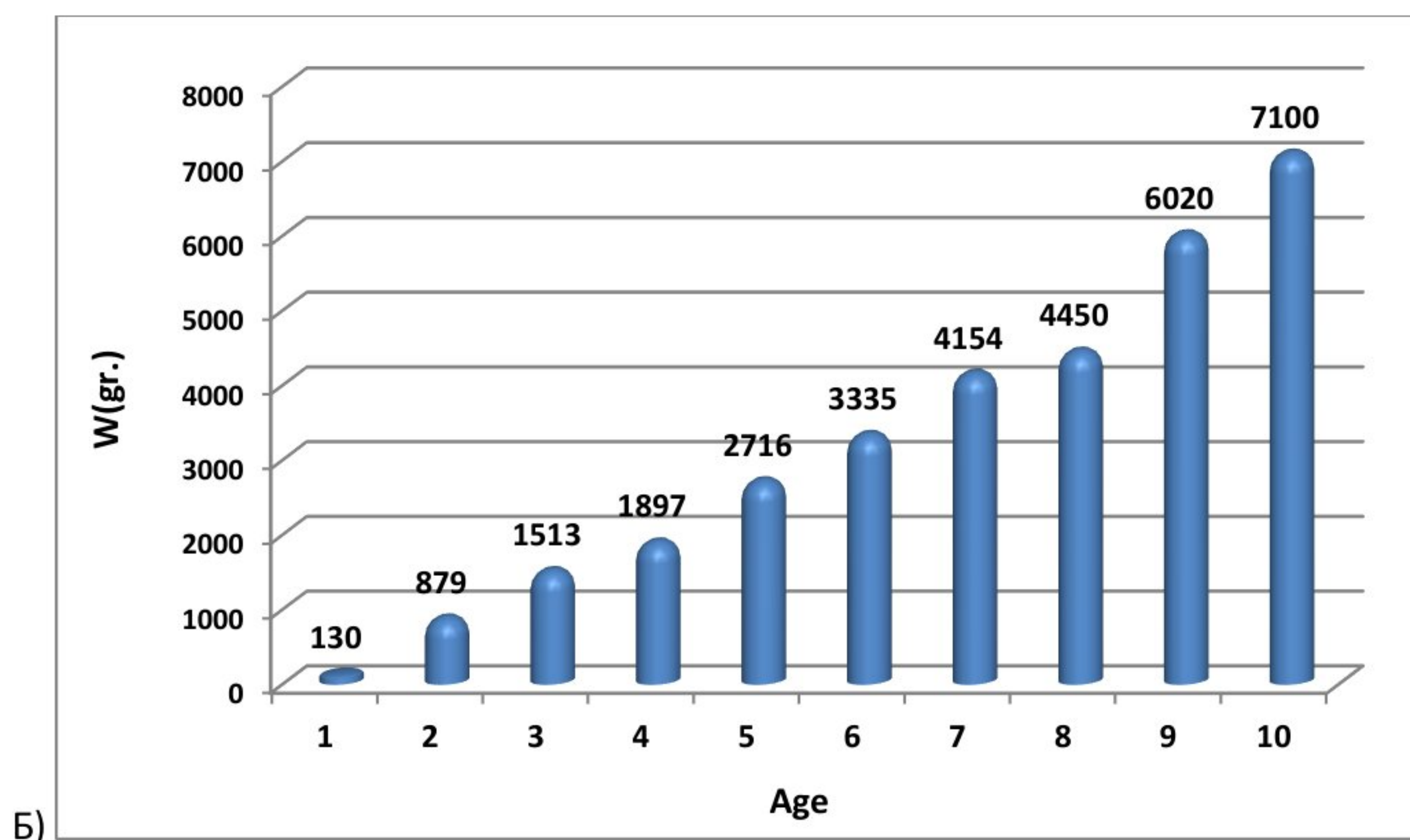
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския 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 пролетно-летния сезон на 2025 г., показват че общият дял на неполово зрелите индивиди съставлява 26.21 % от целия улов, а полово зрелите са 73.79%, женските индивиди формират 42.23 %, а мъжките – 31.55 %. Половото съотношение от полово зрелите индивиди – женски - 57.24 %, спрямо мъжките - 42.76 %.

От изследваните, общо 38 полета пред българския бряг, в 9 полета не са установени женски индивиди, в 15 полета - липсват мъжки екземпляри, а в 17 полета - не са установени млади екземпляри (фиг.13).

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

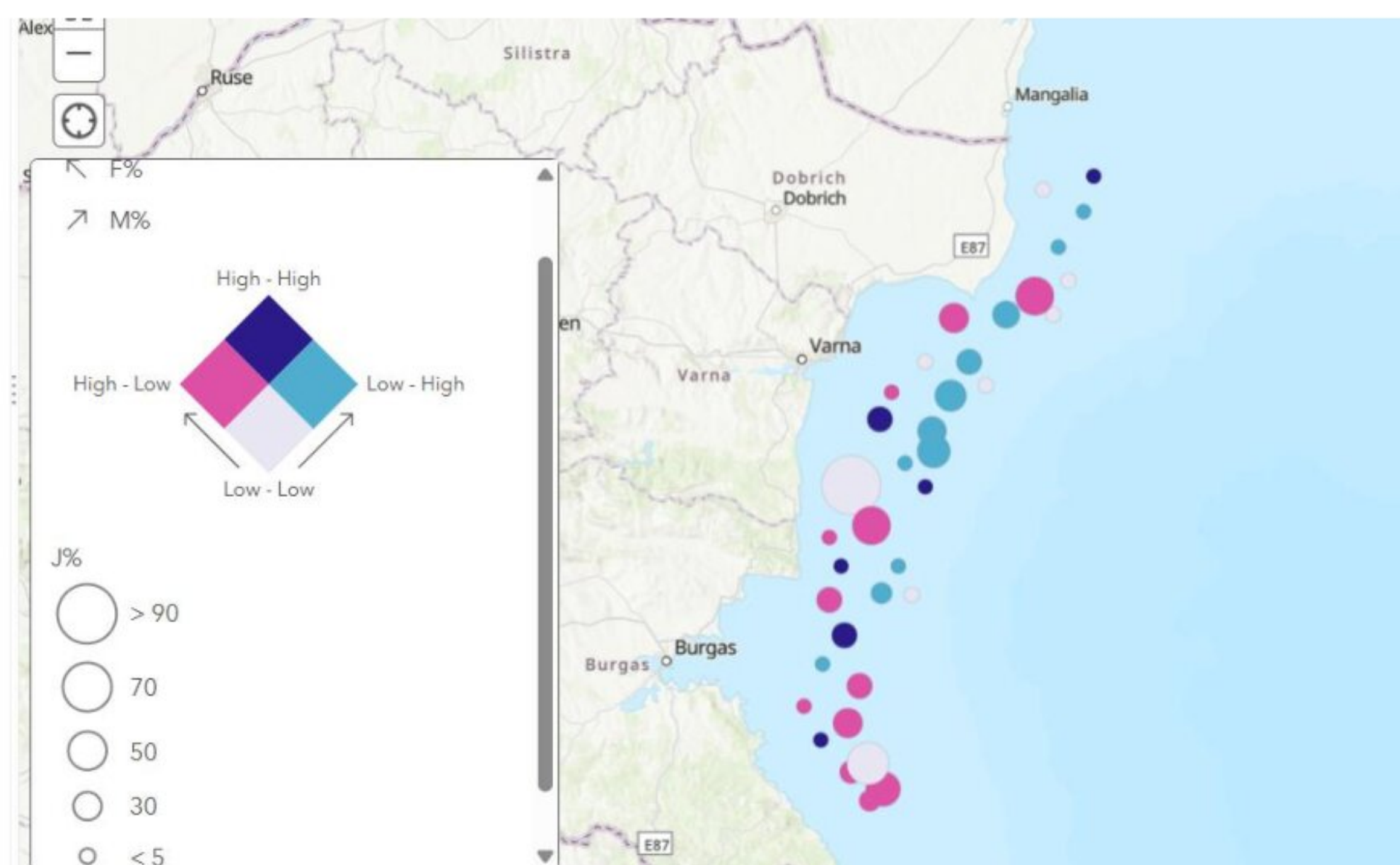
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския 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 юли-август 2025 г (женски, мъжки и ювенилни екземпляри означени с: лилав, син и сив цвят, с тъмно син цвят - присъствие на индивиди от двата пола както и на ювенилни форми).

Мъжките екземпляри се откриват предимно в секторите с дълбочина от 55 до 75 метра, а женските екземпляри масово се наблюдават от 40 до 66 метра дълбочина. Младите индивиди са концентрирани в района между н.Калиакра-Бяла (55-75 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 Шабла, Варна, Бургаски залив.

----- 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.



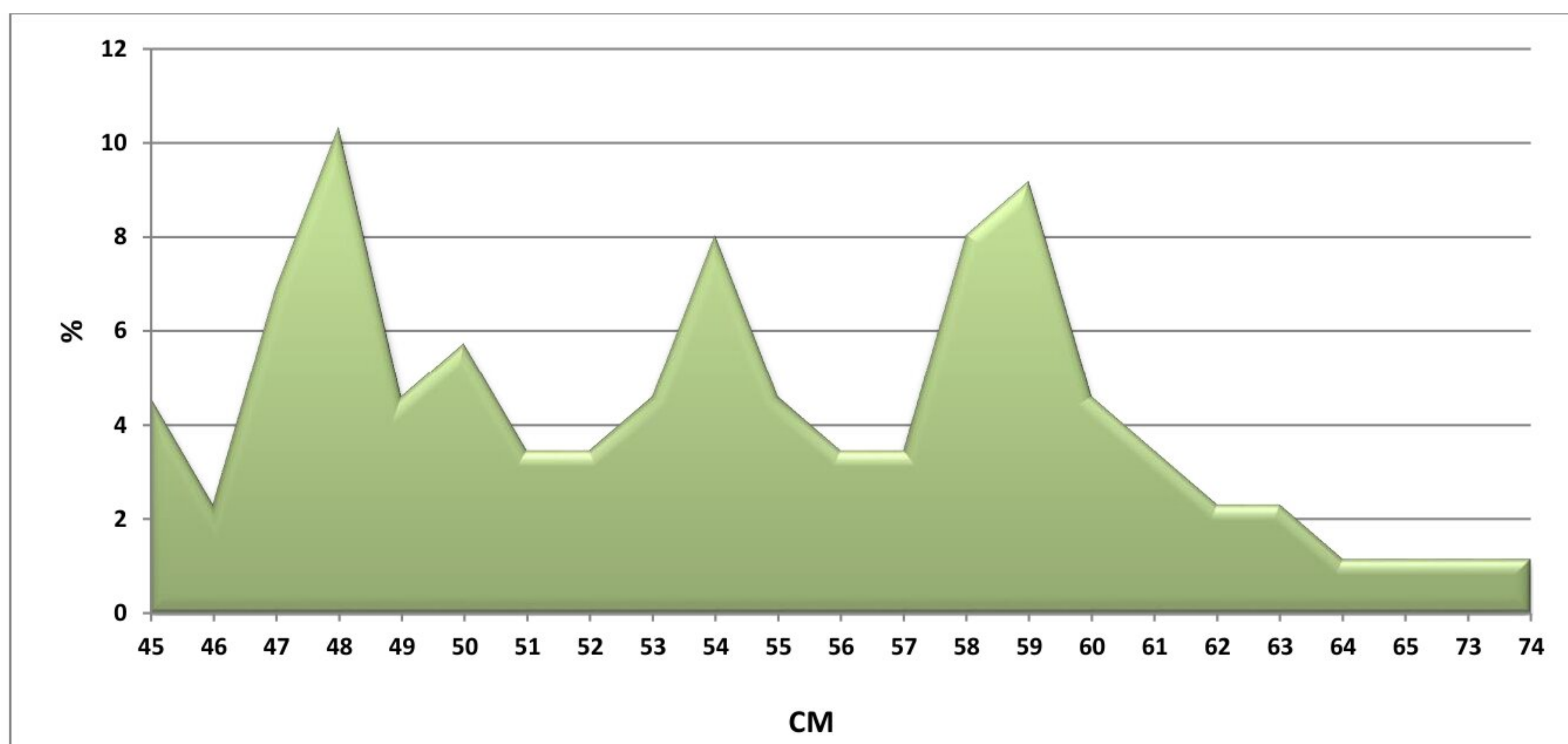
Съфинансирано от
Европейския съюз



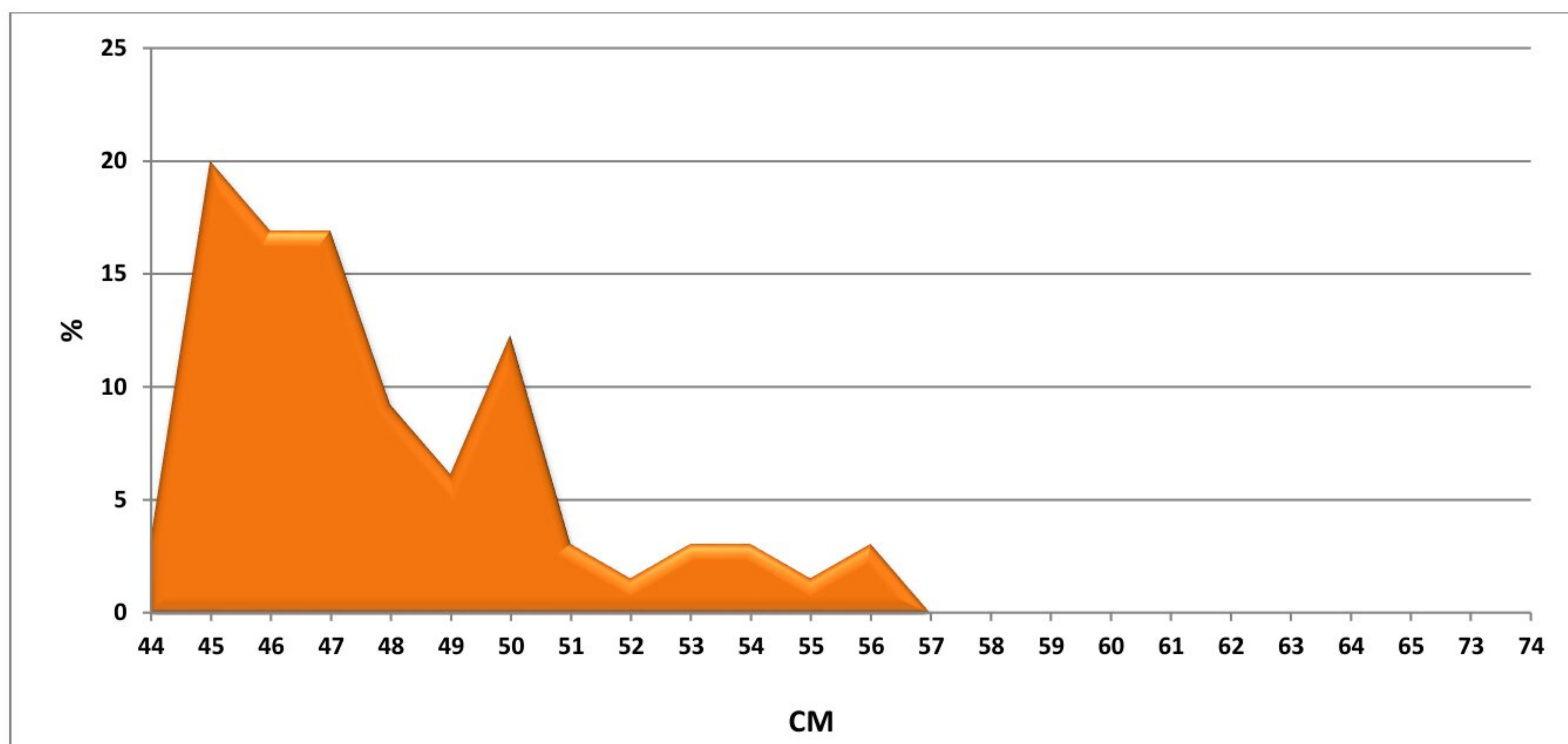
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



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 47 до 60 cm, (Фиг.14), които формират 80.46% от измерените женски индивиди.

Изследваните индивиди от размерен клас > 57 cm (до 74 cm) са само женски, а този размерен клас изгражда 16.02 % от общата численост.

Основната част от мъжките индивиди – 61.54 % принадлежат към размерен клас 46 - 50 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. VII-VIII 2025 г. са получени при анализ на 206 индивида, като се измерва индивидуално тегло на всеки уловен екземпляр. Анализът демонстрира превес на екземпляри със средно тегло 2167.82 g (Фиг.16).

----- 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.



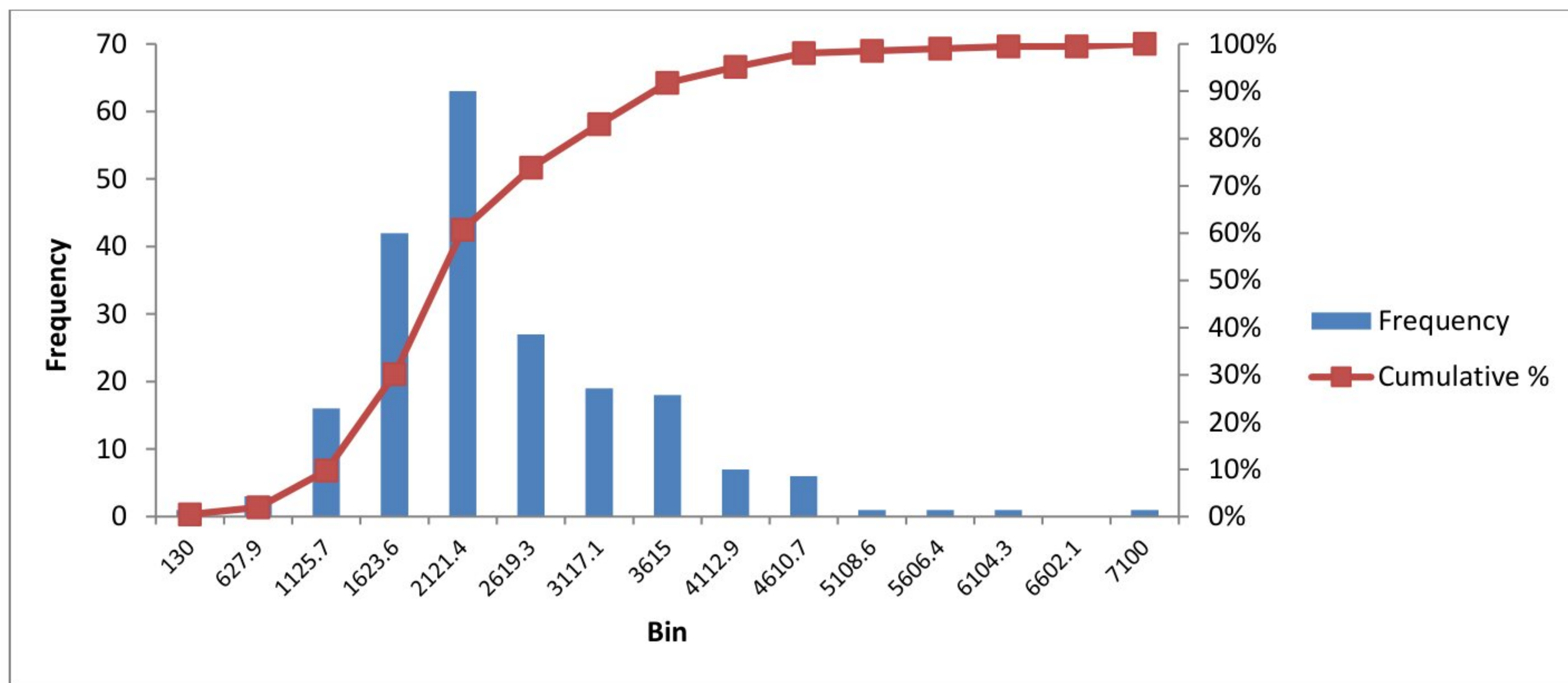
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

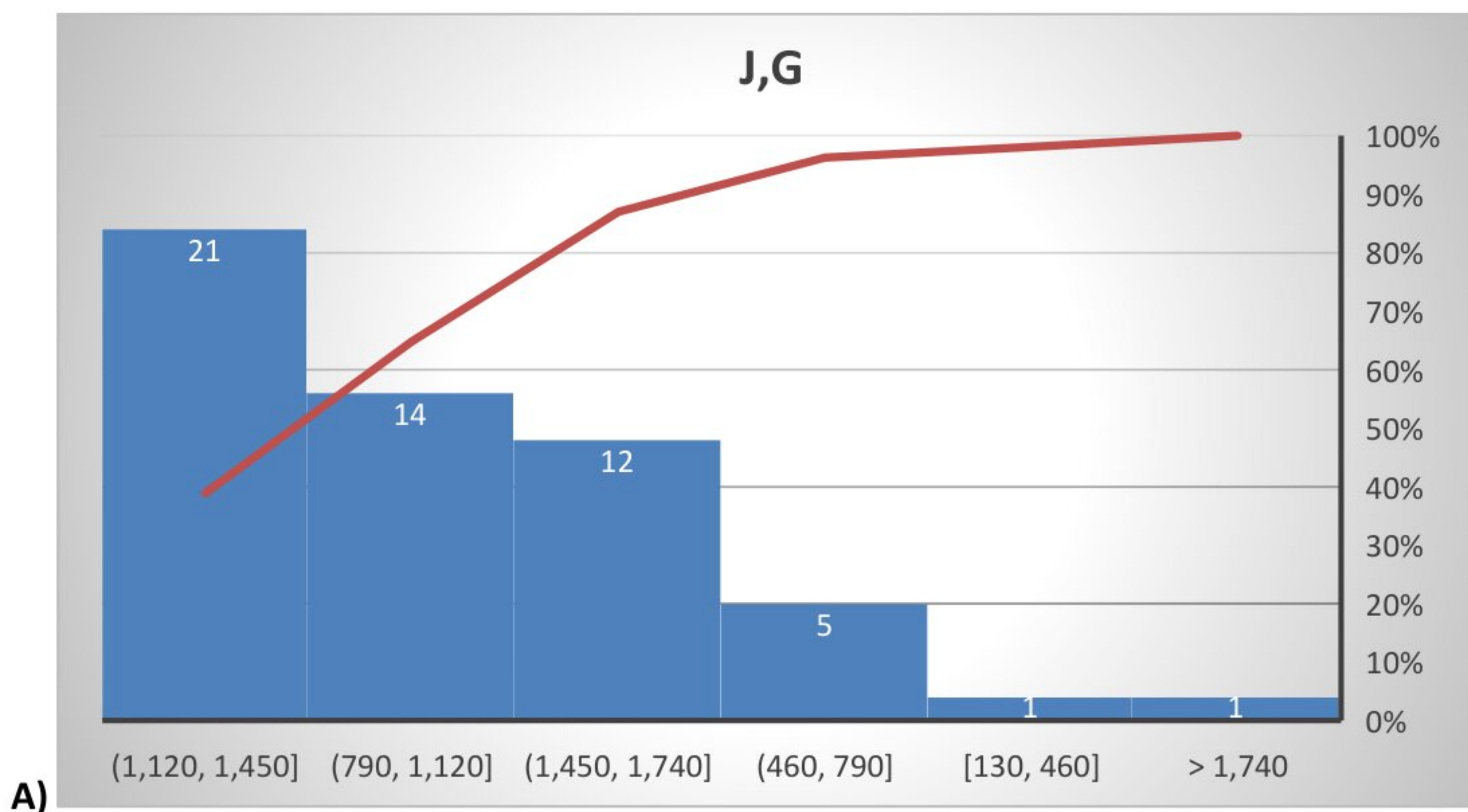


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



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

Неполово зрелите екземпляри са с тегла от 130.0-1740.0g (средно тегло 1212.81g), женските индивиди са с тегла 1330.0-7100.0g (средно тегло 2909.42g), а при мъжките индивиди се наблюдават тегла от 1159.0- 2880.0 (средно тегло 1939.5g) (Фиг 17, А, Б и В).



A)

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.



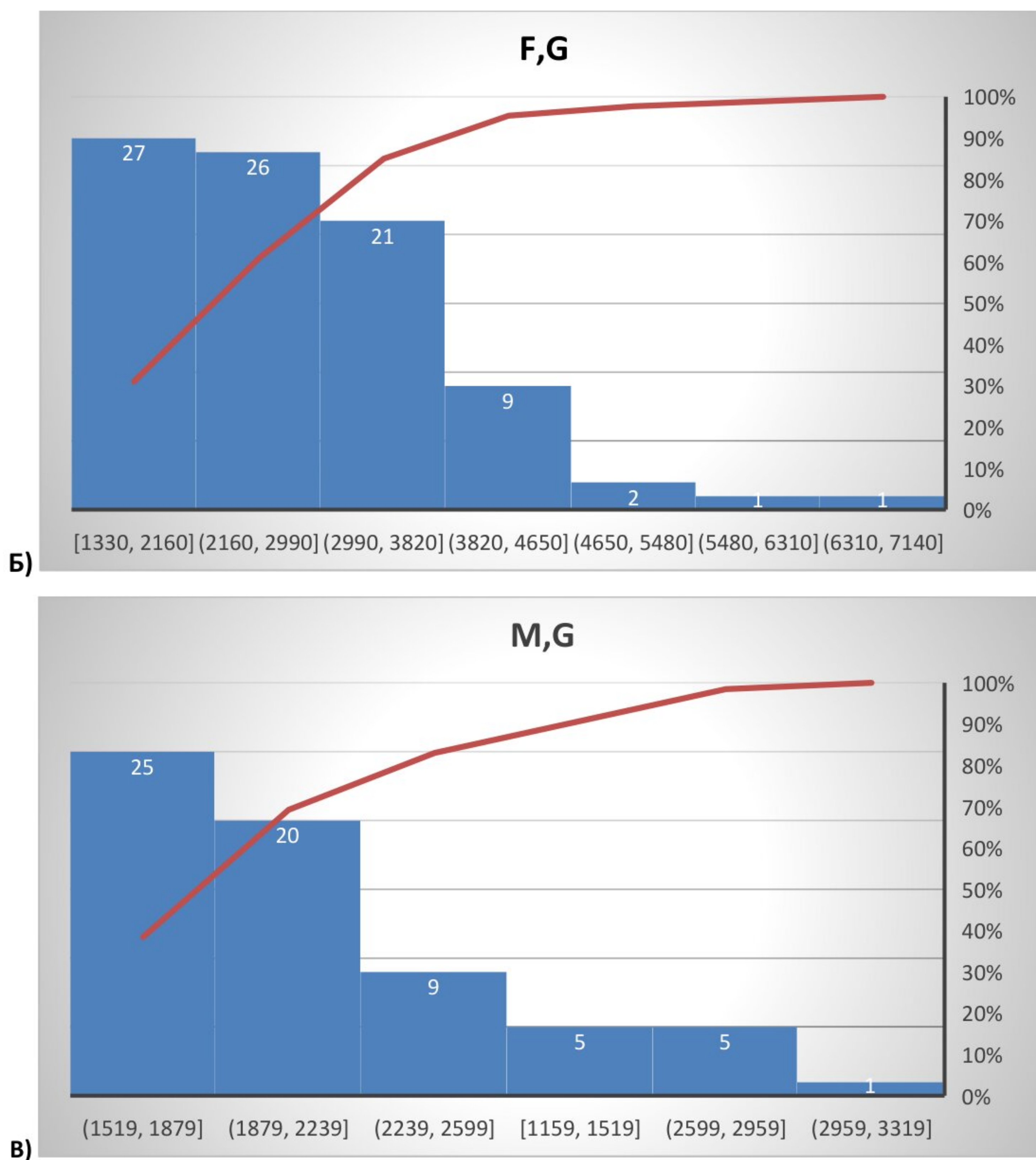
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



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



3.9. Други целеви дънни видове и приулов

При дънното тралиране през пролетно-летния сезон на 2025 г. са установени 35 екз. акули (*Squalus acanthias*), 102 екз. морски лисици (*Raja clavata*) и 2 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>	35	41	141	117	0.41	13.1	7.19
<i>Raja clavata</i>	102	31	90	59	0.22	4.14	1.36
<i>Platichthys flesus luscus</i>	2	23	23	23	0.13	0.20	0.165
<i>M.merlangus</i>	1300	6.5	21.3	12.82	0.0021	0.071	0.0159

Карти на разпределение на улова за единица усилие (CPUE), (kg/trawl) 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 (27-36 м), където са хванати само женски екземпляри, и пред н.Калиакра и н.Емине (79-83 м), има струпване на мъжки; струпване на *Pl. flesus* има в северната част на българския бряг пред Каварна и пред централната част на брега Варна, на дълбочина 60 - 68 м. Представители на вида *R. clvata* се наблюдават пред Приморско-Царево на дълбочини от 60 - 75 м. Екземпляри от вида *M.merlangus* са повсеместно разпространени, с голямо струпване не вида се наблюдава на юг между Приморско и Царево на дълбочина 45 – 65 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.



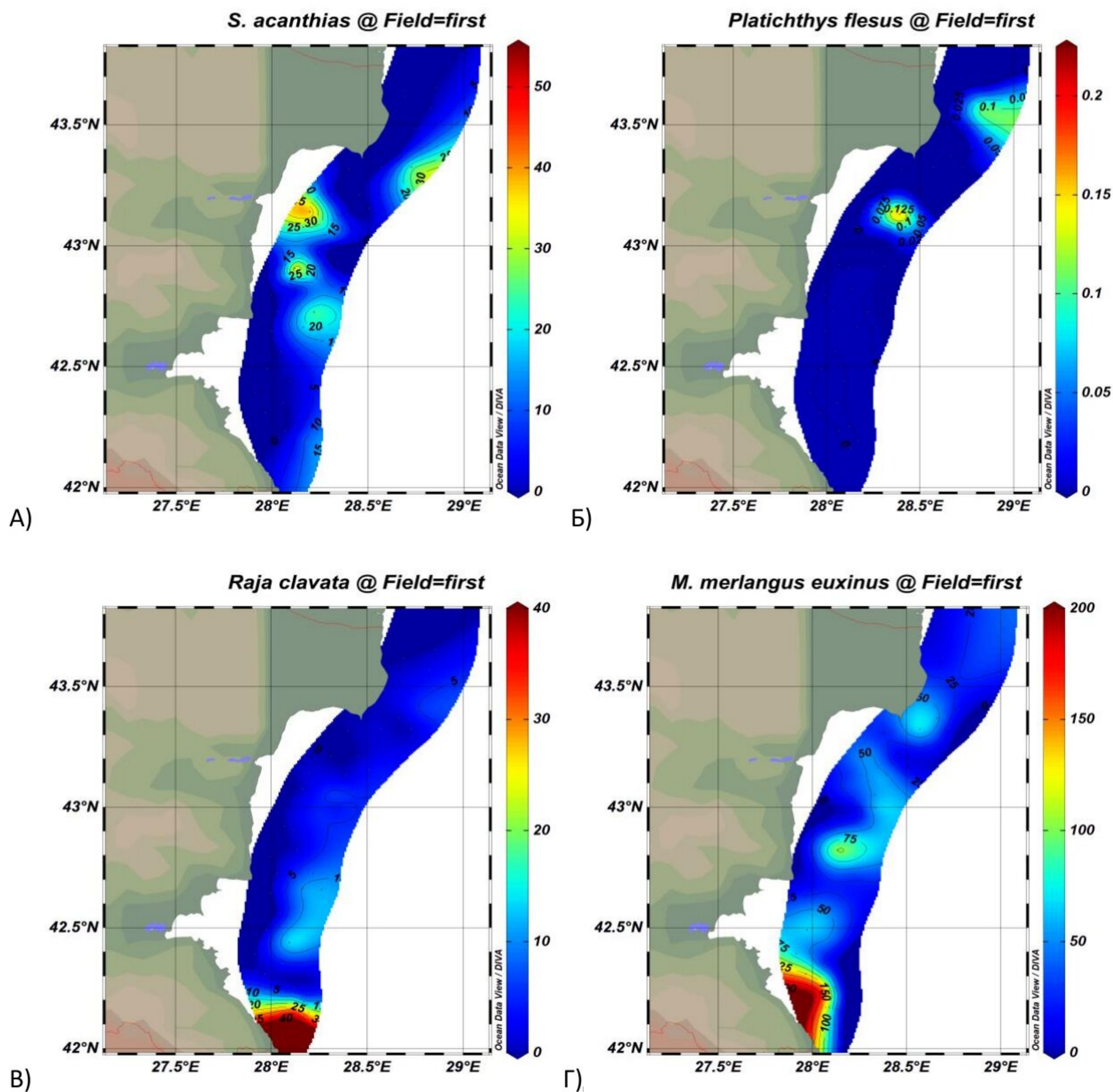
Съфинансирано от
Европейския съюз



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*).

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



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, юли-август 2025г

№	Поле	Дълбочина (m)		Улов(Kg/h)
1	G6	31	35	60
2	F7	27	30.5	25
3	E8	28	26	30
4	L1	48.5	50.5	10
5	N1	57	63	30
6	M2	64	68	30
7	L3	65	65	25
8	M4	75	76	15
9	L5	79	80	10
10	K4	69	69	60
11	J5	58	62	80
12	H5	20	30	20
13	J6	57	63.5	3
14	J7	78	84	12
15	H7	57	60	60
16	G8	55	49	50
17	H9	71	77	70
18	G10	78	69	50
19	F9	53.5	60.5	2.5
20	E10	36	36	30
21	D9	30.5	28.5	10
22	E11	51	50	120
23	F12	79	83	30
24	G13	87	86.5	20
25	E13	74	75	20
26	C11	32	34.5	15
27	D12	40	43	18

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

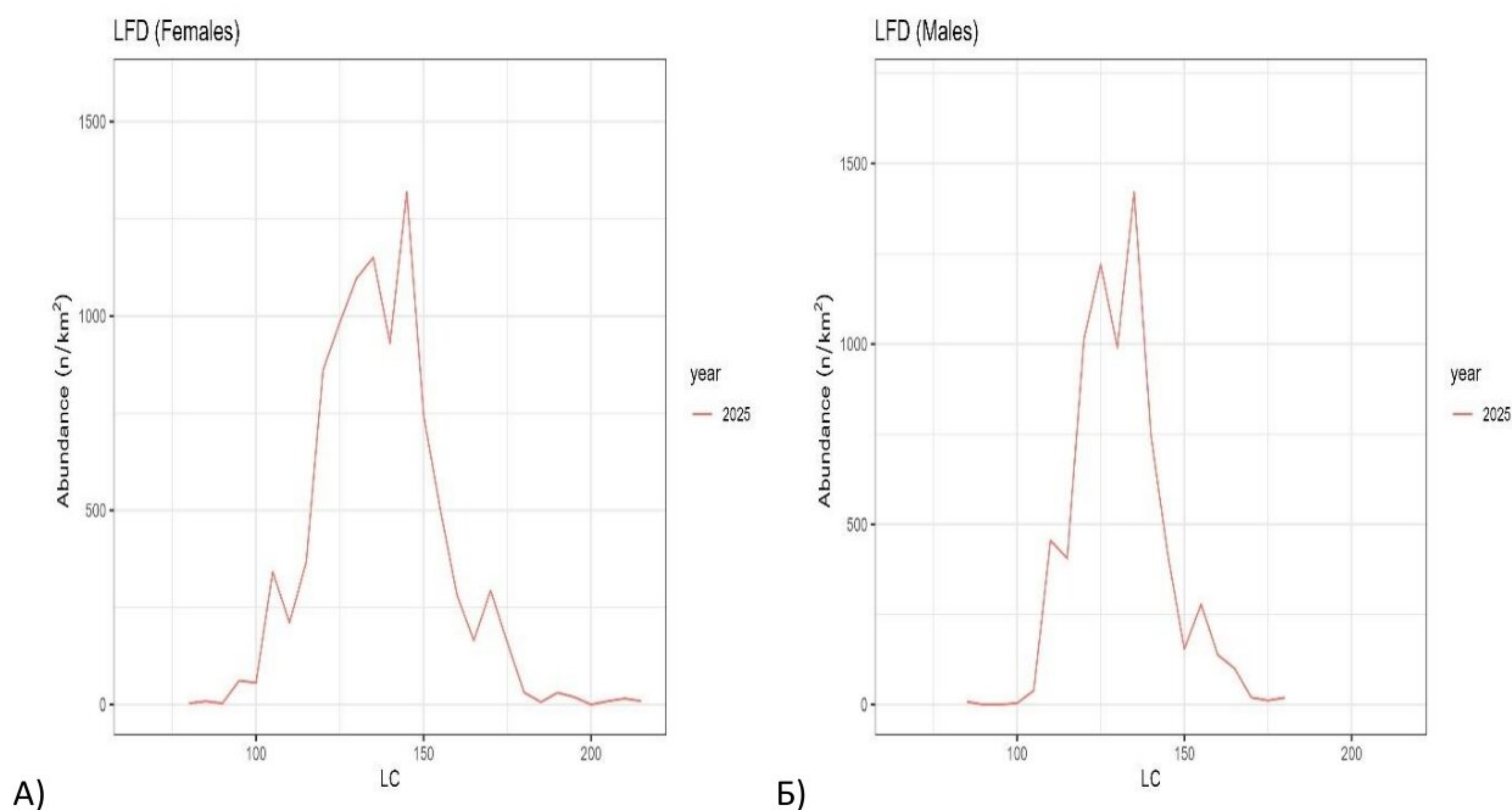


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



28	C13	40.5	43	20
29	D14	54	57	60
30	C15	44	41.5	70
31	B16	37.5	37	60
32	C17	41	43	130
33	D18	54	55	200
34	E19	60.5	62	30
35	F18	73	79	20
36	E17	65	62	40
37	D16	57	61	15
38	E15	66.5	66	50

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



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

----- 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.



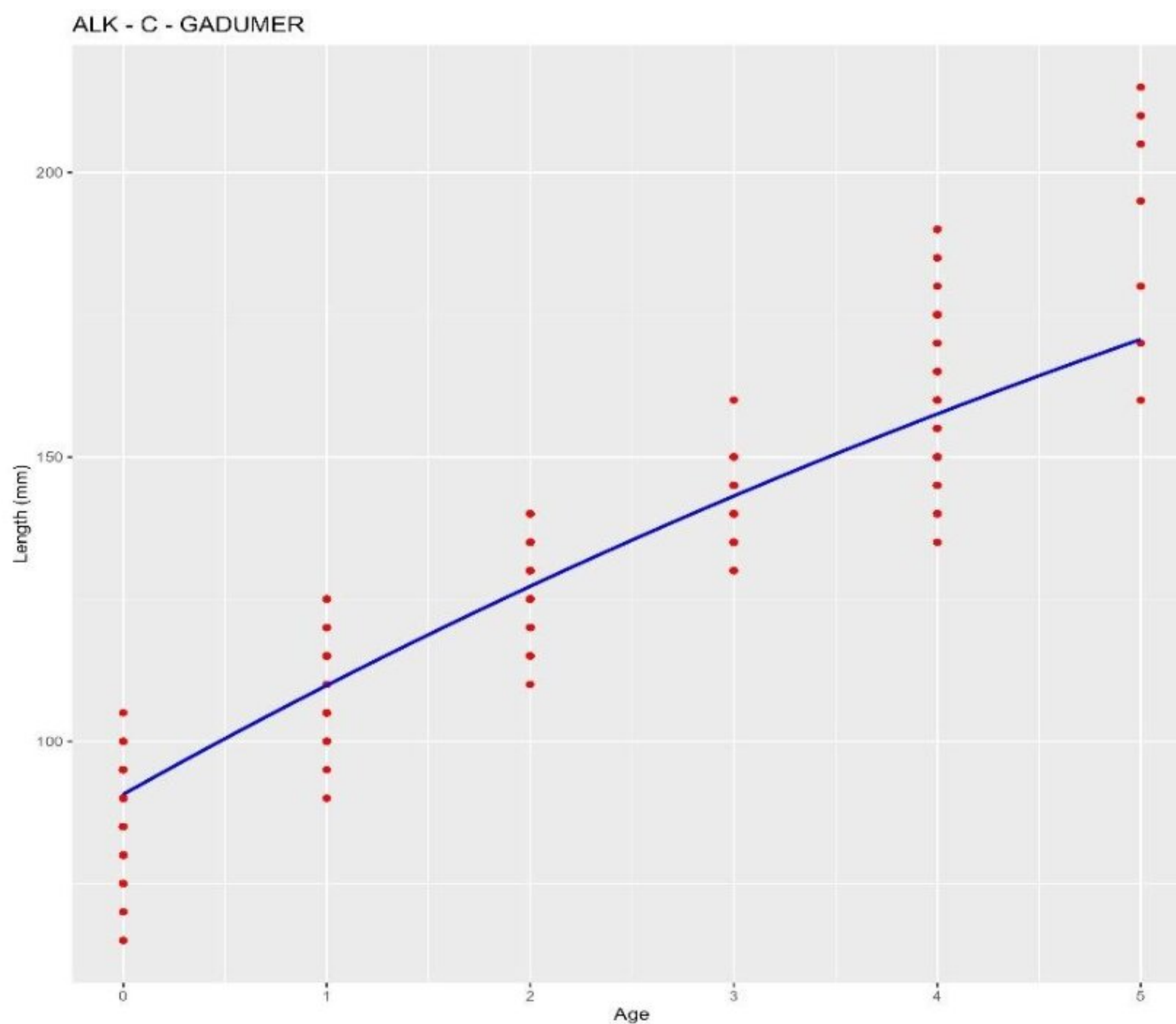
Съфинансирано от
Европейския съюз



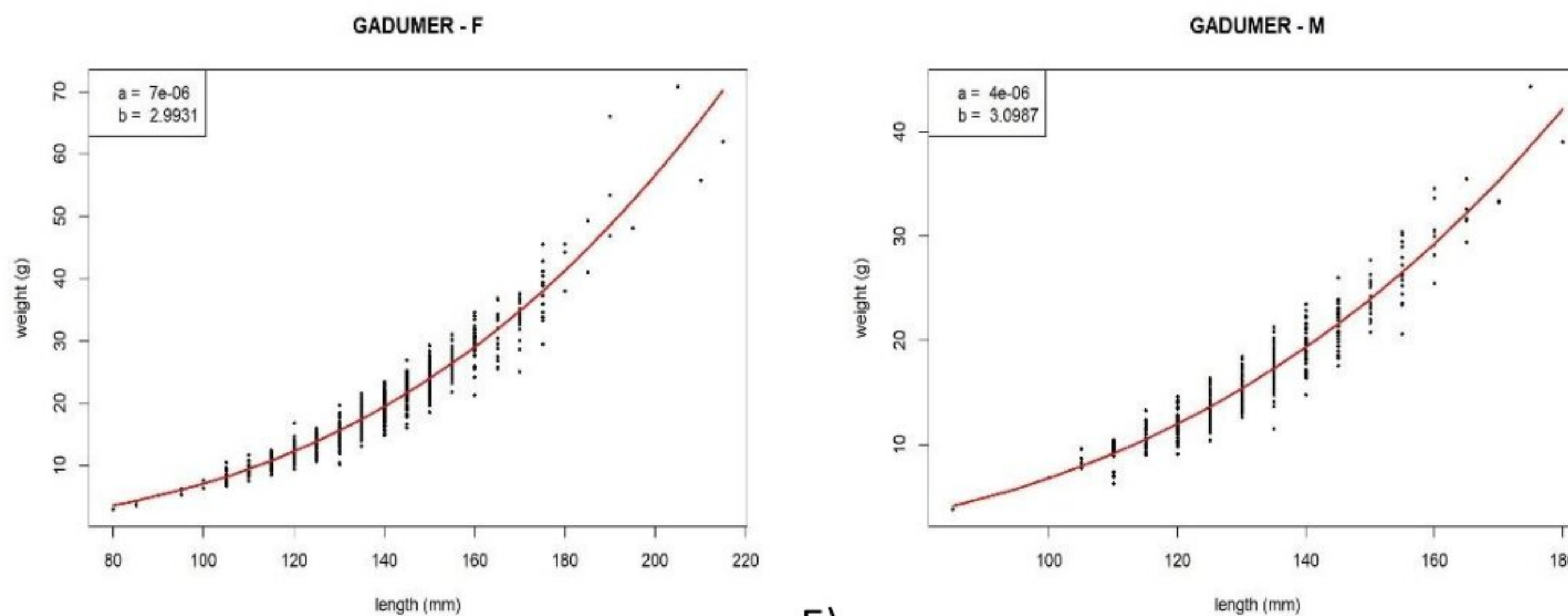
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



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



А)

Б)

www.eufunds.bg

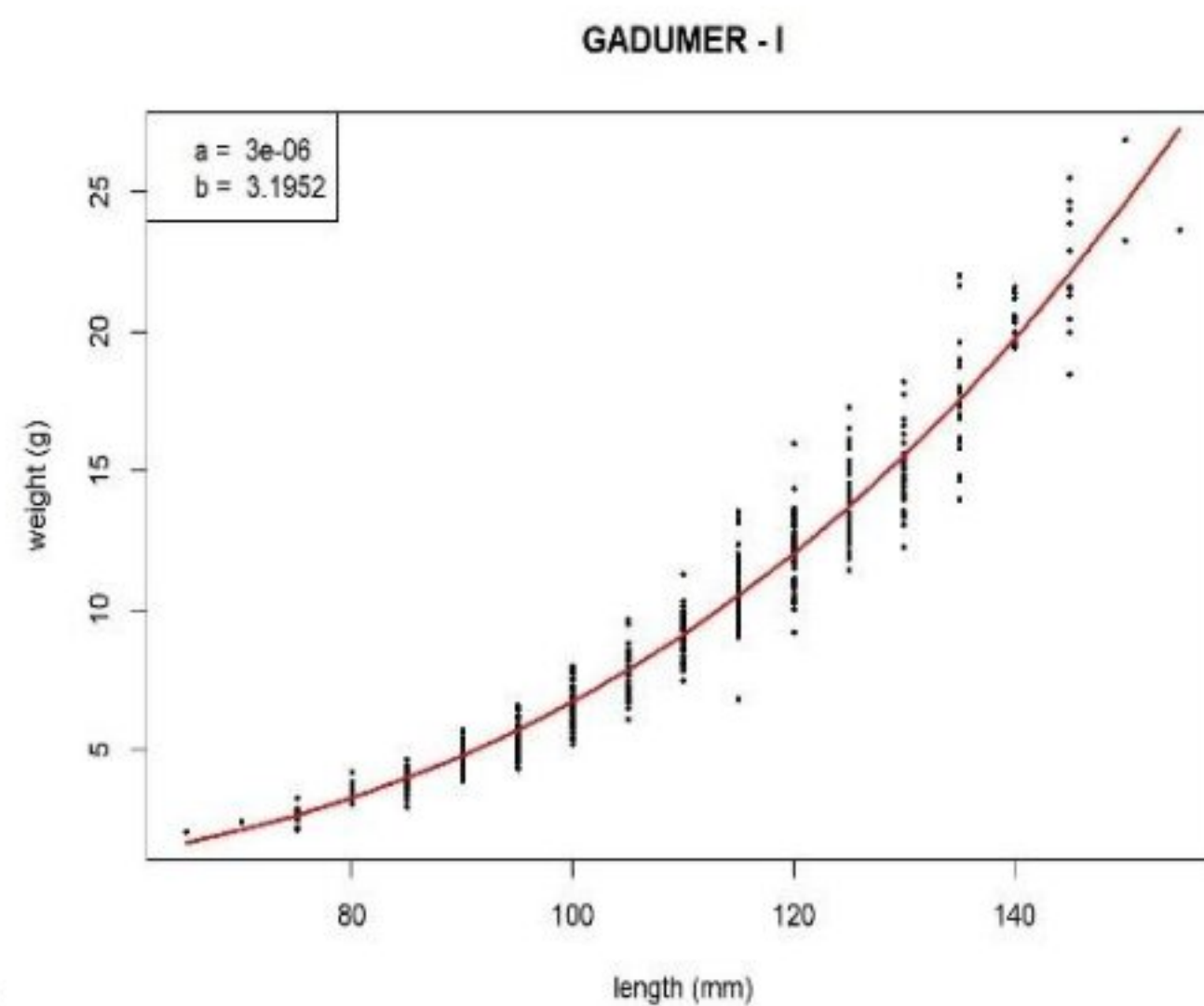
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския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



Съфинансирано от
Европейския съюз

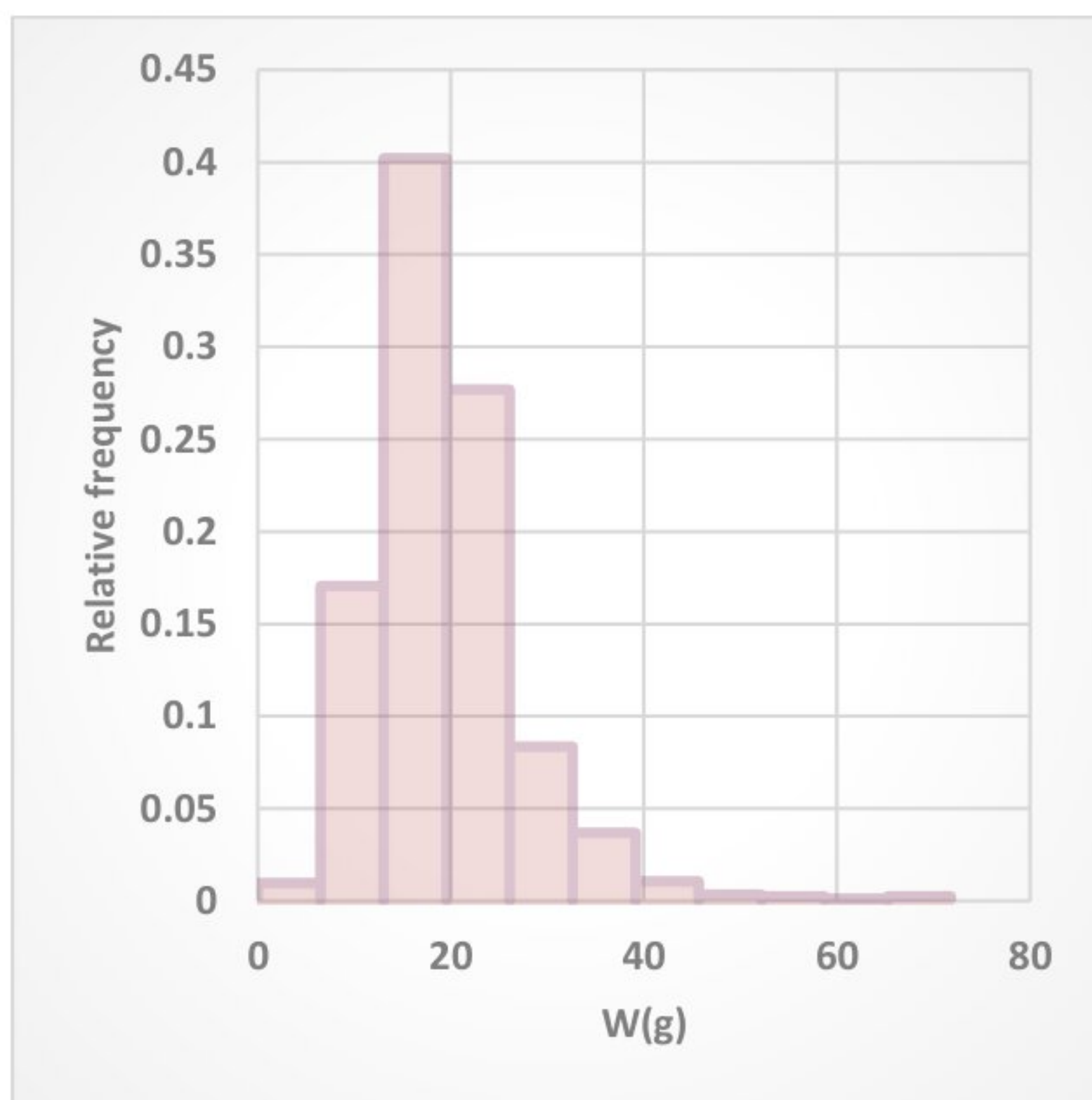


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

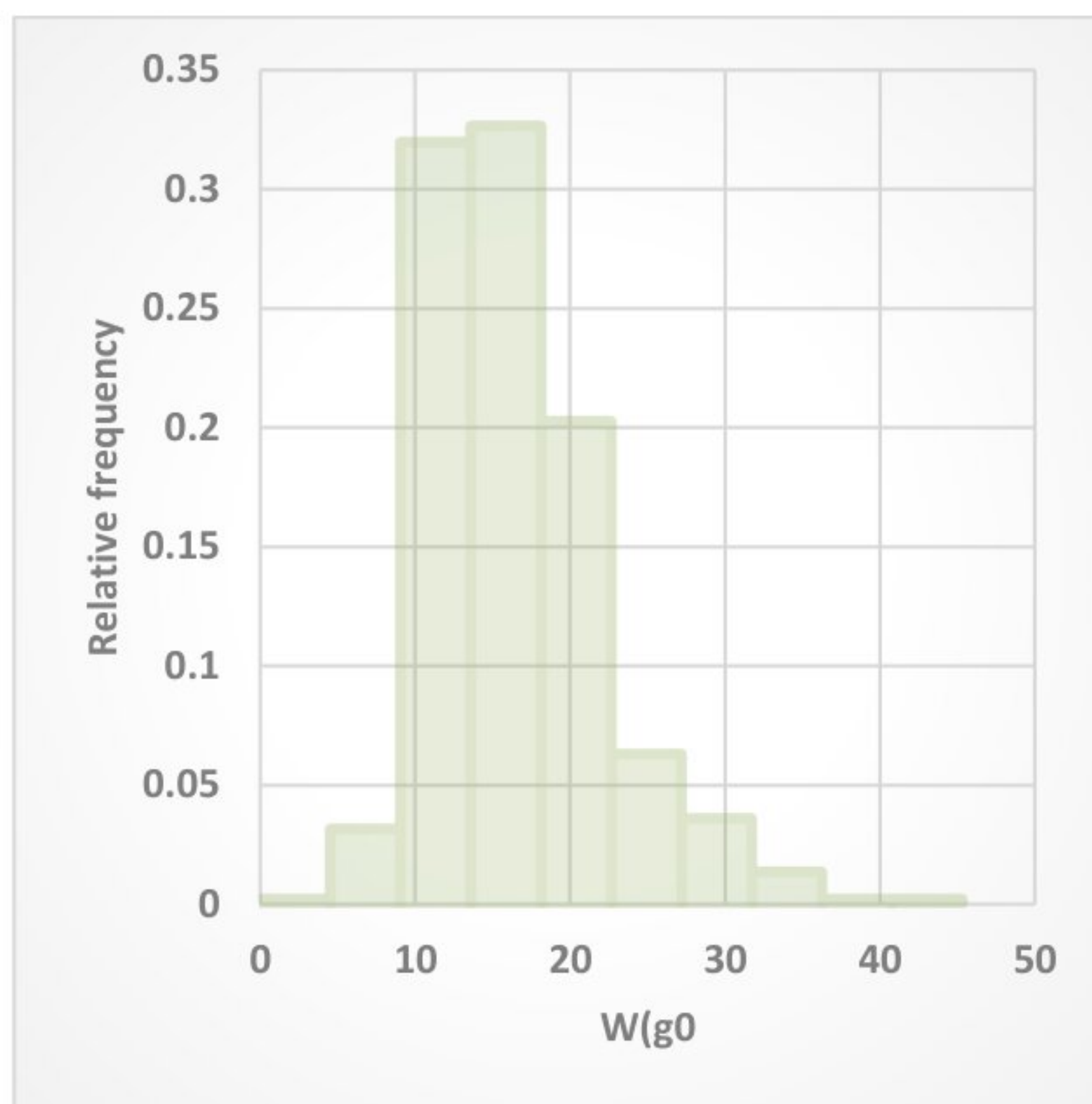


В)

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



А)



Б)

www.eufunds.bg

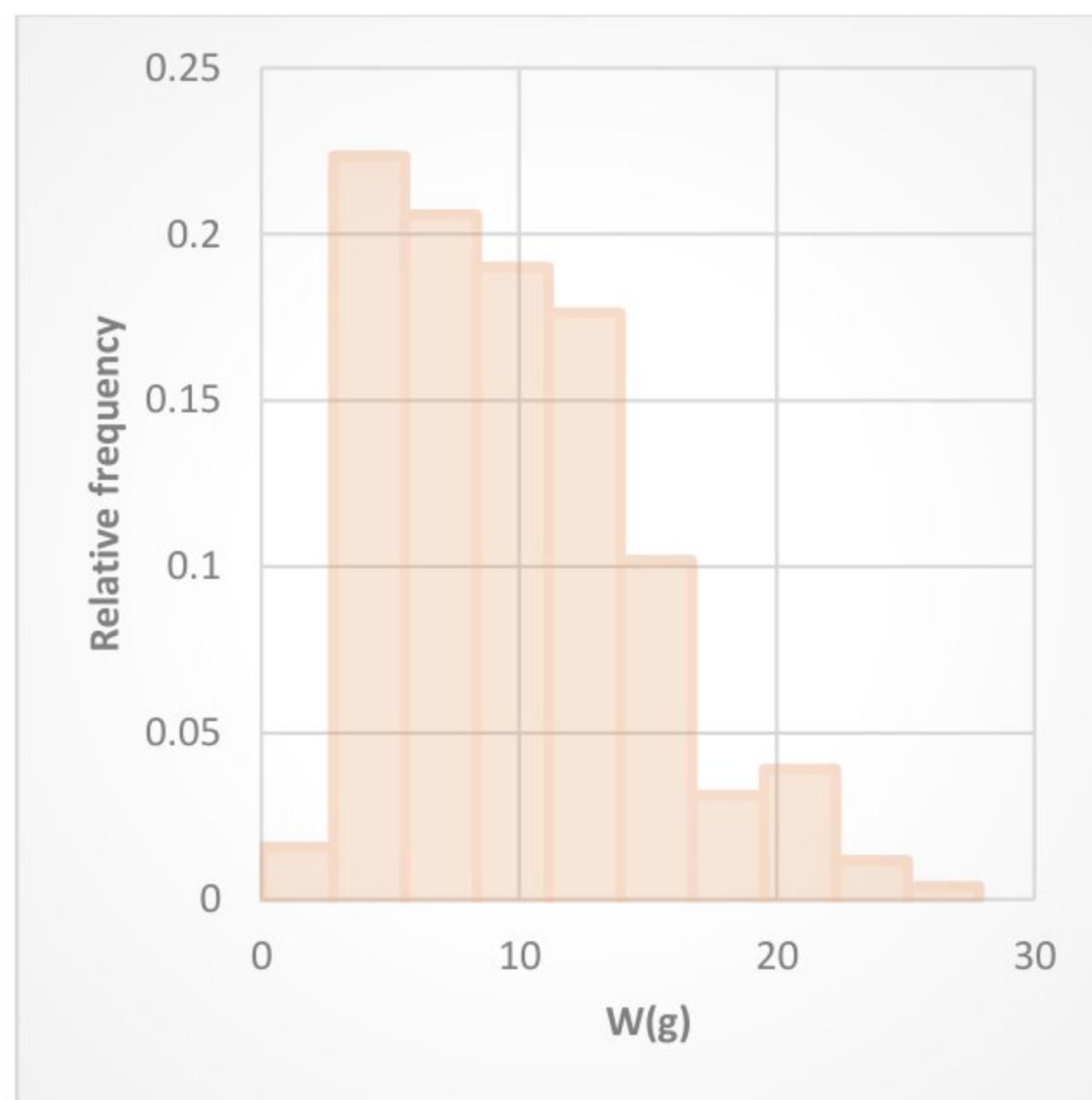
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския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



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



В)

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

GSI индекс варира при женските екземпляри между 0.002- 5.075, със средна стойност 0.37, докато при мъжките индекса е по-нисък и наблюдаваме стойности от 0.008 - 2.158, средно 2.23 (Фиг.23).

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

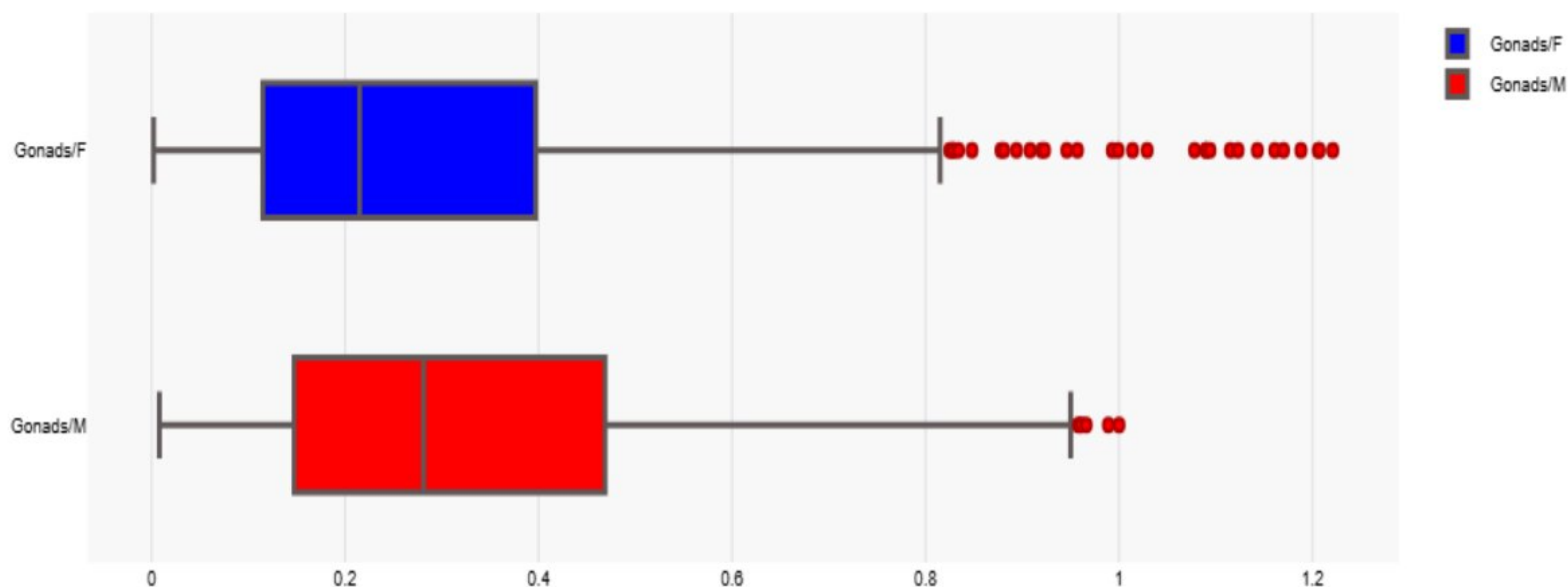
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския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



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 23 Гонадосоматичния индекс (GSI) по пол на *M. merlangus*. Box-plot графика, при която медианата е обозначена с вертикална линия, а междуквартилният диапазон и допустимите минимални и максимални стойности са представени чрез разпределението на елементите. Отделните точки маркират отклонения.

Високо обилие се наблюдава на дълбочина 45-65 m, (Фиг.24). Преобладават екземплярите с размер 11.0 cm - 14.5 cm. Установеното съотношение между женски, мъжки и неопределен пол индивиди е - **46.76%: 24.78%: 28.46%**.

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

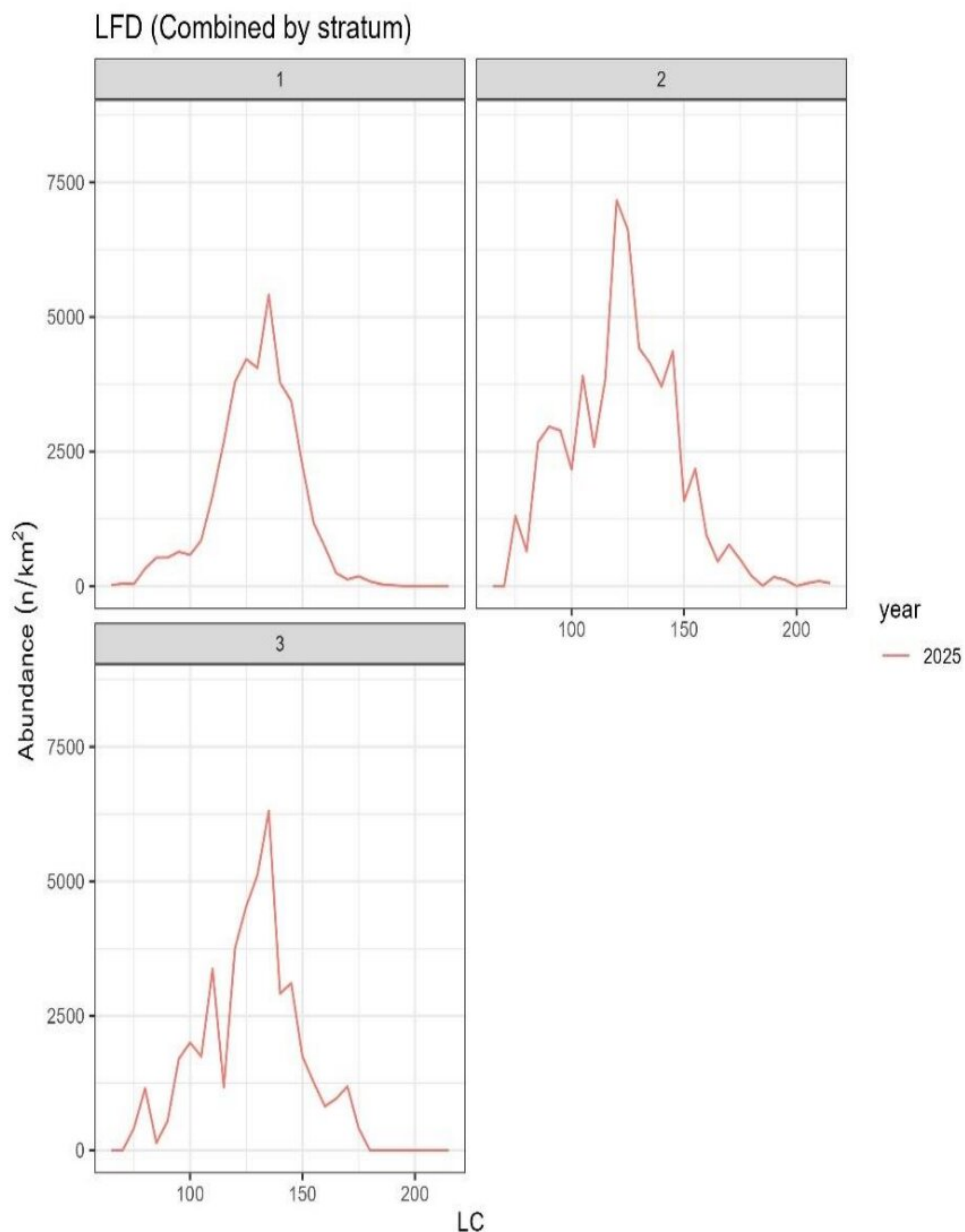
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския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



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



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

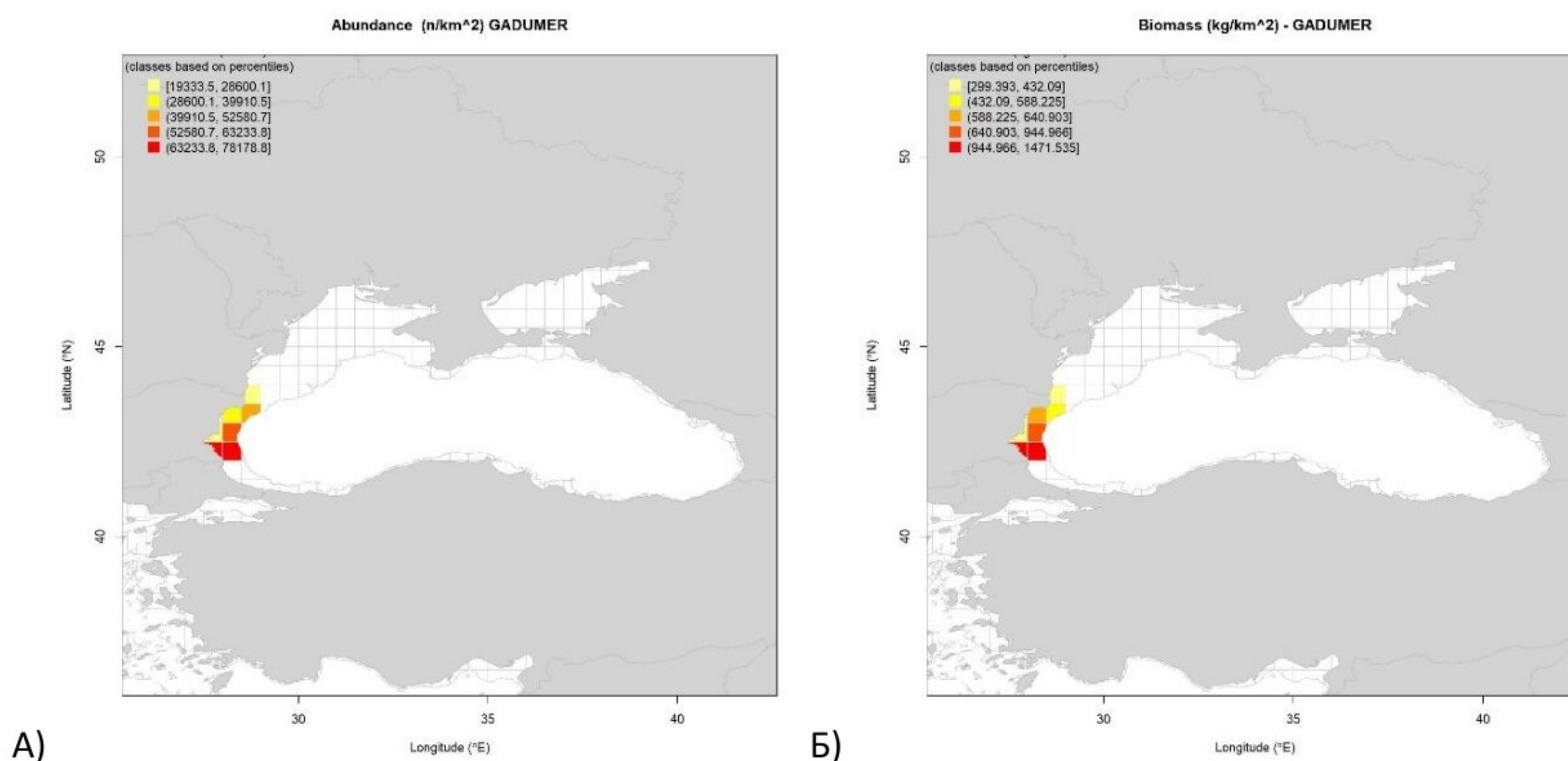
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския 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 юли-август 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 **7243.3** тона. Обилието в изследваната област се оценява на **$455.67 \cdot 10^3$** 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. юли-август 2025г.

№	Поле	Дълбочина (m)		Улов(Kg/h)
1	G6	31	35	0
2	F7	27	30.5	44.05
3	E8	28	26	22.85
4	L1	48.5	50.5	0
5	N1	57	63	0
6	M2	64	68	0
7	L3	65	65	0
8	M4	75	76	8.54
9	L5	79	80	26.99
10	K4	69	69	0
11	J5	58	62	0
12	H5	20	30	0
13	J6	57	63.5	0
14	J7	78	84	0
15	H7	57	60	0
16	G8	55	49	16.91
17	H9	71	77	0
18	G10	78	69	0
19	F9	53.5	60.5	0
20	E10	36	36	50.72
21	D9	30.5	28.5	0.26
22	E11	51	50	0
23	F12	79	83	26.77
24	G13	87	86.5	17.65
25	E13	74	75	19.37
26	C11	32	34.5	0
27	D12	40	43	0
28	C13	40.5	43	0
29	D14	54	57	0
30	C15	44	41.5	0
31	B16	37.5	37	0
32	C17	41	43	0
33	D18	54	55	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

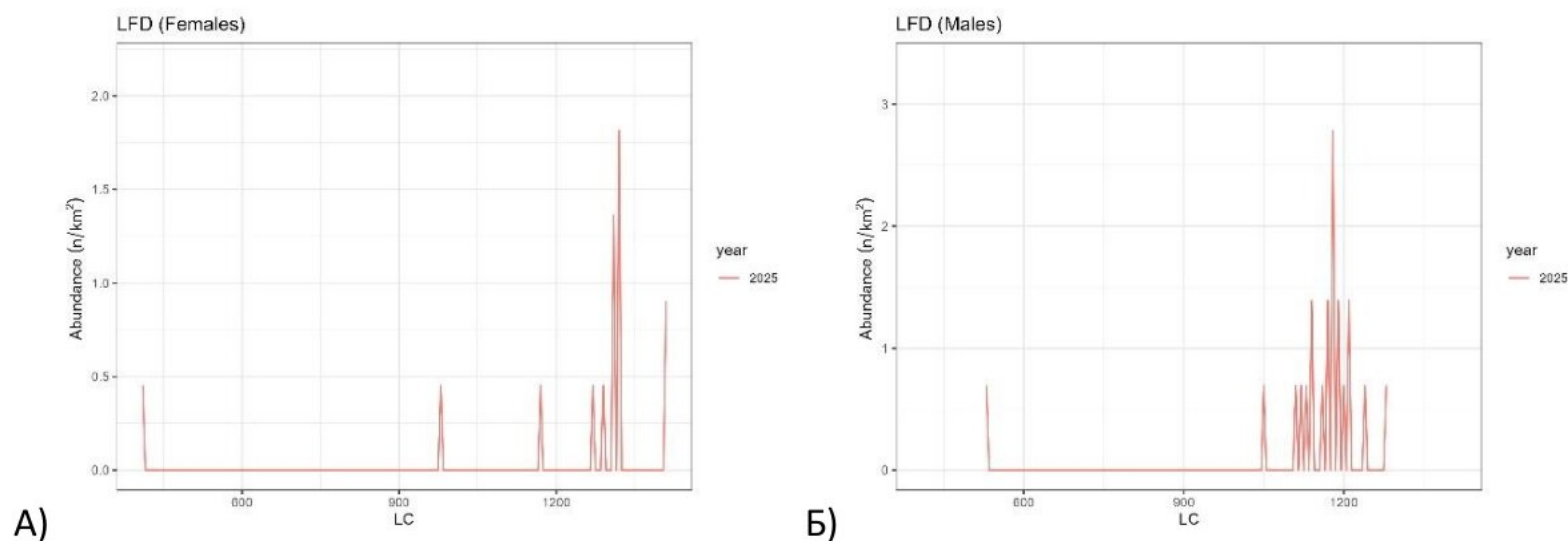


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



34	E19	60.5	62	5.19
35	F18	73	79	12.39
36	E17	65	62	0
37	D16	57	61	0
38	E15	66.5	66	0

Основните биологични параметри на *S. acanthias* са представени на Фиг. 26, 27 и 28. Голяма част от уловените женски екземпляри с размер между 127-132 cm (Фиг.26,А), а мъжките са с по-малък размер 112-119 cm, (Фиг.26,Б). В улова преобладават мъжките екземпляри 60%, а женските са 40%.



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 260-13100 г., и средно тегло от 8677.14 г. (Фиг.27,А), докато мъжките са с по-ниско тегло 780-8540 г., при средно тегло от 6200.48 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.



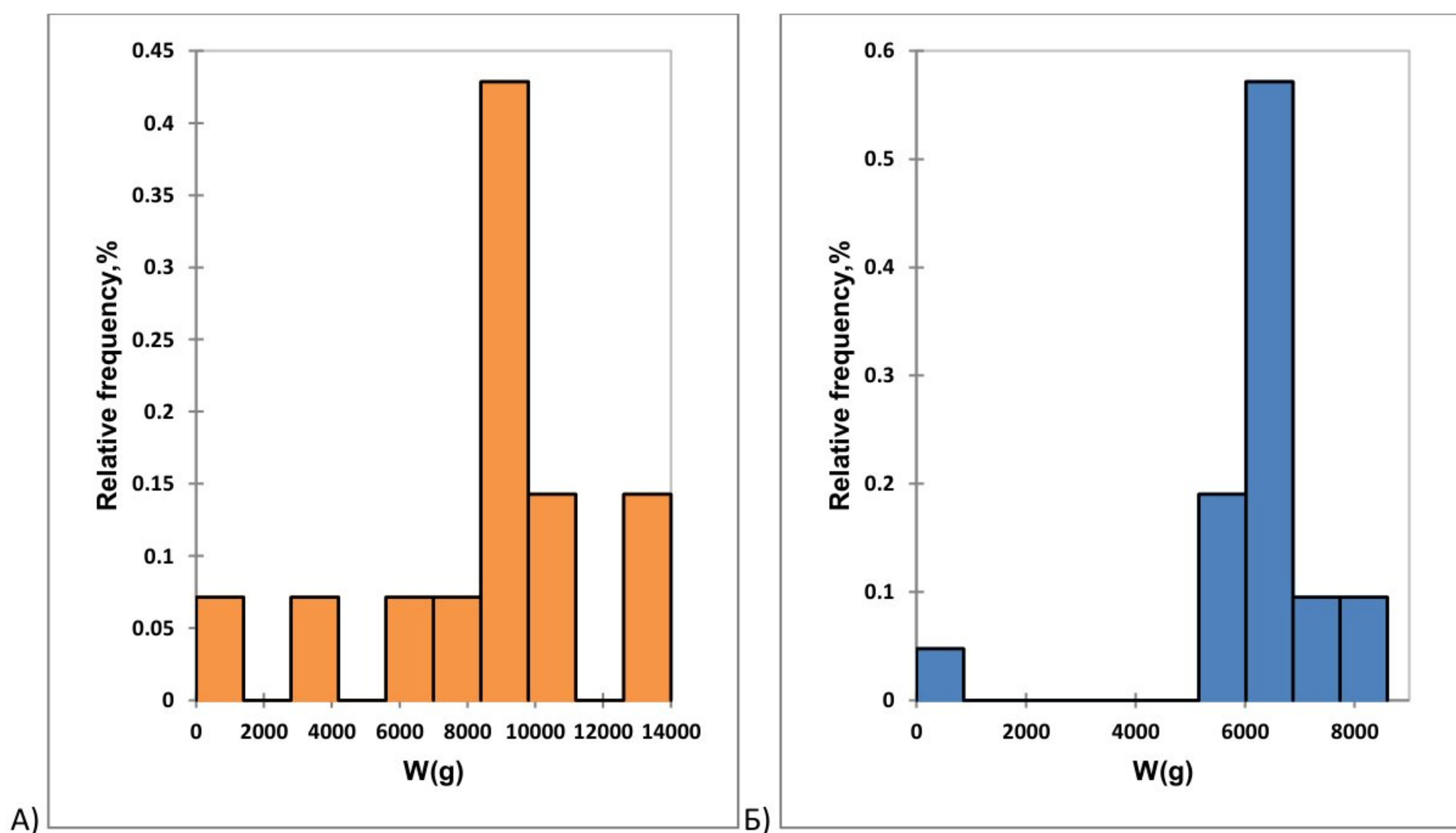
Съфинансирано от
Европейския съюз



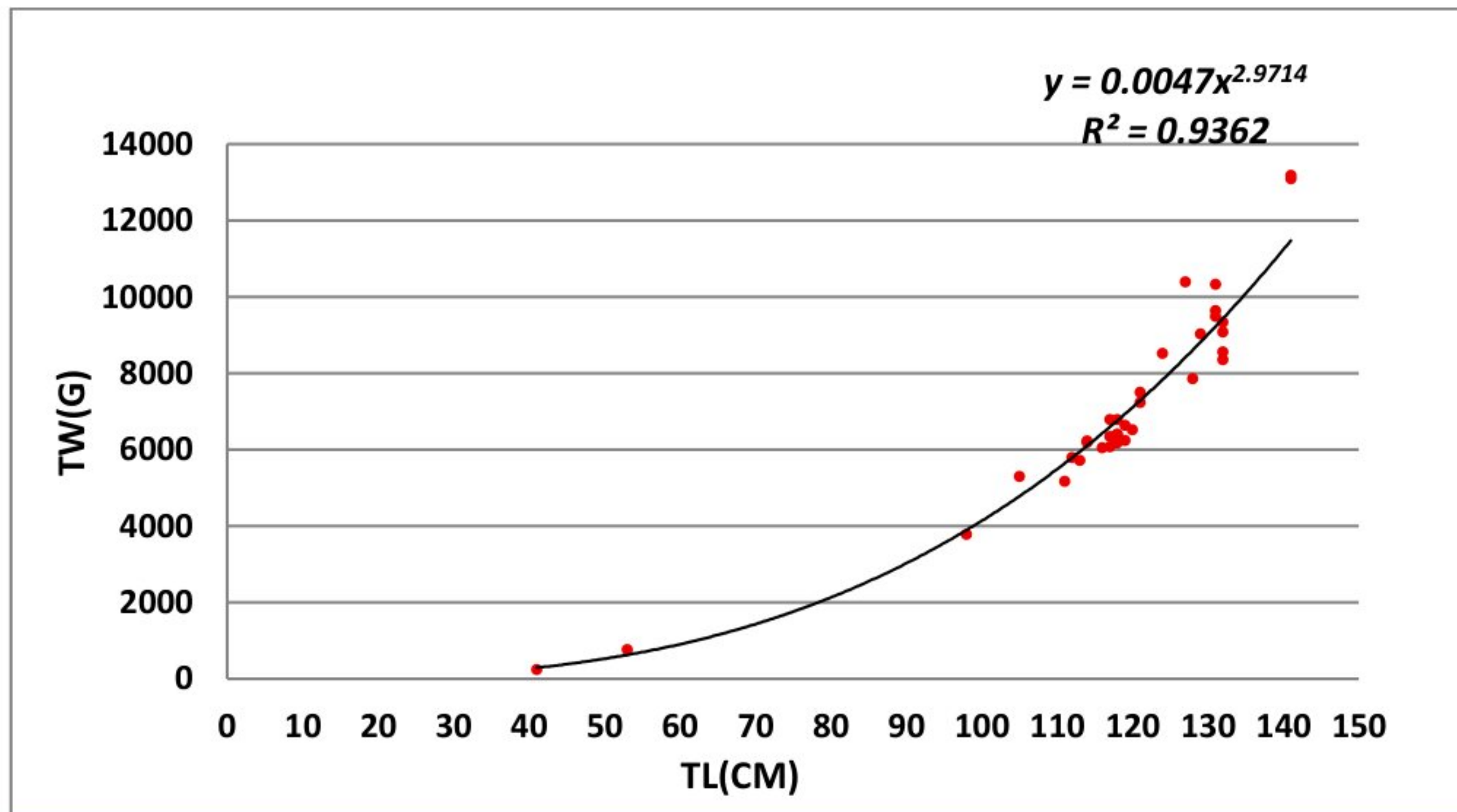
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



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 юли-август, 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

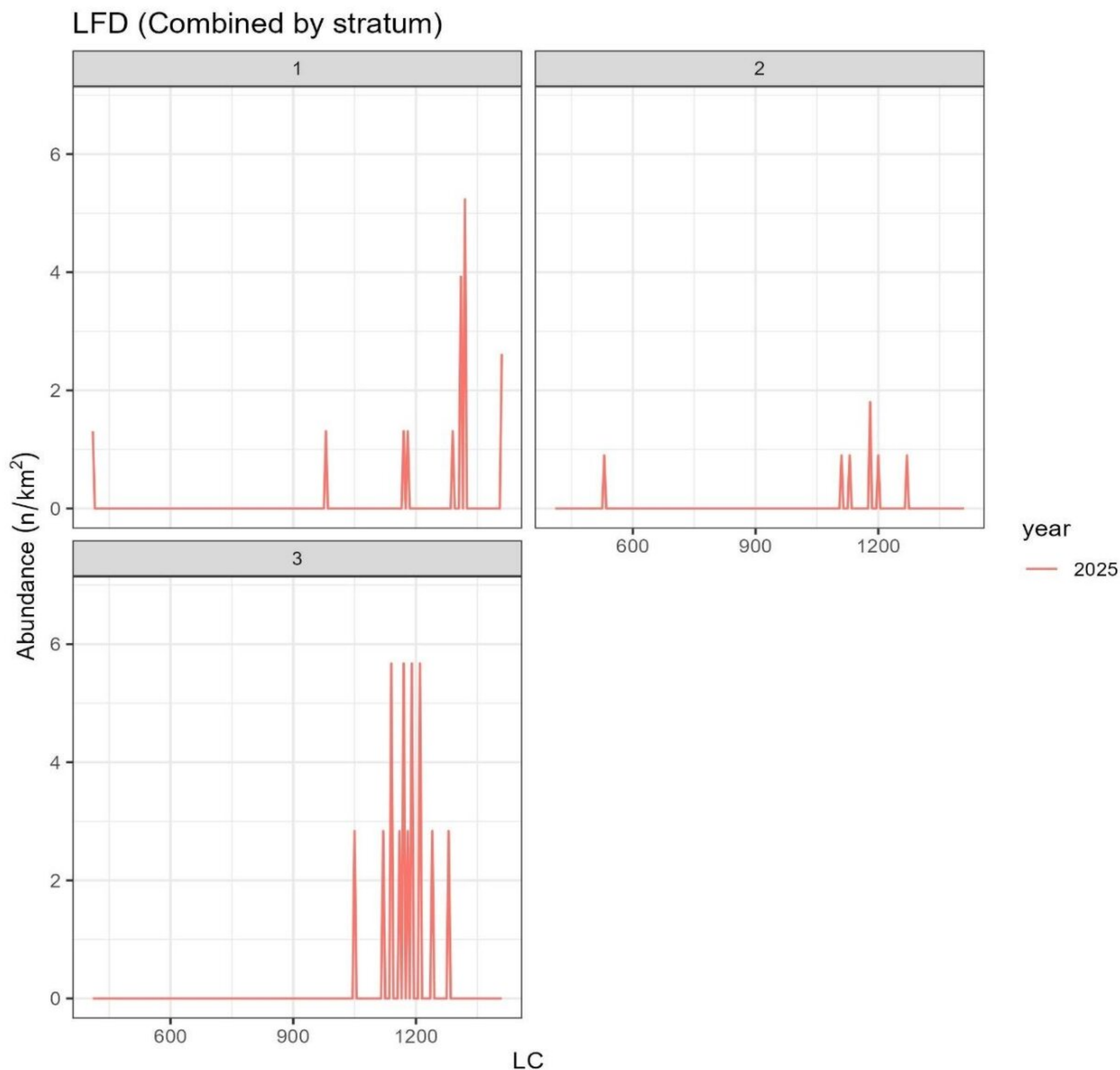


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

На дълбочина 35-75 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. VII-VIII 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.



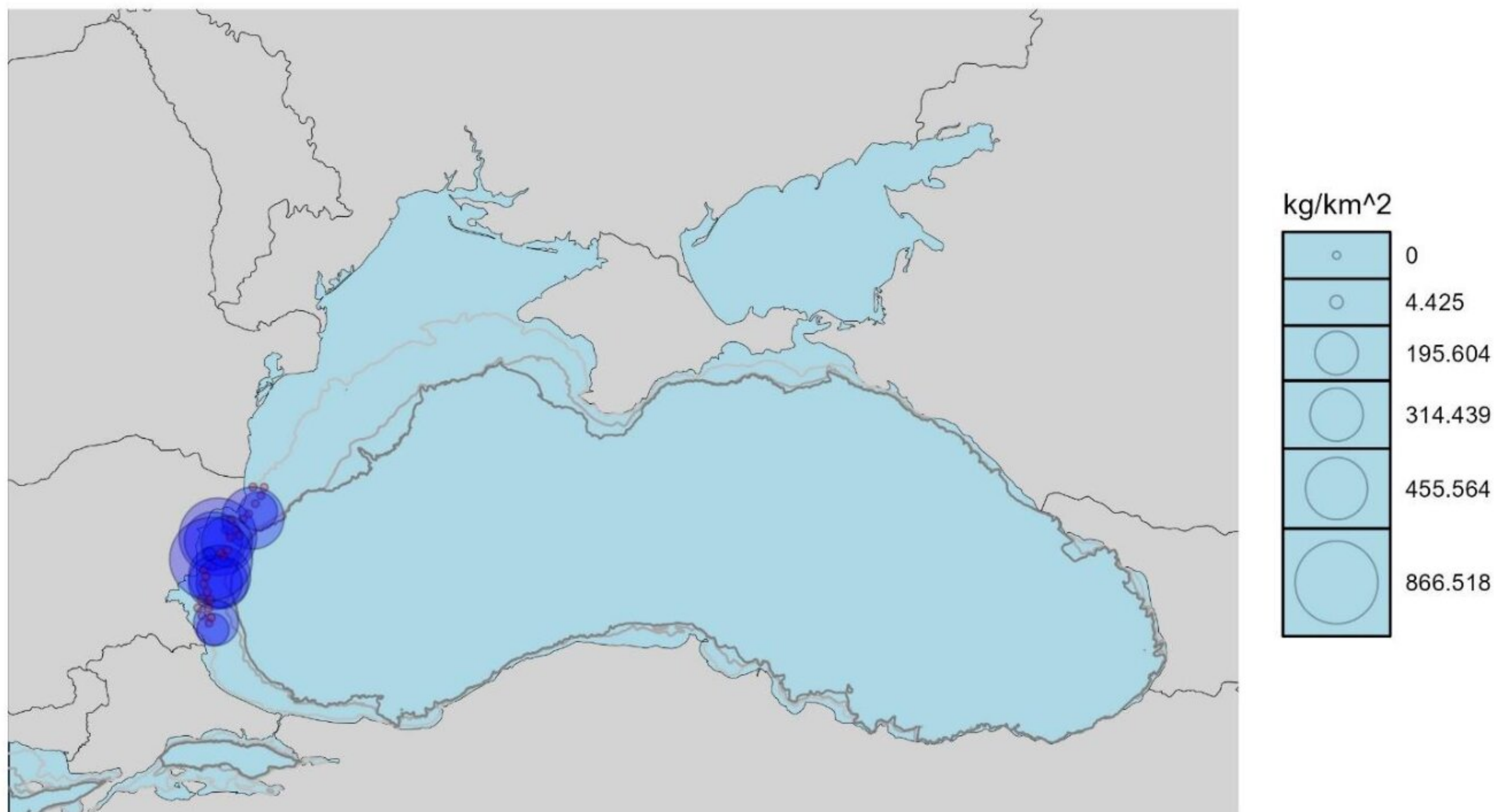
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Biomass by haul (kg/km²)



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

Максималният индекс на биомасата по тралове на акулата за м. VII-VIII в българската акватория, достига **866.51 kg /km²** (Фиг.30).

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. Моментната биомаса на акулата в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море се оценява на **1724.72 тона**. За изследвания период обилието за цялата изследвана акватория е оценено на **239.84*10³** индивида.

----- 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



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

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

Таблица 9

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

№	Поле	Дълбочина (m)		Улов(Kg/h)
1	G6	31	35	0
2	F7	27	30.5	1.66
3	E8	28	26	0
4	L1	48.5	50.5	0
5	N1	57	63	0.35
6	M2	64	68	2.12
7	L3	65	65	3.03
8	M4	75	76	6.22
9	L5	79	80	0
10	K4	69	69	0
11	J5	58	62	1.6
12	H5	20	30	0
13	J6	57	63.5	0
14	J7	78	84	3.73
15	H7	57	60	0
16	G8	55	49	7.66
17	H9	71	77	2.76
18	G10	78	69	5.29
19	F9	53.5	60.5	5.41
20	E10	36	36	1.1
21	D9	30.5	28.5	0
22	E11	51	50	0.35
23	F12	79	83	8.31
24	G13	87	86.5	11.17
25	E13	74	75	11.358
26	C11	32	34.5	0
27	D12	40	43	0
28	C13	40.5	43	0
29	D14	54	57	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

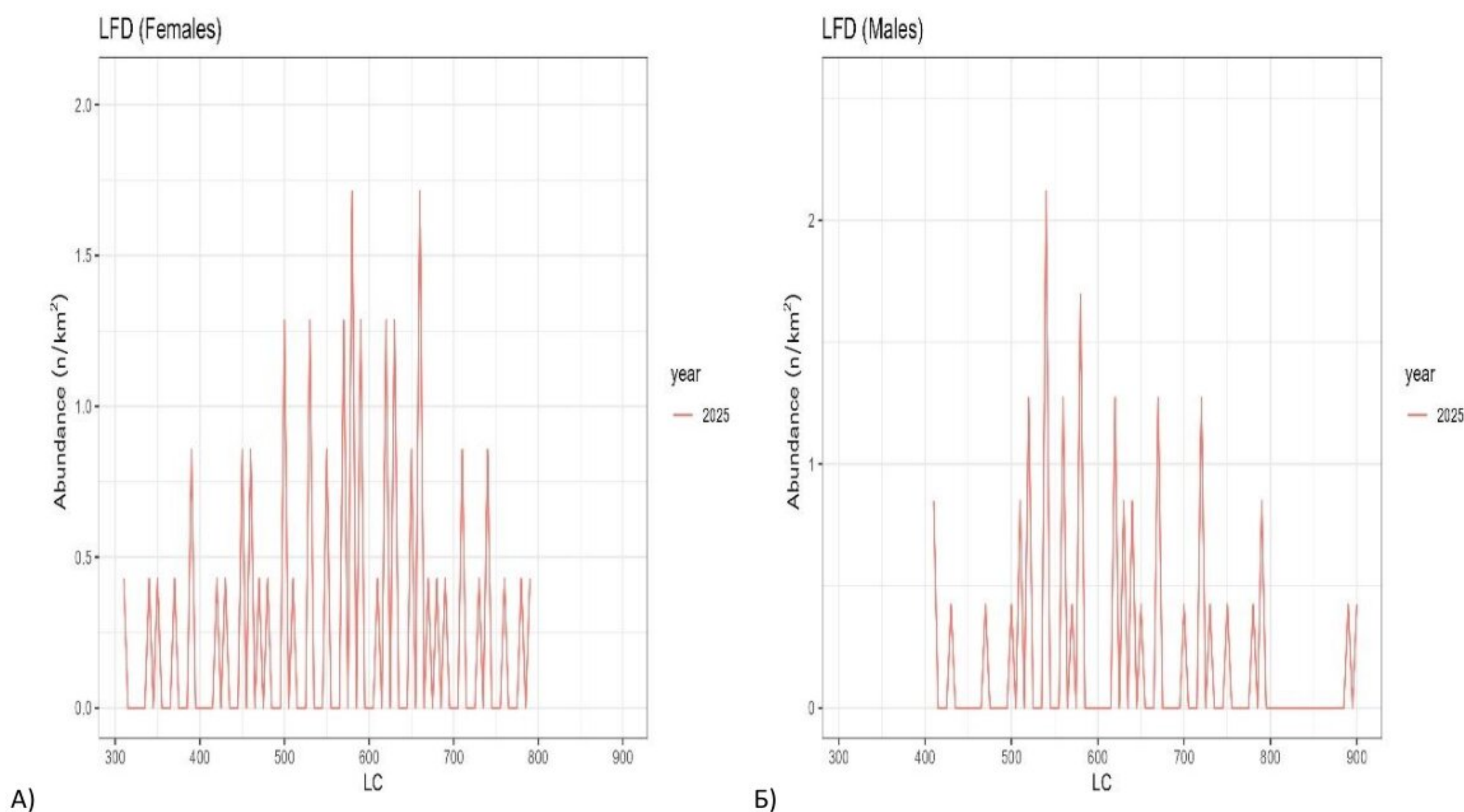


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



30	C15	44	41.5	0
31	B16	37.5	37	0.22
32	C17	41	43	0.3
33	D18	54	55	2.52
34	E19	60.5	62	36.69
35	F18	73	79	6.14
36	E17	65	62	1.56
37	D16	57	61	3.94
38	E15	66.5	66	15.885

Основните биологични параметри на *Raja clavata* са представени на Фиг. 31, 32 и 33. Уловените женски екземпляри са с размер 31-79 cm и тегло 220-2890 g (Фиг.31 А и Фиг. 32 А), а при мъжките са регистрирани следните стойности - 41-90 cm и 340-4140 g, (Фиг.31 Б и Фиг. 32 Б). В улова преобладават женските екземпляри 55.88%, а мъжките са 44.12%.



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.



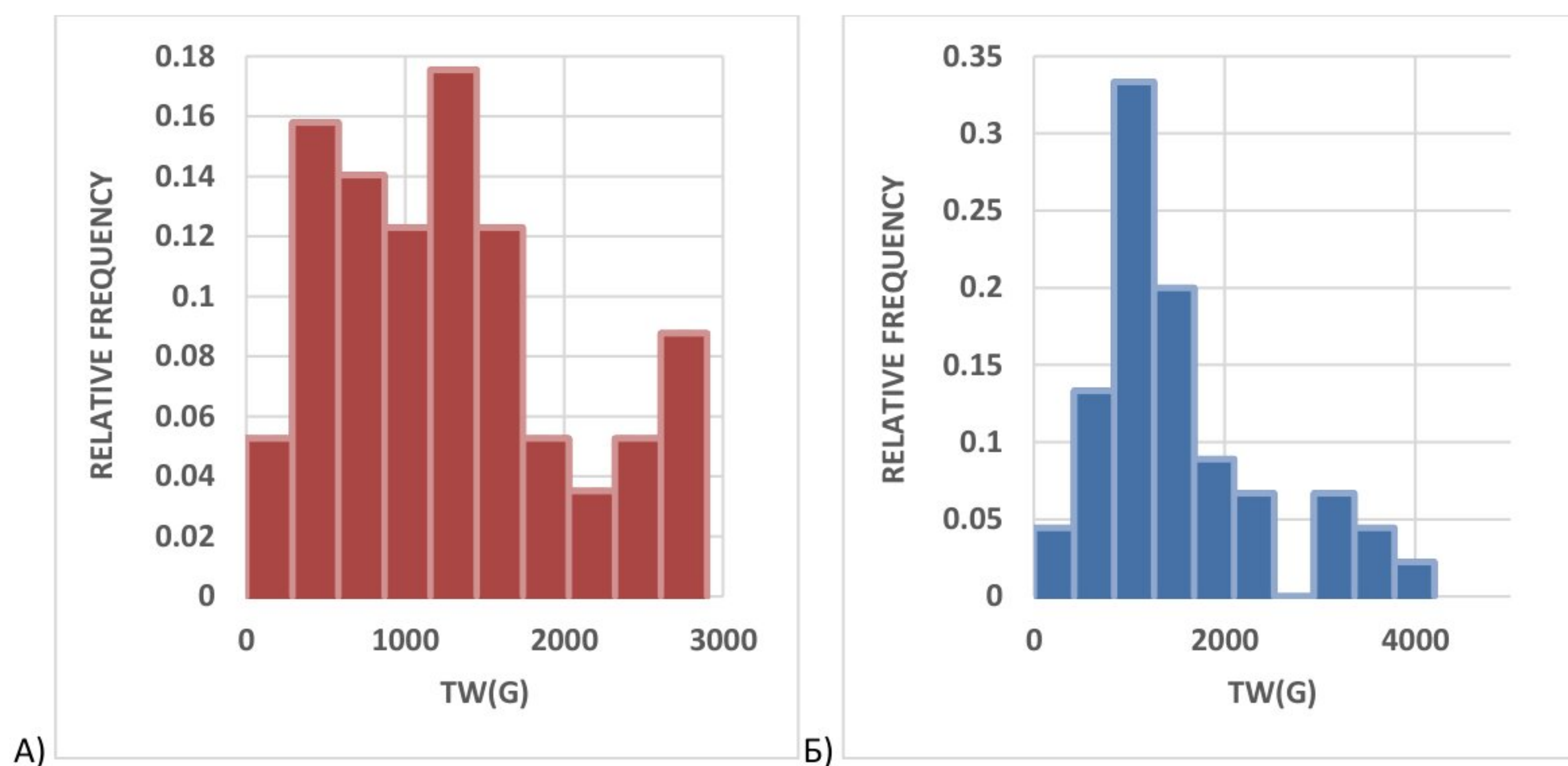
Съфинансирано от
Европейския съюз



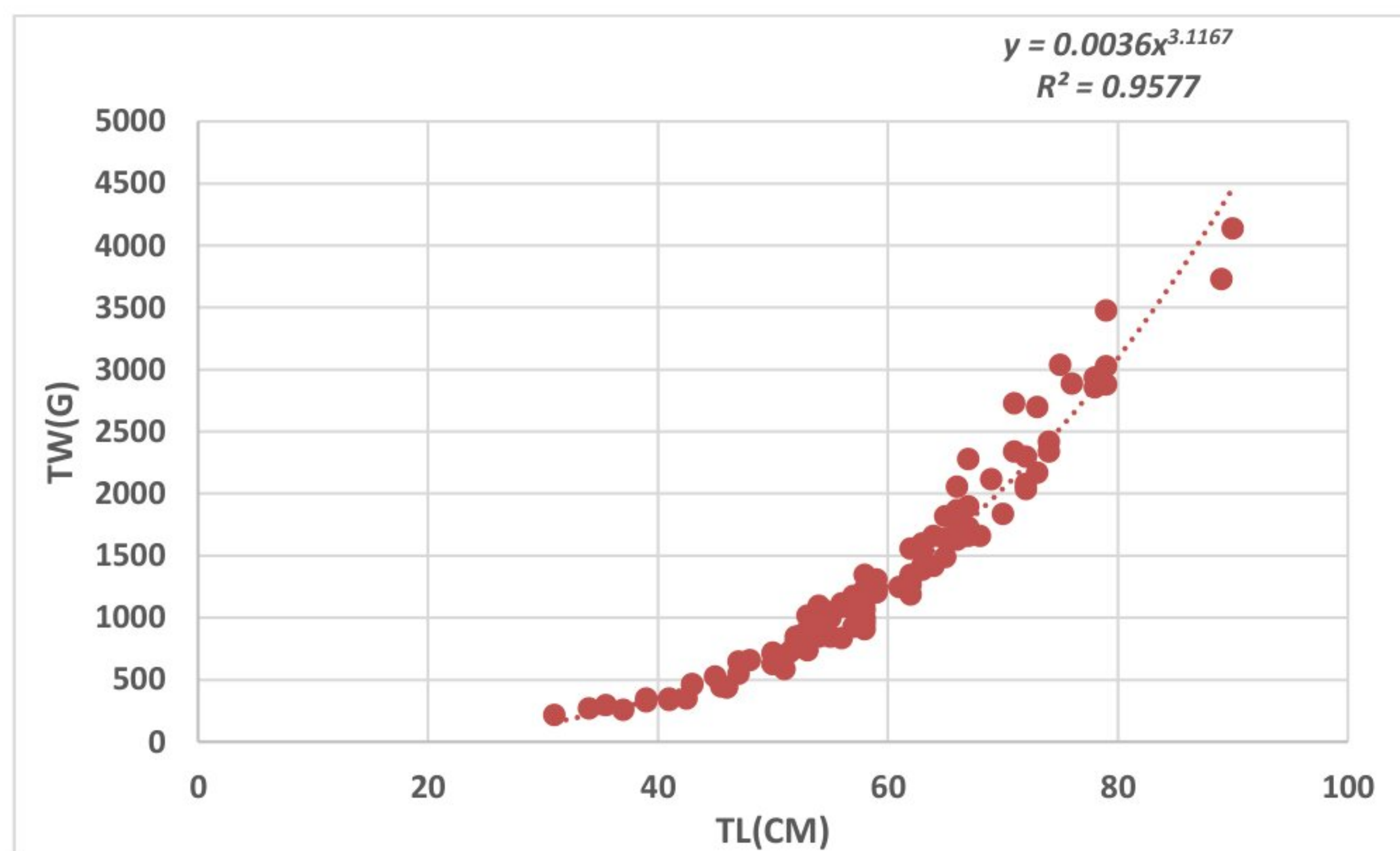
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



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, VII-VIII 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.



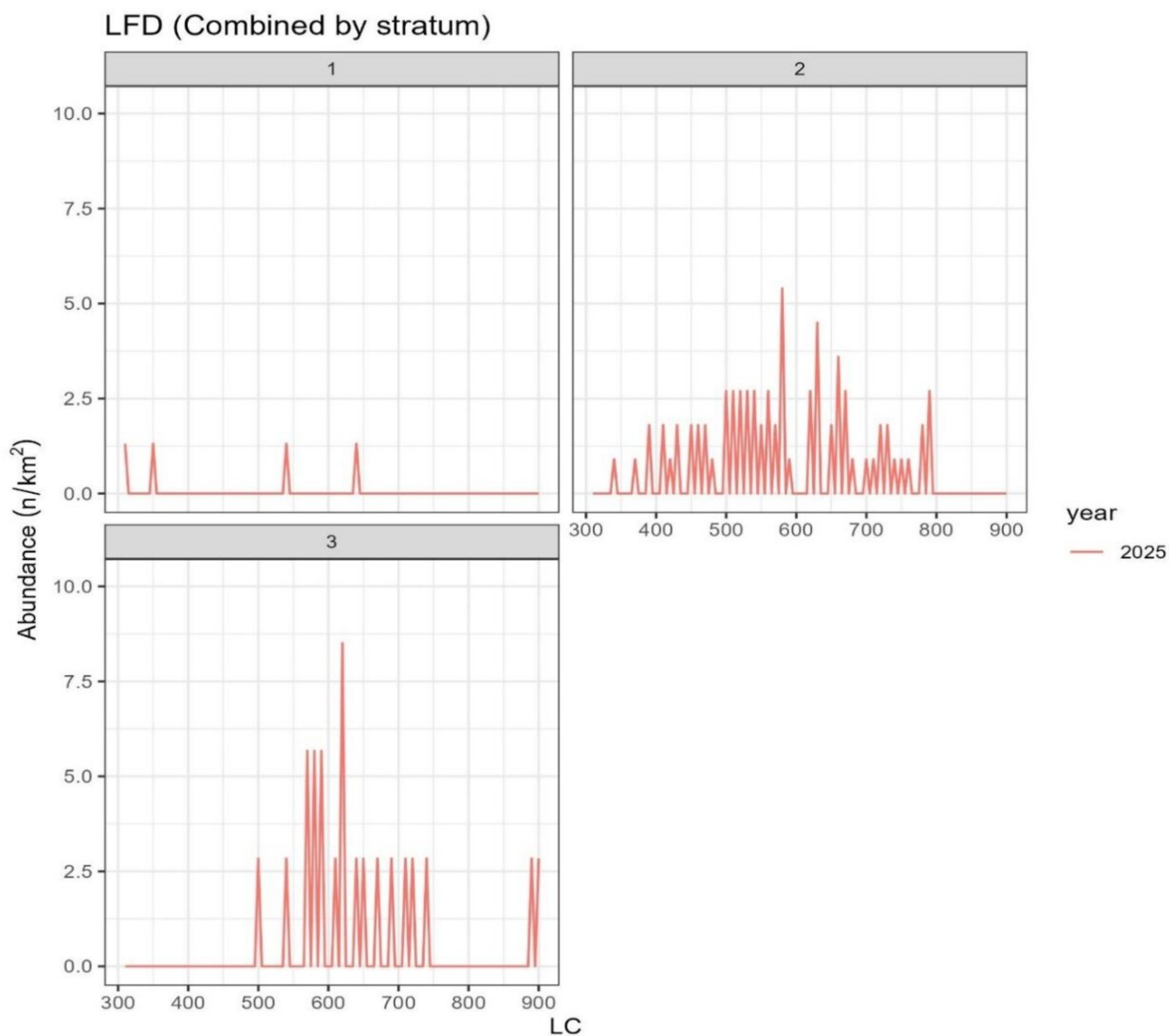
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



На дълбочина 60-85 m е регистриран висок улов на м. лисица, като на тази дълбочина се улавят екземпляри с дължини между 50 - 65 cm (Фиг.34).



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



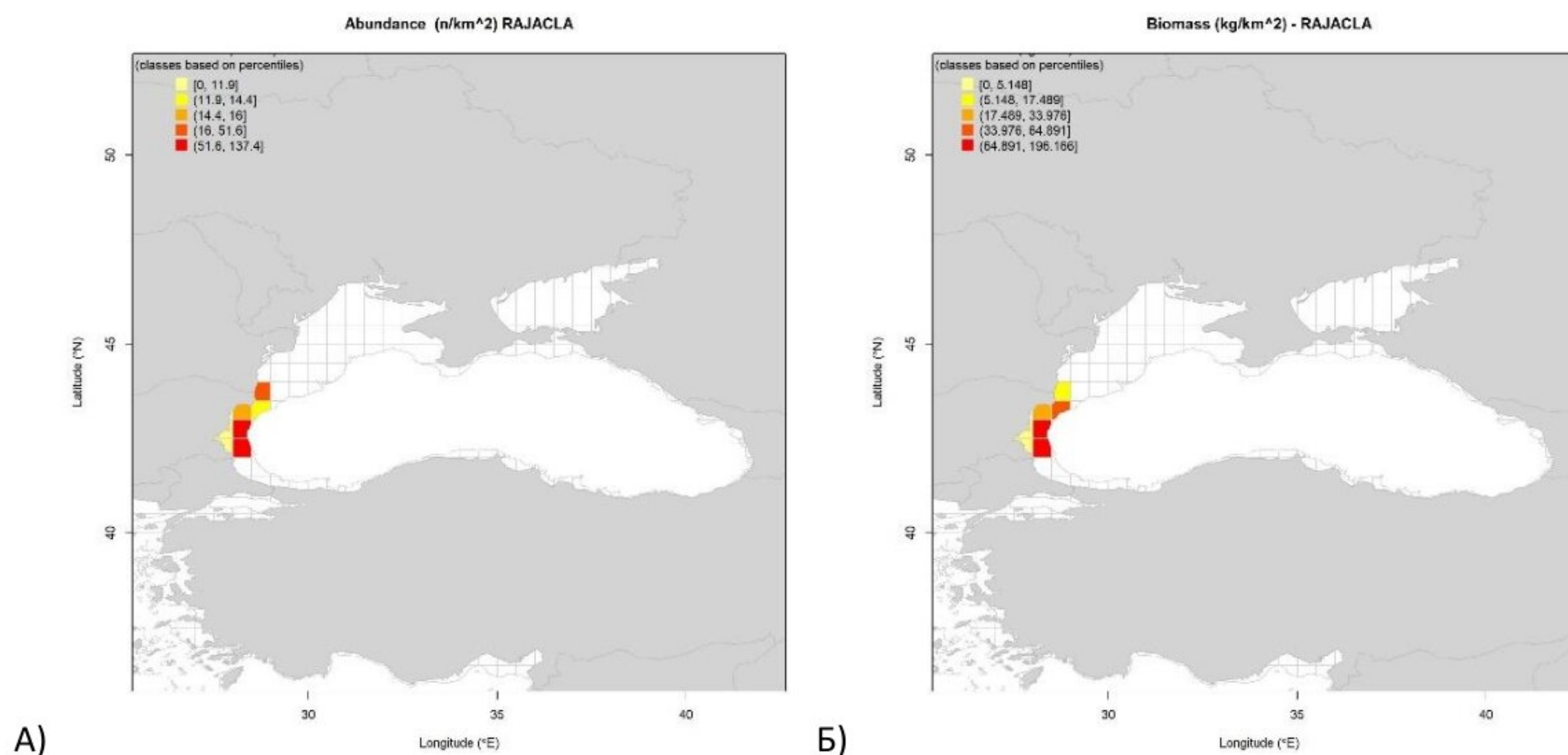
Съфинансирано от
Европейския съюз



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 VII-VIII 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 **731.14** тона. Обилието в изследваната област се оценява на **535.08*10³** екземпляра.

4. Хранителен спектър на *S. maximus*

През пролетния сезон на 2025 г. са обработени 104 стомаха за определяне хранителния спектър на калкана, като при 45.19% % от изследваните екземпляри са установени хранителни компоненти, а 54.81% са без стомашно съдържимо, което показва че през този период процента на хранещите се риби е по-малък. 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	47.00	47.00	47.00	47.00
Сума	2439.50	121.69	341.92	14.1867
Минимум	44.50	1.37	0.74	0.021023
Средно	51.90	2.589149	7.27	0.301845
Максимум	65.00	5.10	18.84	0.902551
Стандартно отклонение	5.66	0.89	5.27	0.224659
Медиана	50.00	2.27	6.79	0.231481
Ексцесия	-0.82	0.23	-0.64	-0.38
Асиметрия	0.58	0.98	0.64	0.69
Стандартна грешка	0.83	0.13	0.77	0.03

Средният индекс на напълненост на стомасите на калкана достига 0.302 % BW $\pm$ 0.03 SE (Табл. 10). Стойности на ISF (% BW) за пролетния сезон на 2025 г. са посочени в Фиг.36.

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

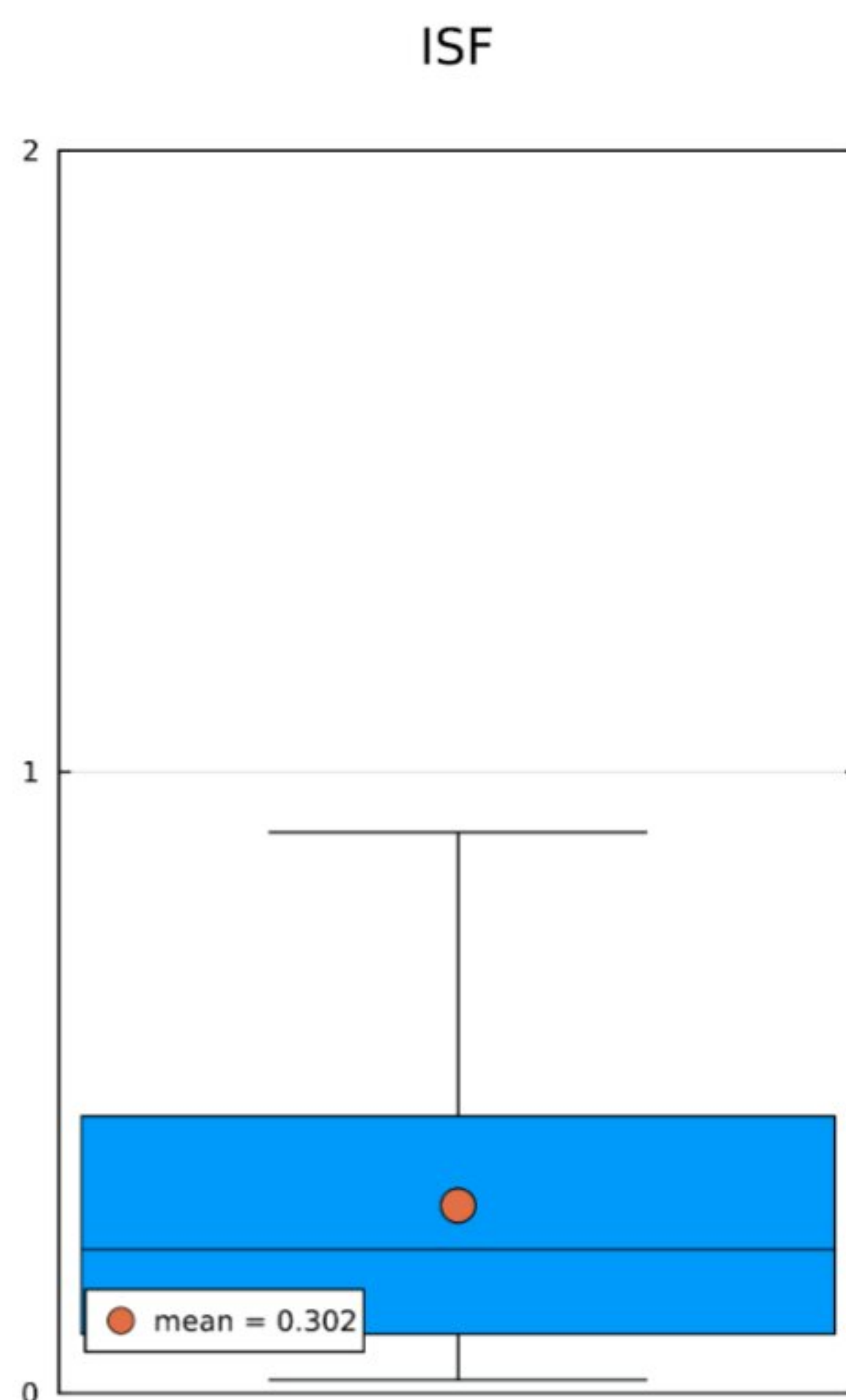
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския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

Пространственото разпределение на индекса на напълненост на стомасите на калкана (Фиг.37) показва по-високи стойности в централна и северна 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.



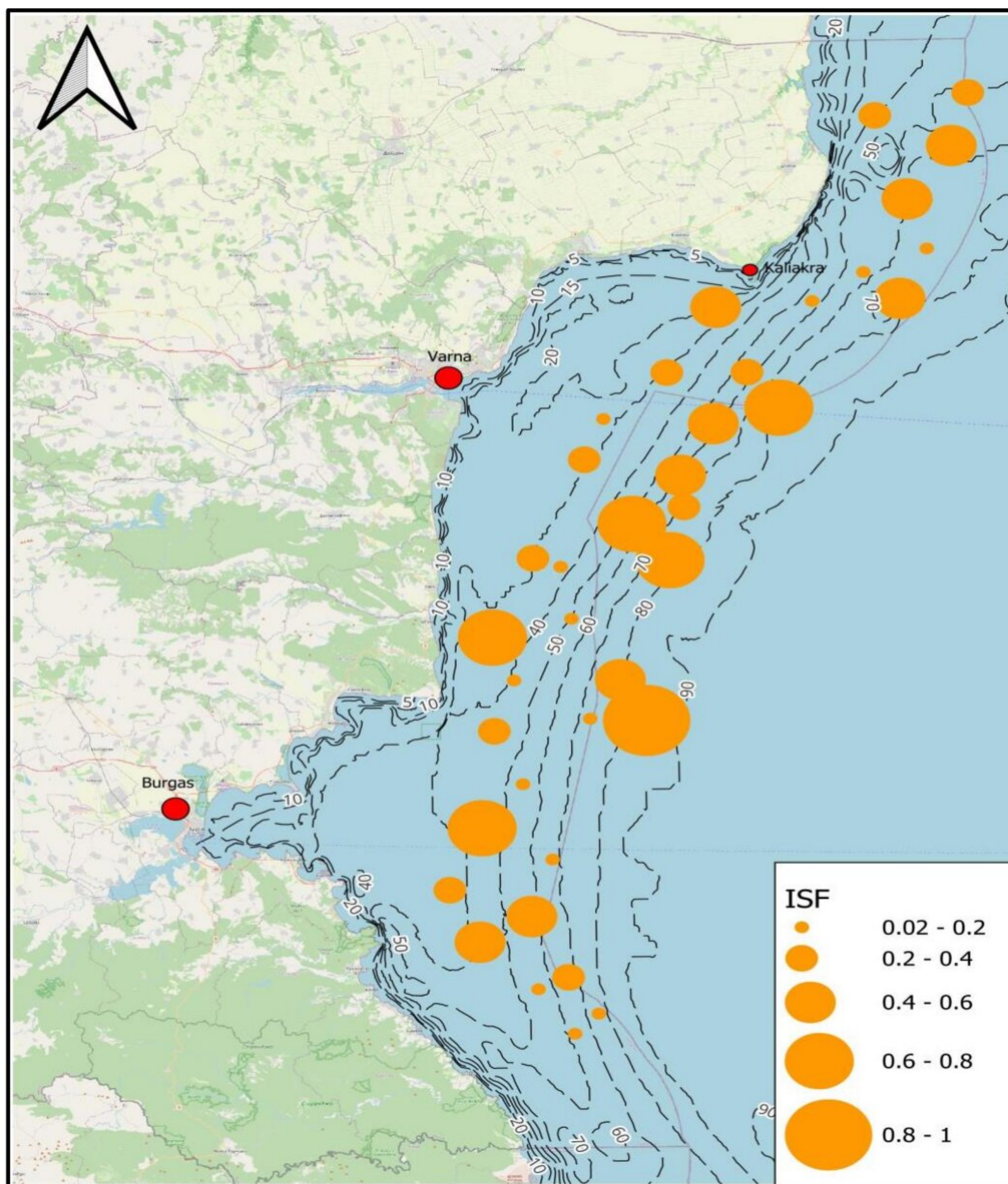
Съфинансирано от
Европейския съюз



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 пролетен сезон на 2025г.

www.eufunds.bg

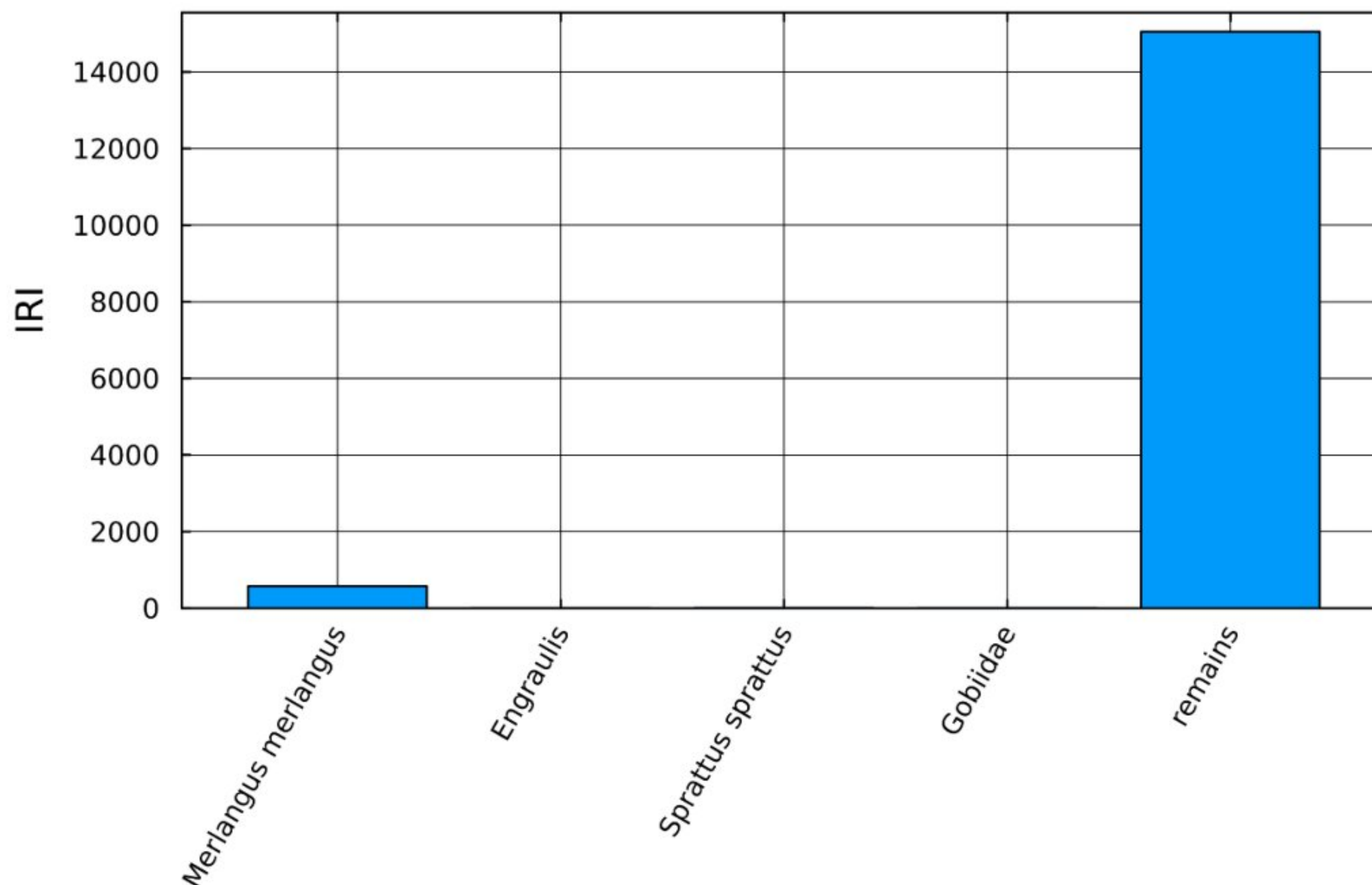
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския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

Таблица 11

Качествен състав на хранителните компоненти на калкан през изследвания период

Вид	FO	CN	CB	IRI	IRI %
<i>Merlangus merlangus</i>	21.28	12.41	14.69	576.67	3.69
<i>Engraulis encrasicolus</i>	2.13	1.06	0.63	3.6	0.02
<i>Sprattus sprattus</i>	2.13	2.13	2.13	9.05	0.06
<i>Gobiidae</i>	2.13	1.06	1.39	5.23	0.03
Остатъци	91.49	83.33	81.16	15049.12	96.2

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

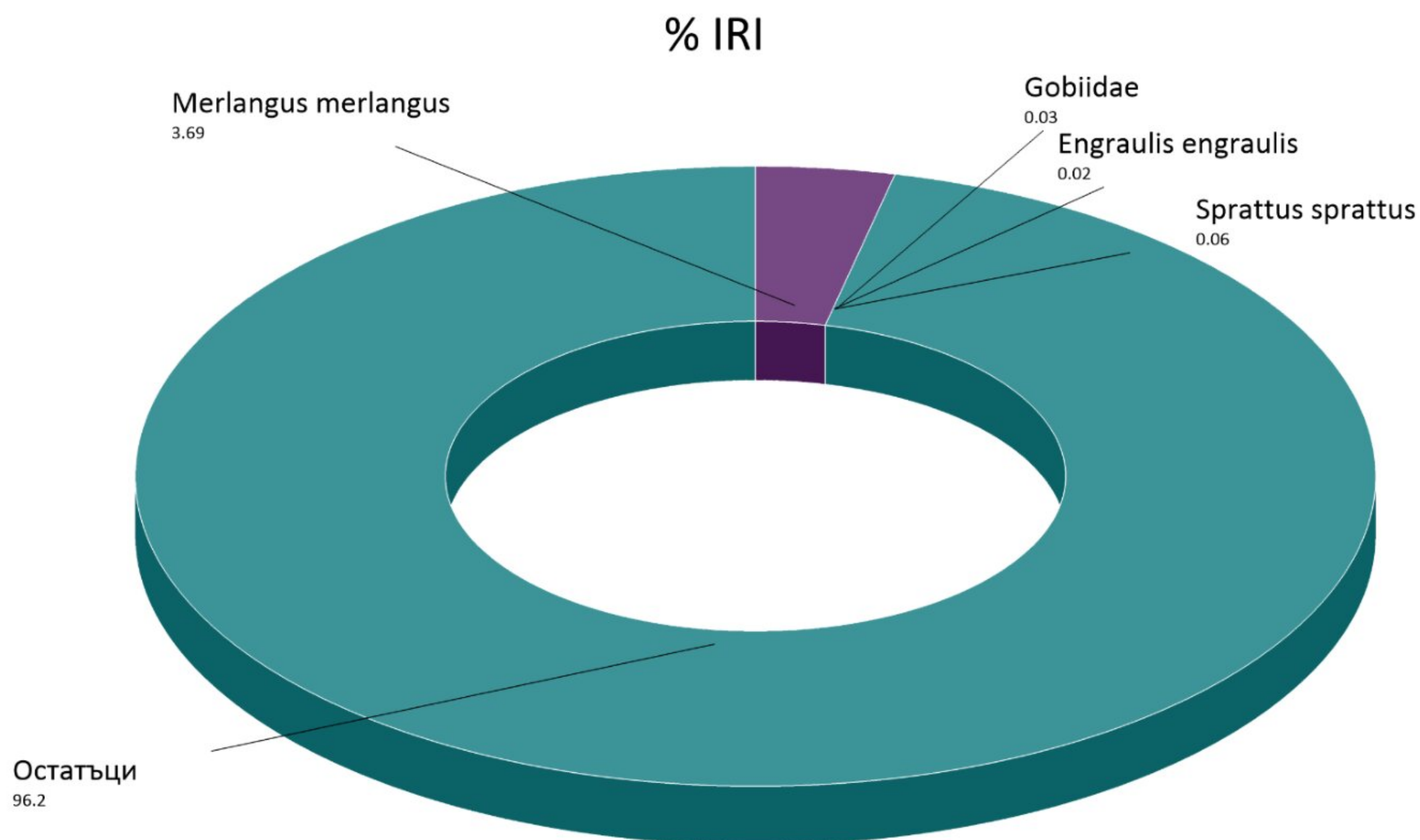


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



За изследвания период с най-висока стойност на IRI е смляното съдържимо – 15049.12 (96.20%). Идентифицирана е само една таксономична група - доминиращата група е риби IRI= 594.95 (3.80 %). От групата на рибите с най-висока стойност традиционно преобладава меджида IRI= 576.67 (3.69%).

Процентното съотношение на отделните таксономични групи според % IRI е отразено във Фиг.38.



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



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Допълнителни видове, хранителен спектър

Наред с обработените стомаси от калкан, през пролетния сезон на 2025 г. следните видове риби бяха изследвани за изясняване на диетичния им спектър: *Squalus acanthias*, *Raja clavata* и *Merlangus merlangus*.

Черноморска акула (*Squalus acanthias*) – От обработените 7 стомаха за определяне хранителния спектър, 6 екземпляра бяха със стомашно съдържимо (85%). 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	6	6	6	6
Сума	720	41820	172.86	2.33656
Минимум	113	5730	5.27	0.0792481
Средно	120	6970	28.81	0.389427
Максимум	128	7870	109	1.38501
Стандартно отклонение	4.89898	756.28	39.6746	0.495131
Медиана	120	7025	12.82	0.201324
Ексцесия	-0.285	-0.704246	1.05872	0.987227
Асиметрия	0.301869	-0.520156	1.71227	1.6729
Стандартна грешка	2	308.75	16.1971	0.202136

Средният индекс на напълненост на стомасите достига 0.389 % BW $\pm$ 0.20 SE (Табл. 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



Морска лисица (*Raja clavata*) – Обработени са 13 стомаси с наличие на стомашно съдържимо в 12 от тях (92%). 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	12	12	12	12
Сума	786.00	21475.00	85.60	6.47
Минимум	56.00	1000.00	1.23	0.06
Средно	65.50	1789.58	7.13	0.54
Максимум	90.00	4140.00	25.51	2.16
Стандартно отклонение	10.73	953.29	6.95	0.61
Медиана	60.50	1385.00	5.44	0.39
Ексцесия	0.18	1.10	2.06	2.06
Асиметрия	1.10	1.45	1.58	1.63
Стандартна грешка	3.10	275.19	2.01	0.18

Средният индекс на напълненост на стомасите достига $0.54\% \text{ BW} \pm 0.18 \text{ SE}$ (Табл. 13).

Меджид (*Merlangus merlangus*) – От изследваните 80 стомаха, в 9 от тях е налице стомашно съдържимо. Средният индекс на напълненост на стомасите достига $4.23\% \text{ BW} \pm 1.11 \text{ SE}$. Общи статистически данни за измерените биологични параметри са посочени в таблица 14.

----- 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 14

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

	L (cm)	W (gr)	ST_cont	ISF
Брой	9	9	9	9
Сума	117.80	120.42	5.01	38.07
Минимум	12.00	9.51	0.05	0.53
Средно	13.09	13.38	0.56	4.23
Максимум	14.60	19.06	1.37	11.81
Стандартно отклонение	0.87	3.19	0.40	3.34
Медиана	13.10	12.25	0.54	3.20
Ексцесия	-0.89	-0.95	0.01	1.04
Асиметрия	0.45	0.65	0.78	1.29
Стандартна грешка	0.29	1.06	0.13	1.11

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.



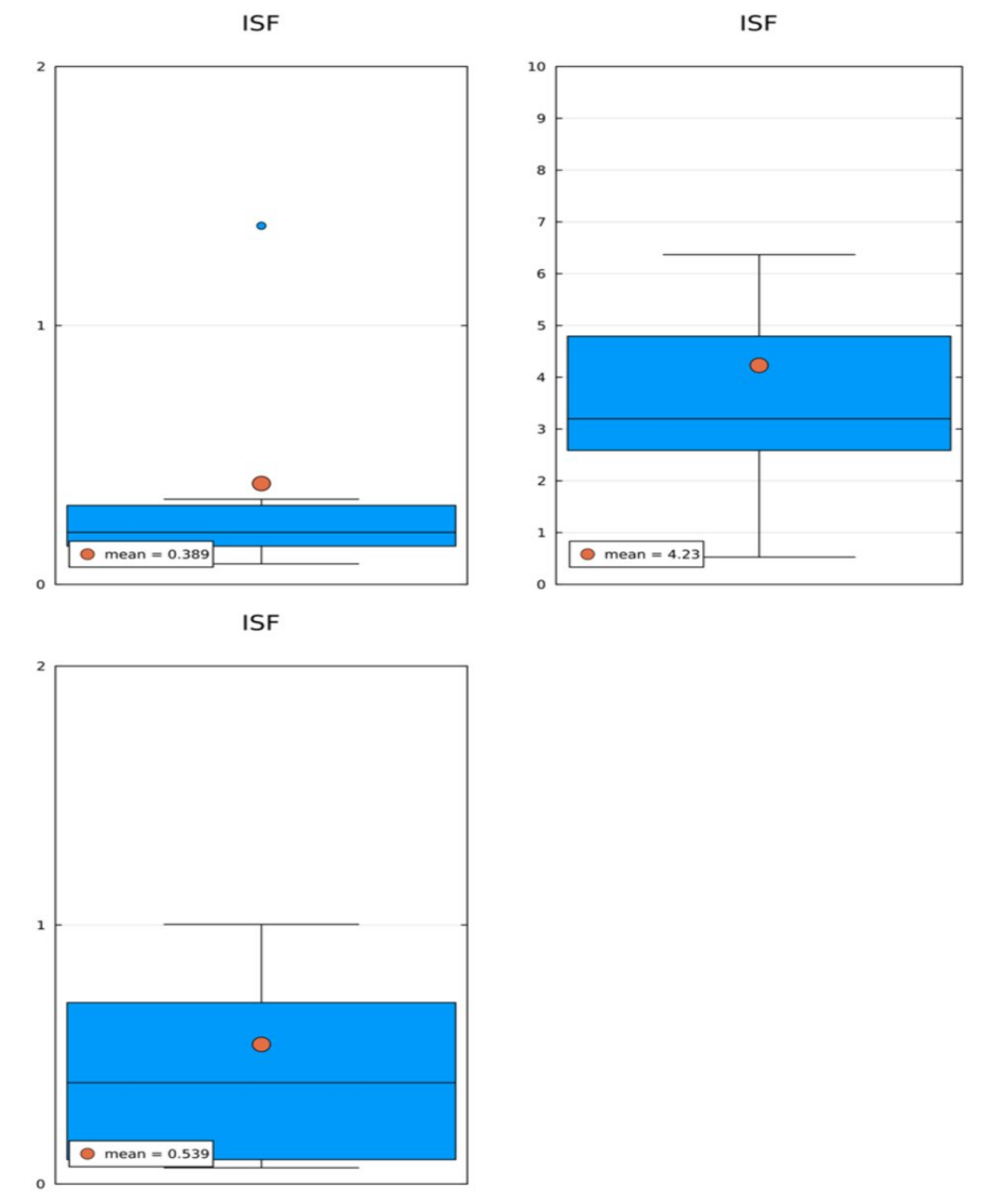
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура 40 Box-plot: Стойности на ISF за a) *Squalus acanthias*, b) *Raja clavata*, c) *Merlangus 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



Качественият състав на храната на *Squalus acanthias*, *Raja clavata* и *Merlangus merlangus* са отразени в таблици 15, 16 и 17.

Таблица 15

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

Вид	FO	CN	CB	IRI	IRI %
Merlangus merlangus	150.00	44.44	45.36	13470.89	65.35
Sprattus sprattus	83.33	22.22	18.48	3392.18	16.46
Месо делфин	66.67	6.67	9.94	1107.44	5.37
Остатъци	50.00	26.67	26.21	2643.81	12.83

Таблица 16

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

Вид	FO	CN	CB	IRI	IRI %
Merlangus merlangus	16.67	8.33	8.33	277.78	1.7
Polybius vernalis	50.00	12.5	5.56	903.16	5.53
Остатъци	91.67	79.17	86.1	15149.77	92.77

----- 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

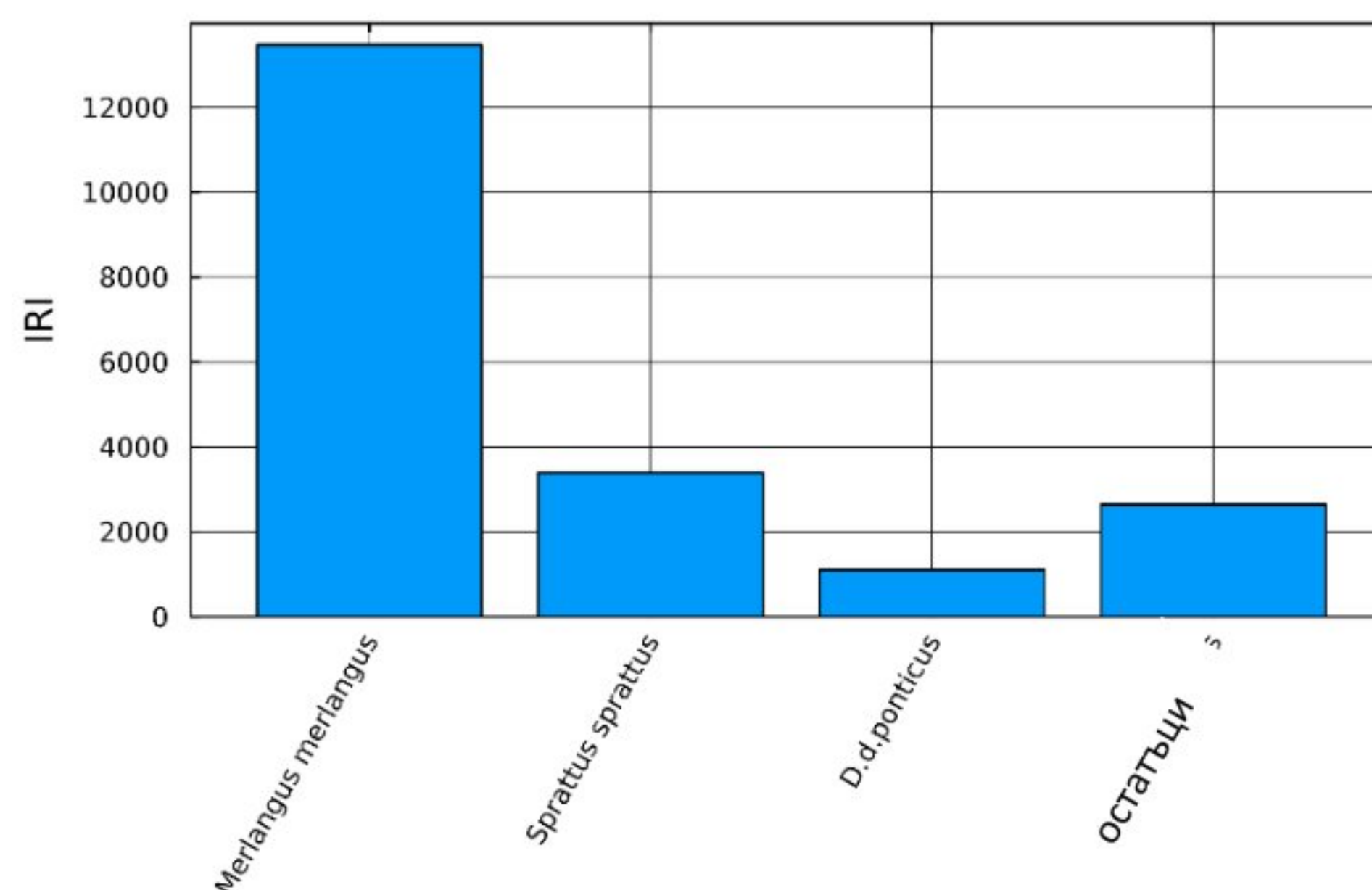


Таблица 17

Качествен състав на храната на *Merlangus merlangus* през изследвания период

Вид	FO	CN	CB	IRI	IRI %
<i>Sprattus sprattus</i>	33.33	33.33	33.33	2222.22	20.0
Остатъци	66.67	66.67	66.67	8888.89	80.0

Резултатите от качествения анализ показват, че вида *Squalus acanthias* се храни основно с меджид (*Merlangus merlangus*), което формира IRI = 13470.89 (63.35%) и смляно съдържимо IRI = 2643.81 (12.83%). В храната на вида *Raja clavata*, бяха регистрирани видове от две таксономични групи - на рибите с IRI = 277.78 (1.70%) и Decapoda with IRI = 903.16 (5.53%). При вида *Merlangus merlangus*, се наблюдават само една таксономична група, съответно рибите с IRI = 2222.22 (20%). За този вид, смляното съдържимо е с най-висока стойност IRI = 8888.89 (80.00%). Стойности на IRI на отделните видове изграждащи стомашното съдържимо при трите вида *Squalus acanthias*, *Raja clavata* и *Merlangus merlangus* през пролетта на 2025г. са отразени във фигури 40, 41 и 42.



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

www.eufunds.bg

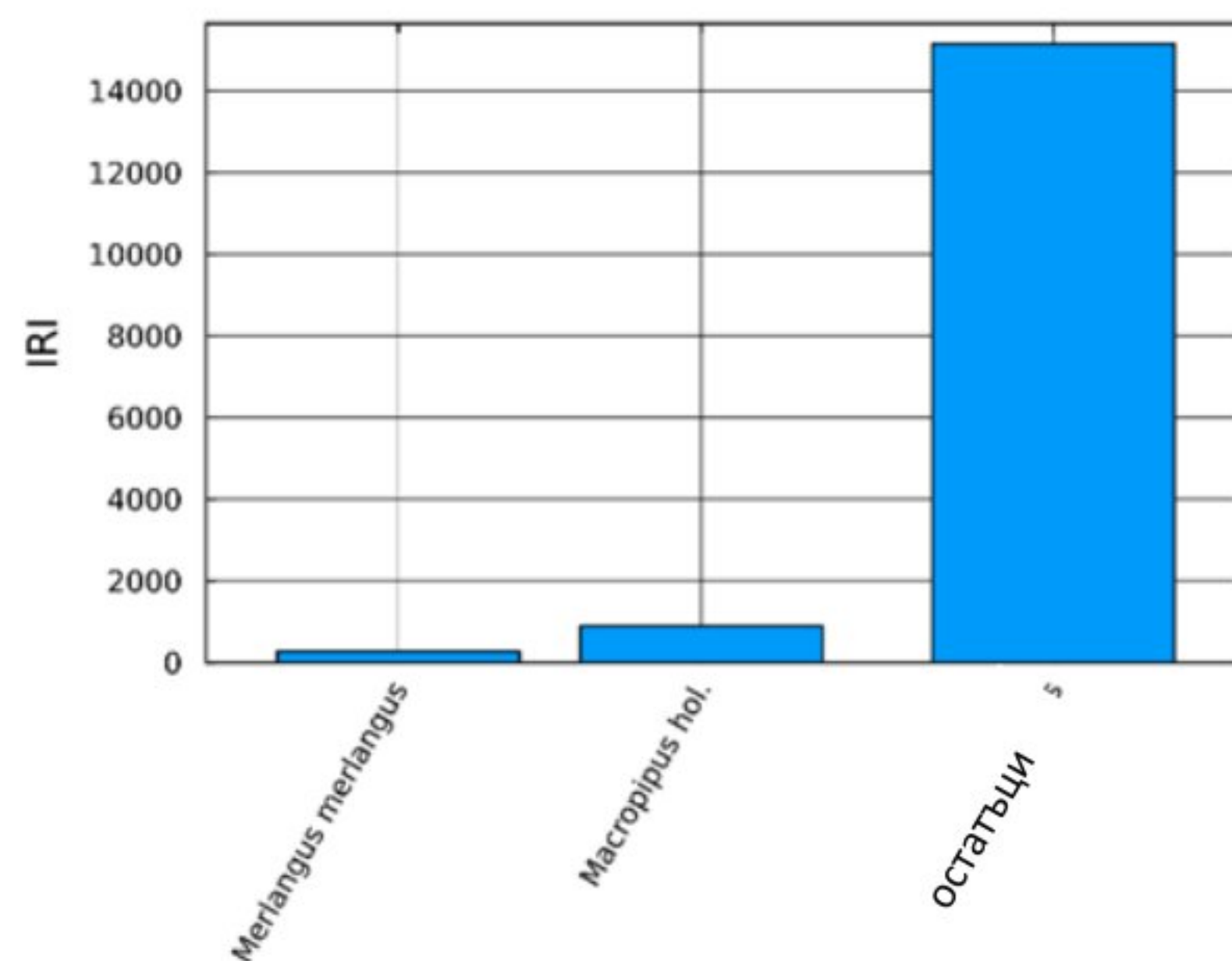
Проект № BG14MFPR001-1.002-0002 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2025-2026 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския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



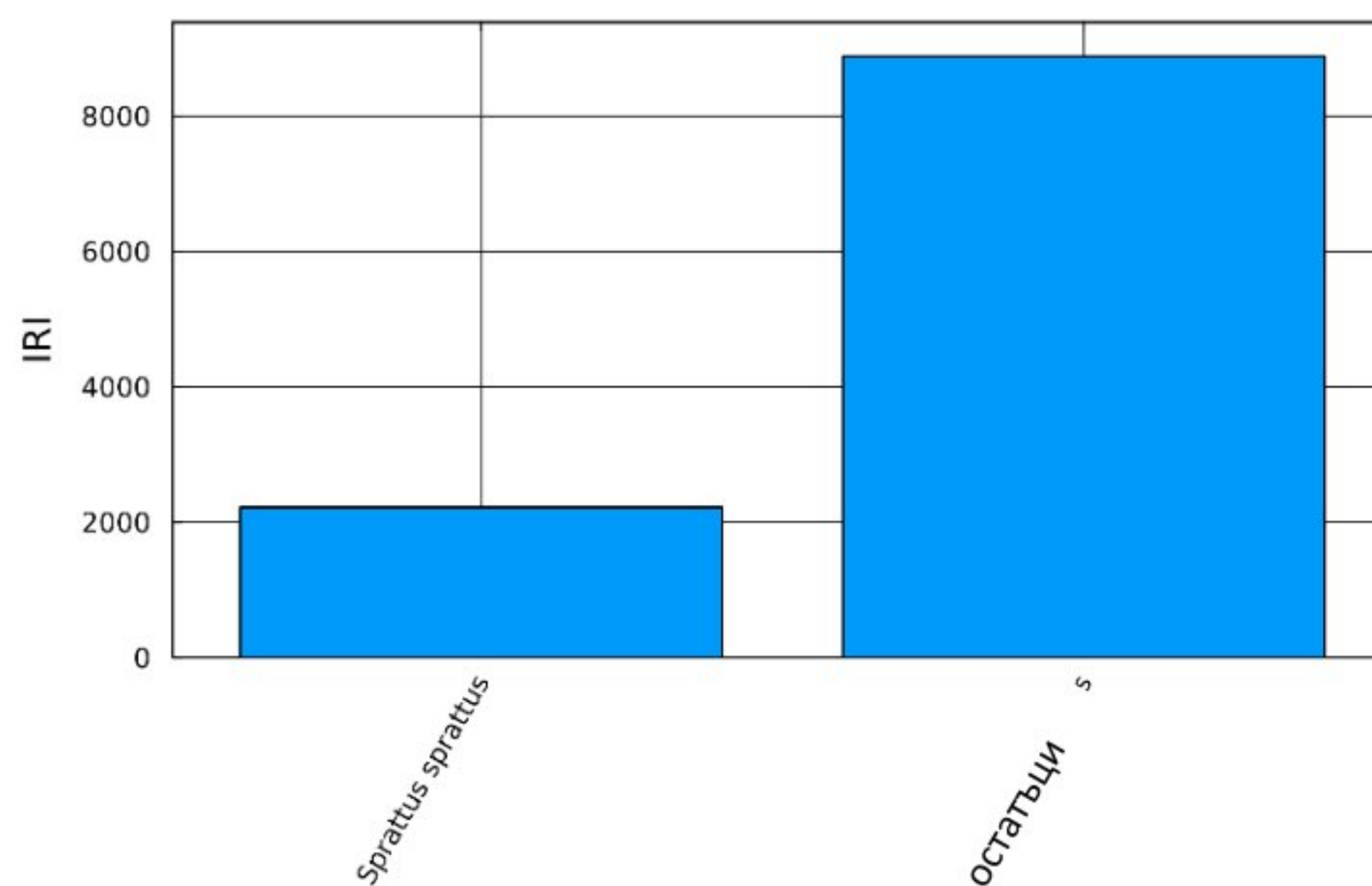
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



Фигура 42 Стойности на IRI през пролетния сезон на 2025 – *Raja clavata*;



Фигура 43 Стойности на IRI през пролетния сезон на 2025 – *Merlangus 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

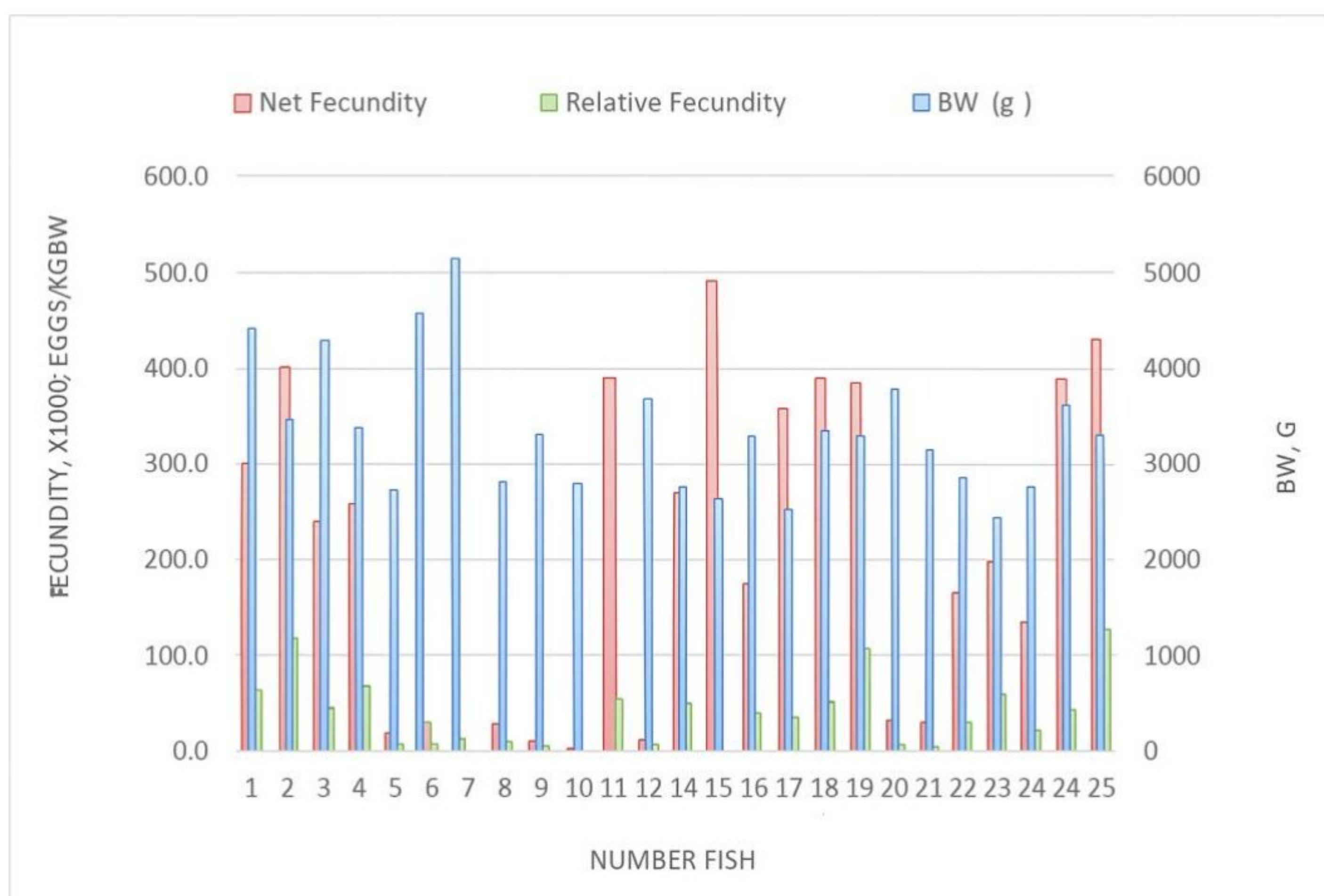


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



5. Плодовитост на *S. maximus*

Плодовитостта е определена въз основа на 25 бр. женски риби, уловени в периода 30 юли-21 август 2025 г. на които е определена плодовитостта са със средно тегло **3.34** kg. Средната стойност на цялата дължина на тялото е **57.56** cm, а средната възраст е **6** години (Фиг.43). Представени са данни за абсолютната и относителната плодовитост на индивидите.



Фигура 44 Абсолютна и относителна плодовитост на женските риби

Абсолютната плодовитост на женските калкани за периода 30 юли – 21 август 2025 г. е 221 943.5 бр. хайверни зърна/индивид, а относителната плодовитост е 67 644.2 бр. хайверни зърна/kg BW (Таблица 18).

----- 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 18

Стойности за абсолютна и относителна плодовитост при калкана, месец юли-август 2025 г.

Показател	Средни стойности
Брой женски риби	25
Цяла дължина на тялото, TL (cm)	57.56
Маса на тялото, BW (g)	3 426
Абсолютната плодовитост, бр. хайверни зърна/индивид	221 943.5
Относителна плодовитост, бр. хайверни зърна/kg BW	67 644.2
Възраст, год.	6

Установената плодовитост (221 943.5 хайверни зърна/индивид) е почти 10 пъти по-ниска по литературни данни - Aydin & Sahin, 2011 (2 554 500 хайверни зърна/индивид), 9 пъти по-ниска от Aydin et al. 2019 (2 400 000 хайверни зърна/индивид) и 6 пъти по-ниска от установената в изследване на ИРА, Пловдив от 2022 г. (1 698 957 бр. хайверни зърна/индивид). Това се дължи на факта, че пробите от цитираните изследвания са вземани непосредствено преди размножителния период или по време на размножаването, докато при настоящето изследване пробите са взети в края на месец юли.

Настоящите резултати за плодовитост на калкана са много близки по стойност до тези установени от ИРР, Варна (269 920.1 хайверни зърна/индивид) през 2023 г. като пробите също са взети след приключване на размножителния период, през месец юли.

----- 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



Метеорологични условия по време на тралното изследване

По време на експедиционната дейност, доминиращата посока на вятъра бе – запад, североизток и югоизток, със сила между 1-2^о Бф - по крайбрежието и 2-3^о Бф - в открито море.

През пролетно-летния сезон на 2025 г., условията бяха нормални за извършване на трална снимка по оценка на запасите от калкан в българските води на Черно море.

6. Заключение и препоръки

В съответствие с резултатите от тралната снимка за оценка запаса на калкана през пролетно-летния 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 **1945.75** тона, а числеността е оценена на **897.56*10³** екземпляра.
- Препоръчителния **MSY (максимално устойчив улов)** за България ще бъде изчислен и включен в есенно - зимния отчет и ще обхваща данни и от двете трални снимки - пролетен и есенно - зимен сезон 2025.
- По време на изследването са установени главно размерни класове от **20 см до 74 см**, с тегло между **130 г. и 7100 г.**, а средното тегло на калкана е оценено на **2167.82 г.** Индивидите с дължина < 45 см. изграждат 26.21% от общата численост, а тези с дължини > 45 см. формират 73.79%.
- Възрастовата структура на калкана включва от 1 до 10 - годишни екземпляри, при доминираща роля на 3 (29.61%), 4 (25.73%) и 5 (19.42%) - годишните (74.76% общо), следвани от 6 годишните екземпляри – 10.19%
- Установеното съотношение между женски, мъжки и неполово зрели индивиди в улова е - **42.23%: 31.55%: 26.21%.**

----- 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



- Установената плодовитост на калкан през юли-август 2025 г. е **221 943.5** хайверни зърна/индивид. Настоящите резултати за плодовитост на калкана са много близки по стойност до тези установени от ИРР, Варна (269 920.1 хайверни зърна/индивид) през 2023 г. като пробите също са взети след приключване на размножителния период, през месец юли.
- *M. merlangus* е широко разпространен, като по-големи концентрации се наблюдават с голямо струпване не вида се наблюдава на юг между Приморско и Царево на дълбочина 45 - 65. Средният индекс на биомасата (CPUE) на *M. merlangus* е 42.11 kg/h, с най-високи показатели пред южните брегове (до 200 kg/h), а уловите са доминирани от размерните класове 10.5 – 15.5 см, при доминиране на женските екземпляри.
- Екземпляри от вида *S. acanthias* се наблюдават главно между Варна-Бяла (27-36 м) само женски екземпляри и пред н.Клаиакра и н.Емине (79-83 м) струпване на мъжки екземпляри; струпване на *Pl. flesus* има в северната част на българския бряг пред Каварна и пред централната част на брега Варна, на дълбочина 60-68 м. Представители на вида *R. clvata* се наблюдават пред Приморско-Царево на дълбочини от 60 - 75 м.
- Моментната биомаса на меджида в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море се оценява на **7243.3** тона, обилието се оценява на **455.67*10³** екземпляра. Изчислената биомаса на м.лисица в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море е **475.71** тона, а изобилието се оценява на **535.08*10³** екземпляра. 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. Моментната биомаса на акулата в цялата изследвана акватория пред българския бряг на Черно море се оценява 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



1724.72 тона. За изследвания период обилието за цялата изследвана акватория е оценено на **239.84*10³** индивида.

- През летния сезон на 2025 г. са обработени 104 стомаха за определяне хранителния спектър на калкана и общо 100 стомаха от допълнителните видове - *Squalus acanthias*, *Raja clavata*, *Merlangus merlangus*. Качествения състав в храната на калкана показва наличие на една таксономична група - доминиращата група - риби IRI= 594.95 (3.80%). От групата на рибите с най-висока стойност традиционно преобладава меджида IRI= 576.67 (3.69%). За изследвания период с най-висока стойност на IRI е смляното съдържимо – 15049.12 (96.20%). Резултатите от качествения анализ показват, че вида *Squalus acanthias* се храни основно с меджид (*Merlangus merlangus*), което формира IRI = 13470.89 (63.35%) и смляно съдържимо IRI = 2643.81 (12.83%). В храната на вида *Raja clavata*, бяха регистрирани видове от две таксономични групи - на рибите с IRI = 277.78 (1.70%) и Decapoda with IRI = 903.16 (5.53%). При вида *Merlangus merlangus*, се наблюдават само една таксономична група, съответно рибите с IRI = 2222.22 (20%). За този вид, смляното съдържимо е с най-висока стойност IRI = 8888.89 (80.00%).

7. Литература

- Булгурков, К., 1965.** Върху храната и разпределението на промишления калкан (*Rhombus taeoticus* 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 taeoticus* 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 –

----- 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



- Варна, т.І, 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 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:

----- 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



- 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 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

----- 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



- 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.
- 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.

----- 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., 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 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.

----- 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



- 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.
- 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.

----- 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



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.