



Биологичен мониторинг от разтоварванията на важни промишлени видове риба

**Научен отчет по Договор N157/13/03/2023
обхващащ резултатите за I-VI 2024 година**



**Съфинансирано от
Европейския съюз**



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



**ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ**

Настоящото проучване е проведено благодарение на финансовата подкрепа на Европейската комисия по силата на Регламент (ЕС) 2017/1004 на Европейския парламент и на Съвета от 17 май 2017 година за установяване на рамка на Съюза за събиране, управление и използване на данни в сектора на рибарството и за подкрепа при изготвянето на научни становища във връзка с общата политика в областта на рибарството, и за отмяна на Регламент (ЕО) № 199/2008 на Съвета (преработен текст)



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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури”.

Автори:

Доцент д-р Мария Янкова
Доцент д-р Виолин Райков
Гл. ас. д-р Ивелина Златева
Професор д-р Петя Иванова
Доц. д-р Нина Джембекова
Докторант Йордан Раев
техник Нели Вълчева
техник Диана Христова

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

Съдържание

I. Биологичен мониторинг на трицона (<i>Sprattus sprattus</i>)	6
I.1 Цели	6
I.2 Вземане на проби	6
I.2.1 Географско покритие	6
I.2.2 Период на вземане на проби	6
I.2.3 Статистическият анализ на данните	7
I.3 Резултати	8
I.3.1 Статистика на разтоварванията	8
I.3.2 Размерна структура на разтоварванията	9
I.3.3 Възрастова структура на разтоварванията	10
I.3.4 Фактор на състоянието	16
I.3.5 Тегловна структура на трицоната	17
I.3.6 Размерна структура на трицоната по възрастови групи	19
I.3.7 Връзка между размер и тегло	19
I.3.8 Съотношение на пола	20
I.3.9 Плодовитост	21
I.3.10 Полова зрялост	23
I.3.11 Обилие и биомаса по възраст и дължина	24
I.3.12 Заключение	25
II. Биологичен мониторинг на сафрида (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	27
II.1 Цели	27
II.2 Вземане на проби	27
II.2.1 Географско покритие	27
II.2.2 Период на вземането на проби	27
II.2.3 Статистическият анализ на данните	28
II.3 Резултати	28
II.3.1 Статистика на разтоварванията	28
II.3.2 Размерна структура на разтоварванията	28

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

II.3.3 Възрастова структура на уловите	29
II.3.4 Фактор на състоянието.....	35
II.3.5 Тегловна структура на сафрида	36
II.3.6 Размерна структура на сафрида по възрастови групи	37
II.3.7 Връзка между размер и тегло при сафрида	37
II.3.8 Съотношение на половете	38
II.3.9 Плодовитост	40
II.3.10 Полова зрялост.....	41
II.3.11 Обилие и биомаса по възраст и дължина	42
II.3.12 Заключение	44
III. Биологичен мониторинг на меджида (<i>Merlangius merlangus euxinus</i>).....	46
III.1 Цели	46
III.2 Вземане на проби	46
III.2.1 Географско покритие	46
III.2.2 Период на вземането на проби	46
III.2.3 Статистическият анализ на данните	46
III.3 Резултати.....	47
III.3.1 Статистика на разтоварванията.....	47
III.3.2 Размерна структура на разтоварванията	47
III.3.3 Възрастова структура на уловите	48
III. 3.4 Фактор на състоянието	53
III.3.5 Тегловна структура на меджида	54
III.3.6 Размерна структура на меджида по възрастови групи	56
III.3.7 Връзка между размер и тегло.....	56
III.3.8 Съотношение на половете	56
III.3.9 Плодовитост.....	57
III.3.10 Полова зрялост.....	59
III.3.11 Обилие и биомаса по възраст и дължина.....	60
III.3.12 Заключение	62

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

IV. Биологичен мониторинг на барбунята (<i>Mullus barbatus</i>)	63
IV.1 Цели	63
IV.2 Вземане на проби	63
IV.2.1 Географско покритие	63
IV.2.2 Период на вземането на проби	63
IV.2.3 Статистически анализ на данните	64
IV.3 Резултати	64
IV.3.1 Статистика за разтоварванията	64
IV.3.2 Структура на дължината на разтоварванията	64
IV.3.6 Размерна структура на барбунята по възрастови групи	73
IV.3.7 Връзка дължина-тегло	73
IV.3.8 Съотношение на пола	74
IV.3.10 Полова зрялост	76
IV.3.11 Обилие и биомаса по възраст и дължина	78
IV. 3.12 Заключение	79
V. Биологичен мониторинг на хамсията (<i>Engraulis encrasicolus</i>)	81
V.1 Цели	81
V.2 Вземане на проби	81
V.2.1 Географско покритие	81
V.2.2 Период на вземането на проби	81
V.2.3 Статистическият анализ на данните	82
V.3 Резултати	82
V.3.1 Статистика на разтоварванията	82
V.3.2 Размерна структура на разтоварванията	83
V.3.3 Възрастова структура на уловите	83
V. 3.4 Фактор на състоянието	88
V3.5 Тегловна структура на хамсията	89
V.3.6 Размерна структура на хамсията по възрастови групи	91
V.3.7 Връзка между размер и тегло	91
V.3.8 Съотношение на половете	92



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

V.3.9 Плодовитост.....	93
V.3.10 Полова зрялост	94
V.3.11 Обилие и биомаса по възраст и дължина.....	95
V.3.12 Заключение.....	96
VI. Биологичен мониторинг на акулата (<i>Squalus acanthias</i>)	98
VI.1 Цели.....	98
VI.2 Вземане на проби	98
VI.2.1 Географско покритие	98
VI.2.2 Период на вземането на проби	98
VI.3 Статистика на разстовраванията от ч.акула	98
VI.4 Резултати	99
VI.4.1 Полова, размерна и тегловна структура	99
VI.4.2 Полова структура и връзка размер-тегло	101
VI.4.3 Полова зрялост	102
VI. 5 Заключение.....	102
VII. Приложение	103
трицона (<i>Sprattus sprattus</i>)	103
сафрид (<i>Trachurus mediterraneus ponticus</i>)	103
меджид (<i>Merlangius merlangus euxinus</i>)	104
барбун (<i>Mullus barbatus</i>)	104
хамсия (<i>Engraulis encrasicolus</i>).....	104
акула (<i>Squalus acanthias</i>)	105

Във връзка с изпълнението на Договор №157 от 13.03.2023 г. е направено пробовземане по видове включени в биологичния мониторинг от северното и южното

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

крайбрежие. Данните от настоящия анализ се събират от разтоварванията в пристанищата от българското черноморско крайбрежие на Черно море.

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

I.1 Цели

Цел на биологичния мониторинг е да се съберат данни, които да послужат за анализ на уловите на трицона, а и за формиране на база данни. Събирането на биологични проби от уловите на трицона през I-VI 2024 година включва изпълнените на следните задачи:

1. Да се съберат и да се анализират динамиката на дължината, теглото и възрастовото разпределение.
2. Да се определи състоянието на трицоната, използвайки т.нар фактор на състоянието (Ricker, 1975).
3. Характеристика на репродуктивната биология на трицоната.
4. Събиране на данни за пристанища на разтоварване, кораби на пробовземане, брой събирани проби, брой изследвани екземпляри, географски данни за уловите.

I.2 Вземане на проби

Пробонабирането е осъществено от активно действащия риболовен флот на Р България.

I.2.1 Географско покритие

Данните от настоящия анализ се събират директно от разтоварванията в пристанищата от българското черноморско крайбрежие на Черно море. През I-VI, 2024 са събрани 5 проби трицона съдържащи 592 екземпляра. Събрана е и информация за размера на уловите.

I.2.2 Период на вземане на проби

Биологичните данни за трицоната са събрани от 5 разтоварвания на пристанища в Созопол, и Несебър. Пристанища и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварванията са представени на Таблица I.2.2.1.

Таблица I.2.2.1 Пристанища и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварвания на трицона.

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

№	Дата	Пристанище	Вид риба код SPR	Риболовен кораб	Външна маркировка	Риболовен уред - код	Улов	Координати
1	17.1.2024	Несебър	SPR	Р/К 40	БС258	ОТМ	1100	42.6604614258 27.7332077026
2	9.2.2024	Созопол	SPR	РК 27	БС290	ОТМ	960	42.3398 27.9051
3	11.4.2024	Несебър	SPR	СВЕТИ НИКОЛА I	БС175	ОТМ	660	42.6604309082 27.7332210541
4	29.5.2024	Несебър	SPR	ИЩАР	НС 1182	ОТМ	120	42.4930000305 27.9638881683
5	25.6.2024	Несебър	SPR	НИКО	БС152	ОТМ	1000	42.6702690125, 27.8198375702

1.2.3 Статистическият анализ на данните

Всички проби са събирани в съответствие с вариационната статистика от значителни по количество улови, където е възможно. Пробите са събирани на случаен принцип и са обработени в лабораторни условия.

Дължина се измерва с точност до 0.5 cm, като само общата дължина е взета под внимание. Теглото се измерва с точност грама (0.1 грама).

Определянето на възрастта се провежда под микроскоп Olympus CX 31RTSF-6. Така, годишните пръстени се открояват като прозрачни зони, следвани от по-тъмни зони (непрозрачни) – зони на застой (стагнация) в растежа. Индекса на Fulton се оценява по Рикер, (1975):

$$K = \frac{W}{L^3} * 100, \text{ където: } W \text{ е теглото в гр., а } L \text{ – дължината на индивида в см.}$$

За всички проби се създават "Размерно-възрастови ключове" и експериментално определените възрасти са допълнително верифицирани с аналитични алгоритми (честотен анализ и последващо приложение на RSA and GSA методи за определяне на параметрите на растежа в модела на фон Берталанфи). На базата на събраните данни са определени средните стойности на дължината, теглото и фактора на състоянието. Определен е делът (в %) на индивиди от съответните размерни и възрастови групи в композицията на уловите.

Плодовитост: Всички риби са измерени с точност до 1 mm в общата дължина (TL) и са претеглени с точност до 1 грам. Половите жлези на рибата са изследвани под микроскоп за външни характеристики като твърдост и цвят, за да се определи етапа на зрялост.

Съотношението на половете също се изчислява в това проучване (т.е., брой на мъжките♂/брой на женските♀ (Simon и сътр., 2012 г.). Женските се определят от макроскопско наблюдение на съзрял яйчник (Laevastu, 1965a).

Степента на плодовитост може да варира значително по време на краткото хвърляне на хайвера през сезона, като може да е ниска в началото, достигайки своя връх по време на

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

най-силното изхвърляне на хайвера и намалява отново към края. Степента на плодовитост на трицоната беше определена чрез „хидратиран овоцитен метод“ (Hunter *et al* 1985). Използвани са мастно хидратирани женски. След вземане на проби тяхната телесна кухина беше отворена и яйчника се „консервира в буфериран формалинов разтвор (Hunter *et al* 1985). Теглото на женската без яйчници и теглото на яйчника се измерват. Три тъканни проби от - 50 mg бяха взети от различни части на яйчника и точните им тегла бяха определени. Под бинокуларен микроскоп броя хидратирани яйцеклетки във всяка от трите подпроби беше определено. Хидратираните овоцити могат лесно да бъдат отделени от всички други видове овоцити поради големия си размер и полупрозрачния си вид и тяхната набръчкана повърхност, която се дължи на съхранение във формалин. Плодовитостта се оценява на базата, на средния брой на хидратни овоцити за единица тегло на трите извадки.

Гонадосоматичния индекс (GSI) се изчислява като:

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

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

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

$$W_t = qL_t^n$$

където, q – параметър, n – параметър на зависимостта между дължината и теглото.

I.3 Резултати

I.3.1 Статистика на разтоварванията

През март и юни 2024г, разтоварванията от трицона са най-високи, като съществено понижение е регистрирано през януари (Фиг.I.3.1.1).



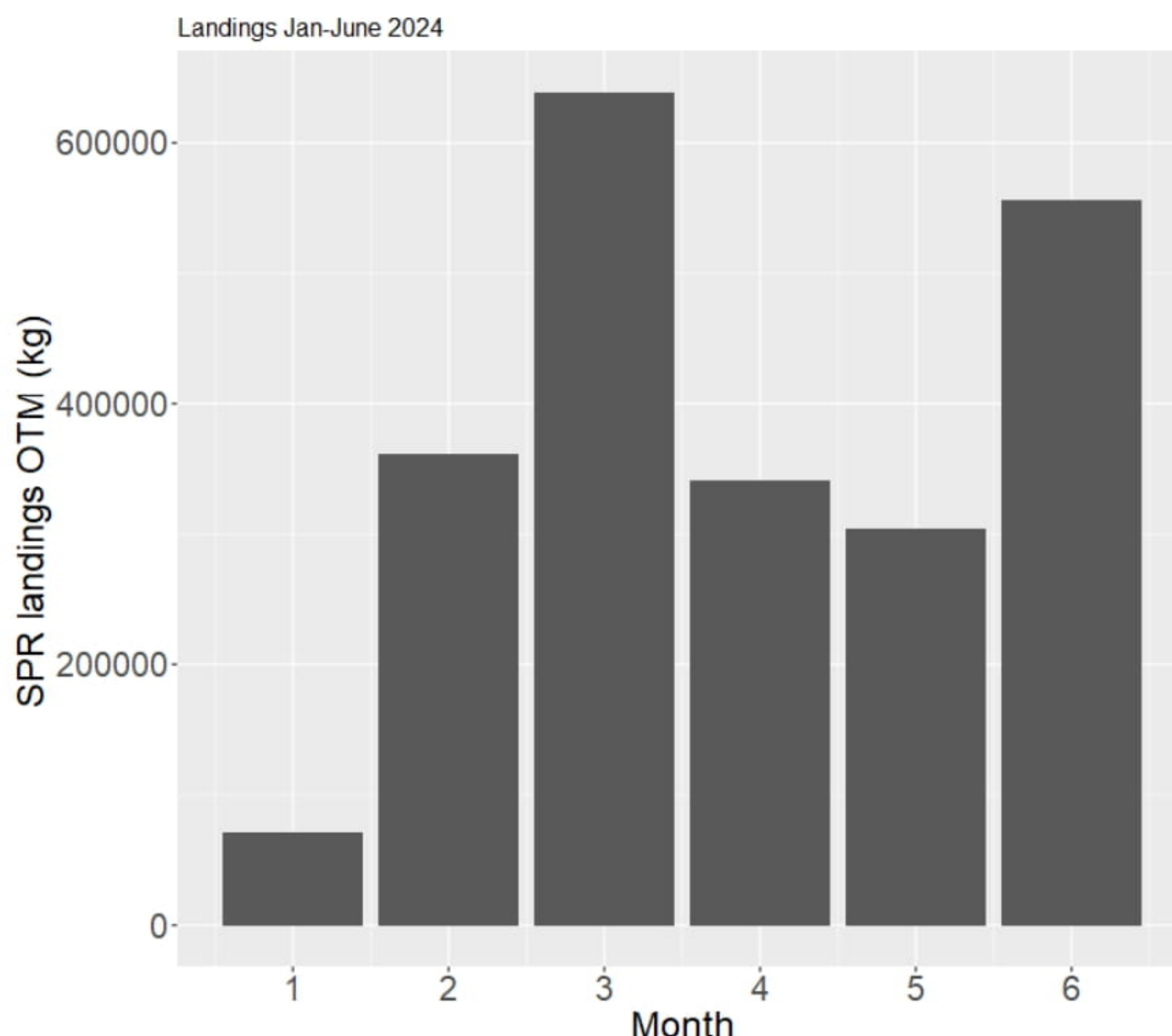
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. I.3.1.1 Официална статистика на разтоварванията от трицона по месец за първото полугодие на 2024 г.

I.3.2 Размерна структура на разтоварванията

Размерната структура на трицоната през периода I-III на 2024г. показва би модално разпределение с пик на размерни група 8.0 и 8.5 cm участващи с еднакъв дял - 21.36% и преобладават значително над останалите. Забелязва се и завишение на процента (20%) на индивидите от размерна група 9.00 cm. През първото тримесечие, в уловите се установява и поравно участие на размерни групи 7.5cm, 9.5cm и 10.0 cm, които участват съответно с 10.45% и 10%. Рязък спад на присъствието бележи група 10.5 cm и 11 cm съответно с 3.64% и 2.73%. През второто тримесечие, размерните групи 7,5 и 8 cm участват с най-висок процент съответно с 13.44% и 12.90%. Най-слаба застъпеност през второто тримесечие се наблюдава при размерни групи 11 - 11.5cm, които са застъпени с 4.3% и 3.23% в улова (Фиг. I.3.2.1).

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



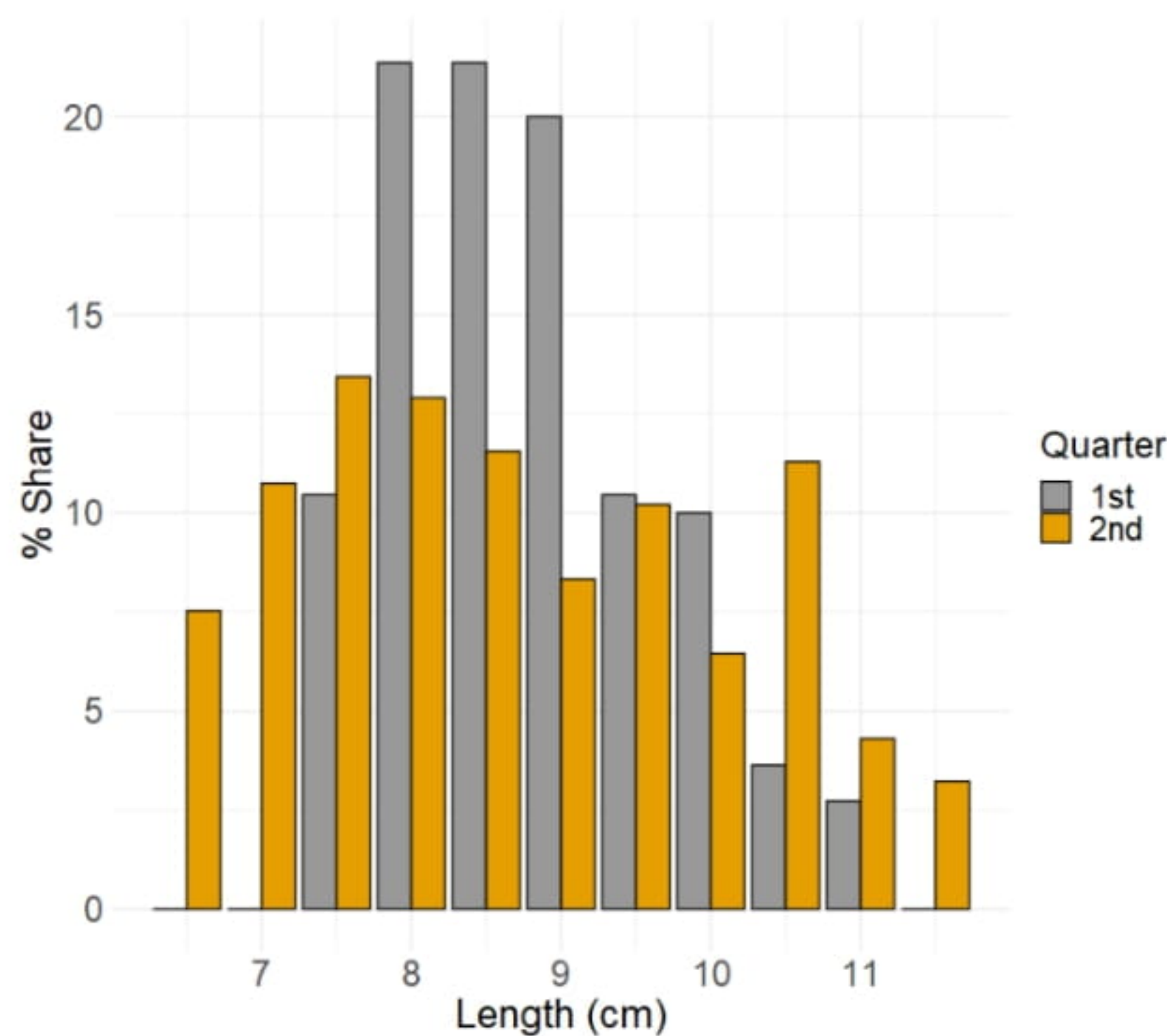
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. I.3.2.1 Размерна структура на триционата и %-тно представяне на размерните класове в уловите.

I.3.3 Възрастова структура на разтоварванията

Тримата специалисти определиха възрастта на отолитите, а определител 1 гледа два пъти всички отолити. За определяне на възрастта са използвани проби (**n = 592**). През първото и второ тримесечие най-висок процентен дял заемат индивидите във възрастова група 2-2+, следвани от 3-3+. През първото тримесечие на 2024 година по отношение на възрастта на триционата, възрастова група 2-2 + достигна 51.82 %. Възрастова група от 1-1 + и 3-3 + годишните са представени съответно с 19.09 % и 27.72 %. Най-старшите възрастови групи 4-4+ са представени с 1.36%. През второто тримесечие участието на 2-2 + възрастови групи достигна 36.83%, последвано от 3-3 + с 29.57%. Наличието на 0 +, 4-4+ и 5-5 + възрастови групи е малко съответно с 7.53%, 2,69% и 3.23%.



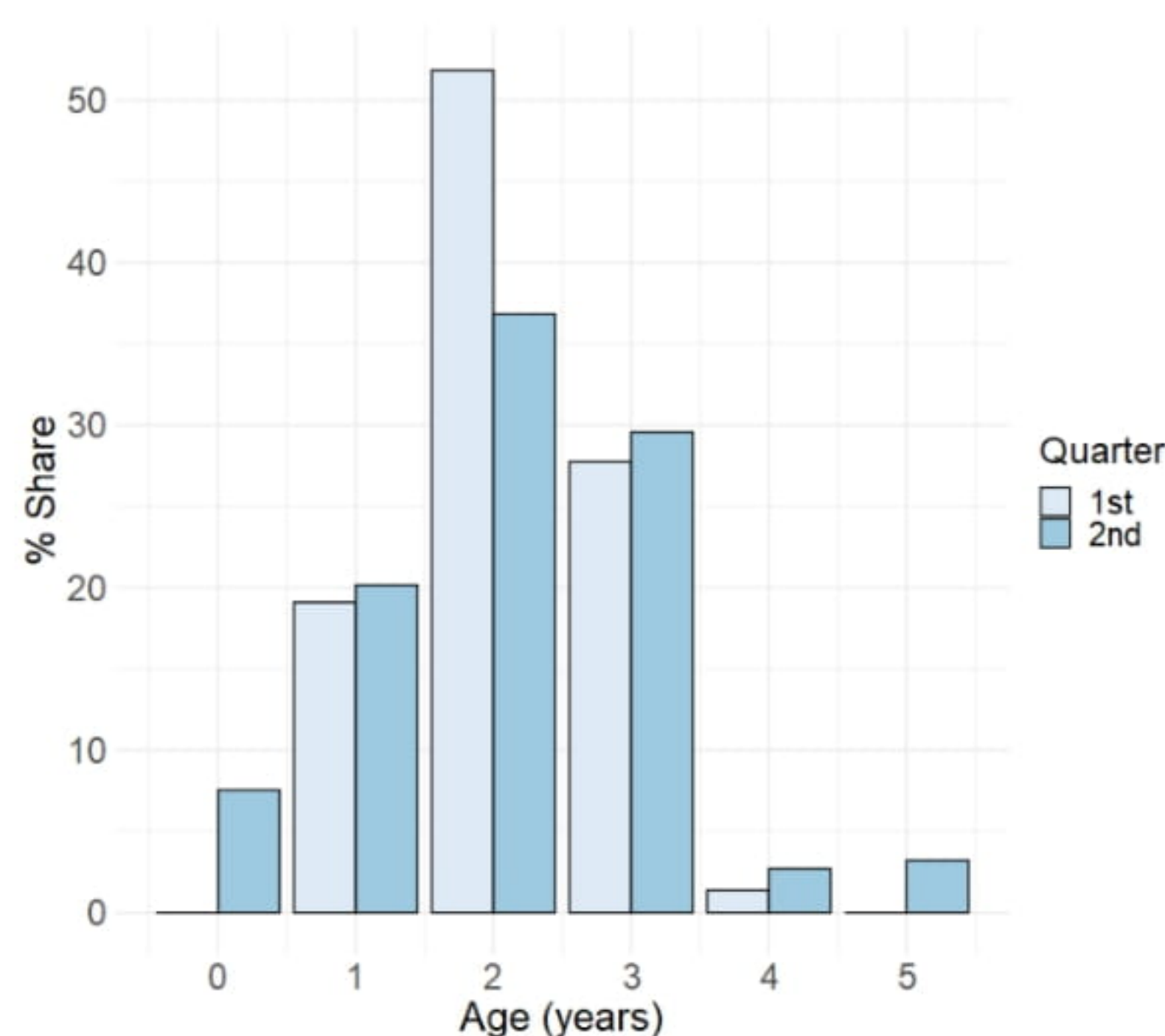
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. I.3.3.1 Възрастова структура на трицоната и %-тно представяне на размерните класове в уловите.

Резултати от методите за аналитично определяне на възрастта (Age slicing) – анализите са направени в програмната среда на R (Програмен език за статистическо моделиране и анализ) с помощта на ELEFAN функциите (ELectronic LEngth Frequency Analysis). ELEFAN е метод за анализ на размерно-честотни извадки, който се използва в изследванията на рибните запаси, за да се оцени растежа и други биологични параметри на изследваните видове на база измерени дължини на индивиди от различни възрастови групи. Извадките се реструктурират за целите на анализа за да се проследи еволюцията на кохортите във времето (Фиг. I.3.3.2 - първата честотната диаграма показва размерната структура на събраните екземпляри в съответните месеци, а втората – реструктурираните данни с пълзящо средно $MA = 7$).



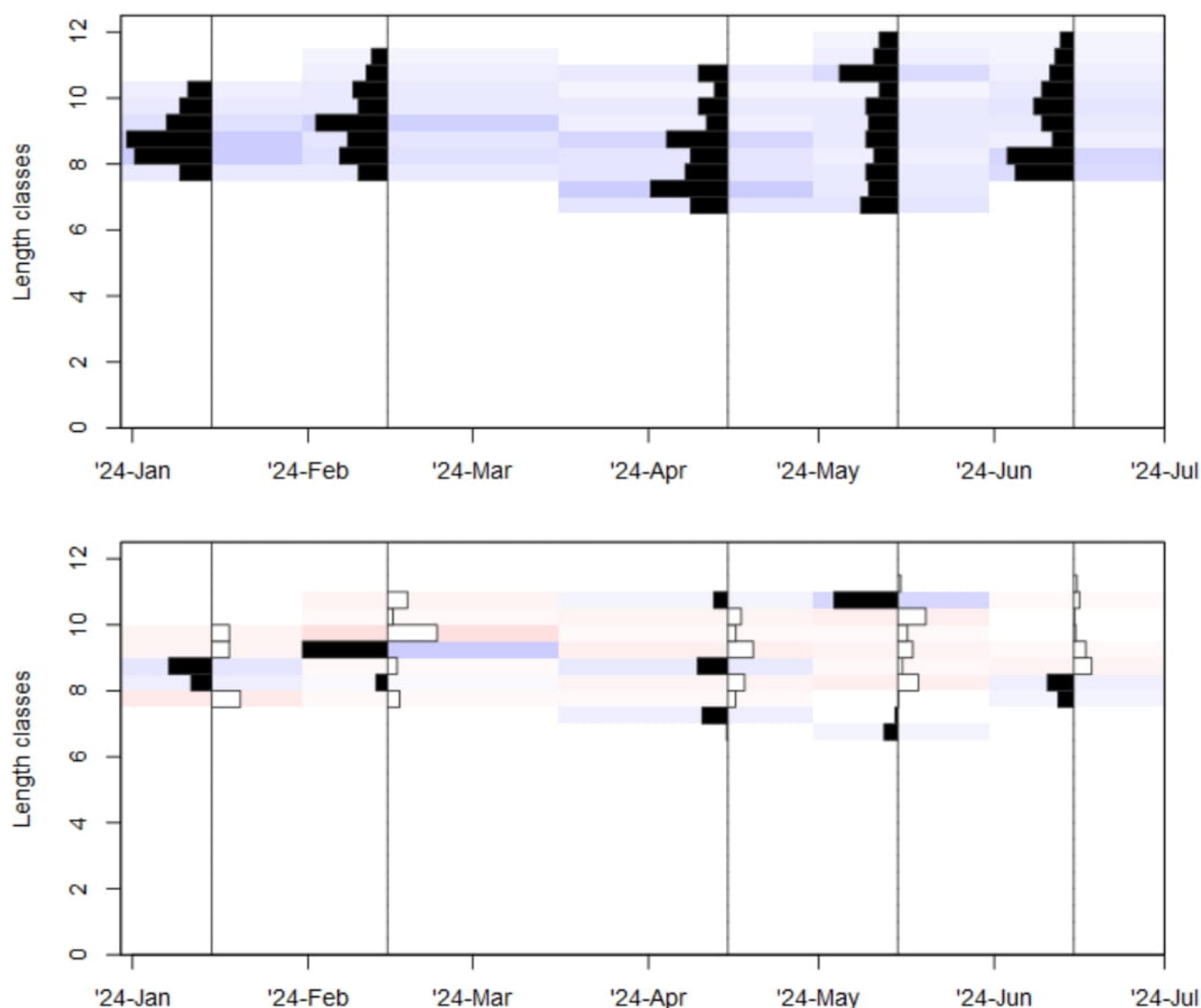
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. I.3.3.2 Размерно-честотни извадки, визуализирани като (диаграмата горе) брой индивиди в размерен клас и (диаграмата долу) реструктурираните данни с пълзящо средно $MA = 7$ за целите на честотния анализ и определяне на параметрите на растежа.

I.1.3.3.1 Честотен анализ RSA – response surface analysis

Параметрите на растежа, определени по RSA с начални условия: условен интервал на за асимптотичната дължина L_{∞} в извадката [11;13.5cm] и параметъра, който определя скоростта на нарастване до L_{∞} - $K = \exp(seq(from \log(0.1), to \log(2)))$ при горна граница за $L_{\infty} = 13.5$ cm

Параметрите в модела на фон Берталанфи са изчислени както следва:

$L_{\infty} = 12.35$ cm; $K = 0.5$ и $t_0 = -0.53$. По последните са изчислени възрастите със съответстващите им дължини (Таблица I.1.3.3.3.1). Недостатък на метода е трудната оптимизация по L_{∞} и K и необходимостта от априори експертиза за дефиниране на

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

интервала за очакваната асимптотична дължина, което се очаква да бъде преодолимо с приложение на генетичните алгоритми за age slicing.

I.1.3.3.2 Честотен анализ ELEFAN with simulated annealing (ELEFAN SA)

Методът на симулирано “закаляване” (simulated annealing) в контекста на ELEFAN (Electronic Length Frequency Analysis for estimating fish stock parameters) е техника, използвана за оптимизация. Предимствата пред RSA са: избягване на локални оптимуми: алгоритъмът изследва по-широк обхват от възможни решения и така избягва локални минимуми, които може да не са оптимални. Съответно този подход увеличава шансовете за намиране на глобално оптимално решение, което е особено важно при анализ на сложни екологични данни като тези за рибните запаси.

Параметрите на растежа, определени при начални условия: условен интервал на за асимптотичната дължина $L_{\infty guess} = 12.25$ см и търсене на стойност L_{∞} в интервала $[L_{\infty guess} * 0.8 \div L_{\infty guess} * 1.2]$, а за K в интервала $[0 \div 1]$.

Параметрите в модела на фон Берталанфи са изчислени както следва:

$L_{\infty} = 12.73$ см; $K = 0.48$ и $t_0 = -0.51$. По последните са изчислени възрастите със съответстващите им дължини (Таблица I.1.3.3.3.1).

I.1.3.3.3 Честотен анализ ELEFAN – Genetic algorithm (ELEFAN GA)

Параметрите на растежа, определени при начални условия: условен интервал на за асимптотичната дължина $L_{\infty guess} = 12.25$ см и търсене на стойност L_{∞} в интервала $[L_{\infty guess} * 0.8 \div L_{\infty guess} * 1.2]$, а за K в интервала $[0 \div 1]$.

Параметрите в модела на фон Берталанфи са изчислени както следва:

$L_{\infty} = 12.68$ см; $K = 0.49$ и $t_0 = -0.44$. По последните са изчислени възрастите със съответстващите им дължини (Таблица I.1.3.3.3.1).

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



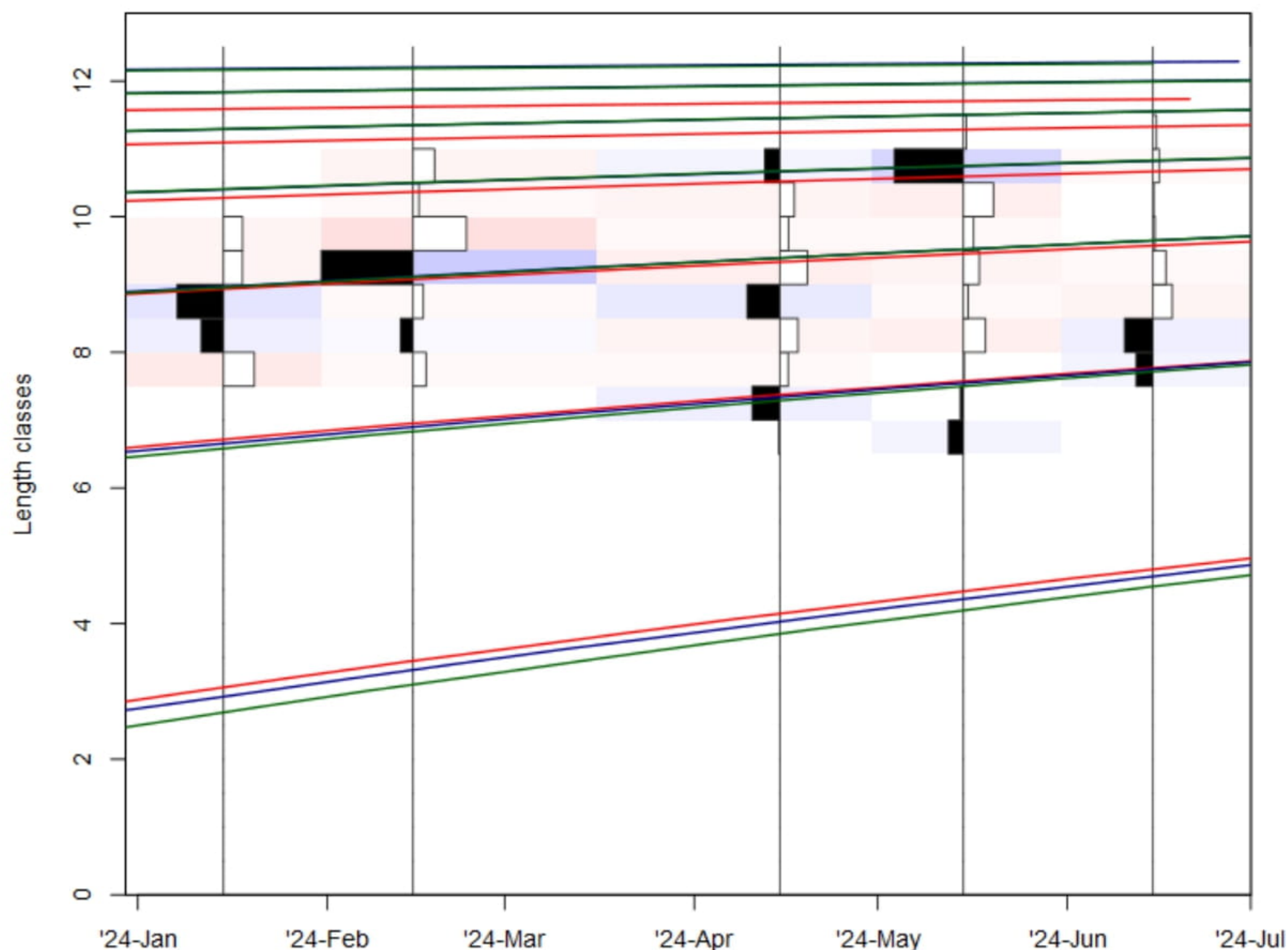
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. I.1.3.3.1 Растежни криви (с червено по растежните параметри, определени с ELEFAN RSA, със синьо по ELEFAN SA, и със зелено по ELEFAN GA), визуализирани върху реструктурираните данни с цел визуализация на проследяването на кохортите във времето.

Таблица I.1.3.3.1 Възрасти с кореспондиращите им дължини за изследвания вид изчислени по параметрите на фон Берталанфи, получени с RSA, ELEFAN with simulated annealing, ELEFAN с генетичен алгоритъм и съпоставени с експериментално определените възрасти по отолити.

	ELEFAN RSA	ELEFAN SA	ELEFAN GA	Експериментално определени
възраст	La	La	La	Лсредно
0	2.9	2.7	2.9	n/a
0.5	5	4.9	4.9	6.5
1	6.6	6.5	6.5	7.5

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

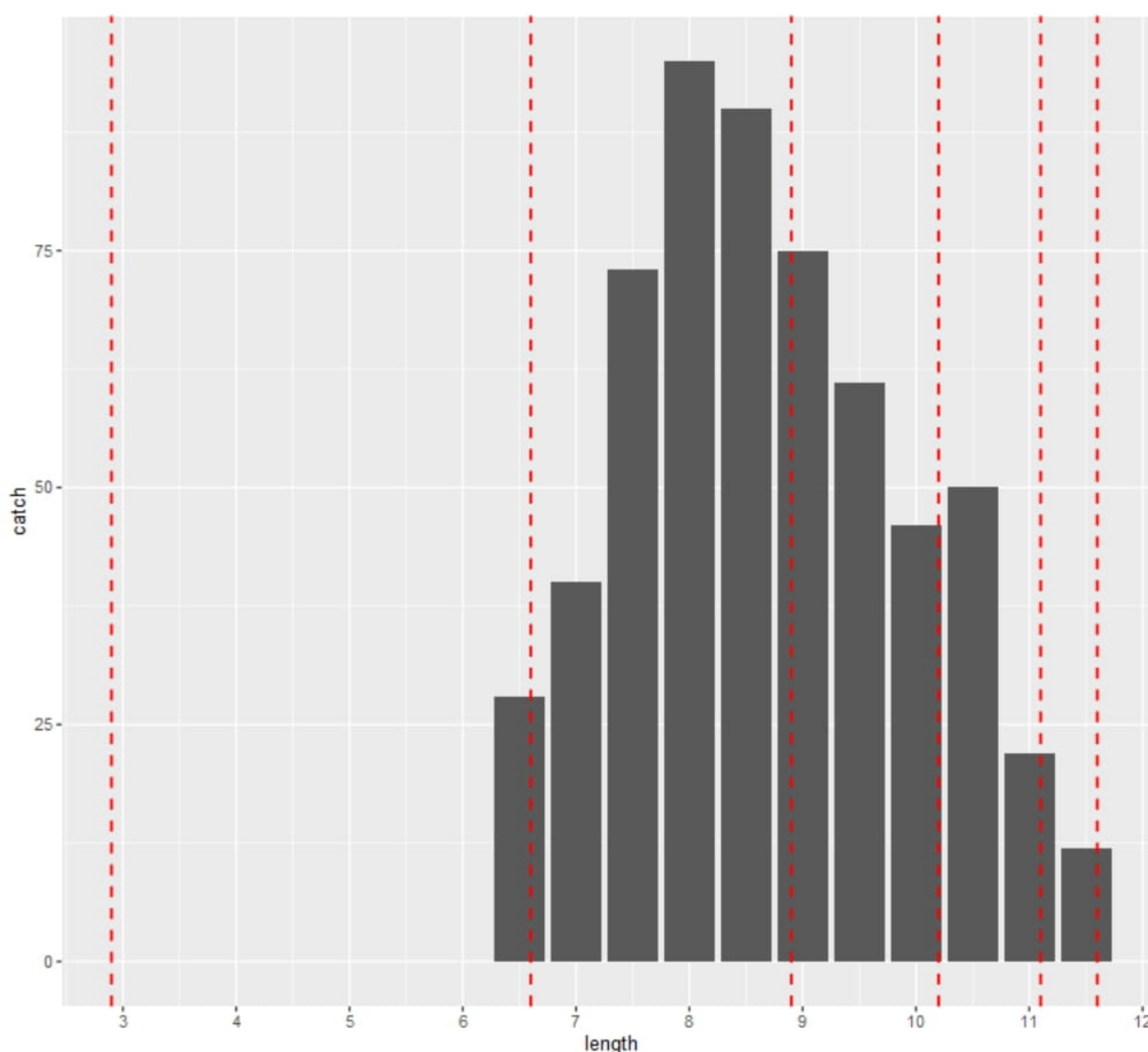


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

1.5	7.9	7.9	7.8	
2	8.9	8.9	8.8	8.25
2.5	9.6	9.7	9.7	
3	10.2	10.4	10.3	10
3.5	10.7	10.9	10.9	
4	11.1	11.3	11.3	11
4.5	11.3	11.6	11.7	
5	11.6	11.8	12	11.5



Фигура I.1.3.3.2 Възрастите, представени с пунктир, изчислени по растежните параметри определени с ELEFAN RSA наложени върху кумулативната извадка от композицията на комерсиалните улови от тригона с цел визуализация на интервала от размерни класове представени в конкретна възрастова група (0-5 години) за първото шестмесечие на 2024.

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



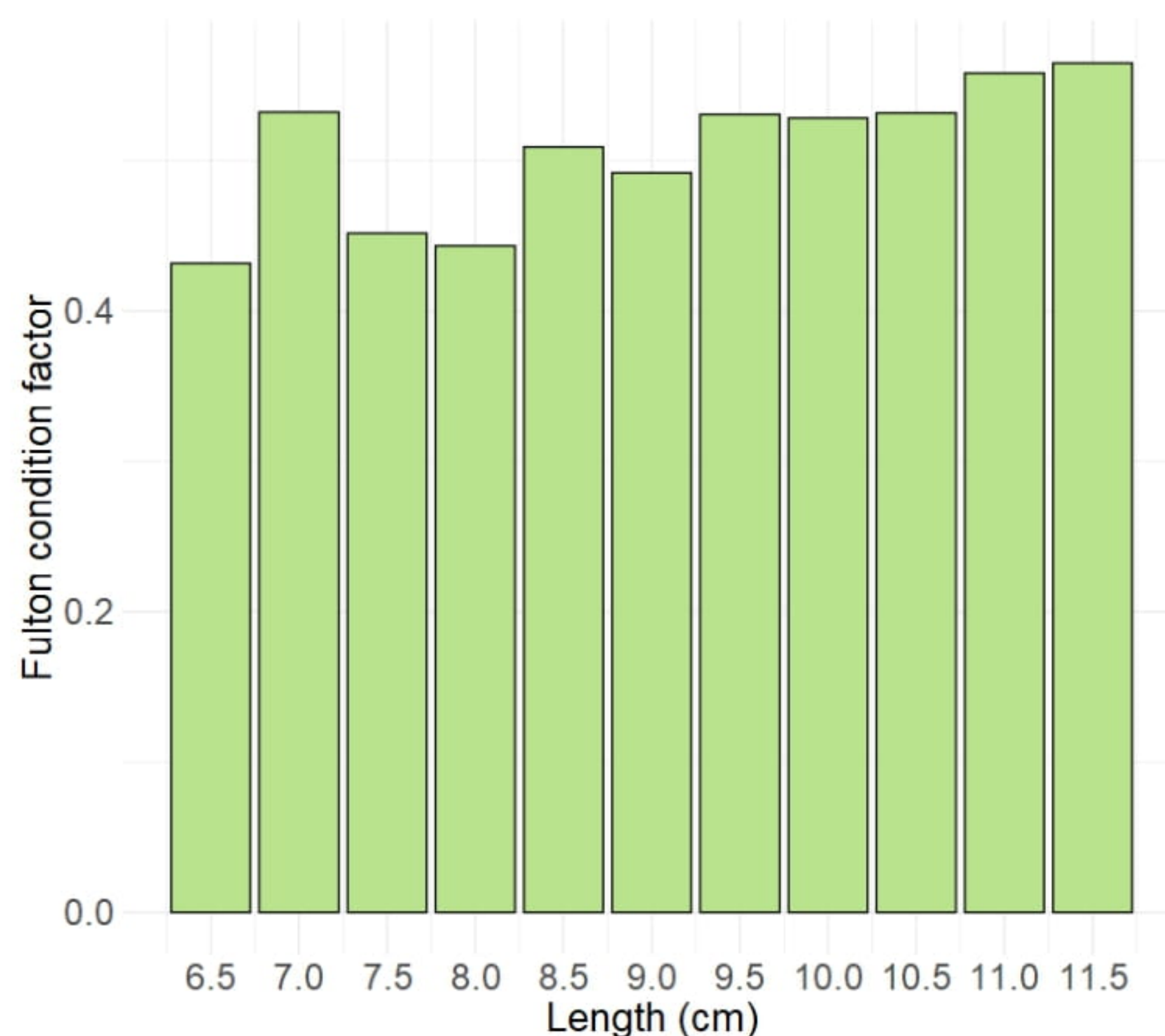
ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

Резултатите от ELEFAN с трите приложени метода са консистентни и приложими и за експериментално определените възрасти с малки несъответствия за възрастова група 1-1+, като вероятната причина за това са лимитиращи фактори като големината на извадката и разглеждането на параметрите на растежа за период по-малко от година. Друг сериозен проблем е селективността, която води до непълно представяне на размерната композиция на запаса в извадките, което от своя страна влияе върху изчисляването на биологичните потенциали.

На базата на проведения анализ ELEFAN RSA дава резултати най-близки до експериментално определените при овъзрастяването на индивидите в извадките и съответно параметрите на растежа запаса от *S. sprattus* за първото шестмесечие на 2024 могат да бъдат определени както следва: $L_{\infty} = 12.35 \text{ cm}$; $K = 0.5$ и $t_0 = -0.53$.

I.3.4 Фактор на състоянието

На графиката (Фиг. I.3.4.1) се вижда, че размерните групи имат добра кондиция, което говори за обезпеченост с храна и добро физиологично състояние.



Фиг. I.3.4.1 Кондиционен фактор на тризоната по размерни класове.

Кондицията на тризоната по възраст, показва превес на 4-4+ и 5-5+ годишните, като при различните възрастови групи кондицията варира.



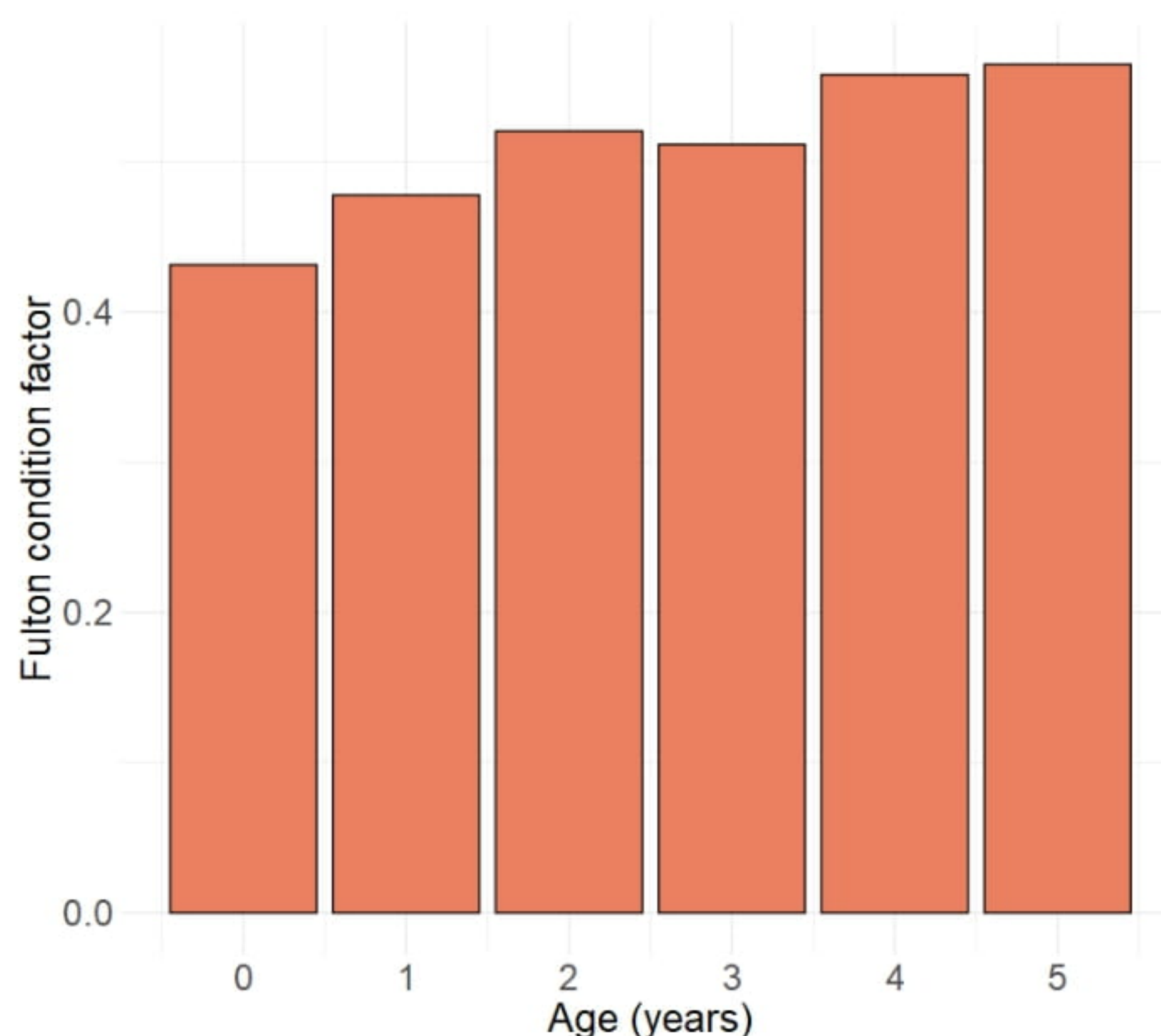
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. I.3.4.2 Кондиционен фактор на трицоната по възрастови групи.

I.3.5 Тегловна структура на трицоната

Измерено е тегло на **592 екземпляра**. За възрастова група 0-0+ е най-ниско средното тегло, а за група 5-5+ се наблюдава най-високо средно тегло (Фиг. I. 3.5.1). Графиката показва разпределението на средното тегло на трицоната по възрастови групи за две тримесечия. Наблюдава се плавно нарастване на средното тегло спрямо възрастовите групи и за двете тримесечия. За възрастова група 0-0+ е най-ниско средното тегло-1,18g (28 броя трицона), а за група 5-5+ се наблюдава най-високо средно тегло-8,59g (12 броя трицона). За останалите възрастови групи теглата са както следва: 1-1+ -2,02g (110 броя трицона); 2-2+-2,92g (250 броя трицона); 3-3+-5,12g (177 броя трицона); 4-4+-7,43g (15 броя трицона).



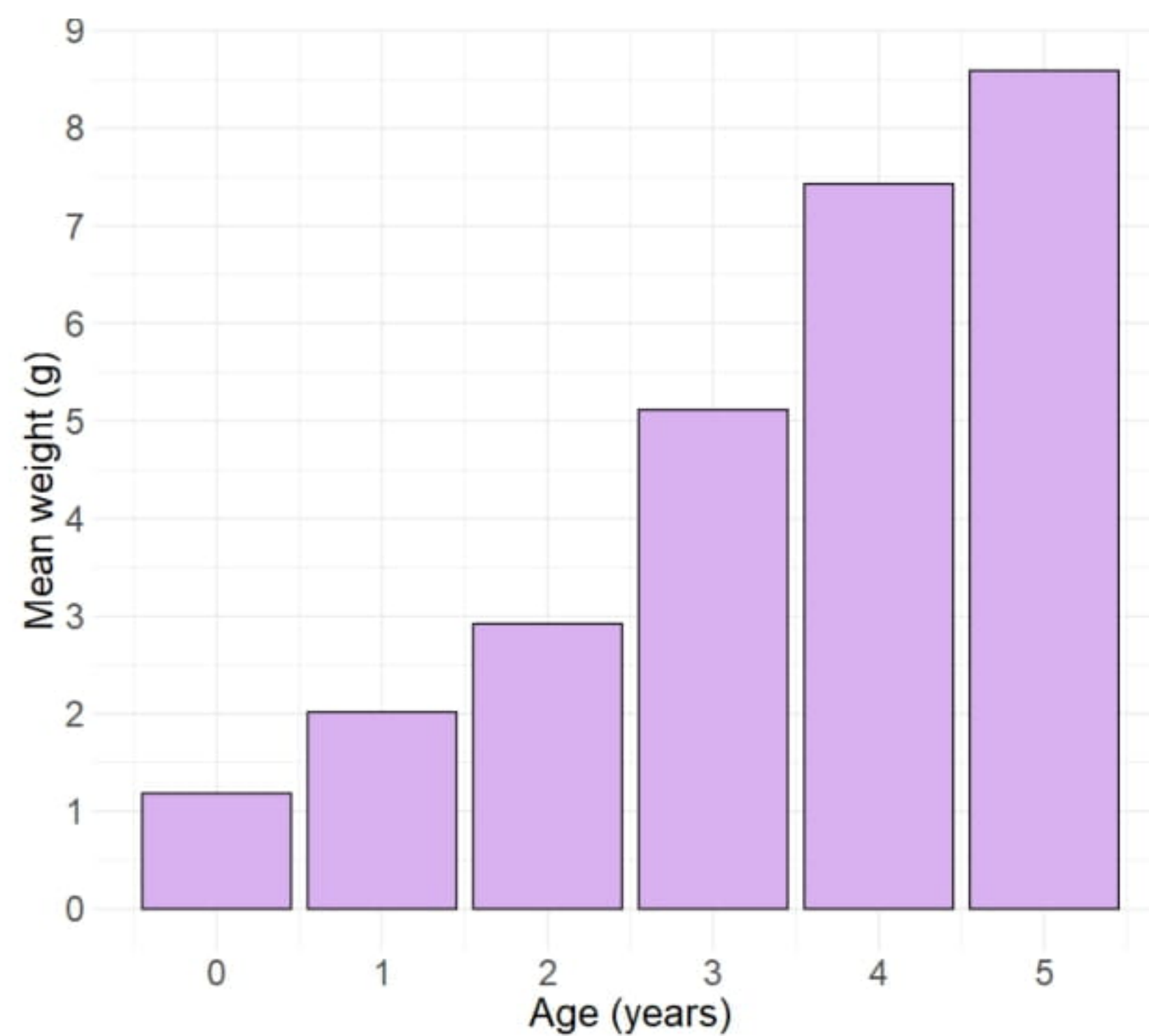
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

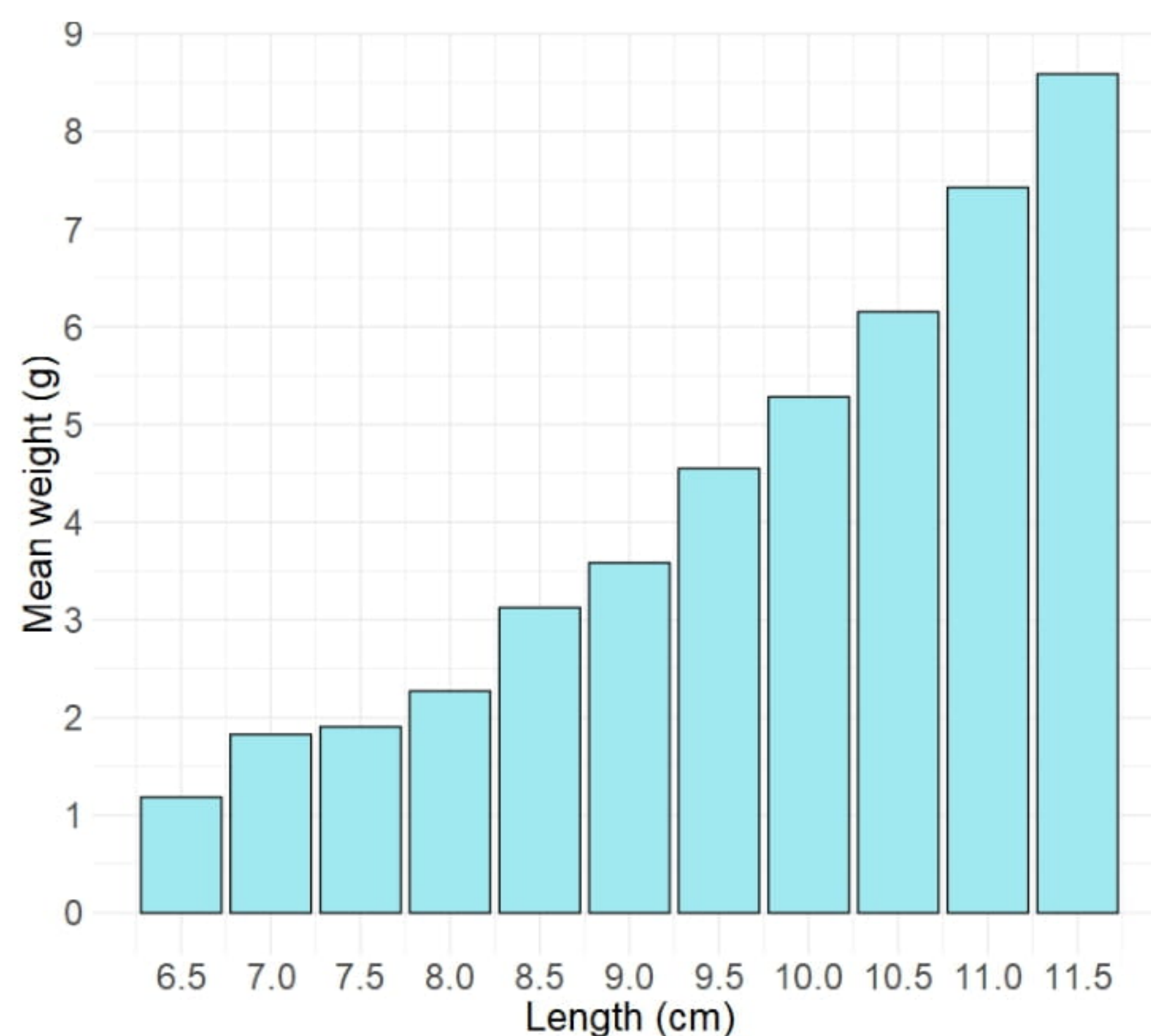


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. I.3.5.1 Средни тегла по възрастови групи.

Най-широко застъпените размерни групи 8-8,5cm представляват 16,05% и 15,20 % и за тях са измерени средни тегла от 2,26g и 3,12g.



Фиг. I. 3.5.2 Разпределение на средното тегло на трицоната по размерни групи за първото шестмесечие на 2024.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

I.3.6 Размерна структура на трицоната по възрастови групи

Измерена е дължината на **592** екземпляра.

Таблица I.3.6.1 Размерна структура на трицоната по възрастови групи.

Лср/см	Възраст
6,50	0-0+
7,55	1-1+
8,37	2-2+
9,87	3-3+
11,00	4-4+
13,75	5-5+

I.3.7 Връзка между размер и тегло

За изчисляване на връзката дължина тегло е използван линеен модел върху логаритмично преобразуваните стойности за средните тегла и дължините за първото шестмесечие на 2024. Резултатите от моделирането са представени в Табл. I.3.7.1.

Таблица I.3.7.1 Резултати от моделирането на връзката дължина-тегло на трицоната.

lm(формула = logW ~ logL, данни = тегло_l)
остатъци:
Мин. 1Q Медиана 3Q Макс
-0,090598 -0,034778 -0,000891 0,020566 0,143258
Коефициенти:
Оценка Std. Грешка t стойност Pr(> t)
(Отсечка) -6.1253 0.2297 -26.66 0.0000000000711 ***
logL 3,3833 0,1050 32,23 0,0000000000131 ***

Сигниф. кодове: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Остатъчна стандартна грешка: 0,06252 при 9 степени на свобода
Множество R-квадрат: 0,9914, Коригиран R-квадрат: 0,9905
F-статистика: 1039 на 1 и 9 DF, p-стойност: 0,0000000001309

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

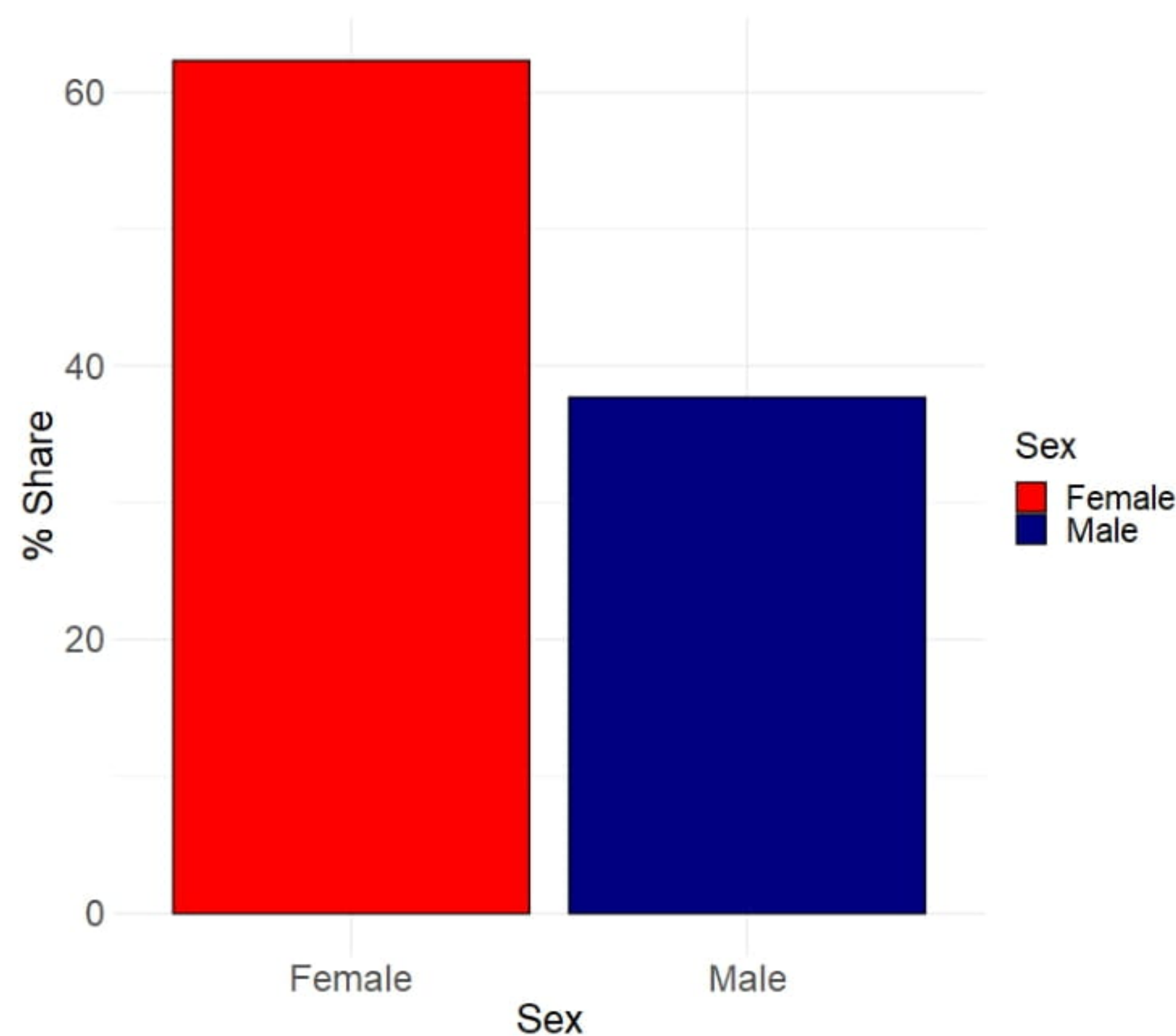


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

Полученият модел е статистически значим, стойността на скалиращия коефициент a в модела на връзката дължина-тегло $W_i = aL_i^b$ е: $a = 0.0022$, а на коефициента на алометрия $b = 3.38$, което индикира положителен / алометричен растеж на вида през първата половина на годината, или нарастването на тегло е пропорционално или по-голямо от нарастването на дължина.

I.3.8 Съотношение на пола

Съотношението на половете е определено за **250 индивида**. Женските ♀ преобладават над мъжките ♂.



Фиг. I.3.8.1 Процентно съотношение между половете на трицоната.



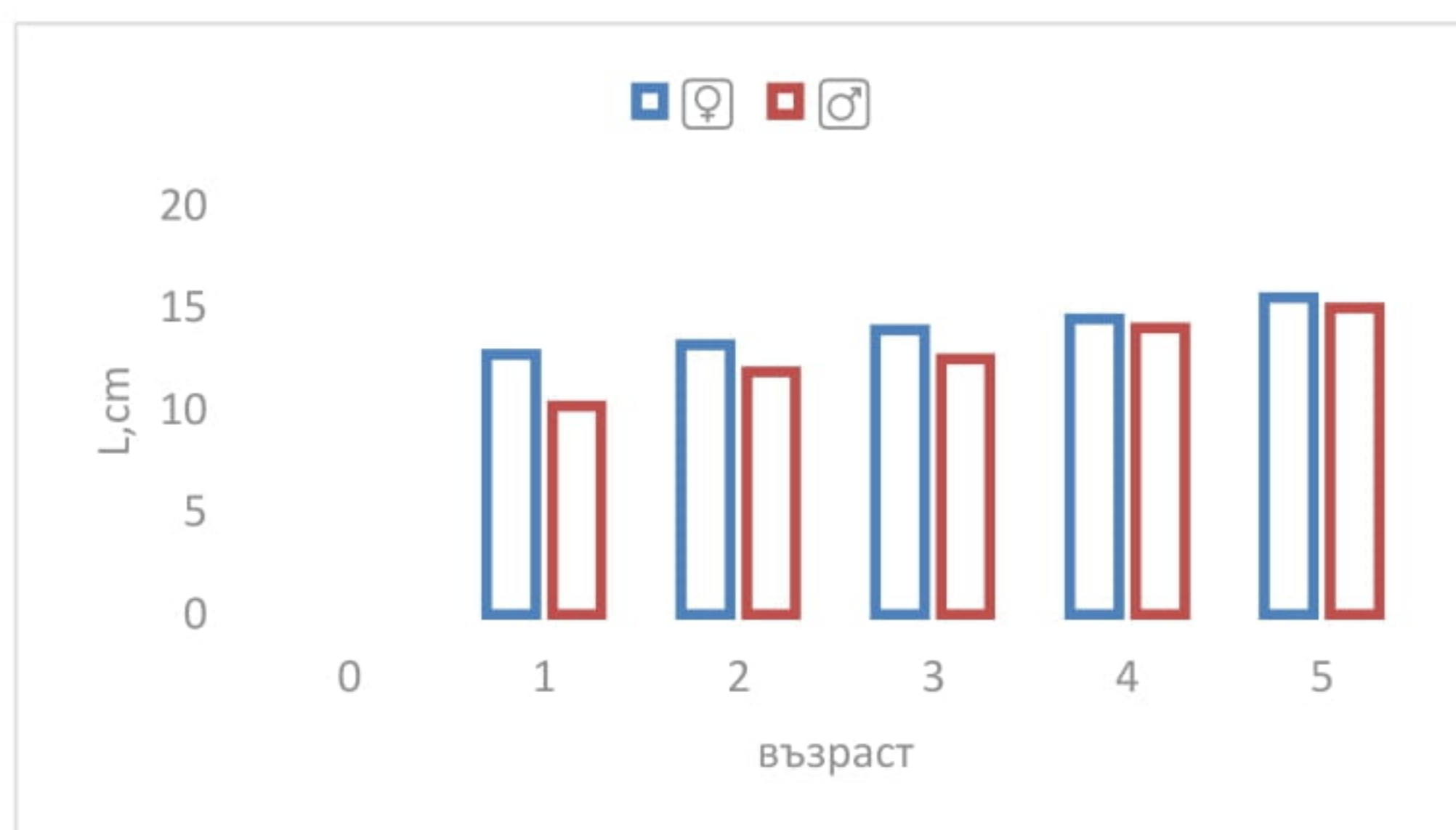
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



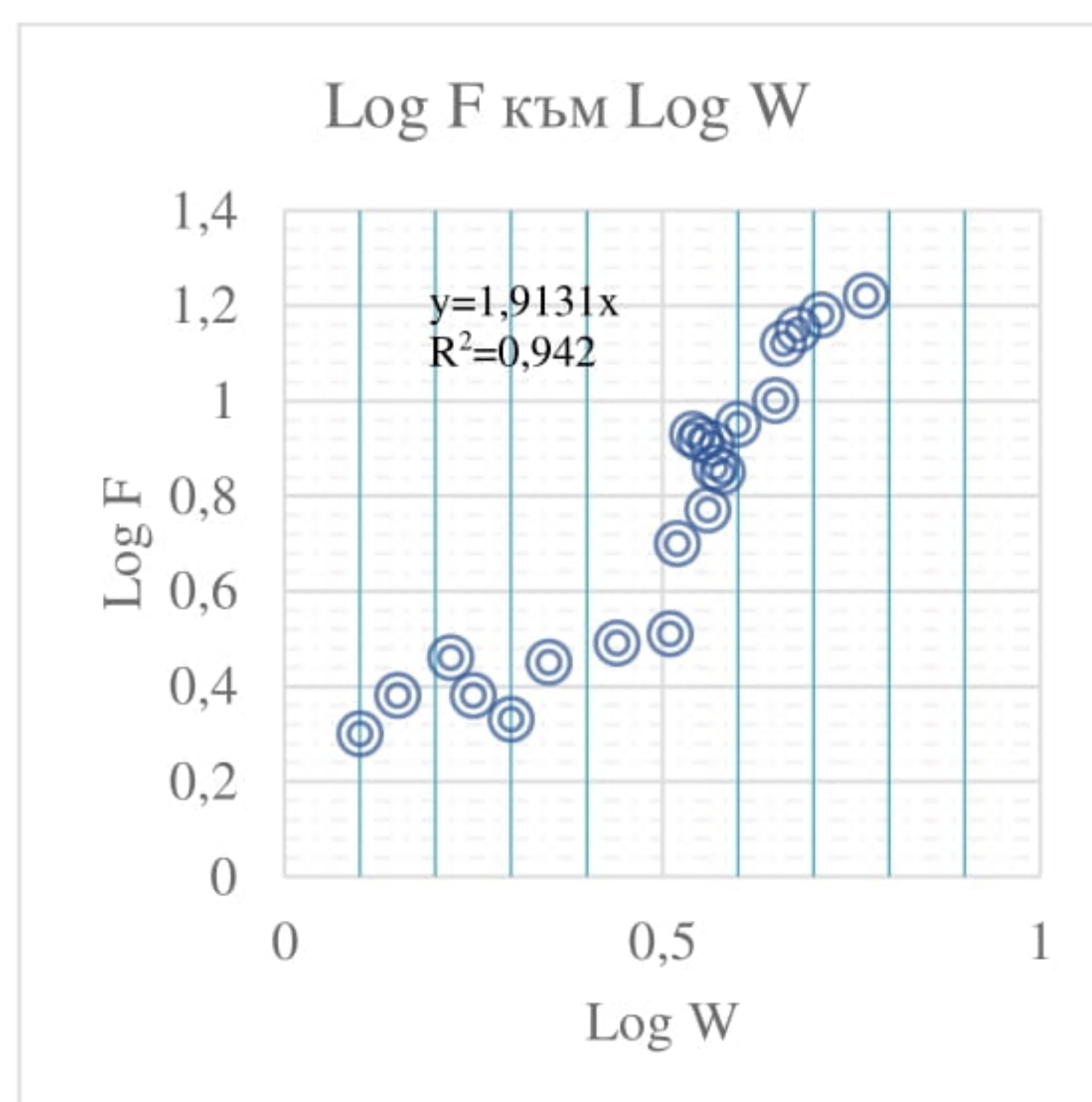
ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура II. 3.8.2 Съотношение на половете (♂♀) по размери и възраст.

I.3.9 Плодовитост

Плодовитостта се определя на **250 екземпляра**. Порционната плодовитост (Log F) спрямо теглото на триконата (Log W) показват силна връзка ($R^2 = 0.942$), която доказва силна зависимост на плодовитостта от индивидуалните тегла.



Фиг. I.3.9.1 LOG зависимост на плодовитостта от индивидуалните тегла, първо шестмесечие 2024г.

Гонадо-соматичния индекс зависи силно от индивидуалните тегла през първите шест месеца на 2024г ($R^2 = 0.912$).

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



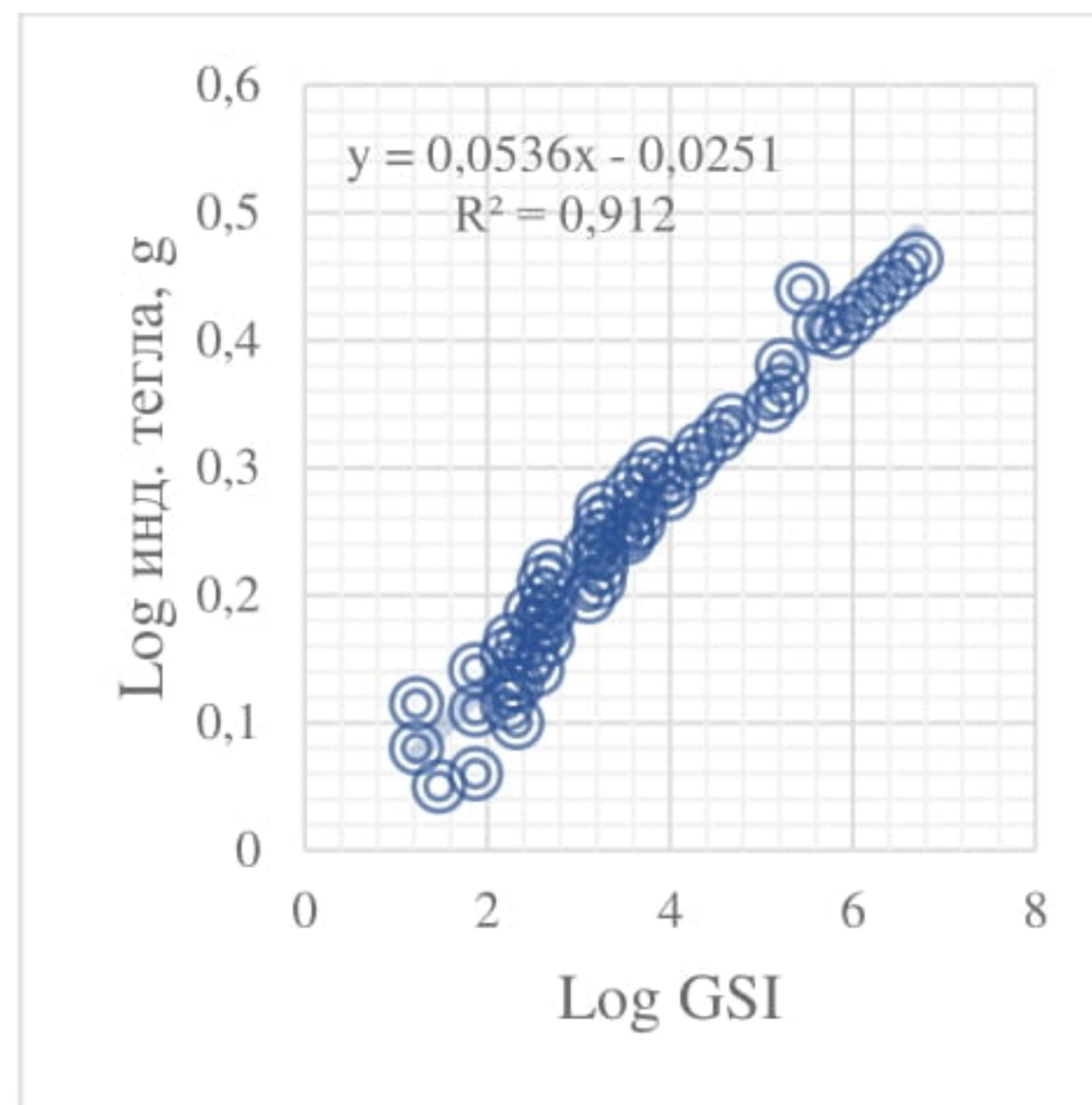
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. I.3.9.3 LOG зависимост между ГСИ от индивидуалните тегла (g) първо шестмесечие 2024г.

На **таблица I.3.9.1** са описани абсолютната и относителна плодовитост на трицоната със средни дължини и тегла. Средната стойност на абсолютната плодовитост е оценена на 33101,55 хайверени зърна. Средната стойност на относителната плодовитост е 9473,67.

Таблица I.3.9.1 Абсолютна и относителна плодовитост на трицоната от първите шест месеца на 2024 г.

Размерна група	W ср.	Абсолютна плодовитост F, хайверни зърна)	Относителна плодовитост	N
				♀
6,5	1,11	16878,00	15205,41	23
7	1,39	20498,00	14746,76	28
7,5	2,11	23609,50	11189,34	45
8	2,81	29935,50	10653,20	29
8,5	3,23	34407,25	10652,40	18
9	3,67	36174,25	9856,74	28
9,5	4,99	37507,50	7516,53	34
10	5,65	41184,25	7289,25	23
10,5	6,11	41408,25	6777,13	9
11	7,55	41228,00	5460,66	7
11,5	8,49	41286,50	4862,96	6
		33101,55	9473,67	250



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



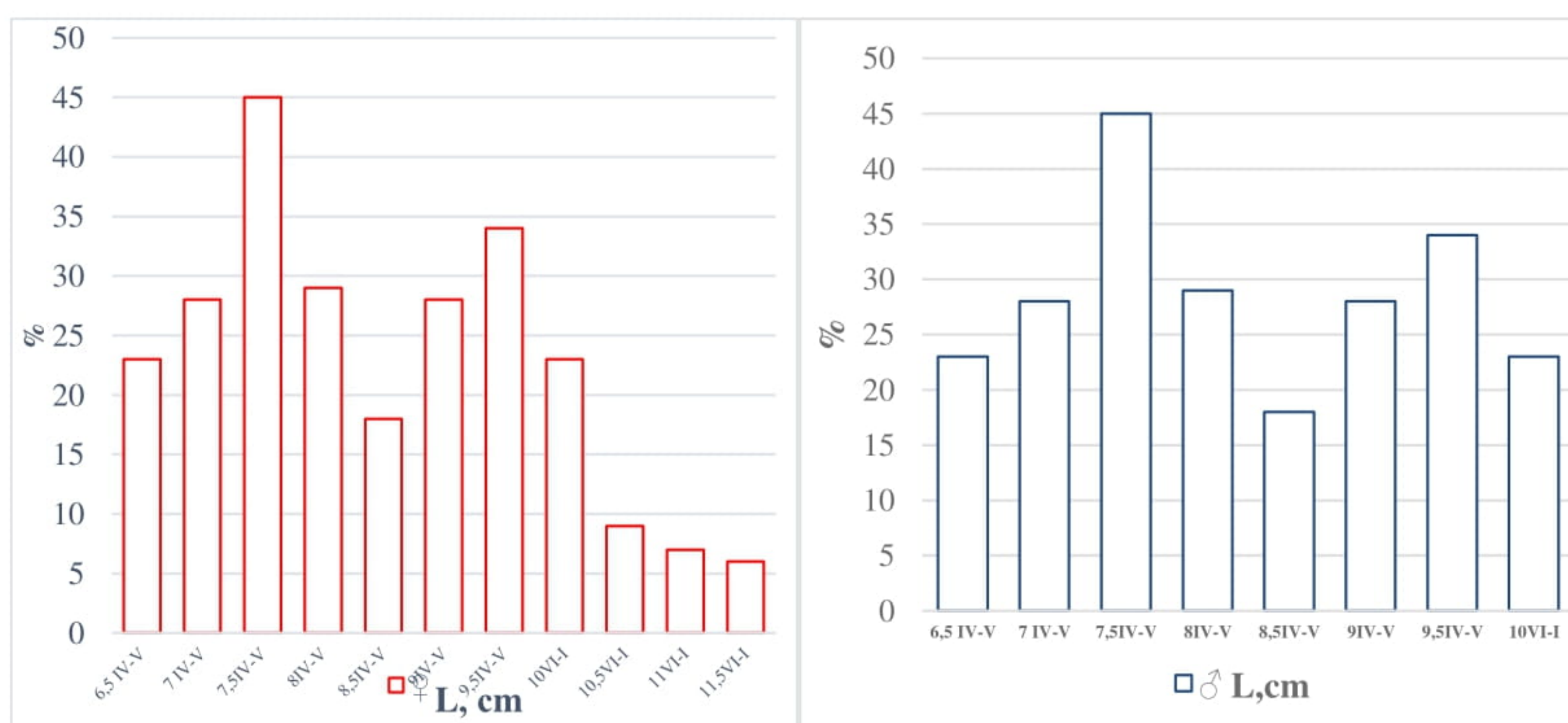
ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

I.3.10 Полова зрялост

250 екземпляра са изследвани за определяне на полова зрялост. Степента на полова зрялост на трицоната по размерни групи за периода януари-март е представена на Фиг. I.3.10.1. Преобладаващият етап на зрялост на трицоната е IV-V (активно размножаващи се), тъй като най-възрастните групи имат VI-I стадии (почиващи) на полова зрялост (3 и 4 годишни).



Фиг. I.3.10.1 Степени на зрялост на трицона по възраст.



Фиг. I.3.10.3 Степени на зрялост на трицоната по дължина.

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

I.3.11 Обилие и биомаса по възраст и дължина

Месечният улов с ОТМ (в тонове) заедно със средните тегла на цацата са използвани за извеждане на месечните числености на улова. Делът (%) по възрастови групи и бройки на улова са използвани за създаване на матрица за улов на възраст за избрани месеци по възрастови групи (Таблица I.3.11.1).

Таблица I.3.11.1 Улов при дължина (10^{-6}) и улов при възраст (10^{-6}) матрица и биомаса (кг) на трицоната.

Улов по възраст * 10^{-3} (в хиляди)		
Възрастови групи	<i>I^{po}</i> тримесечие	<i>II^{po}</i> тримесечие
0-0+	14242,41	15975,31
1-1+	55952,31	62760,15
2-2+	127164,3	142636,7
3-3+	90032,35	100986,8
4-4+	7629,86	8558,202
5-5+	6103,888	6846,561
Σ	301125,2	337763,7
Биомаса (кг)		
Възрастови групи	<i>I^{po}</i> тримесечие	<i>II^{po}</i> тримесечие
0-0+	16877,25	18930,74
1-1+	112786,1	126509
2-2+	371684,5	416908,1
3-3+	460574,3	516613,4
4-4+	56679,46	63575,77
5-5+	52432,4	58811,96
Σ	1071034	1201349

Месечният улов с ОТМ (в тонове) заедно със средните тегла са използвани за получаване на месечните числености на улова. Делът (%) по възрастови групи и обилието на улова са използвани за създаване на **матрица за улова по дължина** (Таблица I.3.11.2).

Таблица I.3.11.2. Улов на дължина (10^{-6}) реализиран с ОТМ, матрица и биомаса (кг) на трицоната.

Улов по размер		
Размерни класове (cm)	<i>I^{po}</i> тримесечие	<i>II^{po}</i> тримесечие

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

6,5	14242,41	15975,31
7,0	20346,29	22821,87
7,5	37131,99	41649,91
8	48322,45	54201,94
8,5	45779,16	51349,21
9	38149,3	42791,01
9,5	31028,1	34803,35
10	23398,24	26245,15
10,5	25432,87	28527,34
11	11190,46	12552,03
11,5	6103,888	6846,561
Σ	301125,2	337763,7
Биомаса (кг)		
Размерни класове (cm)	<i>I^{po} тримесечие</i>	<i>II^{po} тримесечие</i>
6,5	16877,25	18930,74
7,0	37131,99	41649,91
7,5	70744,06	79351,65
8	109661,4	123004,2
8,5	143080,2	160489,1
9	136783	153425,7
9,5	141137,2	158309,6
10	123573,2	138608,6
10,5	156483,3	175523
11	83129,87	93244,46
11,5	52432,4	58811,96
Σ	1071034	1201349

I.3.12 Заключение

Анализът на биологичните параметри на трицоната дава възможност да се направят следните изводи:

- 1) Размерната структура на трицоната през периода I-III на 2024г. показва модално разпределение с пик на размерна група 8.00 - 9.0 cm.
- 2) През първото и второ тримесечие най-висок процентен дял заемат индивидите във възрастова група 2-2+, следвани от 3-3+ .
- 3) Резултатите от ELEFAN с трите приложени метода са консистентни и приложими и за експериментално определените възрасти с малки несъответствия за възрастова група 1-1+, като вероятната причина за това са лимитиращи фактори

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

като големината на извадката и разглеждането на параметрите на растежа за период по-малко от година. Друг сериозен проблем е селективността, която води до непълно представяне на размерната композиция на запаса в извадките, което от своя страна влияе върху изчисляването на биологичните потенциали.

- 4) Кондицията на тризоната по възраст, показва превес на 4-4+ и 5-5+ годишните, като при различните възрастови групи кондицията варира.
- 5) Полученият модел е статистически значим, стойността на скалиращия коефициент a в модела на връзката дължина-тегло $W_i = aL_i^b$ е: $a = 0.0022$, а на коефициента на алометрия $b = 3.38$, което индикира положителен / алометричен растеж на вида през първата половина на годината, или нарастването на тегло е пропорционално или по-голямо от нарастването на дължина
- 6) Порционната плодовитост ($\text{Log } F$) спрямо теглото на тризоната ($\text{Log } W$) показват силна връзка ($R^2 = 0.942$), която доказва силна зависимост на плодовитостта от индивидуалните тегла.
- 7) Преобладаващият етап на зрялост на тризоната е IV-V (активно размножаващи се), тъй като най-възрастните групи имат VI-I стадии (почиващи) на полова зрялост (3 и 4 годишни).

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

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

II.1 Цели

Цел на биологичния мониторинг е да се съберат данни, които да послужат за анализ на уловите на сафрида, а и за формиране на база данни. Събирането на биологични проби от уловите на сафрида през **I-VI 2024** година включва изпълнението на следните **задачи**:

1. Да се съберат и да се анализират динамиката на дължината, теглото и възрастовото разпределение.
2. Да се определи състоянието на сафрида, използвайки т.нар фактор на състоянието (Ricker, 1975).
3. Характеристика на репродуктивната биология на сафрида.
4. Събиране на данни за пристанища на разтоварване, кораби на пробовземане, брой събирани проби, брой изследвани екземпляри, географски данни за уловите.

II.2 Вземане на проби

Пробонабирането е осъществено от активно действащия риболовен флот на Р България.

II.2.1 Географско покритие

Данните от настоящия анализ се събират директно от разтоварванията в пристанищата от българското черноморско крайбрежие. През **I-VI 2024** са събрани и обработени **3 проби сафрид съдържащи 649 екземпляра**. Събрана е и информация за размера на уловите.

II.2.2 Период на вземането на проби

През **2024** г. биологичните данни за сафрида са сабрани от общо **3 разтоварвания** на пристанища **Несебър, Созопол и Царево**. Пристанища и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварванията са представени на Таблица II. 2.2.1.

Таблица II. 2.2.1 Пристанища и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварвания на сафрид.

№	Дата	Пристанище	Вид риба - код	Риболовен кораб	Външ на марки ровка	Риболов ен уред - код	Координати	Улов
1	3.1.2024	Созопол	HMM	МЕДУЗА 3	BC288	OTM	42.3064 27.9862	1335

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

2	25.4.2024	Несебър	HMM	PK 29	BC222	OTM	42.6604309082 27.7332210541	140
3	8.6.2024	Царево	HMM	ЦИКЛАМА V	AX215	OTM	42.2445335388 28.0178565979	30

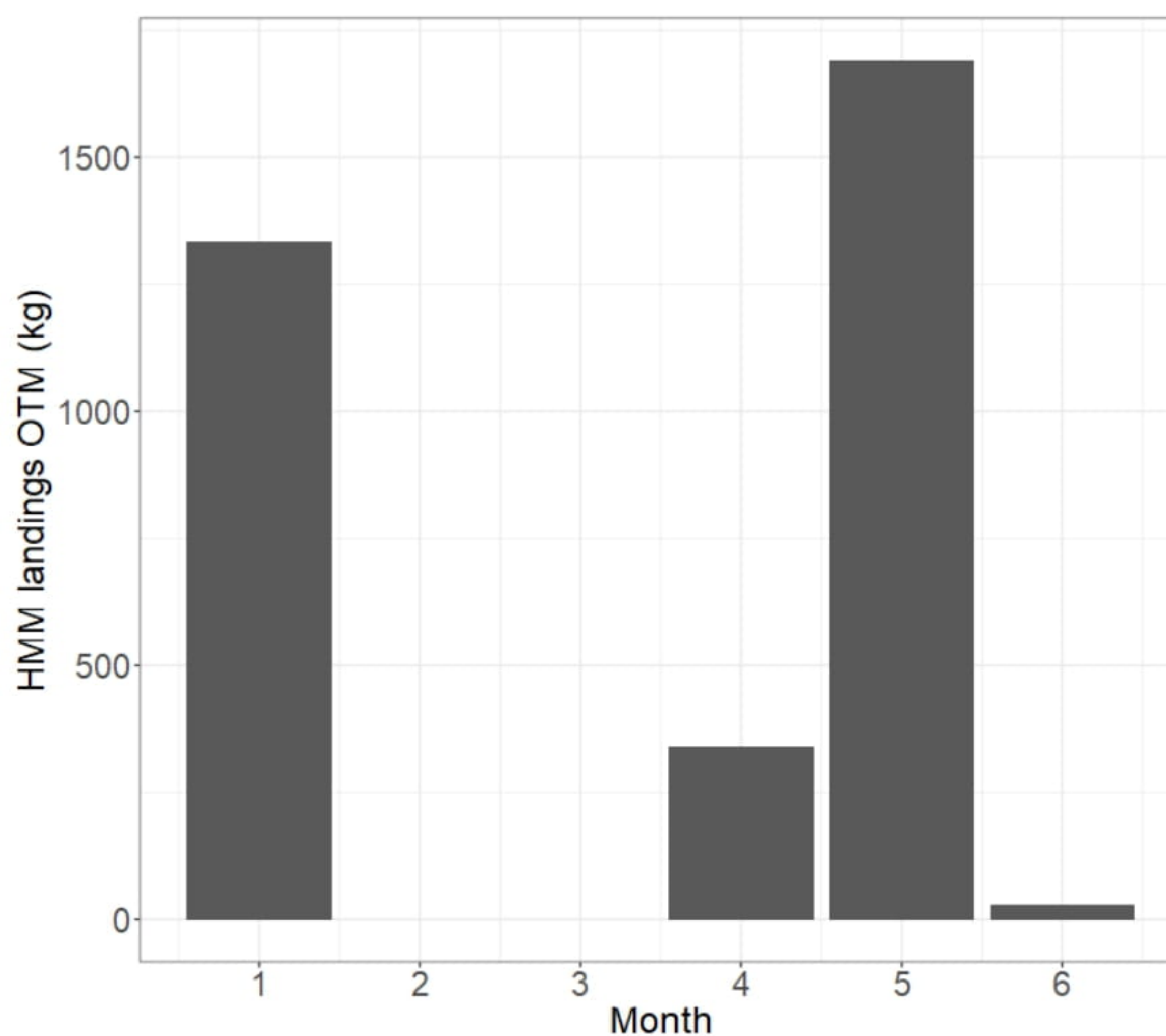
II.2.3 Статистическият анализ на данните

Виж методиката за тризоната.

II.3 Резултати

II.3.1 Статистика на разтоварванията

През май е реализиран най-висок улов с OTM на черноморски сафрид в българската акватория на Черно море Фигура II. 3.1.1.



Фигура II. 3.1.1 Статистика на разтоварванията от черн. сафрид.

II.3.2 Размерна структура на разтоварванията

През първото тримесечие, размерната структура показва нормално разпределение, с превес на размерна група 12cm с 17%. Дължинни класове 13-14 cm са представени с еднакъв процент - 9.09%, като по-малките (11-11.5cm) и по-големите дължини (15 cm)

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

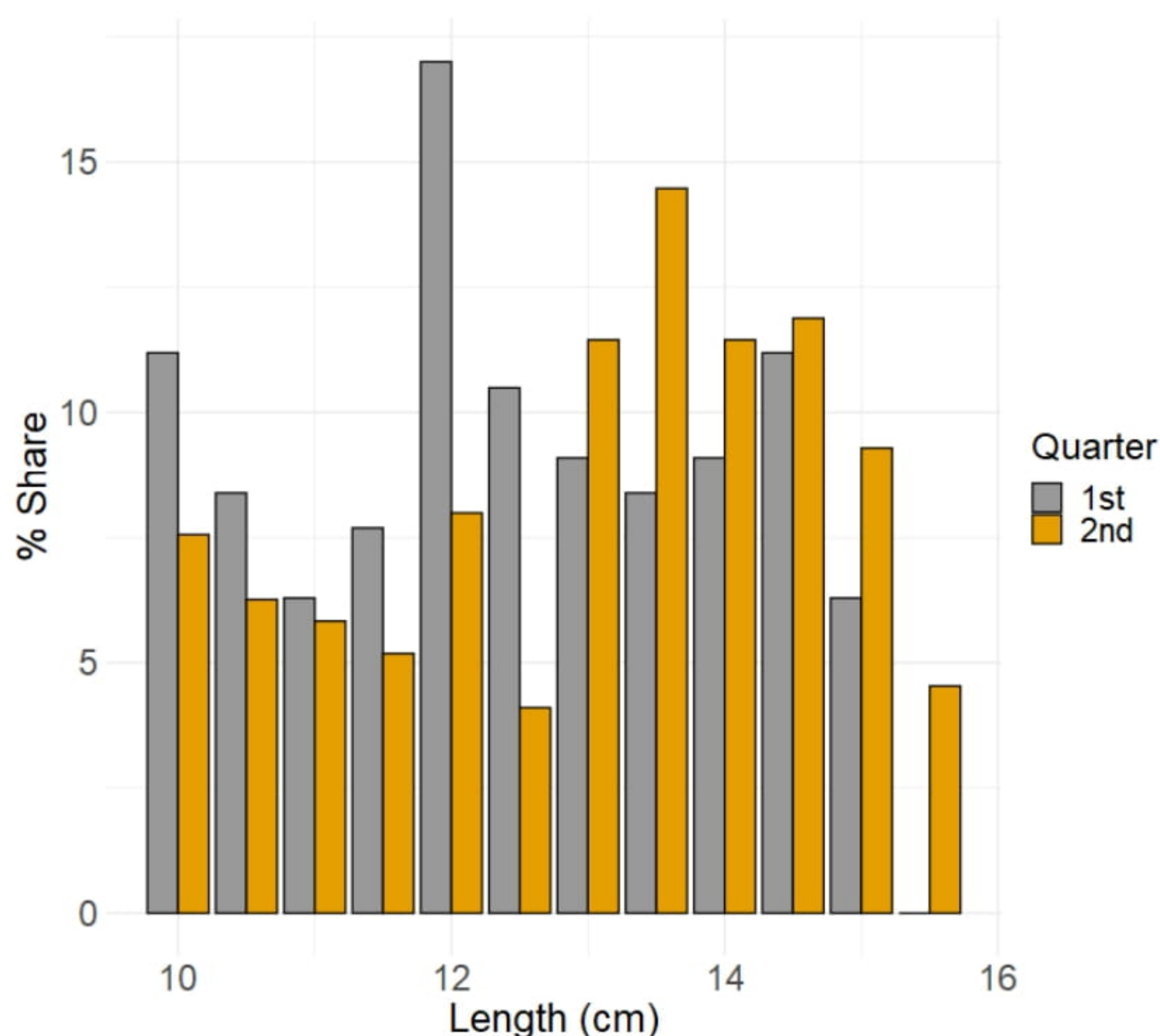


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

са представени незначително в улова с 6.29%, 7.69% и 6.29%. През второто тримесечие процентен дял за сафрида е в полза на клас на дължина от 13.5 cm, който отчита 14.47% от всички групи. Размерните класове от 10.5-11-11.5cm са представени с малък дял на участие в уловите. Почти поравно е участието на 13cm (11.44%)-14(11.45%) и 14.5 cm (11.87%).



Фигура II.3.2.1 %-тно представяне в композицията на уловите през първото шестмесечиена 2024.

II.3.3 Възрастова структура на уловите

Трима ихтиолози определиха възрастта на сафрида, като един от ихтиолозите прегледа отолитите два пъти. **На 649 броя** сафрид е определена възрастта. Тригодишните доминират във възрастовата структура през първото тримесечие на 2024 година с 36.26%. Две и четиригодишните са представени с 25.17% и 26.57%. Най-слабо представени в улова са петгодишните с 11.89%. Три и четиригодишните риби участват с най-висок процент в уловите от второто шестмесечие съответно с 25.92% и 39.09%, следвани от по-слабата застъпеност на две (17.93%) и петгодишните риби (17.06%).

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



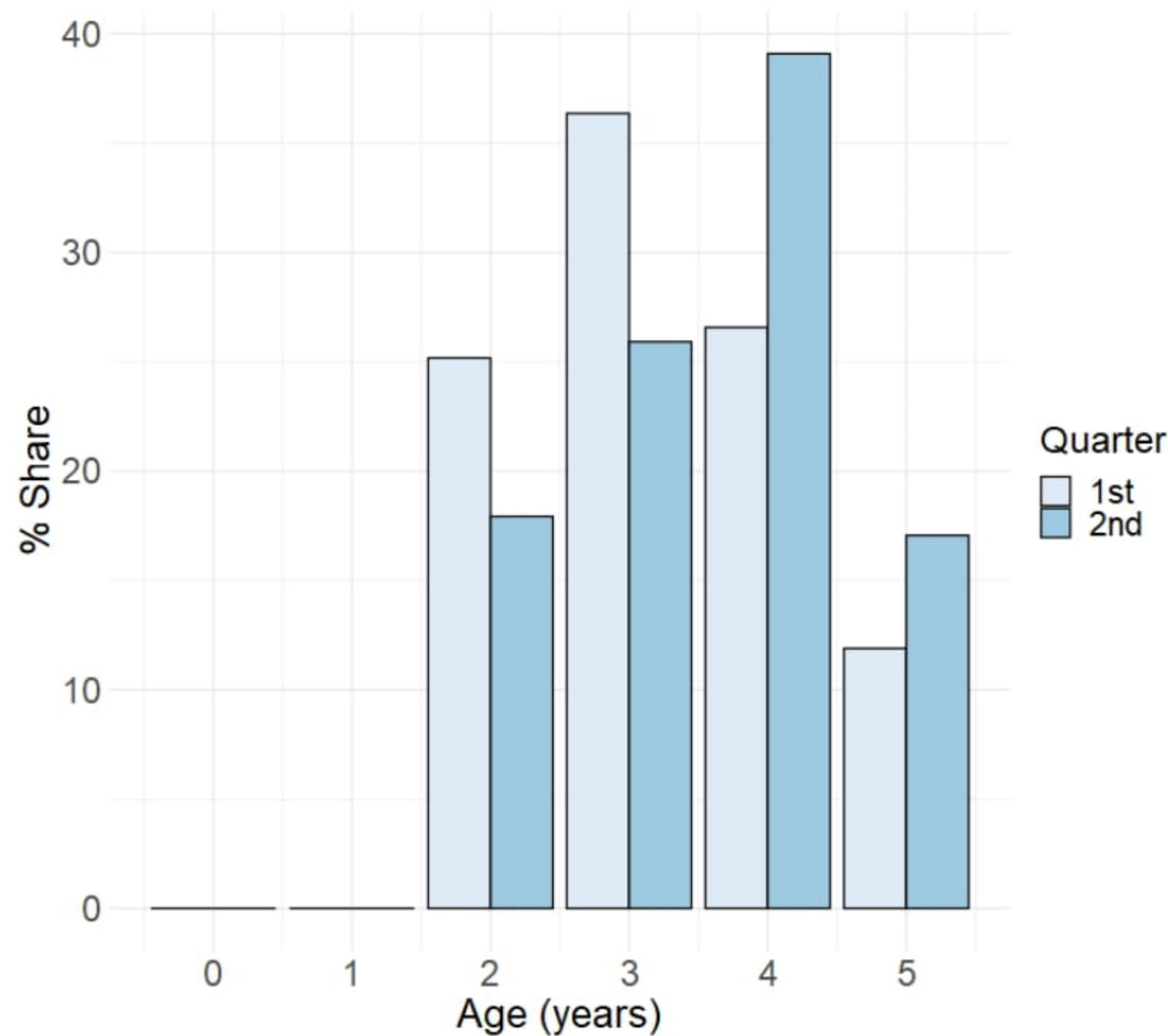
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура П.3.3.1 Възрастова структура на уловите от сафрид.

Резултати от методите за аналитично определяне на възрастта (Age slicing) – аналогично на анализа на възрастовата структура на тризоната, анализите са направени в програмната среда на R (Програмен език за статистическо моделиране и анализ) с помощта на ELEFAN функциите (ELectronic LEngth Frequency Analysis) и са оценени растежа и други биологични параметри на изследваните видове на база измерени дължини на индивиди от различни възрастови групи. Извадките се реструктурират за целите на анализа за да се проследи еволюцията на кохортите във времето (Фиг. П.3.3.2 - първата честотната диаграма показва размерната структура на събраните екземпляри в съответните месеци, а втората – реструктурираните данни с пълзящо средно $MA = 7$).



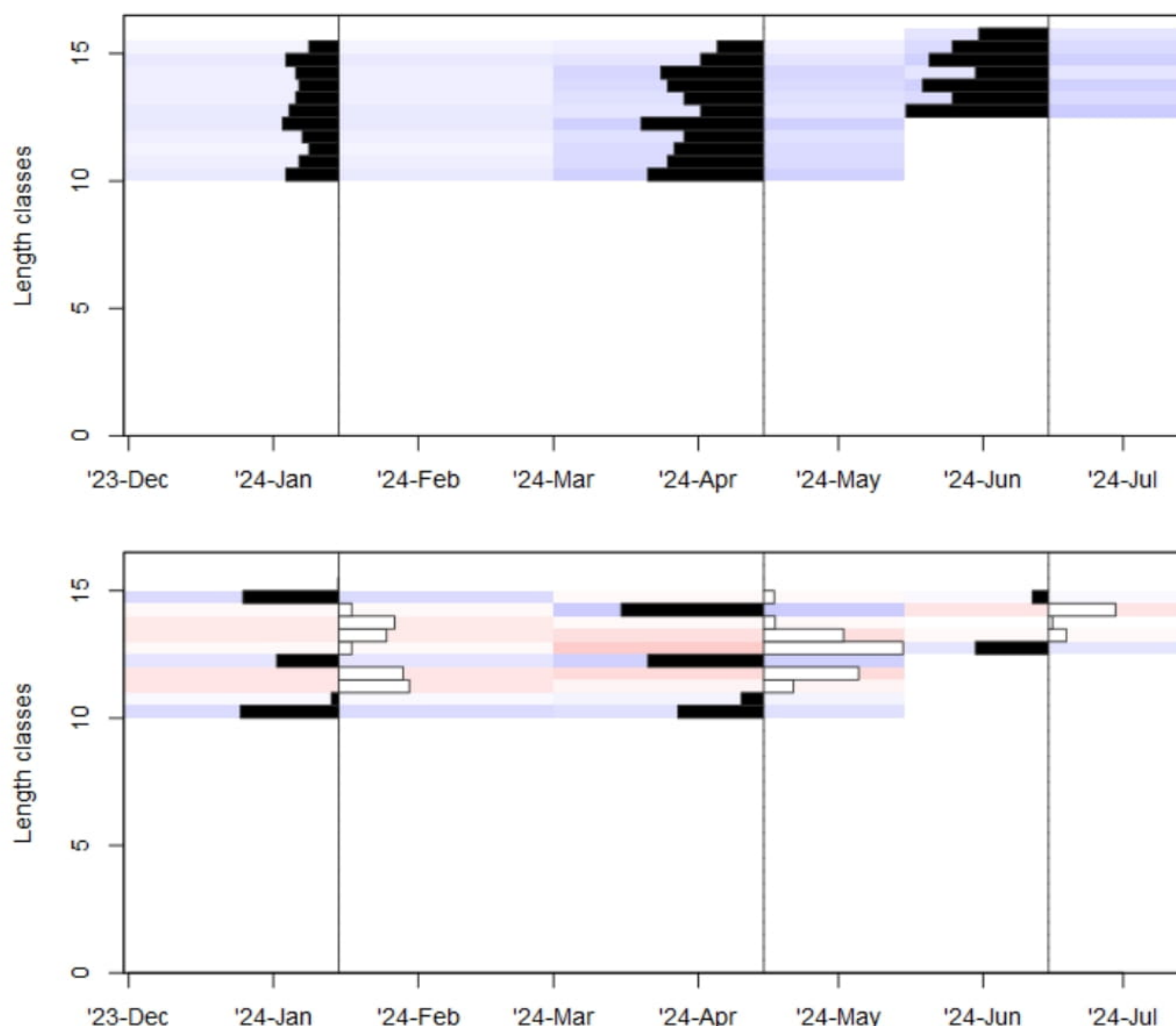
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура П.3.3.2 Размерно-честотни извадки, визуализирани като (диаграмата горе) брой индивиди в размерен клас и (диаграмата долу) реструктурираните данни с пълзящо средно $MA = 7$ за целите на честотния анализ и определяне на параметрите на растежа

П.1.3.3.1 Честотен анализ RSA – response surface analysis

Параметрите на растежа, определени по RSA с начални условия: условен интервал на за асимптотичната дължина L_{∞} в извадката [14;19 см] (базирано на литературно ревю за характеристиките и биологичните потенциали на вида за Черно море) и параметъра, който определя скоростта на нарастване до L_{∞} - $K = \exp(seq(from \log(0.1), to \log(1)))$ при горна граница за $L_{\infty} = 19$ см. Параметрите в модела на фон Берталанфи са изчислени както следва: $L_{\infty} = 16.22$ см; $K = 0.36$ и $t_0 = -0.71$. По последните са изчислени възрастите със съответстващите им дължини (Таблица П.1.3.3.3.1). Недостатък на метода е трудната оптимизация по L_{∞} и K и необходимостта от априори експертиза за

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

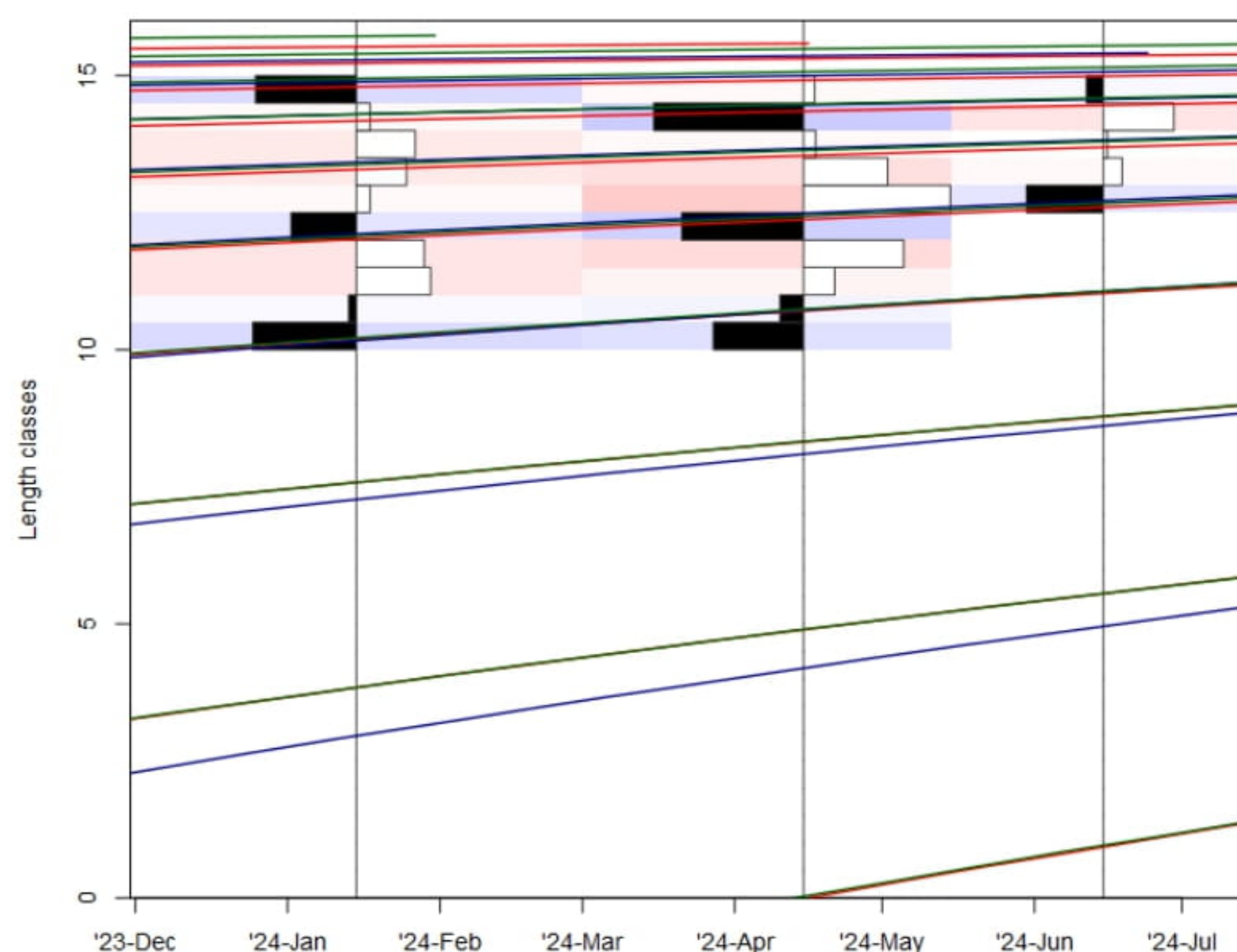
дефиниране на интервала за очакваната асимптотична дължина, което се очаква да бъде преодолимо с приложение на генетичните алгоритми за age slicing

II.1.3.3.2 Честотен анализ ELEFAN with simulated annealing (ELEFAN SA)

Параметрите на растежа, определени при начални условия: условен интервал за асимптотичната дължина $L_{\infty guess} = 17.10$ см и търсене на стойност L_{∞} в интервала $[L_{\infty guess} * 0.8 \div L_{\infty guess} * 1.2]$, а за K в интервала $[0 \div 1]$. Параметрите в модела на фон Берталанфи са изчислени както следва: $L_{\infty} = 16.09$ см; $K = 0.4$ и $t_0 = -0.47$. По последните са изчислени възрастите със съответстващите им дължини (Таблица 1.3.3.3.1).

II.1.3.3.3 Честотен анализ ELEFAN – Genetic algorithm (ELEFAN GA)

Параметрите на растежа, определени при начални условия: условен интервал на за асимптотичната дължина $L_{\infty guess} = 17.10$ см и търсене на стойност L_{∞} в интервала $[L_{\infty guess} * 0.8 \div L_{\infty guess} * 1.2]$, а за K в интервала $[0 \div 1]$. Параметрите в модела на фон Берталанфи са изчислени както следва: $L_{\infty} = 16.48$ см; $K = 0.35$ и $t_0 = -0.72$. По последните са изчислени възрастите със съответстващите им дължини (Таблица 1.3.3.3.1).



Фигура II.1.3.3.1 Растежни криви (с червено по растежните параметри, определени с ELEFAN RSA, със синьо по ELEFAN SA, и със зелено по ELEFAN GA), визуализирани върху реструктурираните данни с цел визуализация на проследяването на кохортите във времето.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

Таблица П.1.3.3.3.1 Възрасти с кореспондиращите им дължини за изследвания вид изчислени по параметрите на фон Берталанфи, получени с RSA, ELEFAN with simulated annealing, ELEFAN с генетичен алгоритъм и съпоставени с експериментално определените възрасти по отолити

	ELEFAN RSA	ELEFAN SA	ELEFAN GA	Експериментално определени
възраст	La	La	La	L _{средно}
0	3.7	2.7	3.7	n/a
0.5	5.7	5.2	5.7	
1	7.5	7.1	7.5	
1.5	8.9	8.7	8.9	10.75
2	10.1	10.1	10.1	
2.5	11.1	11.2	11.2	
3	12.0	12.0	12.0	12
3.5	12.7	12.8	12.7	
4	13.2	13.4	13.3	13.75
4.5	13.7	13.9	13.8	
5	14.1	14.3	14.3	15

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



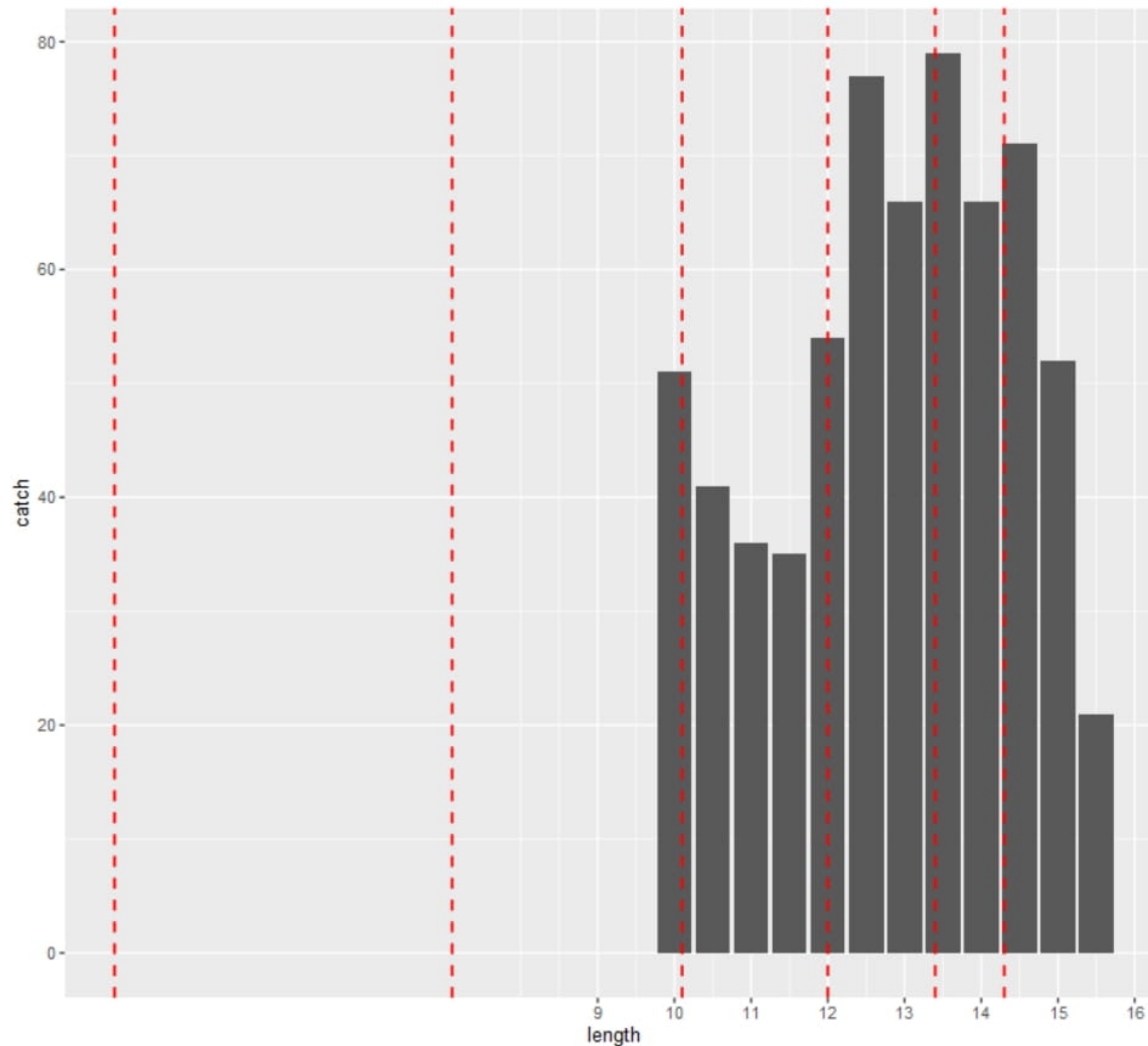
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура П.1.3.3.2 Възрастите, представени с пунктир, изчислени по растежните параметри определени с ELEFAN SA наложени върху кумулативната извадка от композицията на комерсиалните улови от сафрид с цел визуализация на интервала от размерни класове представени в конкретна възрастова група (0-5 години) за първото шестмесечие на 2024.

Резултатите от ELEFAN с трите приложени метода са консистентни и приложими и за експериментално определените възрасти. Големината на извадката и разглеждането на параметрите на растежа за период по-малко от година като цяло имат влияние върху точността на определяне. ELEFAN SA е най-близък до експериментално определените възрасти и съответно биологичните потенциали на сафрида за първото шестмесечие на 2024 се описват най-добре със следните аналитично определени параметри: $L_{\infty} = 16.09$ см; $K = 0.4$ и $t_0 = -0.47$.

Тъй като изчислената асимптотична дължина е по-малка от описаната в литературата, вероятно е част от извадките или всички да представят дребно-размерната популация. Последното е трудно да се идентифицира без генетични нализи и съответно прилагането на такива с цел устойчиво управление на запасите от сафрид е необходимо.

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



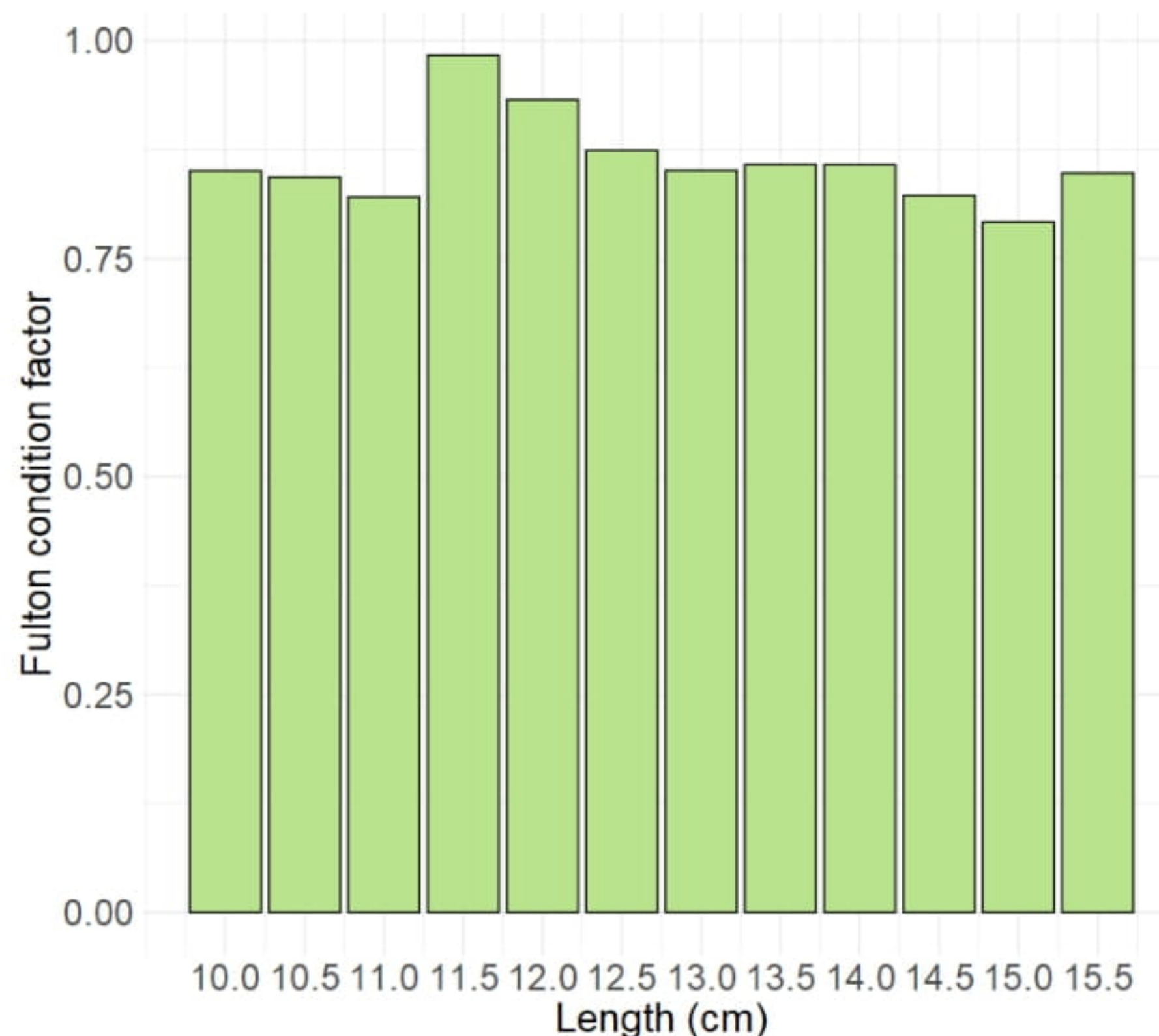
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



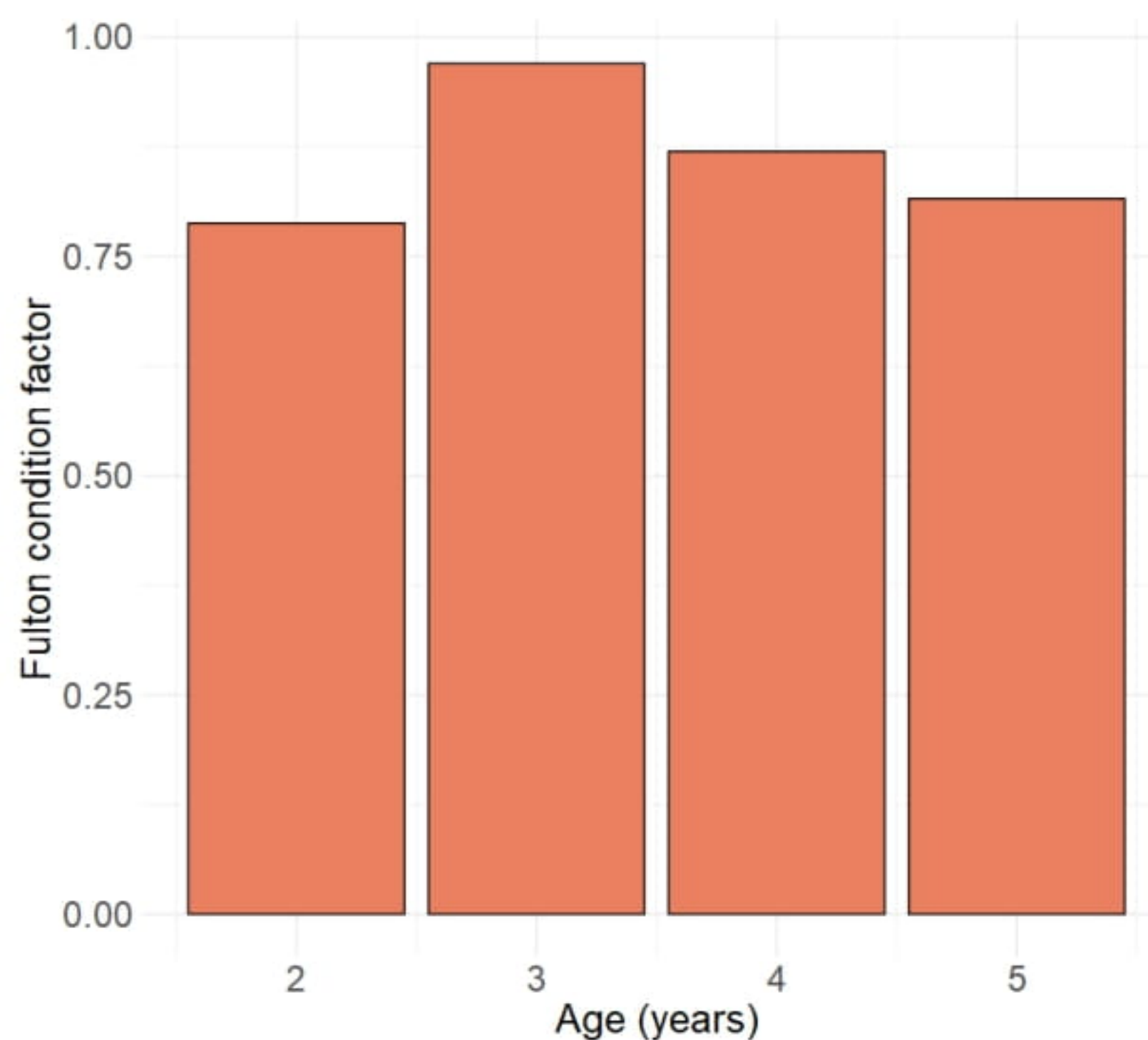
ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

II.3.4 Фактор на състоянието

Кондицията на сафрида по размер, показва превес на 11.5-12.0 cm. екземпляри (Фиг. I.3.4.1). Най-висока стойност на фактора на състоянието показаха тригодишните риби, а най-ниска съответно две и петгодишните риби.



Фиг. II.3.4.1 Кондиционен фактор на сафрида по размерни класове.



Фигура II. 3.4.2 Кондиционен фактор на сафрида по възрастови групи.

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



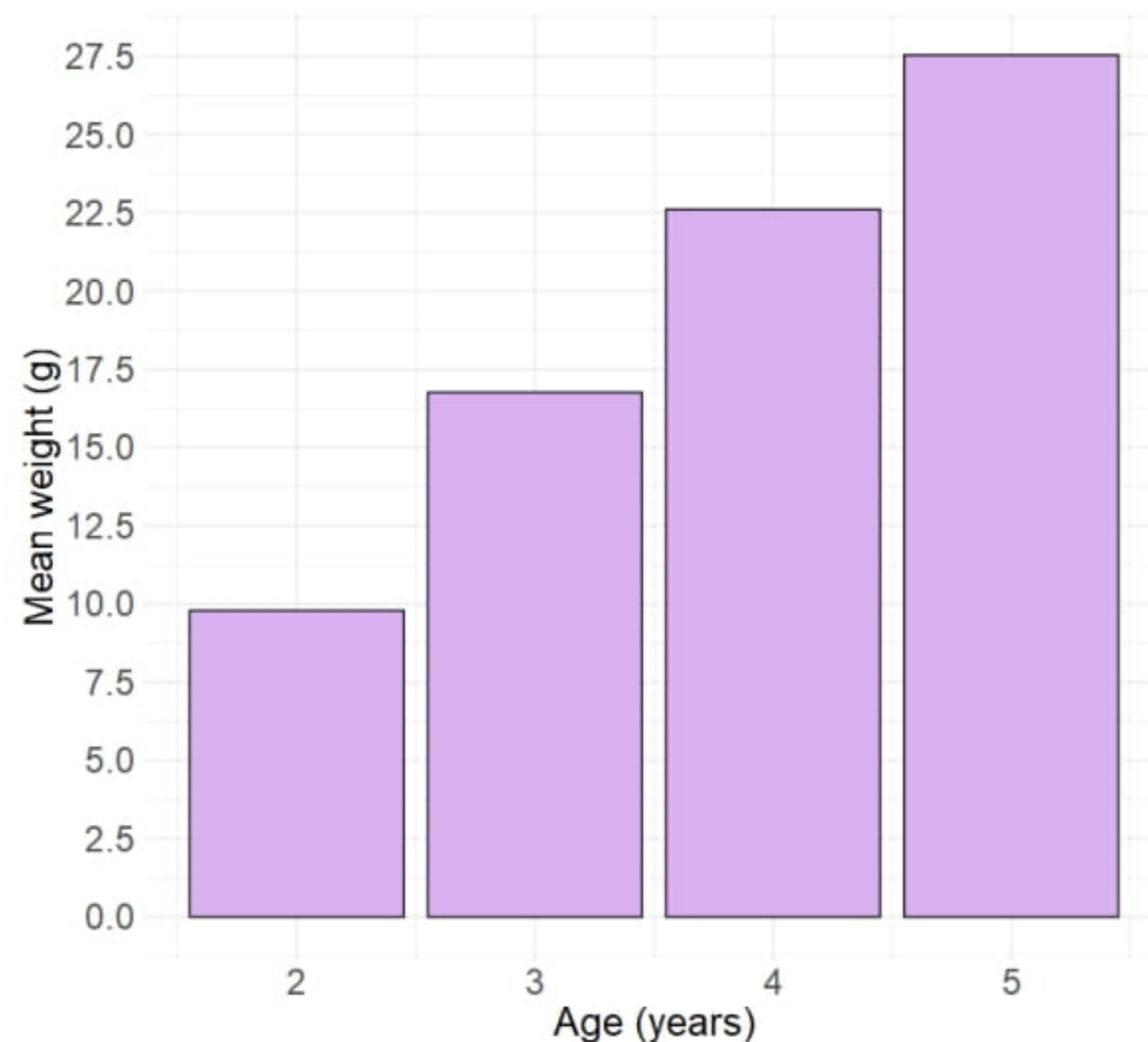
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

II.3.5 Тегловна структура на сафрида

На 649 екземпляра е измерено теглото. Наблюдава се плавно нарастване на средното тегло спрямо възрастовите групи и за първо и за второ тримесечия. За възрастова група 2+ е най-ниско средното тегло, а за група 5+ се наблюдава най-високо средно тегло (Фиг. II. 3.5.1). Графиката показва разпределението на средното тегло на сафрида по възрастови групи за две тримесечия. Наблюдава се плавно нарастване на средното тегло спрямо възрастовите групи и за двете тримесечия. За възрастова група 2-2+ е най-ниско средното тегло-9,78g (129 броя сафрид), а за група 5-5+ се наблюдава най-високо средно тегло - 27,53g (91 броя сафрид). За останалите възрастови групи теглата са както следва: 3-3+-16,76g (212 броя сафрид); 4-4+-22,61g (217 броя сафрид).



Фиг. II. 3.5.1 Разпределение на средното тегло на сафрида по възрастови групи първото шестмесечие на 2024.

Най-широко застъпените размерни групи 13,5-14,5cm представляват 12,17% и 10,94 % и за тях са измерени средни тегла от 21,10g и 25,07g.



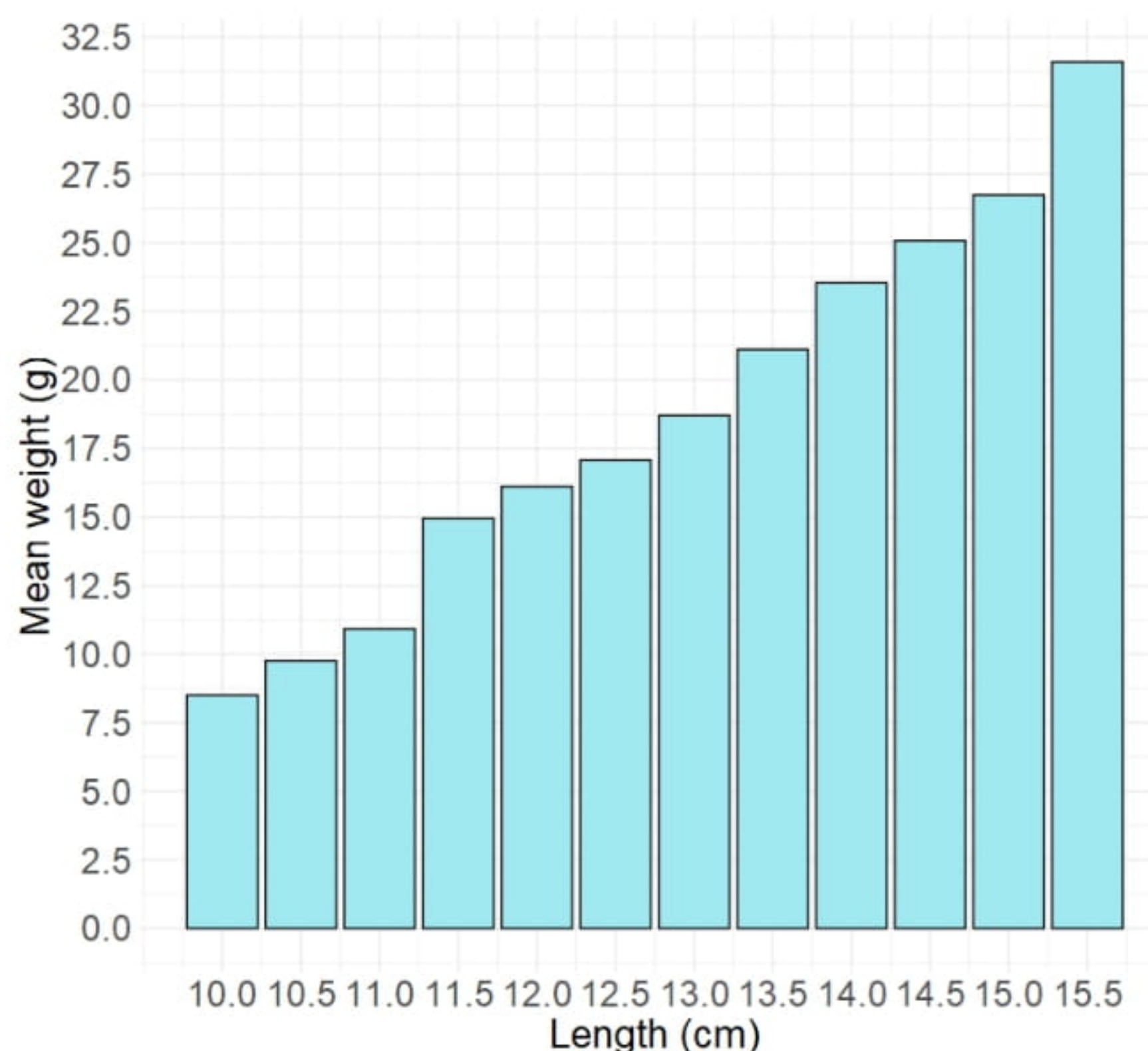
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. II. 3.5.2 Разпределение на средното тегло на сафрида по размерни групи за първото шестмесечие на 2024.

II.3.6 Размерна структура на сафрида по възрастови групи

На 649 екземпляра е измерена дължината на рибите.

Таблица II.3.6.1 Размерна структура на сафрида по възрастови групи.

Средно/cm	Възраст
10,89	1-1+
11,69	2-2+
13,05	3-3+
14,35	4-4+
15,14	5-5+

II.3.7 Връзка между размер и тегло при сафрида

За изчисляване на връзката дължина тегло е използван линеен модел върху логаритмично преобразуваните стойности за средните тегла и дължините за първото шестмесечие на 2024. Резултатите от моделирането са представени в Табл. II 3.7.1

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

Таблица II 3.7.1 Резултати от моделирането на връзката дължина L -тегло W .

lm(формула = logW ~ logL, данни = тегло_l)

остатъци:

Мин. 1Q Медиана 3Q Макс
-0,063806 -0,040394 -0,000302 0,012688 0,122337

Коефициенти:

Оценка Std. Грешка t стойност Pr(>|t|)
(Отсечка) -4,4402 0,3069 -14,47 0,00000004947 ***
logL 2,8755 0,1208 23,80 0,00000000039 ***

Сигниф. кодове: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Остатъчна стандартна грешка: 0,0574 при 10 степени на свобода

Множество R-квадрат: **0,9826**, Коригиран R-квадрат: **0,9809**

F-статистика: 566,3 на 1 и 10 DF, p-стойност: **0,0000000003901**

Полученият модел е статистически значим, стойността на скалиращия коефициент a в модела на връзката дължина-тегло $W_i = aL_i^b$ е: $a = 0.012$, а на коефициента на алометрия $b = 2.88$, което индикира негативен алометричен растеж на вида през първата половина на годината, или нарастването на тегло не е пропорционално на нарастването на дължина.

II.3.8 Съотношение на половете

На 150 екземпляра е определено съотношението на половете през първо шестмесечие. Мъжките♂ преобладават над женските♀.

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



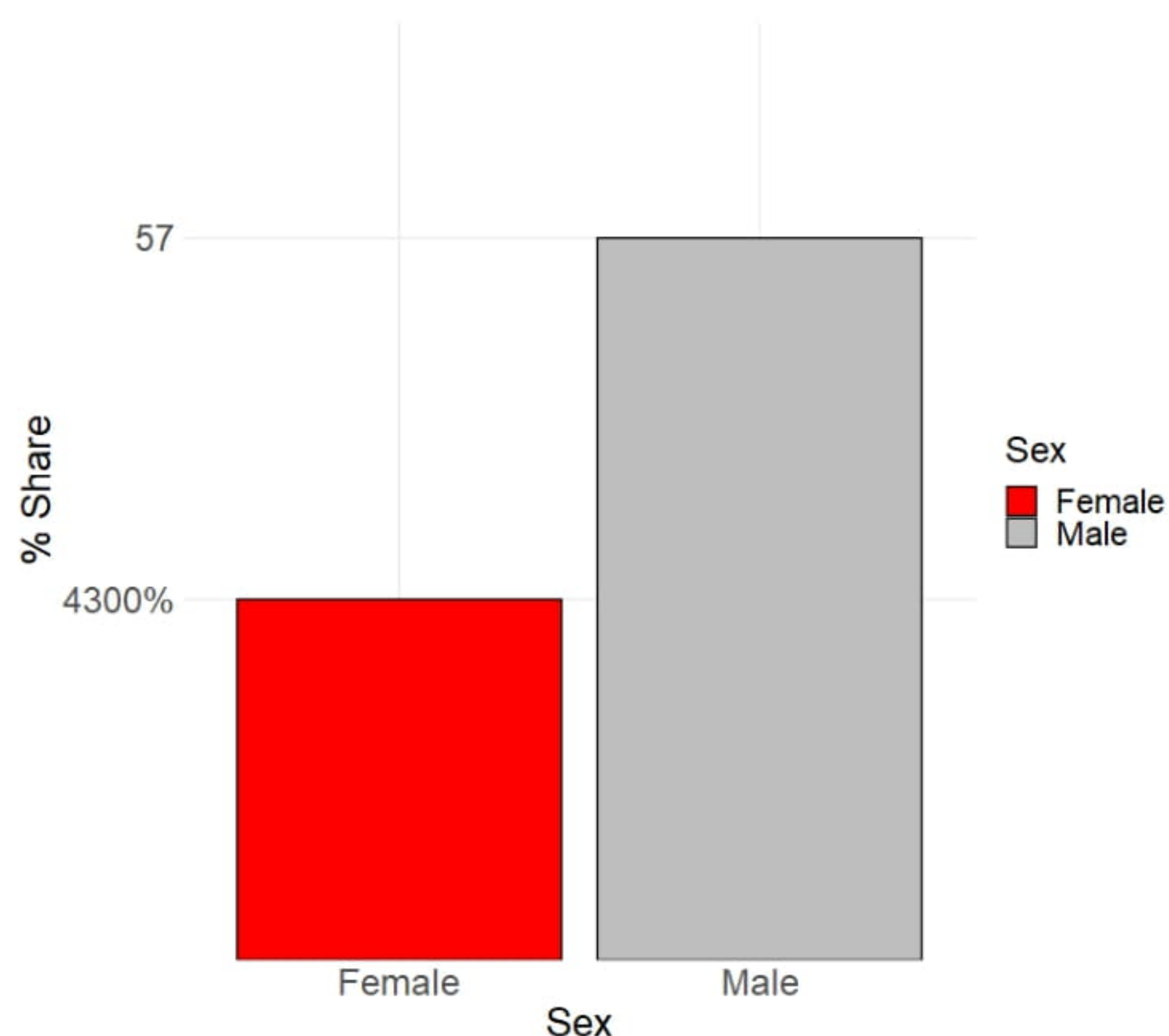
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

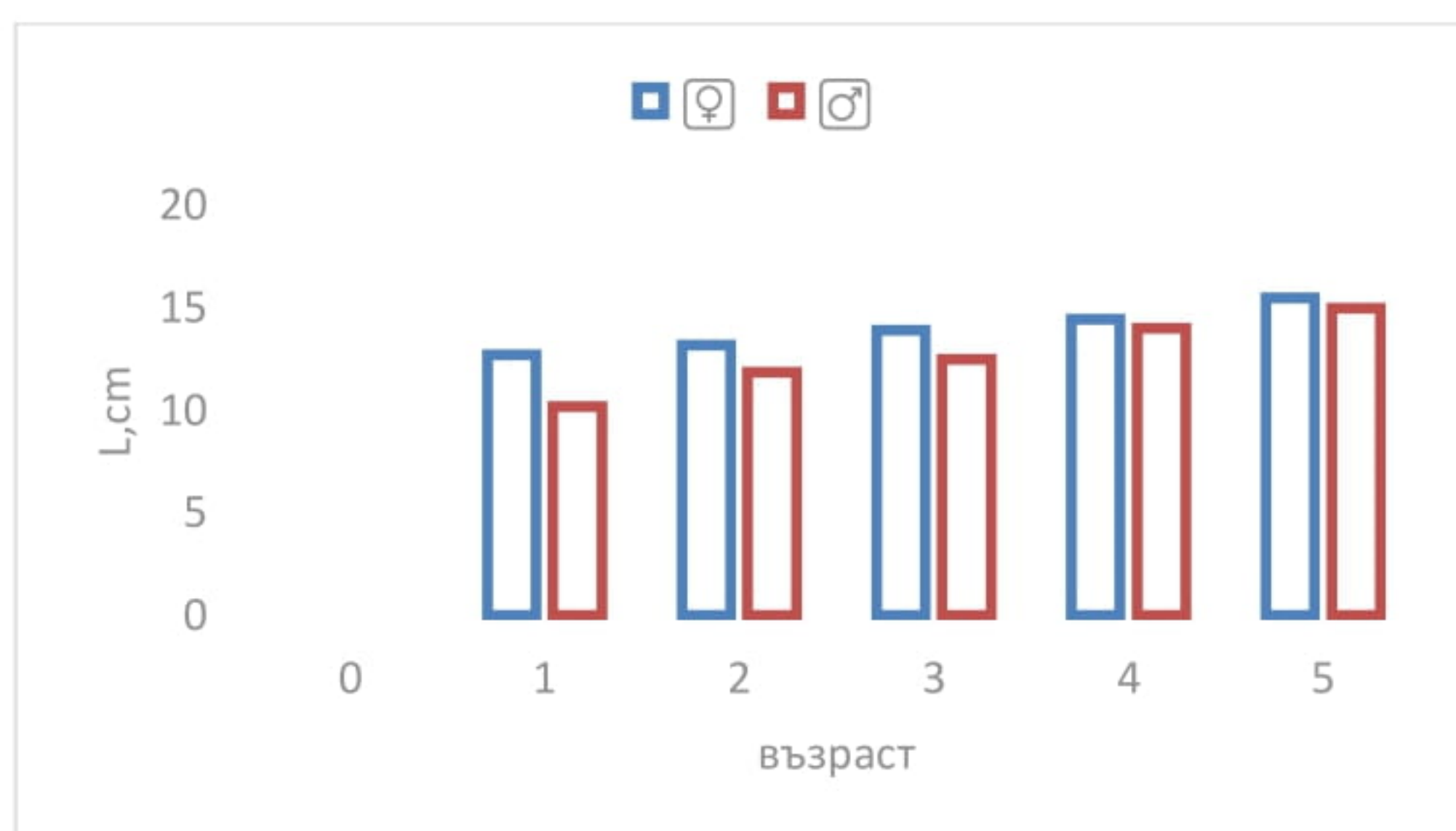


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура II. 3.8.1 Съотношение на половете на сафрида за първо шестмесечие на 2024 (♀:♂).

Средните дължини при женските ♀ са с по-високи стойности при всички възрастови групи (Фигура II 3.8.2).



Фигура II. 3.8.2 Съотношение на половете (♂♀) по размери и възраст.

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



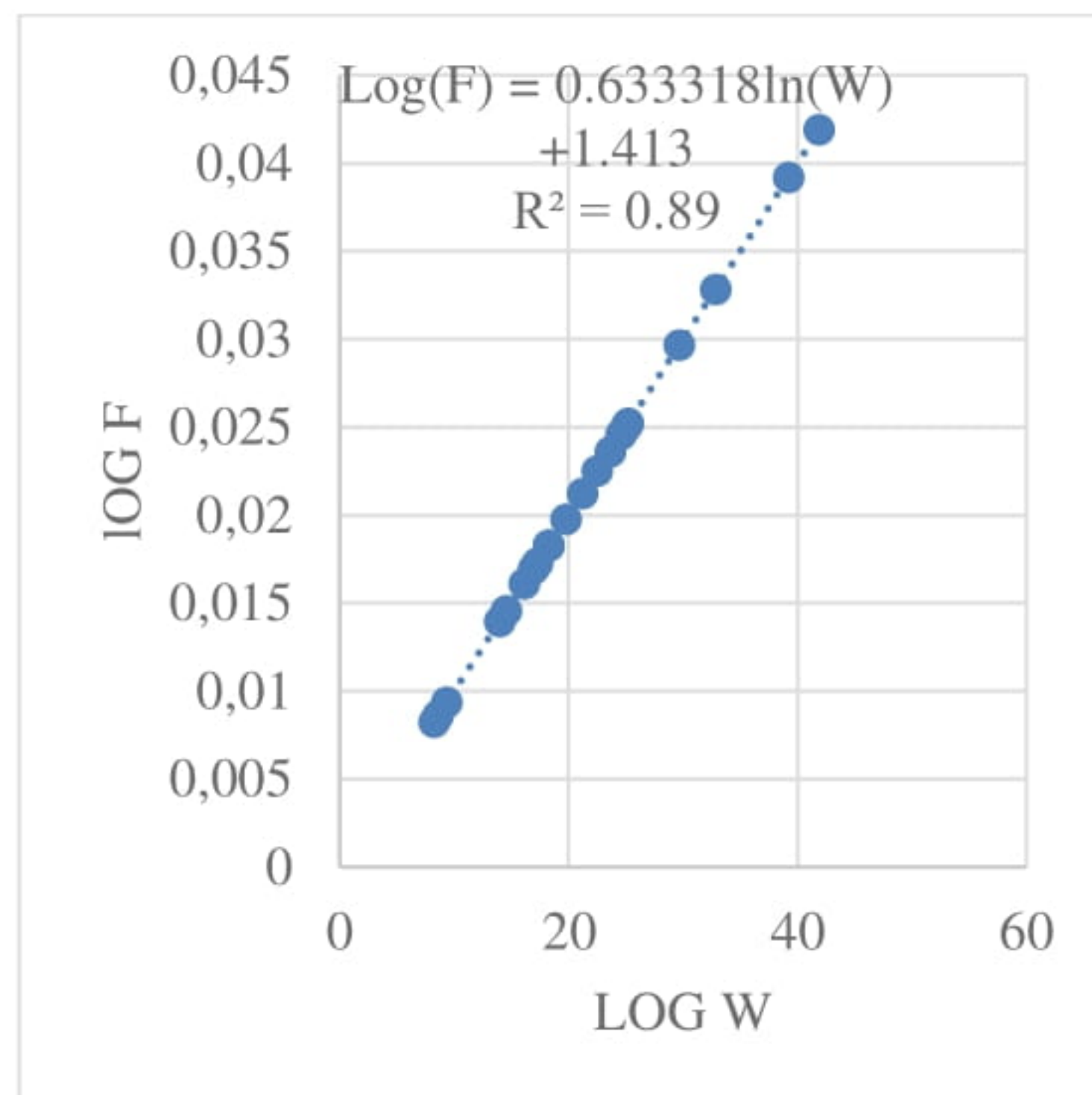
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

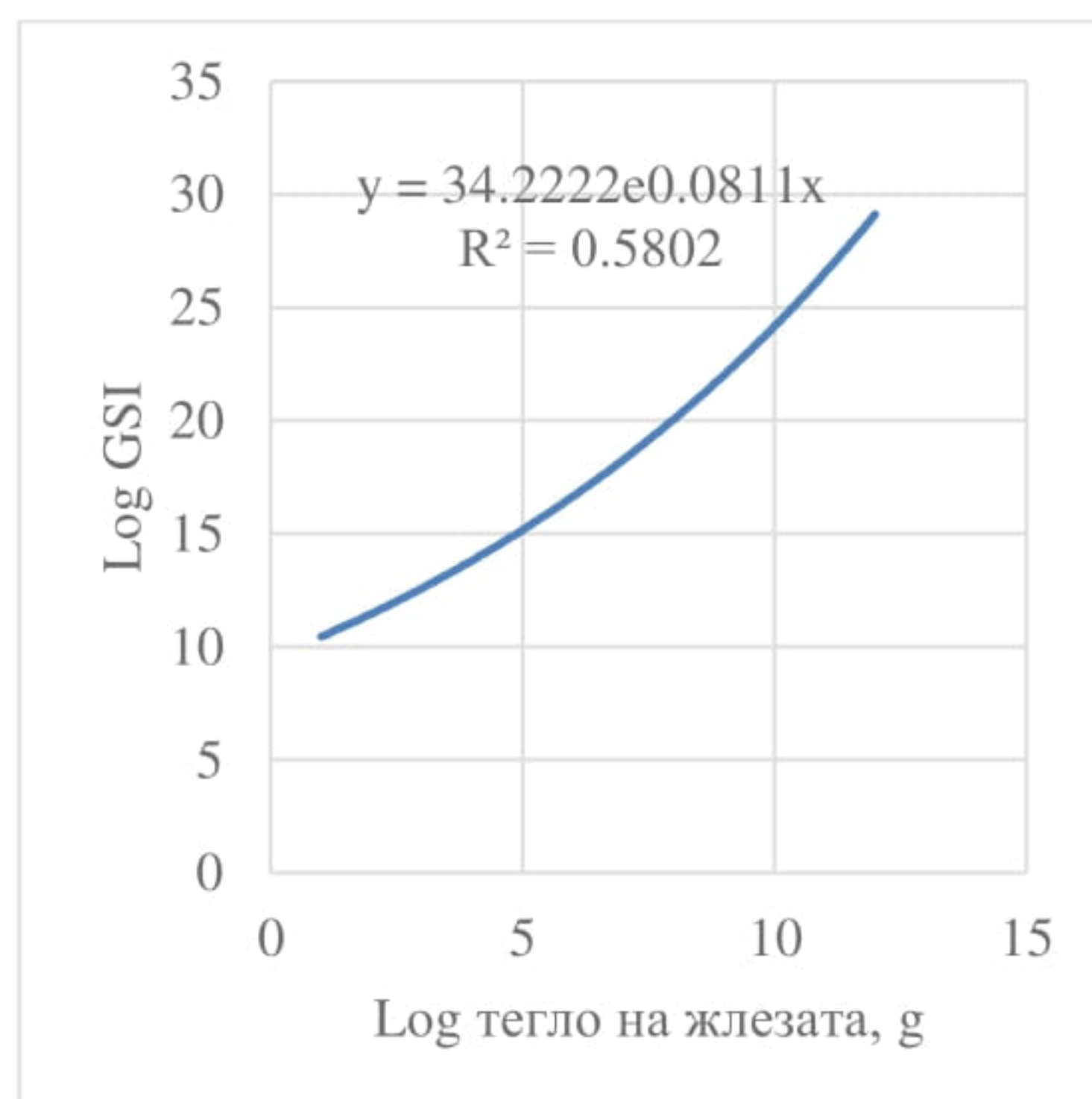
II.3.9 Плодовитост

На 100 екземпляра е определена плодовитостта. Порционната плодовитост ($\text{Log } F$) спрямо теглото на сафрида ($\text{Log } W$) показват силна връзка ($R^2 = 0.89$), която доказва силна зависимост на плодовитостта от индивидуалните тегла.



Фигура. II. 3.9.1 Зависимост на порционната плодовитост от теглото на сафрида.

Зависимостта между теглото и плодовитостта на сафрида показва по-слаба зависимост ($R^2 = 0.5802$), на Гонадо-соматичния индекс и теглото на жлезата (оварии) (Фигура II. 3.9.2).



Фигура II. 3.9.2 Зависимост на теглото на жлезата от гонадосоматичния индекс (GSI).

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

Абсолютната плодовитост е със средна претеглена плодовитост 7135,29 хайверни зарна. Абсолютната плодовитост се увеличава с увеличаване на дължината, масата и възрастта. Средната претеглена относителна плодовитост е 3384,23 (Таблица II. 3.9.1).

Таблица II. 3.9.1 Абсолютна и относителна плодовитост на сафрида.

Размерна група	W ср.	Абсолютна плодовитост F, хайверни зърна)	Относителна плодовитост	N ♀
12,5	16,11	4422,20	2744,21	20
13	17,08	6311,40	3696,18	17
13,5	18,70	9542,00	5101,76	24
14	21,11	9668,00	4580,23	9
14,5	23,54	6336,30	2691,94	15
15	25,08	6675,10	2661,88	10
15,5	31,59	6992,00	2213,36	5
		7135,29	3384,23	100

II.3.10 Полова зрялост

На 150 екземпляра е определена полова зрялост. Изследвани екземпляри показаха степен на течащи гонади (VI- II).

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



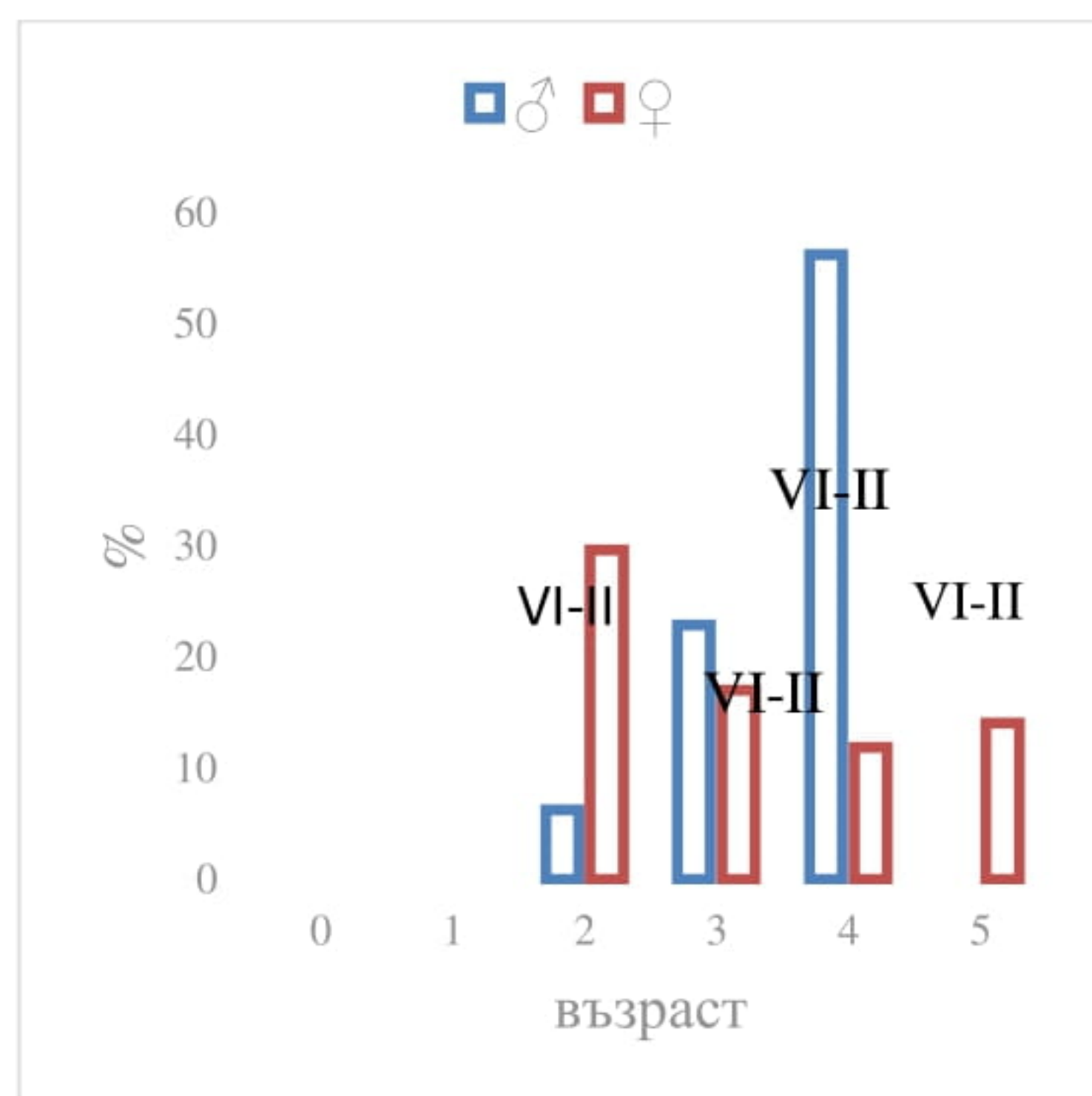
Съфинансирано от
Европейския съюз



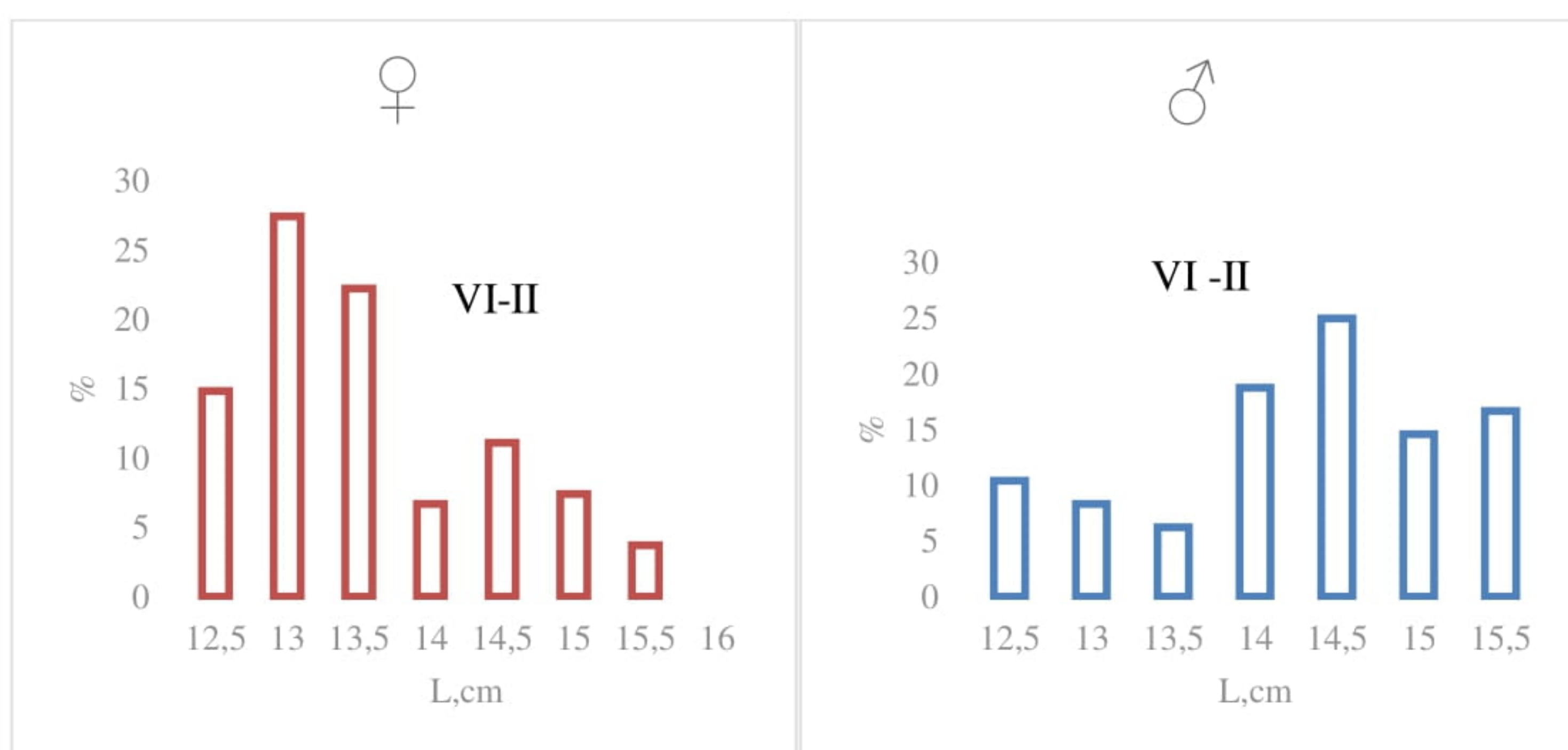
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура II. 3.10.1 Полова зрялост по възраст на сафрида – женски (♀) и мъжки (♂).



Фигура II. 3.10.2 Полова зрялост по дължина (cm) на сафрида – женски(♀) и мъжки (♂).

II.3.11 Обилие и биомаса по възраст и дължина

Месечният улов с ОТМ (в тонове) заедно със средните тегла на сафрида са използвани за извеждане на месечните числености на улова. Делът (%) по възрастови групи и бройки на улова са използвани за създаване на **матрица за улов на възраст** (Таблица I.3.11.1).



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

Таблица П. 3.11.1 Матрица на улова реализиран с ОТМ по възраст (10^{-6}) и биомаса (кг) на сафрида.

Улов по възраст * 10^{-3} (в хиляди)		
Възрастови групи	<i>I^{po}</i> тримесечие	<i>II^{po}</i> тримесечие
2-2+	14,0862	21,7361
3-3+	23,1495	35,7213
4-4+	23,6954	36,5638
5-5+	9,9368	15,3332
Σ	70,8679	109,354
Възрастови групи	<i>I^{po}</i> тримесечие	<i>II^{po}</i> тримесечие
2-2+	137,876	212,753
3-3+	387,902	598,561
4-4+	535,656	826,555
5-5+	273,565	422,131
Σ	1335	2060

Месечният улов с ОТМ (в тонове) заедно със средните тегла на сафрида са използвани за получаване на месечните числености на улова. Делът (%) по възрастови групи и обилието на улова са използвани за създаване на **матрица за улова по дължина** (Таблица П.3.11.2).

Таблица П.3.11.2. Улов на дължина (10^{-6}) реализиран с ОТМ, матрица и биомаса (кг) на сафрида.

Улов по дължина		
Размерни класове (cm)	<i>I^{po}</i> тримесечие	<i>II^{po}</i> тримесечие
10	5,56897	8,59332
10,5	4,47702	6,90836
11	3,93104	6,06588
11,5	3,82185	5,89738
12	5,89656	9,09881
12,5	8,40806	12,9742
13	7,20691	11,1208
13,5	8,62645	13,3112
14	7,20691	11,1208
14,5	7,75289	11,9633

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

15	5,67817	8,76182
15,5	2,29311	3,53843
Σ	70,8679	109,354
Биомаса (kg)		
Размерни класове (cm)	<i>I^{po} тримесечие</i>	<i>II^{po} тримесечие</i>
10	47,3843	73,1174
10,5	43,7121	67,4509
11	42,9466	66,2697
11,5	57,1541	88,1928
12	95,0209	146,624
12,5	143,571	221,541
13	134,793	207,996
13,5	182,088	280,975
14	169,636	261,761
14,5	194,416	299,998
15	151,838	234,296
15,5	72,4393	111,779
Σ	1335	2060

II.3.12 Заключение

Анализът на биологичните параметри на сафрида дава възможност да се направят следните изводи:

- 1) През първото шестмесечие с най-висок процент е размерния клас 12cm , а през второто шестмесечие е 13.5 cm.
- 2) През първото и второ тримесечие най-висок процентен дял заемат индивидите във възрастова група 3-3+, следвани от 2-2+ .
- 3) Резултатите от ELEFAN с трите приложени метода са консистентни и приложими и за експериментално определените възрасти. Големината на извадката и разглеждането на параметрите на растежа за период по-малко от година като цяло имат влияние върху точността на определяне. ELEFAN SA е бай-близък до експериментално определените възрасти и съответно биологичните потенциали на сафрида за първото шестмесечие на 2024 се описват най-добре със следните аналитично определени параметри: $L_{\infty} = 16.09 \text{ cm}$; $K = 0.4$ и $t_0 = -0.47$.
- 4) Тъй като изчислената асимптотична дължина е по-малка от описаната в литературата, вероятно е част от извадките или всички да представят дребно-размерната популация. Последното е трудно да се идентифицира без генетични нализии и съответно прилагането на такива с цел устойчиво управление на

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

запасите от сафрид е необходимо.

- 5) Наблюдава се плавно нарастване на средното тегло спрямо възрастовите групи и за първо и за второ тримесечия.
- 6) Полученият модел е статистически значим, стойността на скалиращия коефициент a в модела на връзката дължина-тегло $W_i = aL_i^b$ е: $a = 0.012$, а на коефициента на алометрия $b = 2.88$, което индикира негативен алометричен растеж на вида през първата половина на годината, или нарастването на тегло не е пропорционално на нарастването на дължина.
- 7) Мъжките♂ преобладават над женските♀.
- 8) Порционната плодовитост (Log F) спрямо теглото на сафрида (Log W) показват силна връзка ($R^2 = 0.89$), която доказва силна зависимост на плодовитостта от индивидуалните тегла.
- 9) Абсолютната плодовитост е със средна претеглена плодовитост 7135,29 хайверни зарна. Абсолютната плодовитост се увеличава с увеличаване на дължината, масата и възрастта. Средната претеглена относителна плодовитост е 3384,23.

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

III. Биологичен мониторинг на меджида (*Merlangius merlangus euxinus*)

III.1 Цели

Цел на биологичния мониторинг е да се съберат данни, които да послужат за анализ на уловите на меджида, а и за формиране на база данни. Събирането на биологични проби от уловите на меджида през **I-VI 2024** година включва изпълнението на следните **задачи**:

1. Да се съберат и да се анализират динамиката на дължината, теглото и възрастовото разпределение.
2. Да се определи състоянието на меджида, използвайки т.нар фактор на състоянието (Ricker, 1975).
3. Характеристика на репродуктивната биология на меджида.
4. Събиране на данни за пристанища на разтоварване, кораби на пробовземане, брой събрани проби, брой изследвани екземпляри, географски данни за уловите.

III.2 Вземане на проби

Пробонабирането е осъществено от активно действащия риболовен флот на Р България.

III.2.1 Географско покритие

Данните от настоящия анализ се събират директно от разтоварванията в пристанищата от българското черноморско крайбрежие. През **I-VI 2024** са събрани и обработени **2 проби с 159 екземпляра**. Събрана е и информация за размера на уловите.

III.2.2 Период на вземането на проби

През **2024 г.** биологичните данни за меджида са сабрани от общо **2 разтоварвания** на пристанища **Несебър и Созопол**. Пристанища и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварванията са представени на Таблица III.2.2.1.

Таблица III.2.2.1 Пристанища и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварвания на меджид.

№	Дата	Пристанище	Вид риба - код WHG	Риболовен кораб	Външна маркировка	Рибо лове н уред - код	Улов	Координати
1	20.2.2024	Несебър	WHG	БУРЕВЕСТИК	БС 032	ОТМ	22	42.6846847534 27.9002037048
2	28.5.2024	Созопол	WHG	Свети Никола	БС265	ОТМ	98	42.3398 27.9051

III.2.3 Статистическият анализ на данните

Виж методиката за триционата.

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

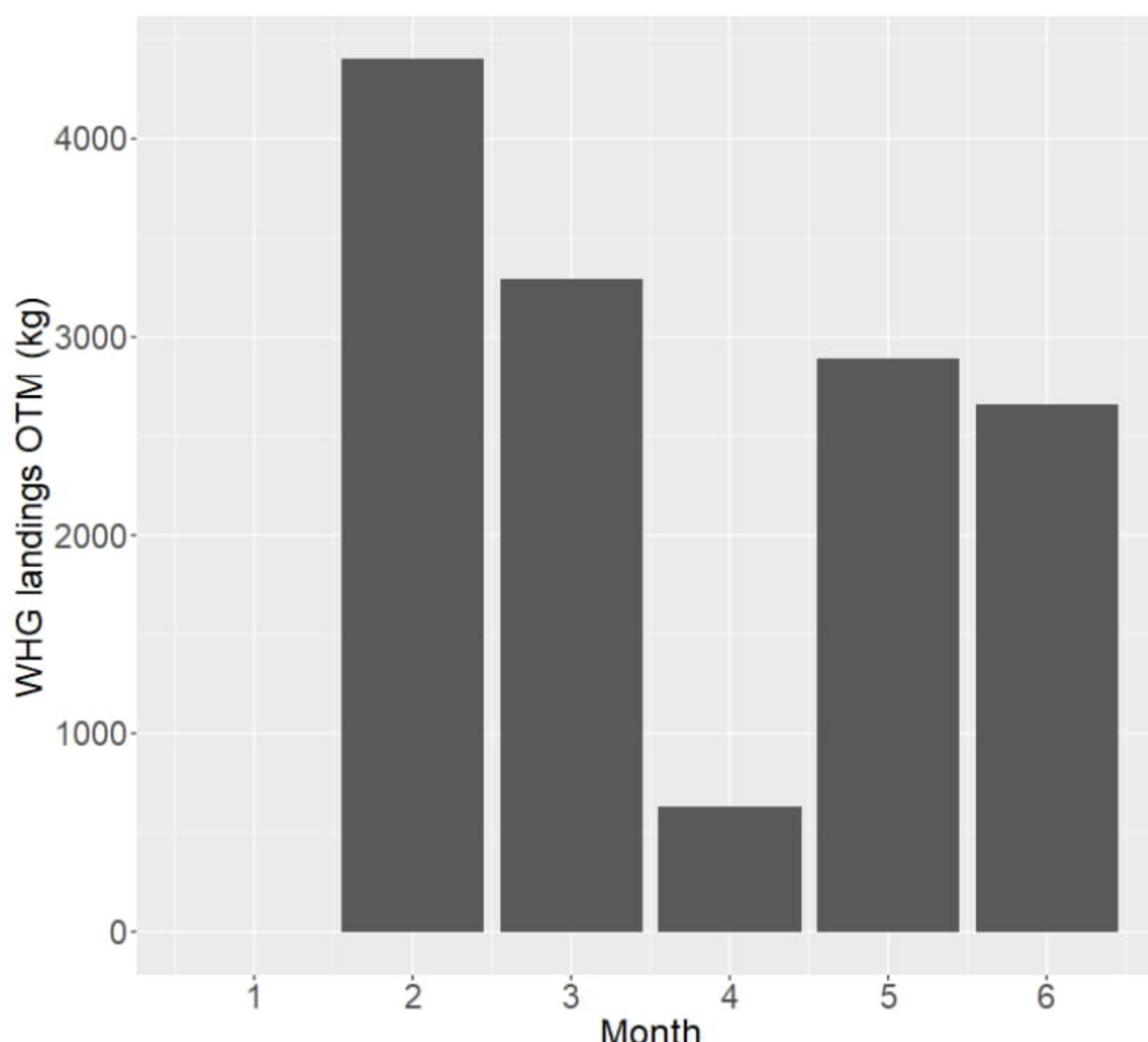


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

III.3 Резултати

III.3.1 Статистика на разтоварванията

Най-високи улови са реализирани през месец февруари 2024г (Фигура III.3.1.1).



Фигура III.3.1.1 Статистика на разтоварванията от меджид.

III.3.2 Размерна структура на разтоварванията

През първото и второто тримесечие на 2024 г. разпределението на дължината следва нормалното разпределение с преобладаващи класове 10.0 и 13.0 cm (I-III) и 12,5 – 14,5 cm (IV-VI).

За първото тримесечие класовете в диапазона от 14,5 до 17cm имат най-нисък дял в разтоварванията - под 3%. Размерните групи от 13,5 cm и 10 cm заемат сравнително по-висок процентен дял в разтоварванията - съответно от 13.33 % и 12.22 %. Размерен клас 11,5cm също е представен с висок процент от 11,11%. За второто тримесечие с най-нисък процент са размерни класове 13,5 cm (4.35%), 11,5cm (5,79%) и 13cm (7,25%). През второто тримесечие превес има размерен клас 14 cm, следван от размерен клас 12,5 cm, и 10,5 cm и 15 cm участващи с 17,39%, 13,04% и 11,59%. Размерните класове 12 и 17 cm

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

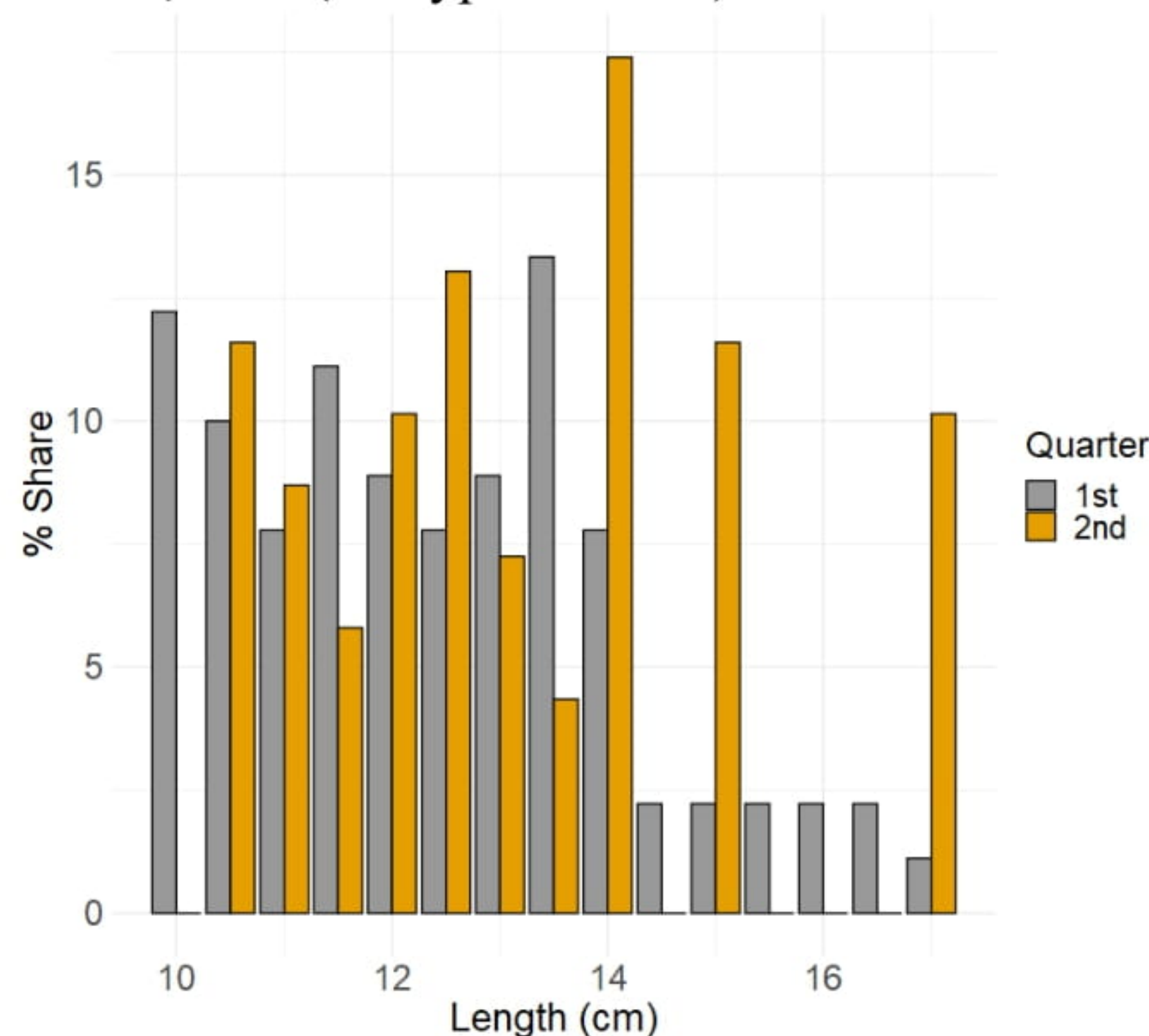


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

участват поравно в уловите с 10,14%. През второто тримесечие добро представяне има и размерен клас 10,5 cm с 11,59% (Фигура III.3.2.1).



Фигура III.3.2.1 Честота на дължината на меджида от разтоварванията.

III.3.3 Възрастова структура на уловите

Трима ихтиолози определиха възрастта на меджида, като един от ихтиолозите прегледа отолитите два пъти. **На 159 броя** е определена на възрастта. Възрастовата структура на меджида е представена от четири възрастови класа- 1,2,3, и 4 (Фигура III 3.3.1).

През първото тримесечие най-висок процентен дял – 45,55% заемат индивидите във възрастова група 1-1+, следвани от 2-2+(41,11%). С най-нисък дял - около 3,33% са възрастовите група 4-4+. Второто тримесечие показва, че възрастовите групи на 1-1+ и 2-2+ са с най-висок дял – 30,43% и 44,93% и преобладават значително над останалите. Под 3% са възрастовите група 4-4+(2,89%). През второто тримесечие на 2024 г. 3-3+годишните индивиди достигат до 21,74%



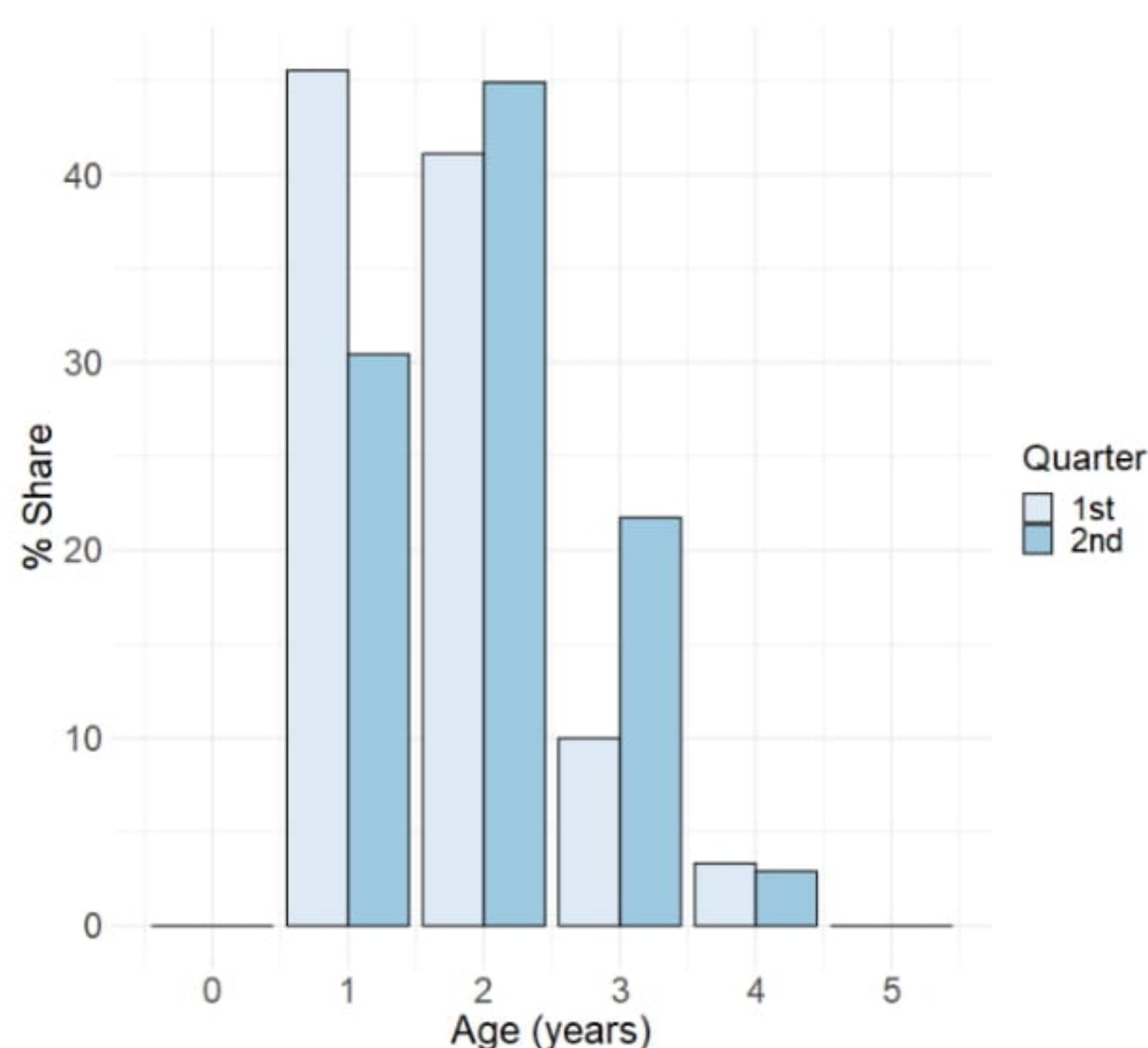
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура III.3.3.1 Възрастова структура на уловите от меджид.

Резултати от методите за аналитично определяне на възрастта (Age slicing) – аналогично на анализа на възрастовата структура на тризоната, анализите са направени в програмната среда на R (Програмен език за статистическо моделиране и анализ) с помощта на ELEFAN функциите (ELectronic LEngth Frequency Analysis) и са оценени растежа и други биологични параметри на изследваните видове на база измерени дължини на индивиди от различни възрастови групи. Извадките се реструктурират за целите на анализа за да се проследи еволюцията на кохортите във времето (Фиг. III.3.3.2 - първата честотната диаграма показва размерната структура на събраните екземпляри в съответните месеци, а втората – реструктурираните данни с пълзящо средно $MA = 7$).



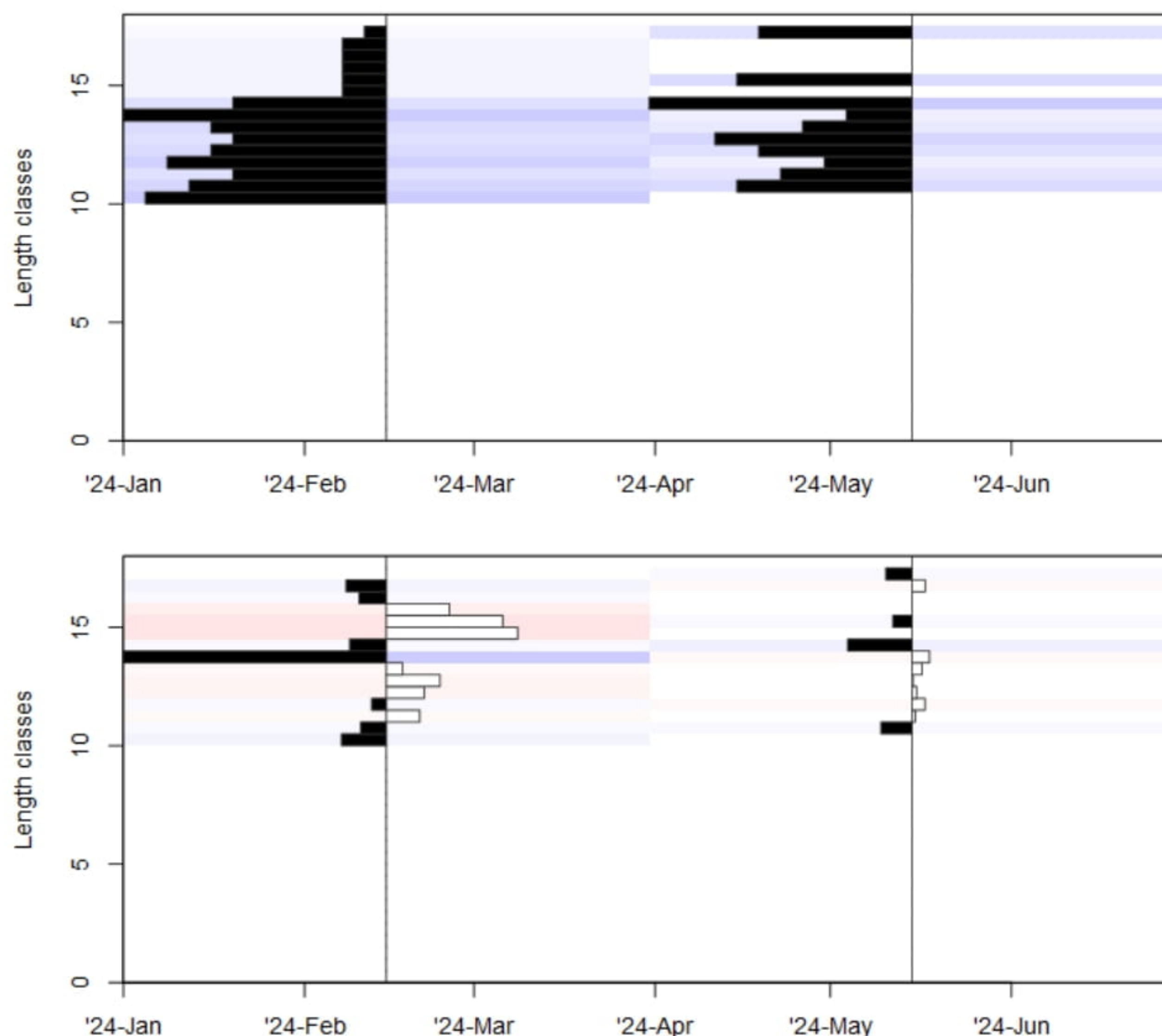
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. III.3.3.2 Размерно-честотни извадки, визуализирани като (диаграмата горе) брой индивиди в размерен клас и (диаграмата долу) реструктурираните данни с пълзящо средно $MA = 7$ за целите на честотния анализ и определяне на параметрите на растежа

III.1.3.3.1 Честотен анализ RSA – response surface analysis

Параметрите на растежа, определени по RSA с начални условия: условен интервал на за асимптотичната дължина L_{∞} в извадката [17;22 см] (базирано на литературно ревю за характеристиките и биологичните потенциали на вида за Черно море) и параметъра, който определя скоростта на нарастване до $L_{\infty} - K = \exp(seq(from \log(0.1), to \log(1)))$ при горна граница за $L_{\infty} = 22$ см. Параметрите в модела на фон Берталанфи са изчислени както следва: $L_{\infty} = 19.68$ см; $K = 0.23$ и $t_0 = -0.11$. По последните бяха изчислени възрастите със съответстващите им дължини като изчислените стойности не съответстват на характеристиките на вида и на експериментално определените възрасти, веоятно поради некоректно идентифициран коефициент на скоростта на нарастване до асимптотичната дължина и по тази причина не са взети под внимание в анализа на растежните параметри.

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



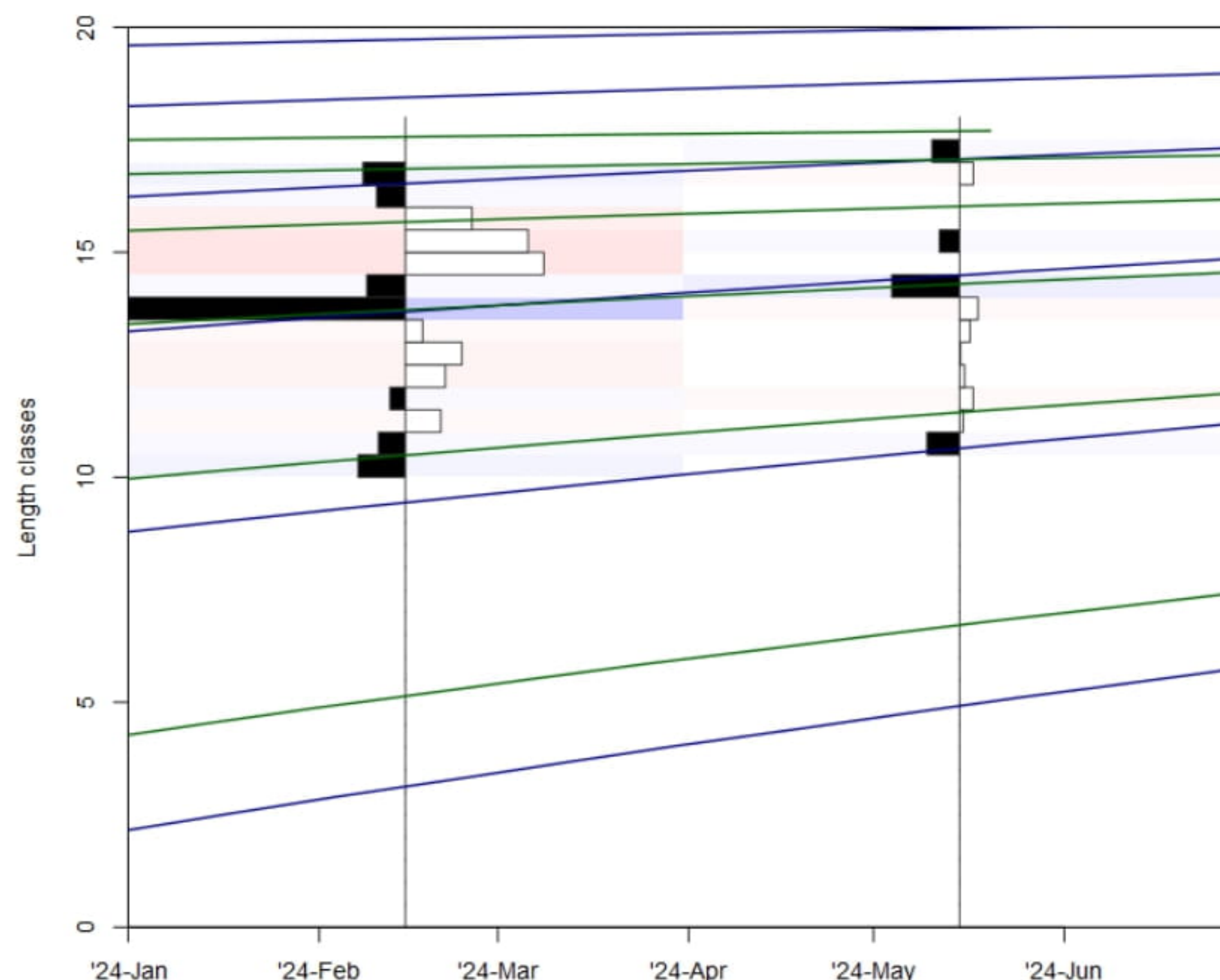
ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

III.1.3.3.2 Честотен анализ ELEFAN with simulated annealing (ELEFAN SA)

Параметрите на растежа, определени при начални условия: условен интервал за асимптотичната дължина $L_{\infty guess} = 18,68$ см и търсене на стойност L_{∞} в интервала $[L_{\infty guess} * 0.8 \div L_{\infty guess} * 1.2]$, а за K в интервала $[0 \div 1]$. Параметрите в модела на фон Берталанфи са изчислени както следва: $L_{\infty} = 22,36$ см; $K = 0.4$ и $t_0 = -0.25$. По последните са изчислени възрастите със съответстващите им дължини (Таблица III.1.3.3.3.1, Фигура III.1.3.3.3.1).

III.1.3.3.3 Честотен анализ ELEFAN – Genetic algorithm (ELEFAN GA)

Параметрите на растежа, определени при начални условия: условен интервал на за асимптотичната дължина $L_{\infty guess} = 18.68$ см и търсене на стойност L_{∞} в интервала $[L_{\infty guess} * 0.8 \div L_{\infty guess} * 1.2]$, а за K в интервала $[0 \div 1]$. Параметрите в модела на фон Берталанфи са изчислени както следва: $L_{\infty} = 18.65$ см; $K = 0.5$ и $t_0 = -0.515$. По последните са изчислени възрастите със съответстващите им дължини (Таблица III.1.3.3.3.1, Фигура III.1.3.3.3.2).



www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

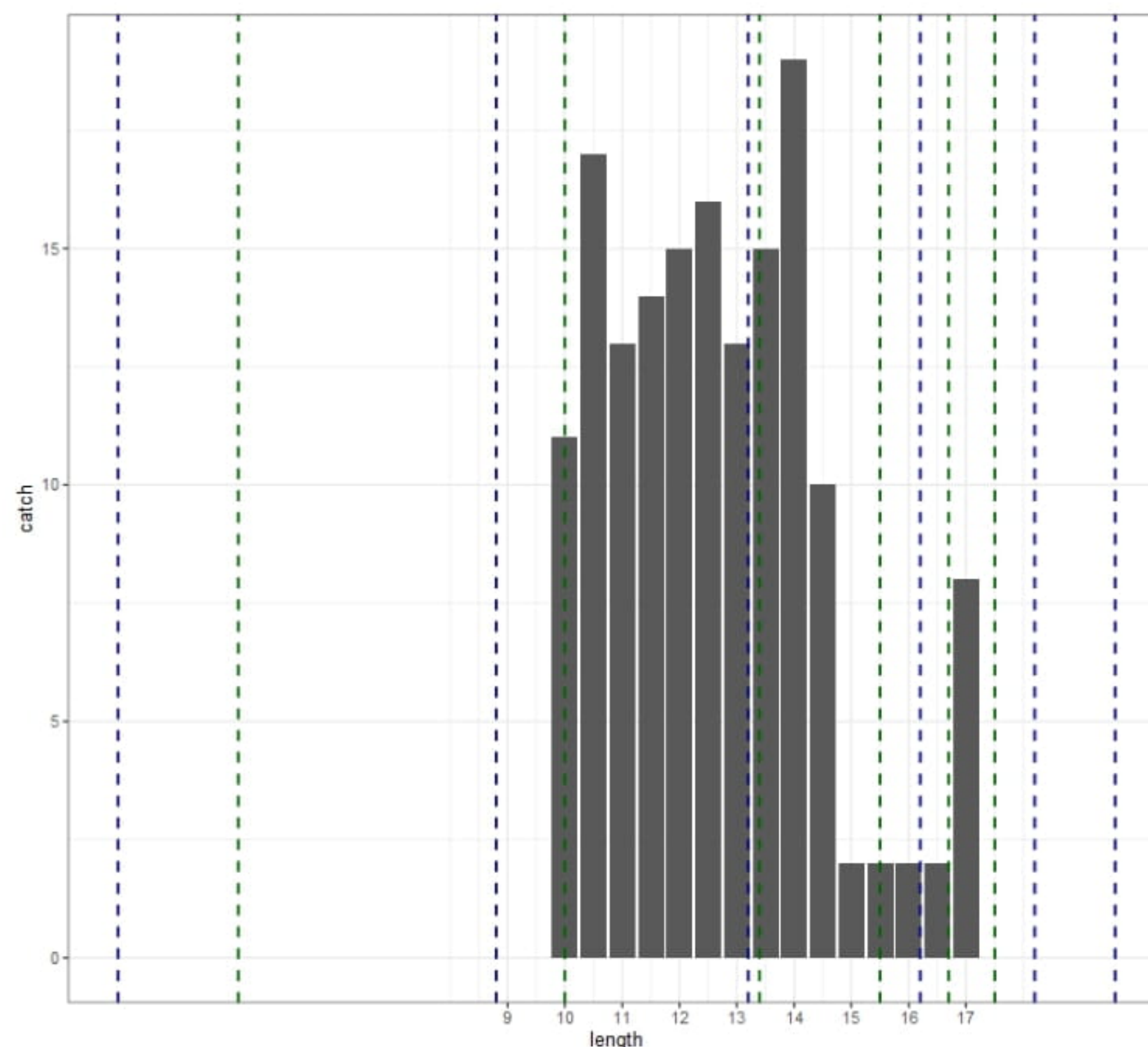


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

Фигура III.1.3.3.1 Растежни криви (със синьо по ELEFAN SA, и със зелено по ELEFAN GA), визуализирани върху реструктурираните данни с цел визуализация на проследяването на кохортите във времето.



Фигура III.1.3.3.2 Възрастите, представени с пунктир, изчислени по растежните параметри определени с ELEFAN SA (в синьо) и ELEFAN GA (в зелено) наложени върху кумулативната извадка от композицията на комерсиалните улови от меджид с цел визуализация на интервала от размерни класове представени в конкретна възрастова група (0-5 години) за първото шестмесечие на 2024

Таблица III.1.3.3.1 Възрасти с кореспондиращите им дължини за изследвания вид изчислени по параметрите на фон Берталанфи, получени с RSA, ELEFAN with simulated annealing, ELEFAN с генетичен алгоритъм и съпоставени с експериментално определените възрасти по отолити

	ELEFAN SA	ELEFAN GA	Експериментално определени
възраст	La	La	L _{средно}
0	2.2	4.3	n/a
0.5	5.8	7.5	
1	8.8	10.0	
1.5	11.2	11.9	11
2	13.2	13.4	13.25

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



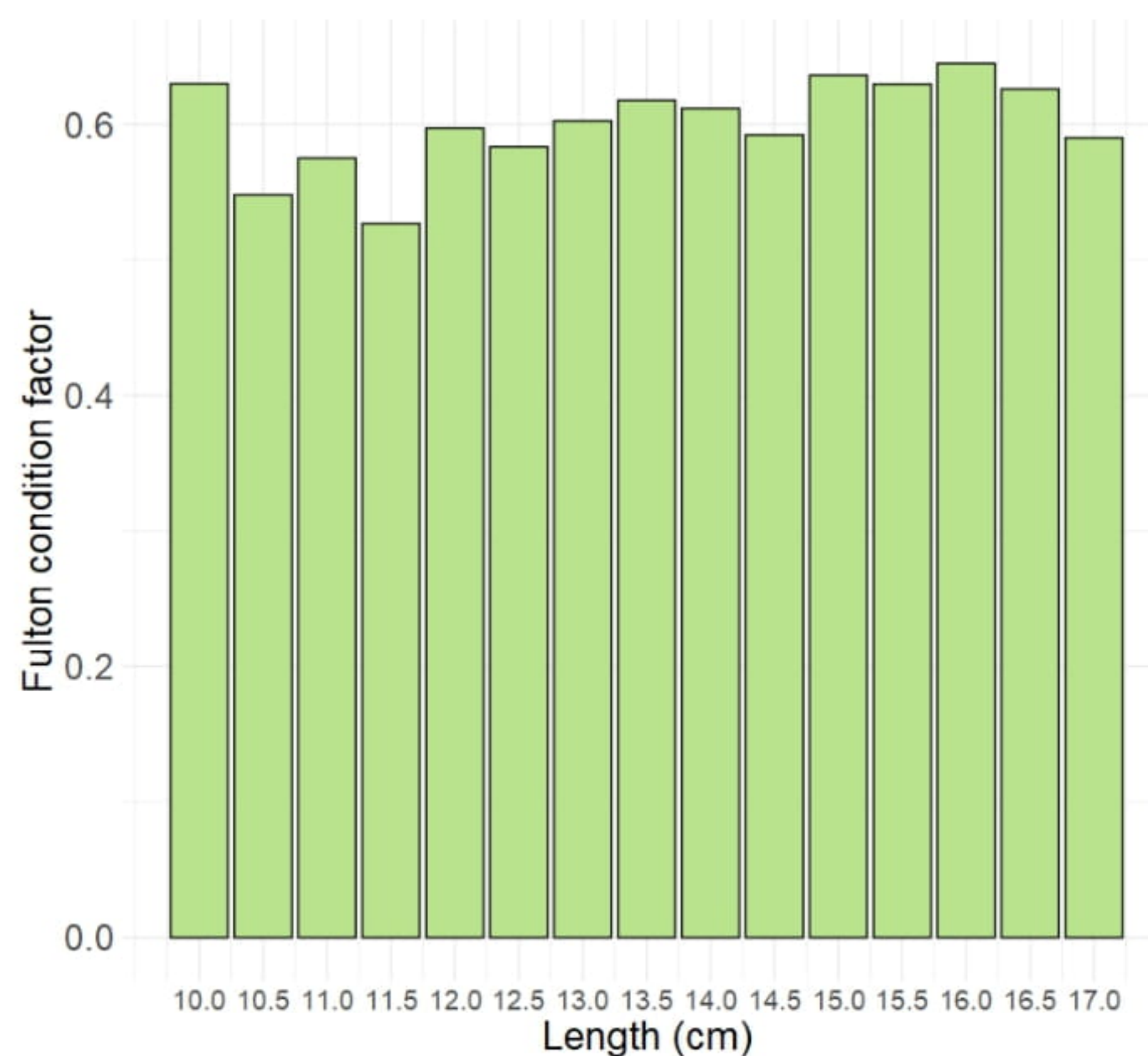
ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

2.5	14.9	14.6	
3	16.2	15.5	15.5
3.5	17.3	16.2	
4	18.2	16.7	16.5
4.5	19.0	17.2	
5	19.6	17.5	n/a

Резултатът от ELEFAN GA е най-близък до експериментално определените възрасти и съответно биологичните потенциали на сафрида за първото шестмесечие на 2024 се описват най-добре със следните аналитично определени параметри: $L_{\infty} = 18.65 \text{ cm}$; $K = 0.5$ и $t_0 = -0.515$.

III. 3.4 Фактор на състоянието

Кондиционният фактор на Фултън показва най-високи стойности за 10.5 cm размерен клас и при 4 годишните екземпляри (Фиг. III.3.4.1-2).



Фигура III.3.4.1 Фактор на състоянието (кондицията) по размерни класове на меджида за първото шестмесечие на 2024 г.

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



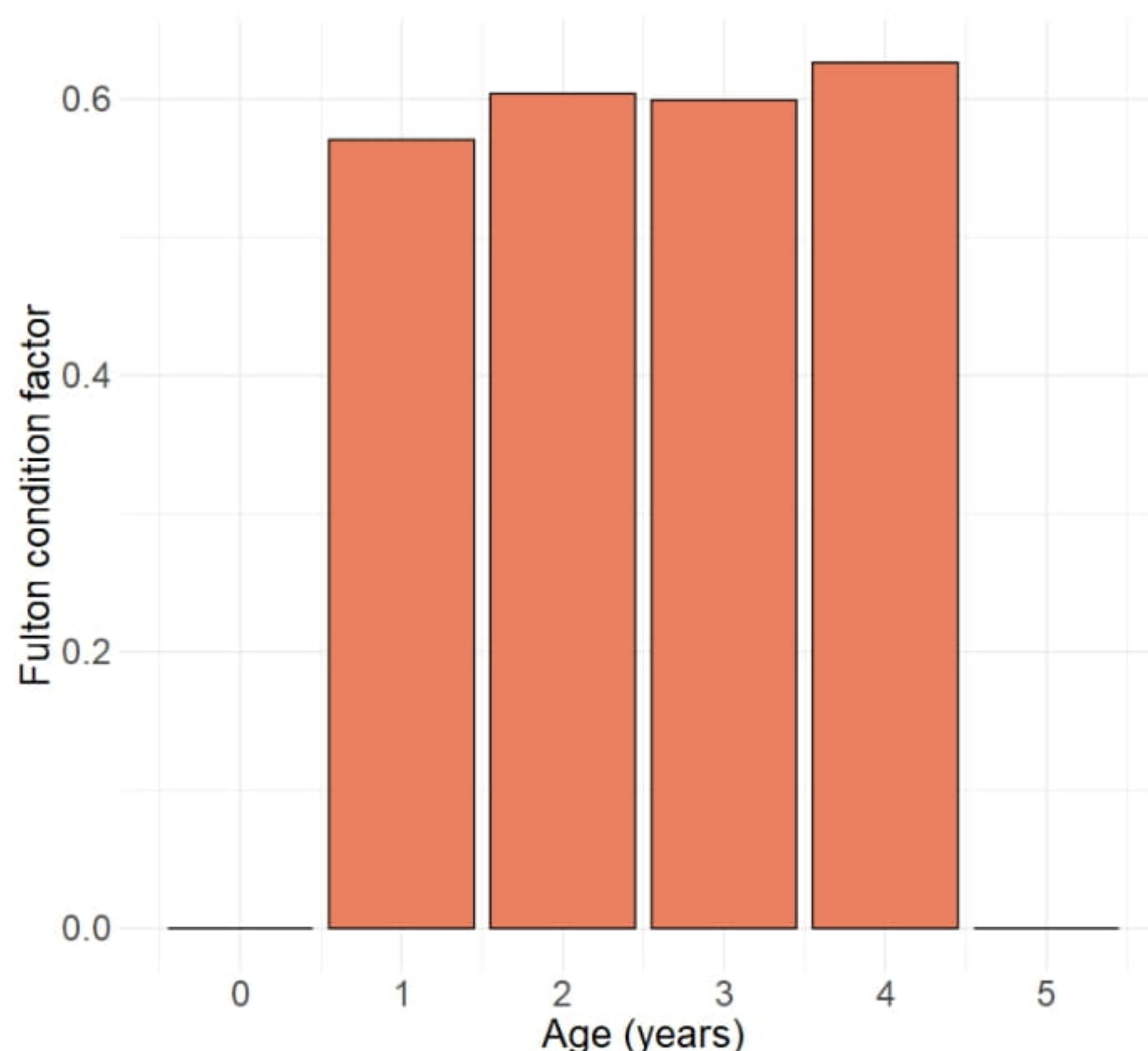
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура III.3.4.2 Фактор на състоянието (кондицията) по възрастови групи на меджида за първото шестмесечие на 2024 г.

III.3.5 Тегловна структура на меджида

На **159 екземпляра** е измерено теглото. По отношение на теглото най-големите възрастови групи 3-3 + и 4-4 + годишни индивиди имат най-голям принос (средно най-високи средни тегла) в улова (Фиг. III.3.5.1). Графиката показва разпределението на средното тегло на меджида по възрастови групи за две тримесечия. Наблюдава се плавно нарастване на средното тегло спрямо възрастовите групи и за двете тримесечия. За възрастова група 1-1+ е най-ниско средното тегло-7,59g (63 броя меджид), а за група 4-4+ се наблюдава най-високо средно тегло - 28,13g (4 броя меджид). За останалите възрастови групи теглата са както следва: 2-2+-14,04g (71 броя); 3-3+-22,31g (21 броя).



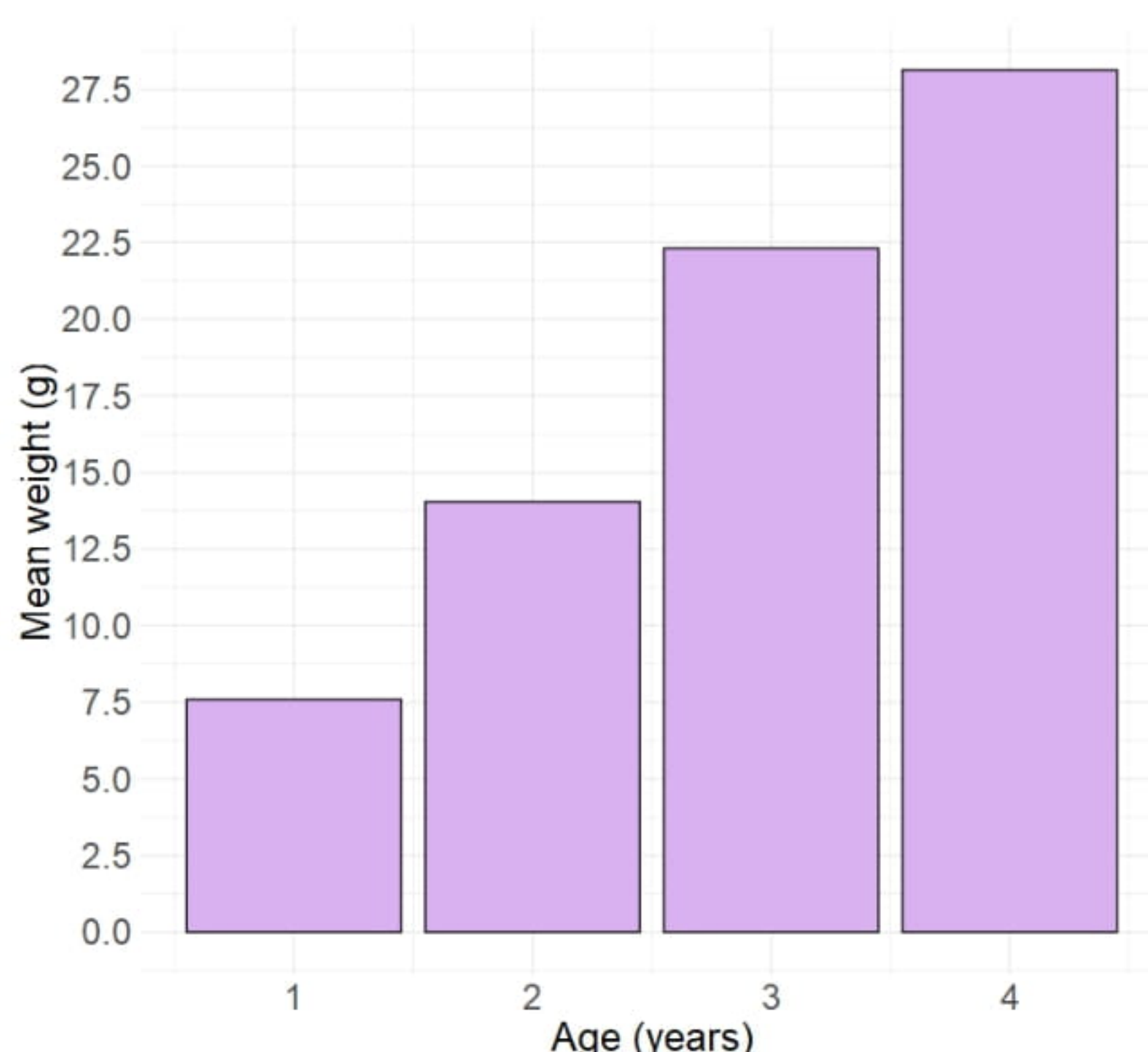
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

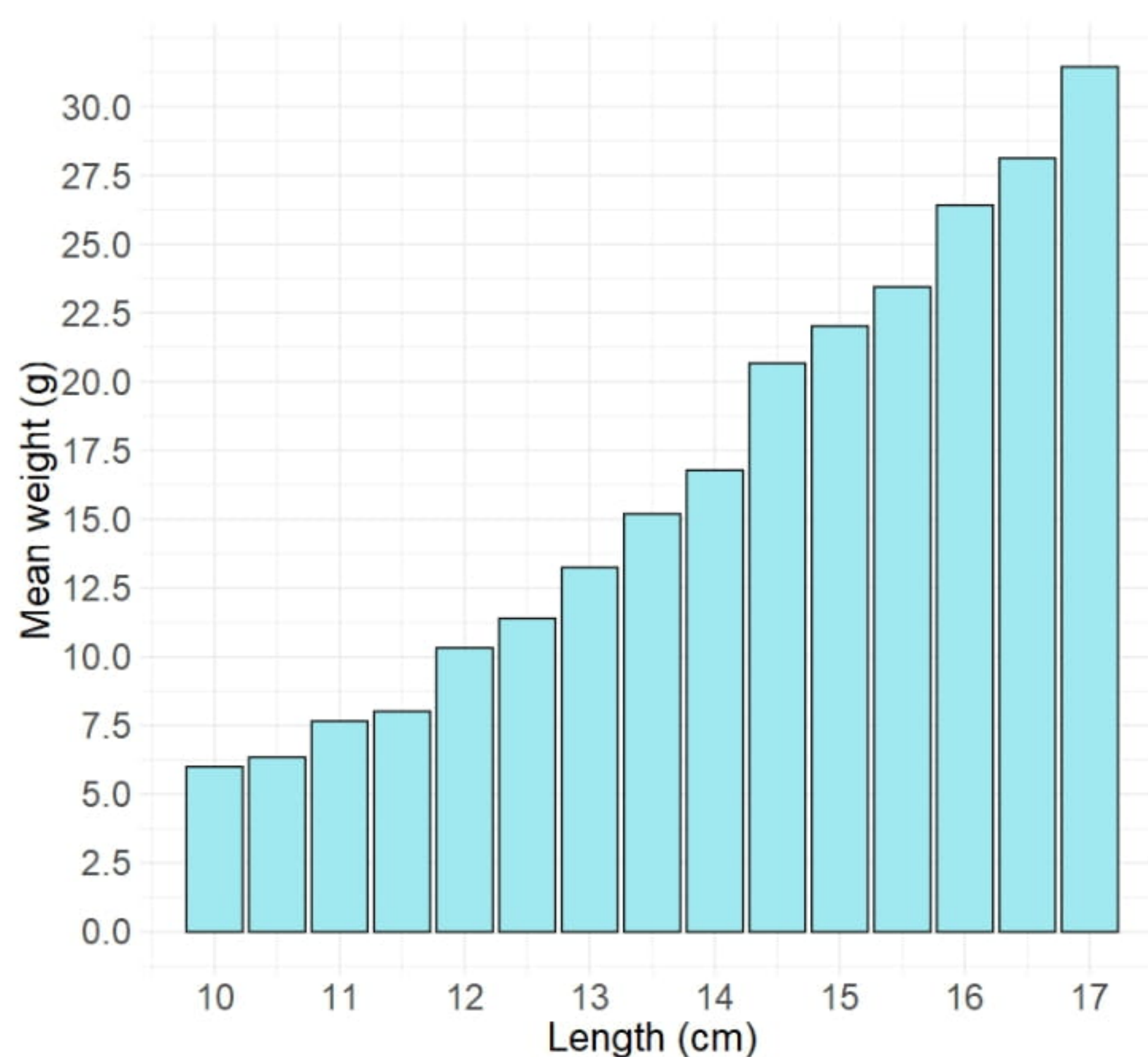


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. III. 3.5.1 Тегло по възрастови групи.

Най-широко застъпената размерна група -14cm представляват 11,95% и за нея е измерено средно тегло от 16,78 g. На-голямо средно тегло е измерено при 17 cm-28,99 g (8 броя).



Фиг. III. 3.5.2 Тегло по размерни класове.

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

III.3.6 Размерна структура на меджида по възрастови групи

На **159 екземпляра** е измерена дължината на рибите. Не се регистрират големи флуктуации в разглеждания период на 2024г по отношение на средните дължини по възраст за I-VI 2024г (Таблица IV.3.6.1).

Таблица III.3.6.1 Размерна структура на меджида по възрастови групи.

Лср/cm	Възраст
10,95	1-1+
13,22	2-2+
15,33	3-3+
16,63	4-4+

III.3.7 Връзка между размер и тегло

Полученият модел (Таблица III.3.7.1.) е статистически значим, стойността на скалиращия коефициент a в модела на връзката дължина-тегло $W_i = aL_i^b$ е: $a = 0.003$, а на коефициента на алометрия $b = 3.17$, което индикира позитивен алометричен растеж на вида през първата половина на годината, или нарастването на тегло е пропорционално или по-голямо от на нарастването на дължина.

Lm (формула = $\log W \sim \log L$, данни = тегло_l)

остатъци:

Мин. 1Q Медиана 3Q Макс
-0,104004 -0,022177 0,008837 0,024567 0,099281

Коефициенти:

Оценка Std. Грешка t стойност Pr(>|t|)
(Прихващане) -5.57007 0.20517 -27.15 0.00000000000007807 ***
 $\log L$ 3,17527 0,07907 40,16 0,00000000000000051 ***

Сигниф. кодове: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Остатъчна стандартна грешка: 0,04991 при 13 степени на свобода

Множество R-квадрат: 0,992, Коригиран R-квадрат: 0,9914

F-статистика: 1613 на 1 и 13 DF, p-стойност: 0,0000000000000005097

III.3.8 Съотношение на половете

На **50 екземпляра** е определено съотношението на половете. Женските ♀ преобладават над мъжките ♂. Средните дължини при женските ♀ по възрастови групи са с по-високи стойности (Фигура III.3.8.2).



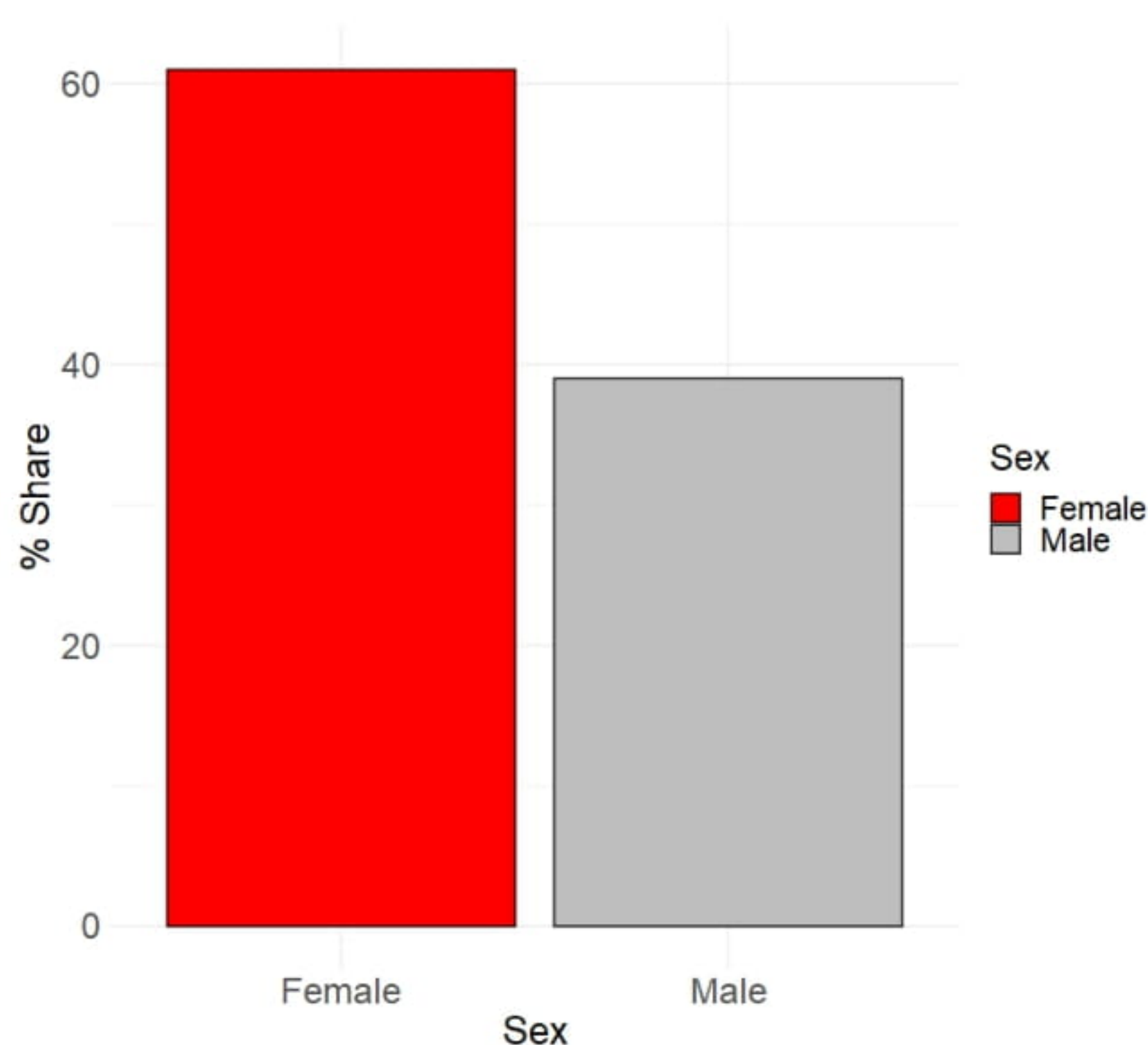
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

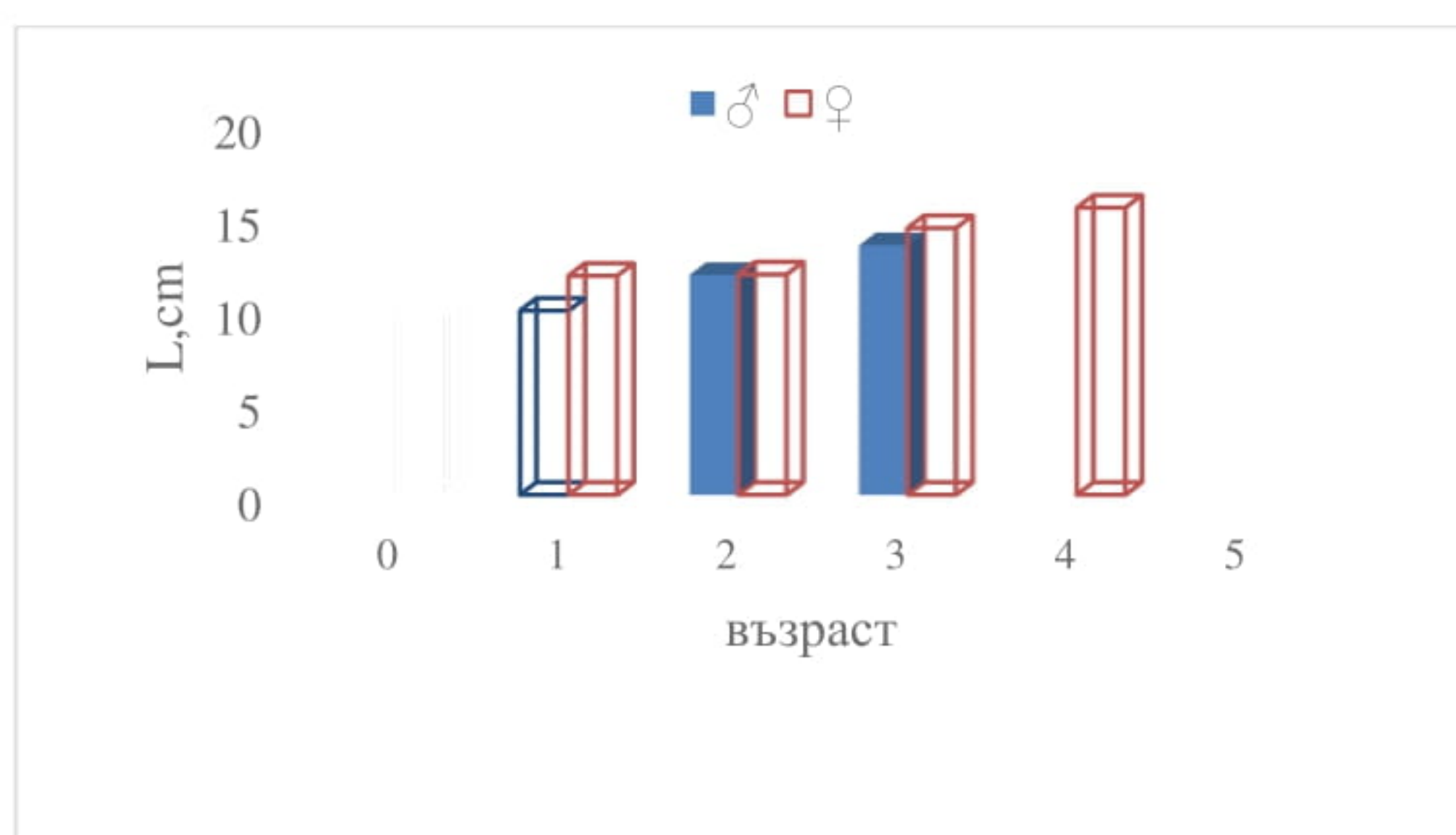


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. III.3.8.1 Процентно съотношение между половете на меджида.

Средните дължини при женските ♀ по възрастови групи са по-високи (Фигура III.3.8.2).



Фигура III. 3.8.2 Съотношение на половете (♂♀) по размери и възраст на меджида.

III.3.9 Плодовитост

На 50 екземпляра е определена плодовитостта. Гонадо - соматичният индекс е силно зависим от теглото на половите жлези ($R^2=0.8145$), което е свързано с високия процент на съзряване на женските в края на пролетта и размножителния процес на меджида (Фигура III.3.9.1).

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



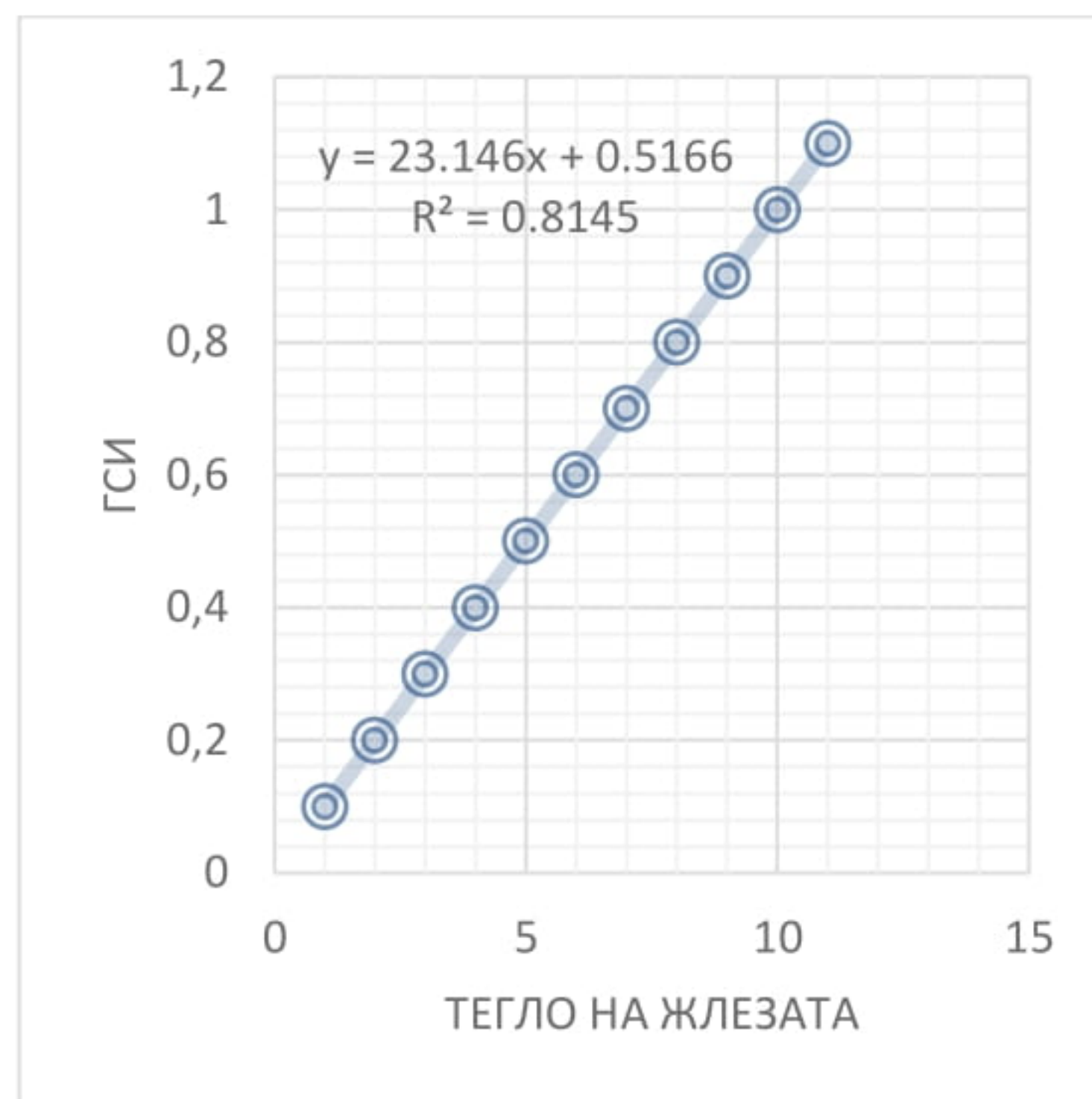
Съфинансирано от
Европейския съюз



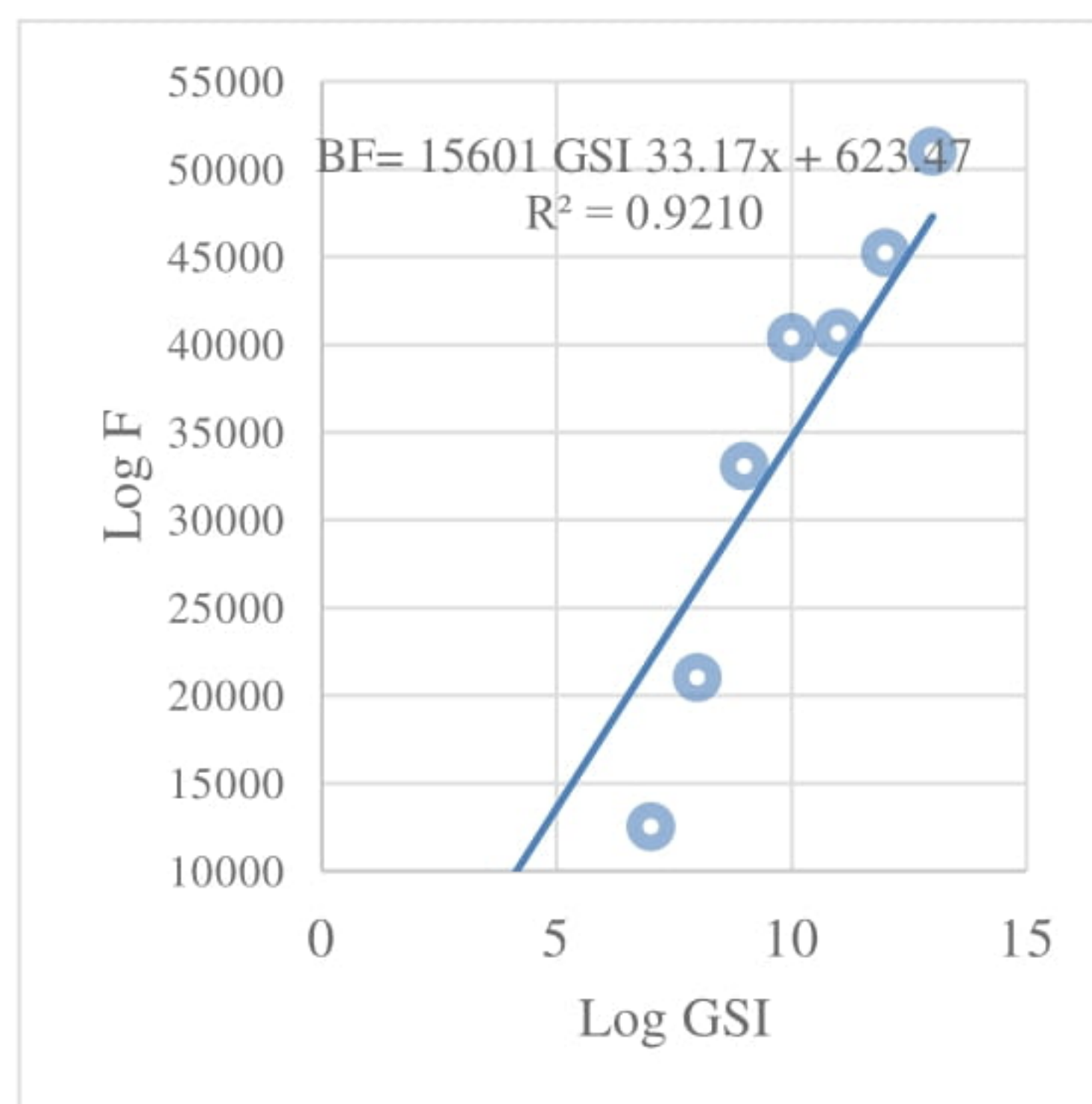
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура III.3.9.1 Зависимост между ГСИ и теглото на жлезата на меджида.



Фигура III.3.9.2. LOG зависимост между порционната плодовитост и ГСИ на меджида.

Абсолютната плодовитост се увеличава с увеличаване на дължината, масата и възрастта. Средната претеглена относителна плодовитост е 1680,206 (Таблица III.3.9.1).

Таблица III.3.9.1 Абсолютна и относителна плодовитост на меджида.

Размерна група	W ср.	Абсолютна плодовитост F, хайверни зърна)	Относителна плодовитост	N
				♀

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

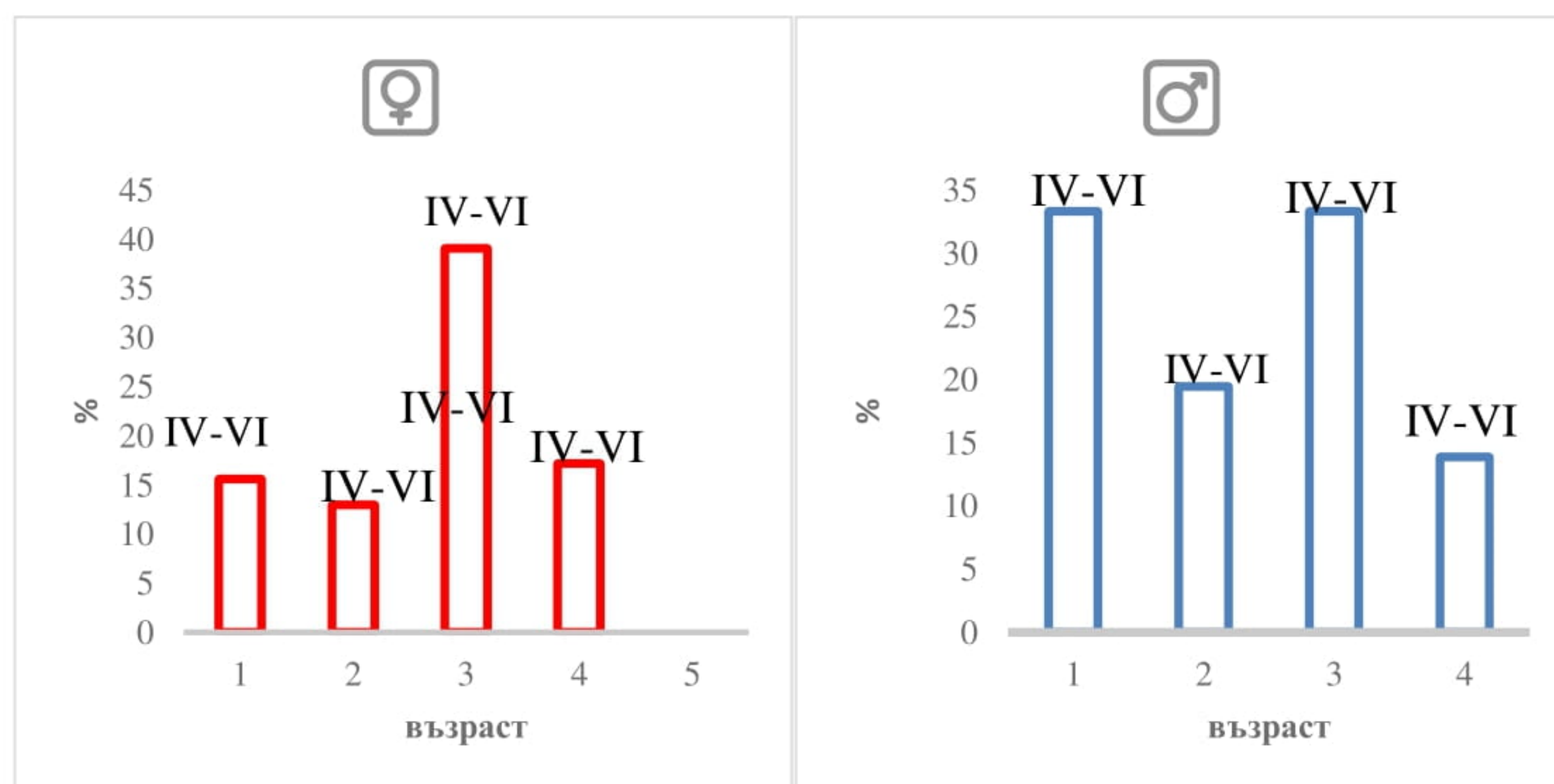


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

10	6,47	8400	1298,3	5
10,5	7,12	8512	1195,506	5
11	8,057	9835	1220,678	4
11,5	10,18	11706	1149,902	5
12	11,38	14800	1300,527	5
12,5	13,23	28120	2125,472	6
13	15,27	36035	2359,856	5
13,5	16,36	44200	2701,711	5
14	18,12	56834	3136,534	5
14,5	21,44	6723	313,5728	5
		22516,5	1680,206	50

III.3.10 Полова зрялост

На 50 екземпляра е определена половата зрялост. Наблюдава се активно зреене на половите продукти като в 100% степентта на зрялост е IV-VI.



Фиг. III.3.10.1 Полова зрялост по възраст на меджида - женски ♀ и мъжки ♂.

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



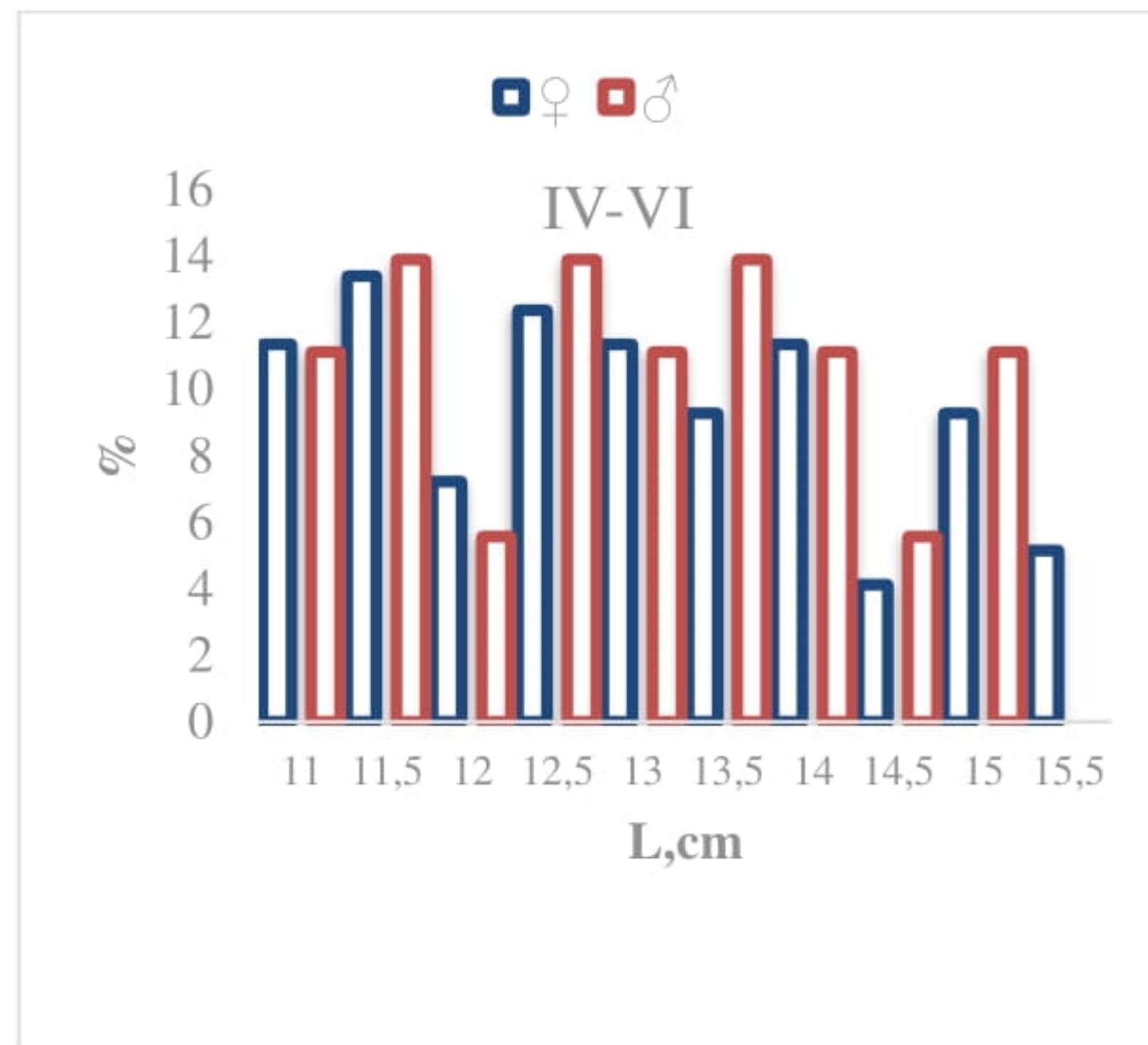
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. III.3.10.2 Полова зрялост по дължина (cm) на меджида – женски ♀ и мъжки ♂.

III.3.11 Обилие и биомаса по възраст и дължина

Месечният улов с ОТМ (в тонове) заедно със средните тегла на меджида са използвани за извеждане на месечните числености на улова. Делът (%) по възрастови групи и бройки на улова са използвани за създаване на **матрица за улов на възраст** (Таблица III.3.11.1).

Таблица III.3.11.1 Матрица на улова с ОТМ по възраст (10^{-6}) и биомаса (кг) на меджида.

Улов по възраст * 10^{-3} (в хиляди)		
Възрастови групи (години)	I^{po} тримесечие	II^{po} тримесечие
1-1+	0,23582	0,189281
2-2+	0,265766	0,213317
3-3+	0,078607	0,063094
4-4+	0,014973	0,012018
Σ	0,595165	0,477709
Биомаса		
Възрастови групи(години)		
1-1+	1790,222	1436,922
2-2+	3731,89	2995,403
3-3+	1753,697	1407,605
4-4+	421,1916	338,0696
Σ	7697	6178



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

Месечният улов с ОТМ (в тонове) заедно със средните тегла на меджида са използвани за получаване на месечните числености на улова. Делът (%) по възрастови групи и обилието на улова са използвани за създаване на *матрица за улова по дължина* (Таблица III.3.11.2).

Таблица III.3.11.2. Улов на дължина (10^{-6}) реализиран с ОТМ, матрица и биомаса (кг) на меджида.

Улов по размер $\cdot 10^{-3}$ (в хиляди)		
Размерни класове (см)	I^{ro} тримесечие	II^{ro} тримесечие
10	0,041175	0,033049
10,5	0,063634	0,051076
11	0,048661	0,039058
11,5	0,052404	0,042062
12	0,056148	0,045067
12,5	0,059891	0,048071
13	0,048661	0,039058
13,5	0,056148	0,045067
14	0,07112	0,057085
14,5	0,037432	0,030045
15	0,007486	0,006009
15,5	0,007486	0,006009
16	0,007486	0,006009
16,5	0,007486	0,006009
17	0,029945	0,024036
Σ	0,595165	0,477709
Биомаса		
Размерни класове (см)	I^{ro} тримесечие	II^{ro} тримесечие
10	259,4021	208,2092
10,5	403,608	323,9561
11	372,4395	298,9387
11,5	419,9095	337,0405
12	579,3314	465,0006
12,5	682,4185	547,7435
13	644,2381	517,0979
13,5	853,4442	685,0173
14	1193,638	958,0741
14,5	675,8305	542,4556
15	160,7245	129,0056
15,5	175,555	140,9093

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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	197,7894	158,7558
16,5	210,5162	168,9709
17	868,1549	696,8249
Σ	7697	6178

III.3.12 Заключение

Анализът на биологичните параметри на меджида дава възможност да се направят следните **изводи**:

- 1) През първото и второто тримесечие на 2024 г. разпределението на дължината следва нормалното разпределение с преобладаващи класове 10.0 и 13.0 cm (I-III) и 12,5 – 14,5 cm (IV-VI).
- 2) Възрастовата структура на меджида е представена от четири възрастови класа- 1,2,3, и 4.
- 3) Резултатът от ELEFAN GA е най-близък до експериментално определените възрасти и съответно биологичните потенциали на сафрида за първото шестмесечие на 2024 се описват най-добре със следните аналитично определени параметри: $L_{\infty} = 18.65$ cm; $K = 0.5$ и $t_0 = -0.515$.
- 4) Кондиционният фактор на Фултън показва най-високи стойности за 10.5 cm размерен клас и при 4 годишните екземпляри.
- 5) По отношение на теглото най-големите възрастови групи 3-3 + и 4-4 + годишни индивиди имат най-голям принос (средно най-високи средни тегла) в улова.
- 6) Не се регистрират големи флуктуации в разглеждания период на 2024г по отношение на средните дължини по възраст за I-VI 2024г.
- 7) Полученият модел е статистически значим, стойността на скалиращия коефициент a в модела на връзката дължина-тегло $W_i = aL_i^b$ е: $a = 0.003$, а на коефициента на алометрия $b = 3.17$, което индикира позитивен алометричен растеж на вида през първата половина на годината, или нарастването на тегло е пропорционално или по-голямо от на нарастването на дължина.
- 8) Гонадо - соматичният индекс е силно зависим от теглото на половите жлези ($R^2=0.8145$), което е свързано с високия процент на съзряване на женските в края на пролетта и размножителния процес на меджида.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

IV. Биологичен мониторинг на барбунята (*Mullus barbatus*)

IV.1 Цели

Цел на биологичния мониторинг е да се съберат данни, които да послужат за анализ на уловите на барбун, а и за формиране на база данни. Събирането на биологични проби от уловите на барбуна **през I-VI 2024** година включва изпълнените на **следните задачи:**

1. Да се съберат и да се анализират динамиката на дължината, теглото и възрастовото разпределение.
2. Да се определи състоянието на триционата, използвайки т.нар фактор на състоянието (Ricker, 1975).
3. Характеристика на репродуктивната биология на барбуна.
4. Събиране на данни за пристанища на разтоварване, кораби на пробовземане, брой събирани проби, брой изследвани екземпляри, географски данни за уловите.

IV.2 Вземане на проби

Пробонабирането е осъществено от активно действащия риболовен флот на РБългария.

IV.2.1 Географско покритие

Данните от настоящия анализ са събрани от десантни пристанища на българското Черноморие. През **I-VI 2024** година са събрани и обработени **4 проби с 266 екземпляра**. Събрана е информация и за размера на уловите.

IV.2.2 Период на вземането на проби

През **2024**, биологичните данни за барбуна са сабрани от общо **4 разтоварвания** на **пристанища** Царево, Варна и Балчик. Пристанища и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварванията са представени на Таблица IV. 2.2.1.

Таблица IV.2.2.1 Пристанища и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварвания на барбуна.

№	Дата	Пристанище	Вид риба - код MUT	Риболовен кораб	Външна маркировка	Риболов ен уред - код	Ул ов	Кординати
1	19.2.2024	Балчик	MUT	ЕЛИС	БЧ5322	ОТМ	5	43.2879 28.401

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

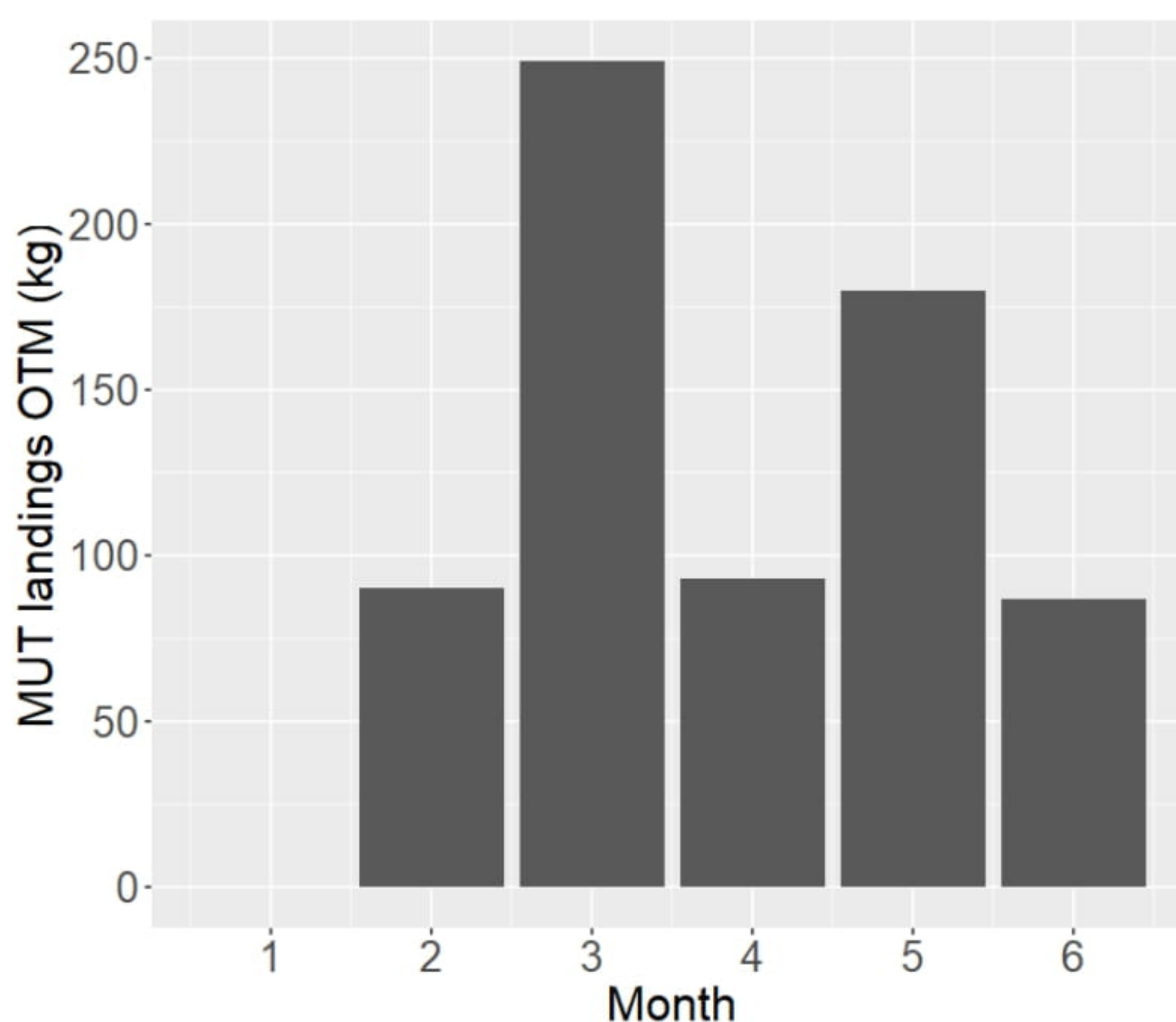
2	26.3.2024	Варна	MUT	Теси	ВН 7750	ОТМ	70	43.0079 27.9123
3	23.5.2024	Царево	MUT	ЦИКЛАМА V	AX215	ОТМ	20	42.2513198853 27.9131641388
4	24.6.2024	Варна	MUT	ИВА - 1	ВН 8194	ОТМ	72	43.0216 28.0127

IV.2.3 Статистически анализ на данните

Виж методиката за тригоната.

IV.3 Резултати

IV.3.1 Статистика за разтоварванията



Фигура IV.3.1.1 Статистика за разтоварванията на барбуня, първо шестмесечие.

IV.3.2 Структура на дължината на разтоварванията

Размерната структура показва модално разпределение с пик на размерна група 9.0 представляваща 15,44%. Забелязва се и завишение на процента на индивидите от

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



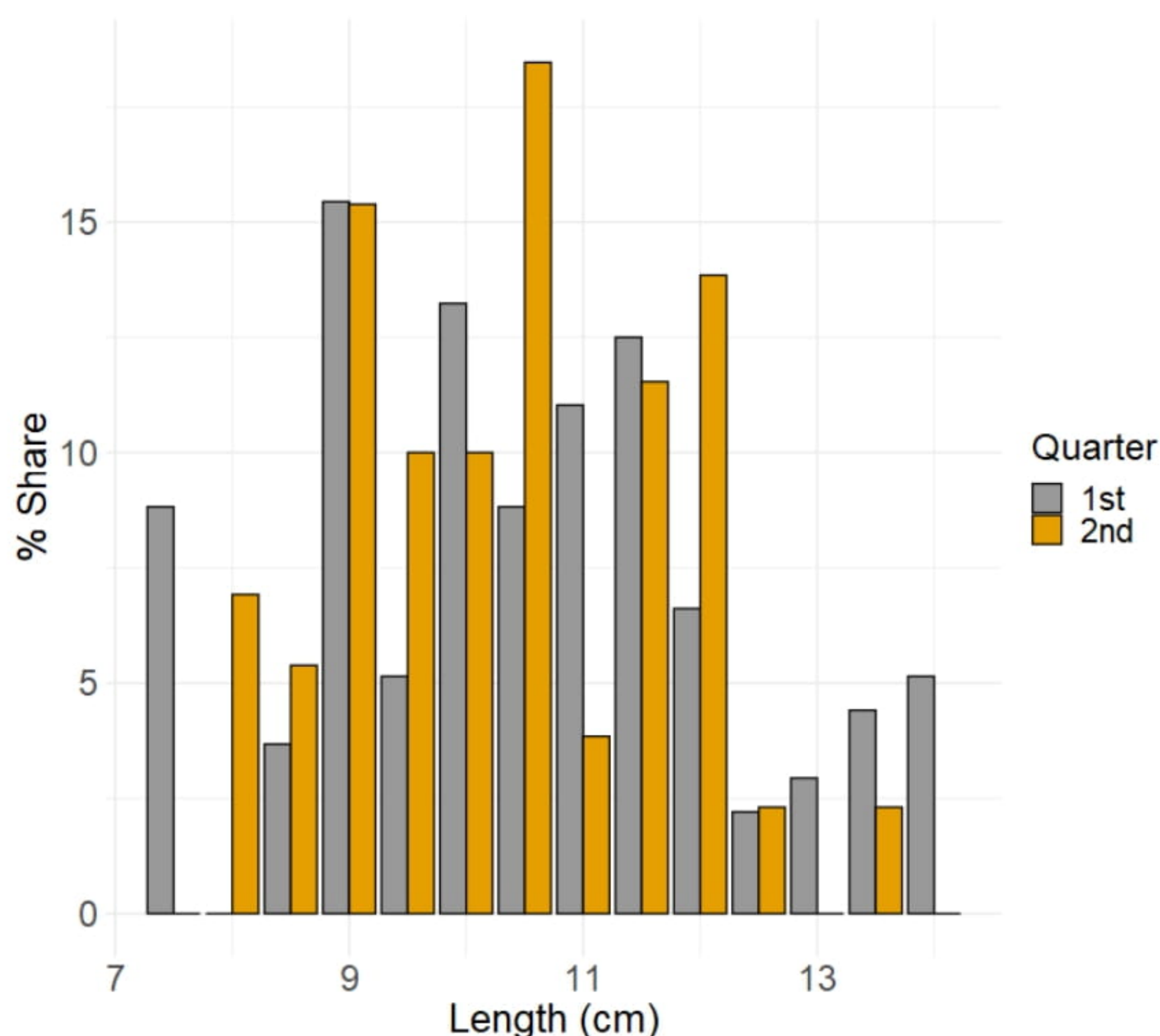
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

размерните групи 10 cm и 11 - 11.5 cm представляващи 13, 24% 11,03% и 12,50%. Рязък спад на присъствието бележи група 12.5 и 13 cm участваща с 2,21 и 2,94%. За първото тримесечие класовете с дължина от 13,5cm и 14 cm имат нисък дял в разтоварванията - 4,41% и 5,15%. За второто тримесечие най-нисък процент е размерния клас 12,5cm и 13,5 cm участващи с еднакъв процент 2,31%.

През второто тримесечие превес има размерен клас 10,5 cm, следван от размерен клас 9 cm участващи с 18,46 и 15,38%. Класовете в диапазона 8 - 8,5cm заемат сравнително по-висок процентен дял в разтоварванията - съответно от 6,92 % и 5,38%.



Фигура IV.3.2.1 Размерна структура на представяне в уловите за 2024 г. (първо шестмесечие).

IV.3.3 Възрастова структура на разтоварванията

Тримата определители определят възрастта на отолитите на барбунята, а определител 1 чете два пъти всички отолити. За определяне на възрастта са използвани проби ($n = 266$). През първото шестмесечие най-висок процентен дял заемат индивидите във възрастова група 3-3+, следвани от 2-2+.

През първото тримесечие най-висок процентен дял – 38,97% заемат индивидите във

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

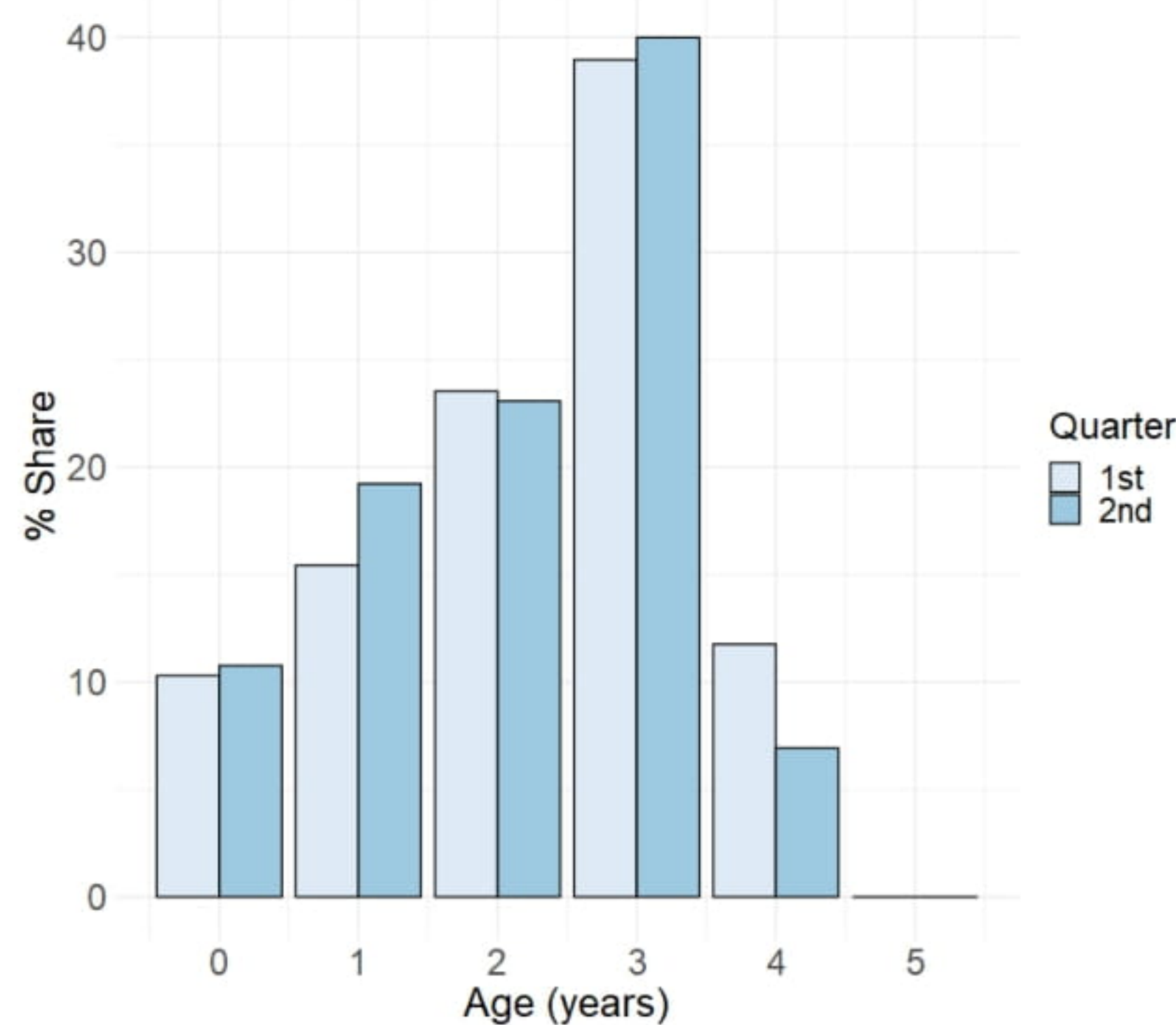


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

възрастова група 3-3+, следвани от 2-2+ с 23,53%. С най-нисък дял – 10,29% и 11,76% са възрастовите групи: 0-0+ и 4-4+. Второто тримесечие показва, че възрастовите групи 3-3+ са с най-голям дял - 40% и преобладават значително над останалите. През второто тримесечие на 2024 г. се регистрирани и добро участие на възраст 2-2+, като 2-2+годишните индивиди достигат до 23,08% (Фигура IV.3.3.1).



Фигура IV.3.3.1 Процентен дял на представяне на барбунята на възрастовите групи в уловите от I-во шестмесечие на 2024 г.

При анализа (age slicing) размерно-честотните извадки за определяне на параметрите на растежа на барбунята относително добри резултати даде само ELEFAN RSA, резултатите от другите два метода показаха средни дължини за 5-годишни екземпляри от порядъка на 10 см, което не е характерно за вида и вероятната причина е недостатъчно голям брой измервания и недобро представяне на размерната структура в извадките. Последното е очаквано при определяне на параметрите на растежа на базата на извадки, които не представят развитието на вида на годишна база.



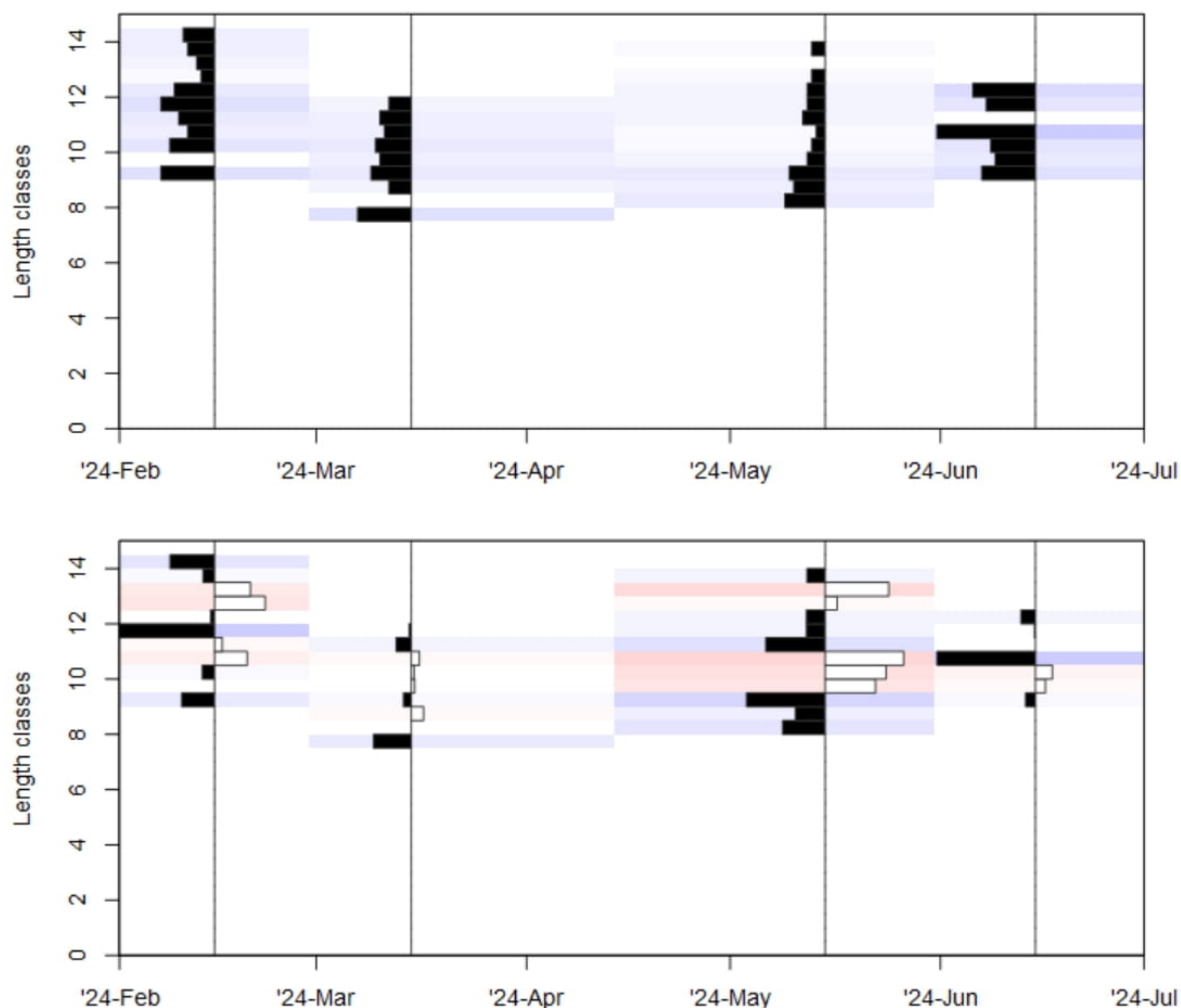
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура IV.3.3.2 Размерно-честотни извадки, визуализирани като (диаграмата горе) брой индивиди в размерен клас и (диаграмата долу) реструктурираните данни с пълзящо средно $MA = 5$ за целите на честотния анализ и определяне на параметрите на растежа

IV. 1.3.3.1 Честотен анализ RSA – response surface analysis

Параметрите на растежа, определени по RSA с начални условия: условен интервал на за асимптотичната дължина L_{∞} в извадката [14;17.5 cm] (базирано на литературно ревю за характеристиките и биологичните потенциали на вида за Черно море) и параметъра, който определя скоростта на нарастване до $L_{\infty} - K = \exp(seq(from \log(0.1), to \log(1)))$ при горна граница за $L_{\infty} = 17.5$ cm (Фиг. IV. 1.3.3.2).

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



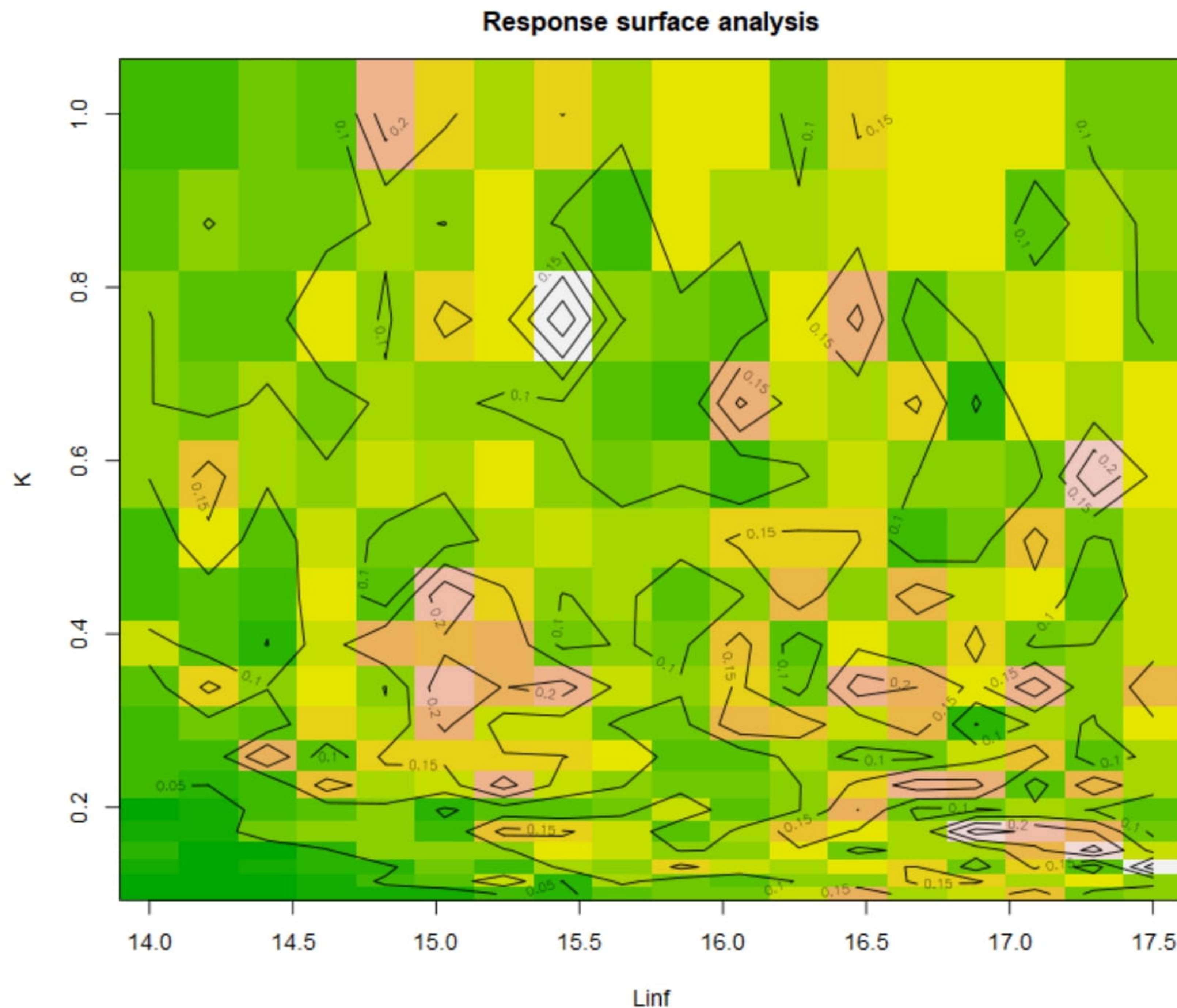
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура IV. 1.3.3.2 Контурен плот визуализиращ идентифицираната асимптотична дължина L_{∞} и съответстващата стойност на параметъра K в дефинираните интервали.

Параметрите в модела на фон Берталанфи са изчислени както следва: $L_{\infty} = 15.44$ см; $K = 0.76$ и $t_0 = -0.67$. По последните бяха изчислени възрастите със съответстващите им дължини (Таблица IV. 1.3.3.2, Фигура IV. 1.3.3.3.1) и съпоставени с експериментално определените.



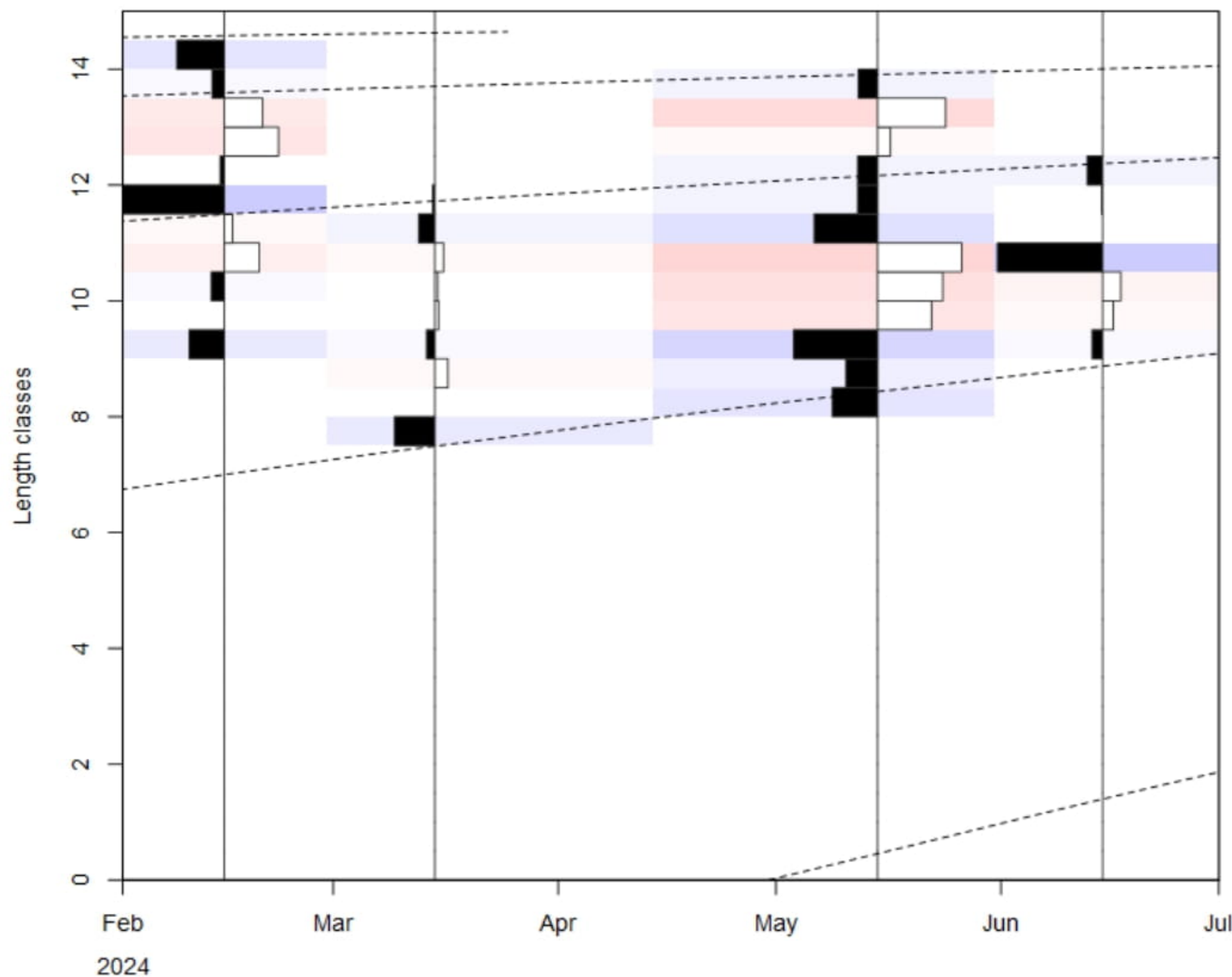
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура IV. 1.3.3.3.1 Растежни криви определени с ELEFAN RSA, визуализирани върху реструктурираните данни с цел визуализация на проследяването на кохортите във времето.

Таблица IV. 1.3.3.2 Възрасти с кореспондиращите им дължини за изследвания вид изчислени по параметрите на фон Берталанфи, получени с RSA и съпоставени с експериментално определените възрасти по отолити

	ELEFAN RSA	Експериментално определени
възраст	La	L _{средно}
0	6.2	8.0
0.5	9.1	
1	11.1	9.25
1.5	12.5	
2	13.4	10.5

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



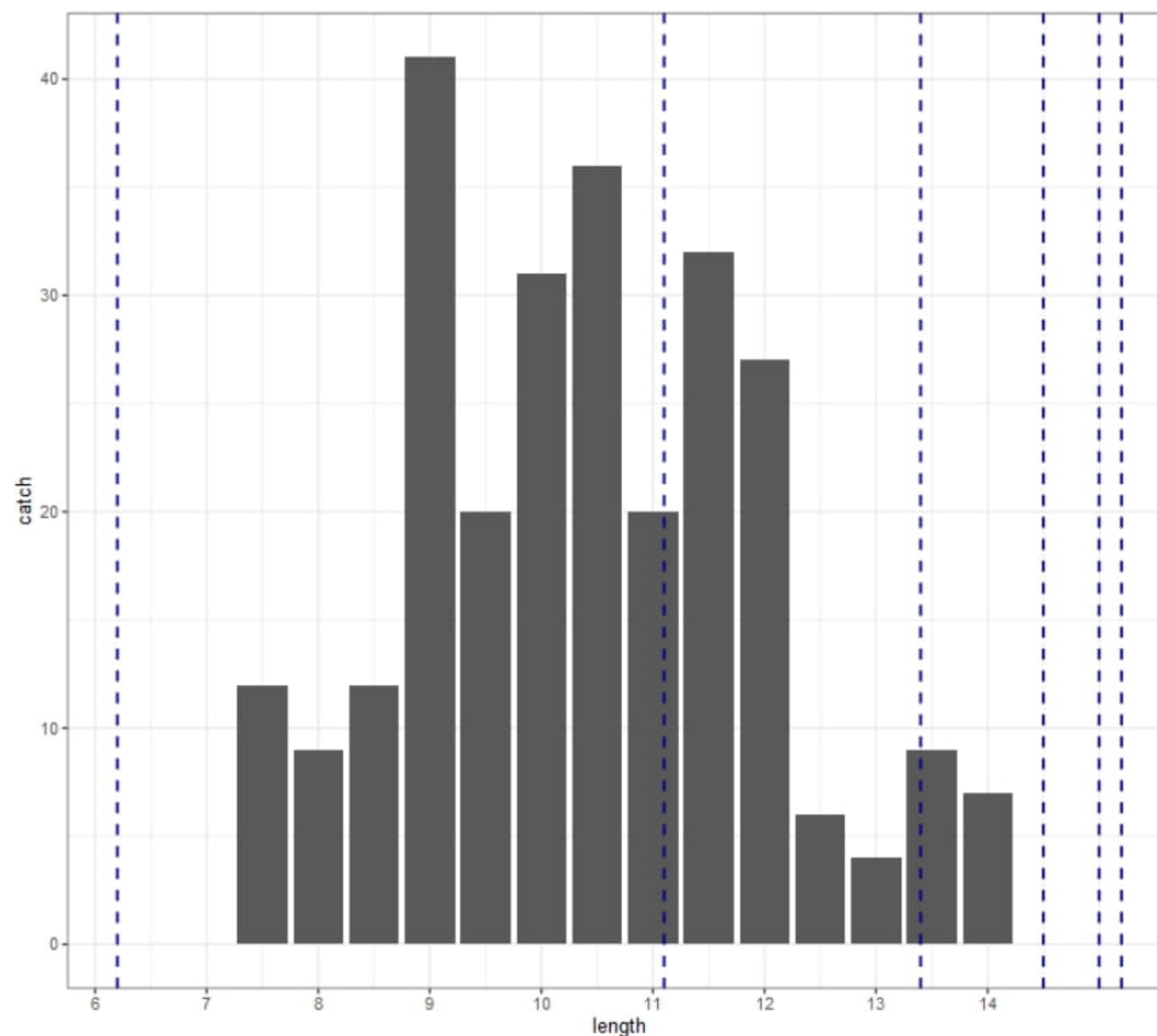
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

2.5	14.1	
3	14.5	11.5
3.5	14.8	
4	15.0	13
4.5	15.1	
5	15.2	-

Предвид получените резултати анализа на растежните параметри следва да се повтори отново в края на годината, когато ще бъде налична по-богата биологична информация за вида.



Фигура IV. 1.3.3.2 Възрастите, представени с пунктир, изчислени по растежните параметри определени с ELEFAN RSA наложени върху кумулативната извадка от композицията на комерсиалните улови от барбуня с цел визуализация на интервала от размерни класове представени в конкретна възрастова група (0-5 години) за първото шестмесечие на 2024.

IV.3.4 Фактор на състоянието

На графиката (Фиг.I.3.4.1) се вижда, че през първото шестмесечие К е най- висок за размерни класове 13,0-13.5-14.0 cm. Останалите размерни групи също имат добра кондиция, което говори за обезпеченост с храна и добро физиологично състояние.

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



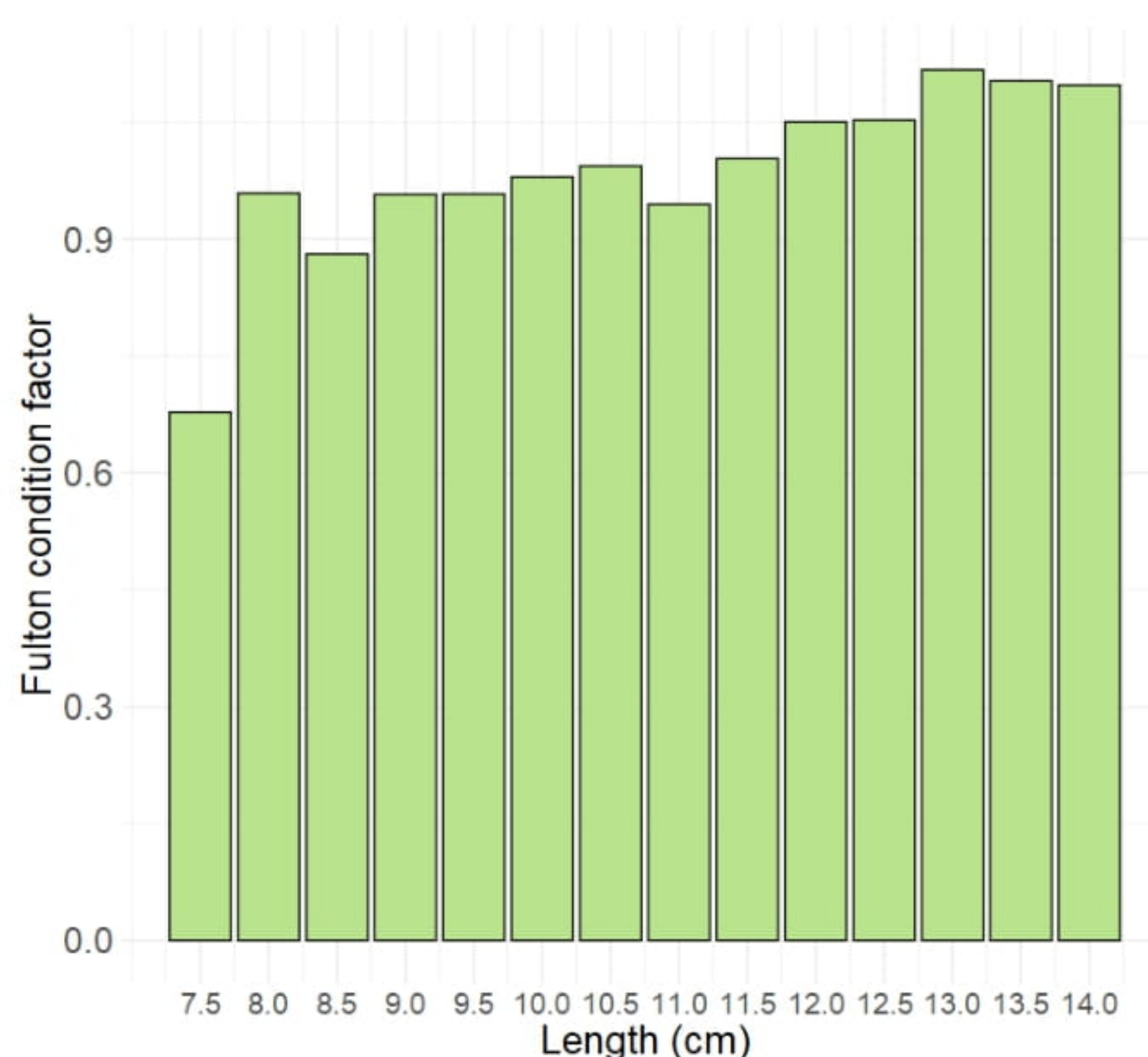
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

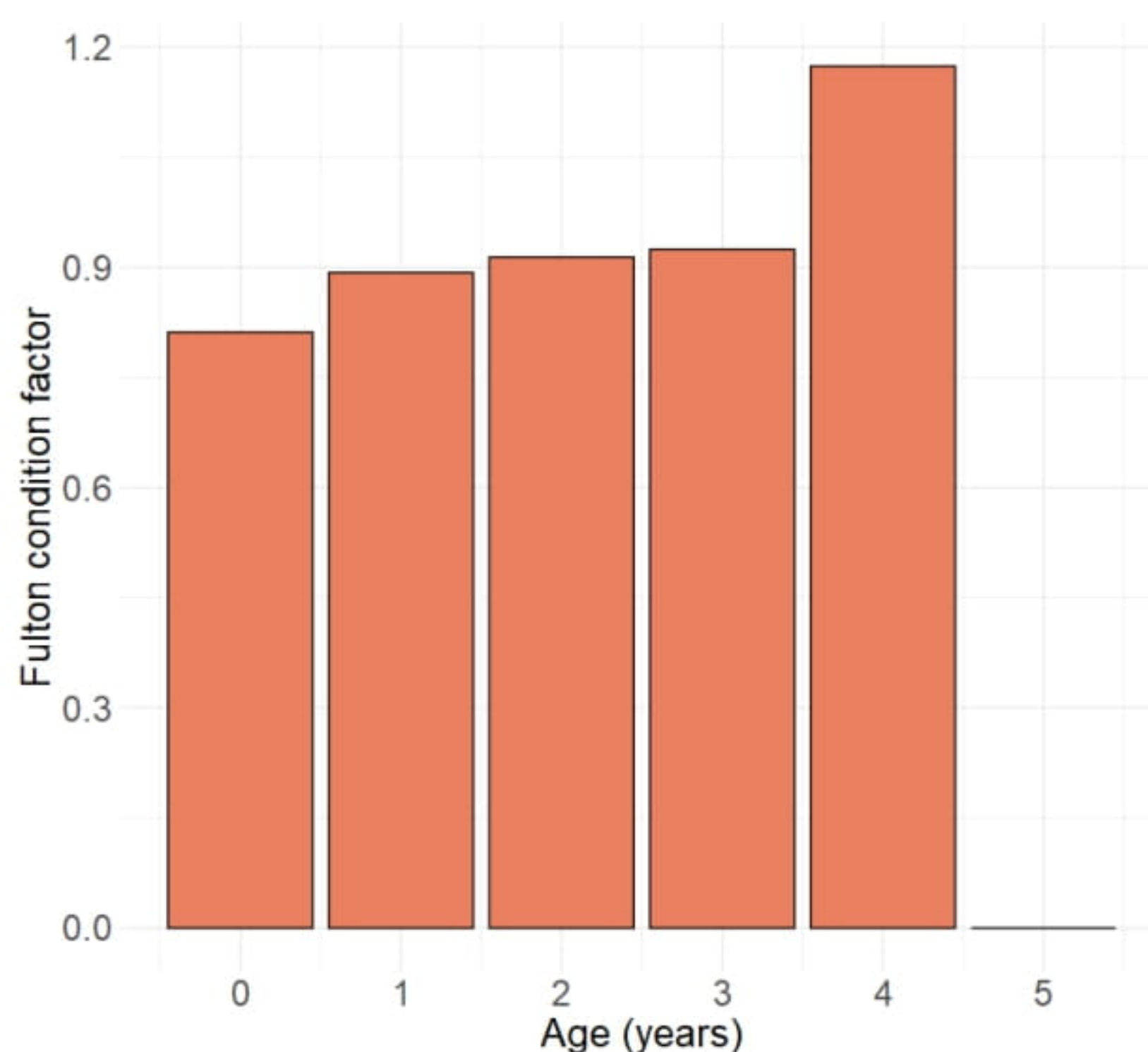


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура IV.3.4.1 Коефициент на Фултън на барбунята по класове по дължина.

Кондицията на барбунята по възраст, показва превес на 4-4+ годишните (Фиг. IV.3.4.3).



Фигура IV.3.4.3 Кондиционен фактор на барбунята по възрастови групи.

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



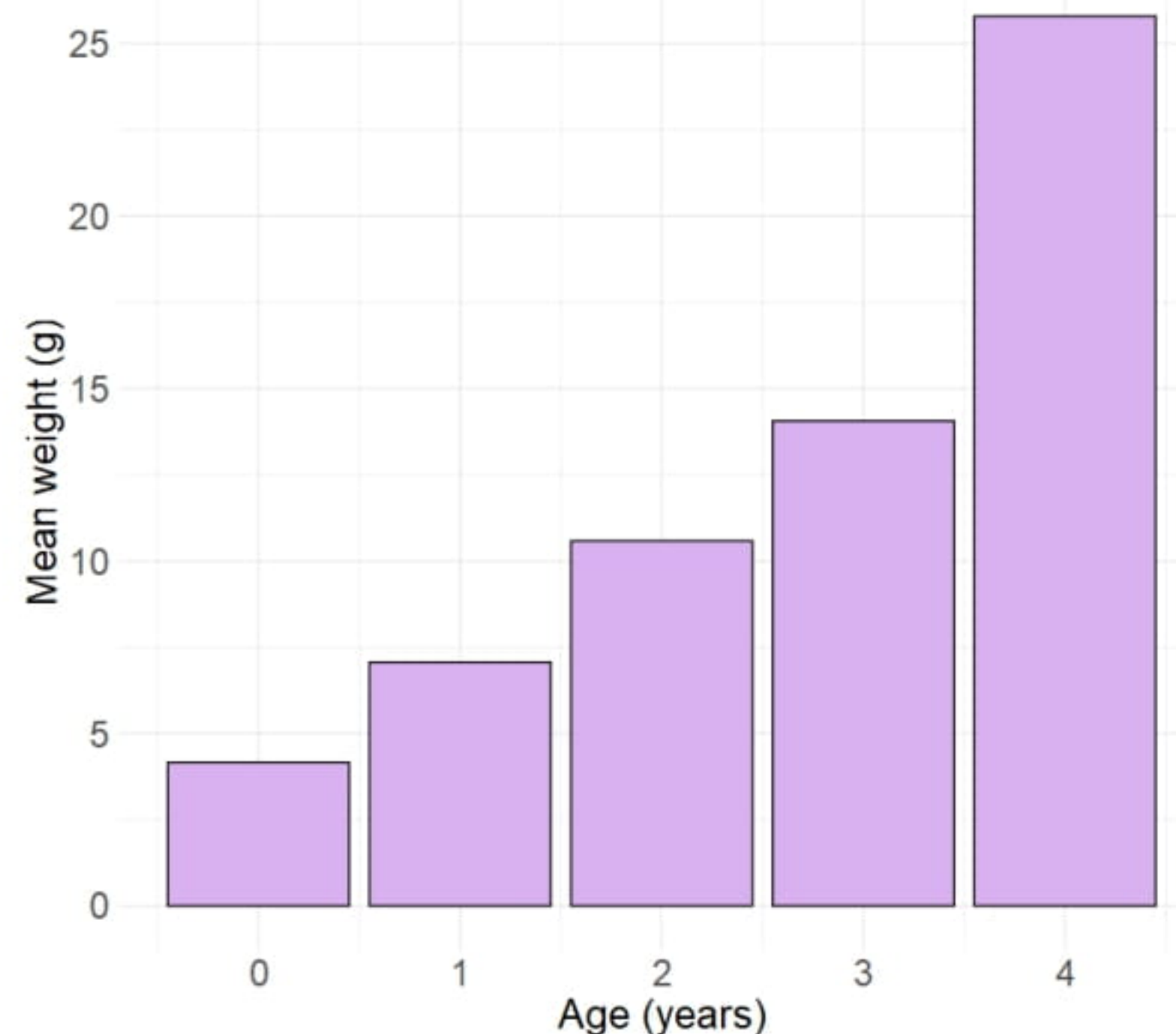
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

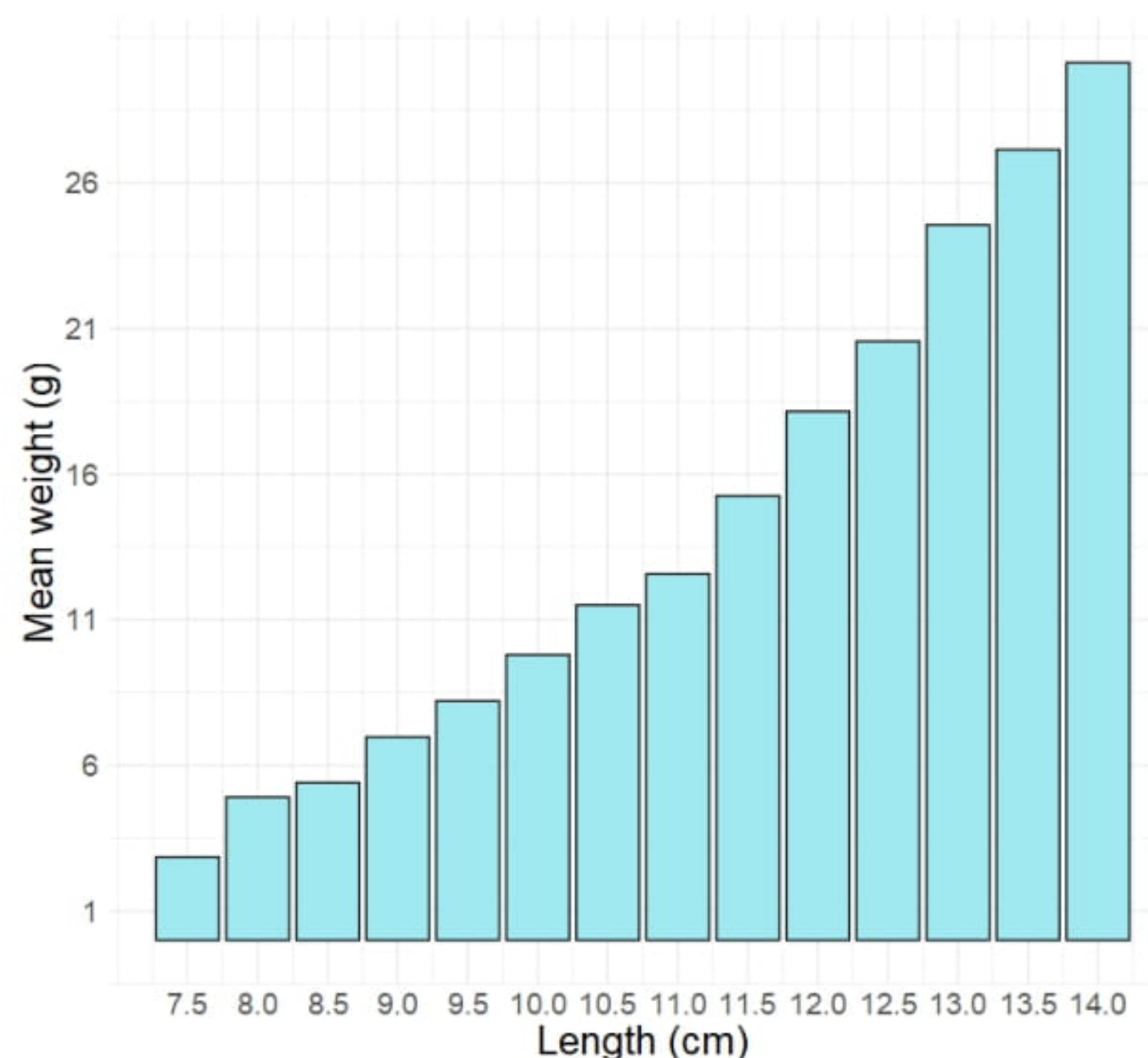
IV.3.5 Тегловна структура на барбунята

Теглото е измерено от **266 екземпляра**. Наблюдава се плавно нарастване на средното тегло спрямо възрастовите групи. За възрастова група 0-0+ е най-ниско средното тегло- 4,15g (28 броя барбун), а за група 4-4+ се наблюдава най-високо средно тегло от 25,79g (25 броя). За останалите възрастови групи теглата са както следва: 1-1+-7,07g (46 броя); 2-2+-10,58g (62 броя); 3-3+-14,06g (105 броя барбун).



Фигура IV.3.5.1 Разпределение на средното тегло на барбуна по възрастови групи първото шестмесечие на 2024.

Най-многобройните размерни класове 10-10,5cm участваха в улова с 11,65% и 13,53% и тегла- 9,80g и 11,51g.



Фиг. IV. 3.5.2 Разпределение на средното тегло на на барбуна по размерни групи за първото шестмесечие на 2024.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

IV.3.6 Размерна структура на барбунята по възрастови групи

Дължината на рибата е измерена от **266** екземпляра.

Таблица IV.3.6.1 Размерна структура по възрастови групи.

Л _{ср} /cm	Възраст
7,91	0-0+
9,04	1-1+
10,18	2-2+
11,13	3-3+
13,28	4-4+

IV.3.7 Връзка дължина-тегло

Полученият модел (Таблица IV.3.7.1) е статистически значим, стойността на скалиращия коефициент a в модела на връзката дължина-тегло $W_i = aL_i^b$ е: $a = 0.002$, а на коефициента на алометрия $b = 3.52$, което индикира позитивен алометричен растеж на вида през първата половина на годината, или нарастването на тегло е пропорционално или по-голямо от нарастването на дължина.

Таблица IV.3.7.1 Резултати от моделирането на връзката дължина – тегло.

lm(формула = logW ~ logL, данни = тегло_1)

остатъци:

Мин. 1Q Медиана 3Q Макс
-0,186878 -0,017504 0,007273 0,029429 0,126176

Коефициенти:

Оценка Std. Грешка t стойност Pr(>|t|)
(Отсечка) -5.8617 0.2377 -24.66 0.000000000001968 ***
logL 3,5234 0,1005 35,05 0,000000000000186 ***

Сигниф. кодове: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Остатъчна стандартна грешка: 0,07235 при 12 степени на свобода

Множество R-квадрат: **0,9903**, Коригиран R-квадрат: **0,9895**

F-статистика: 1228 на 1 и 12 DF, p-стойност: **0,000000000000186**

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



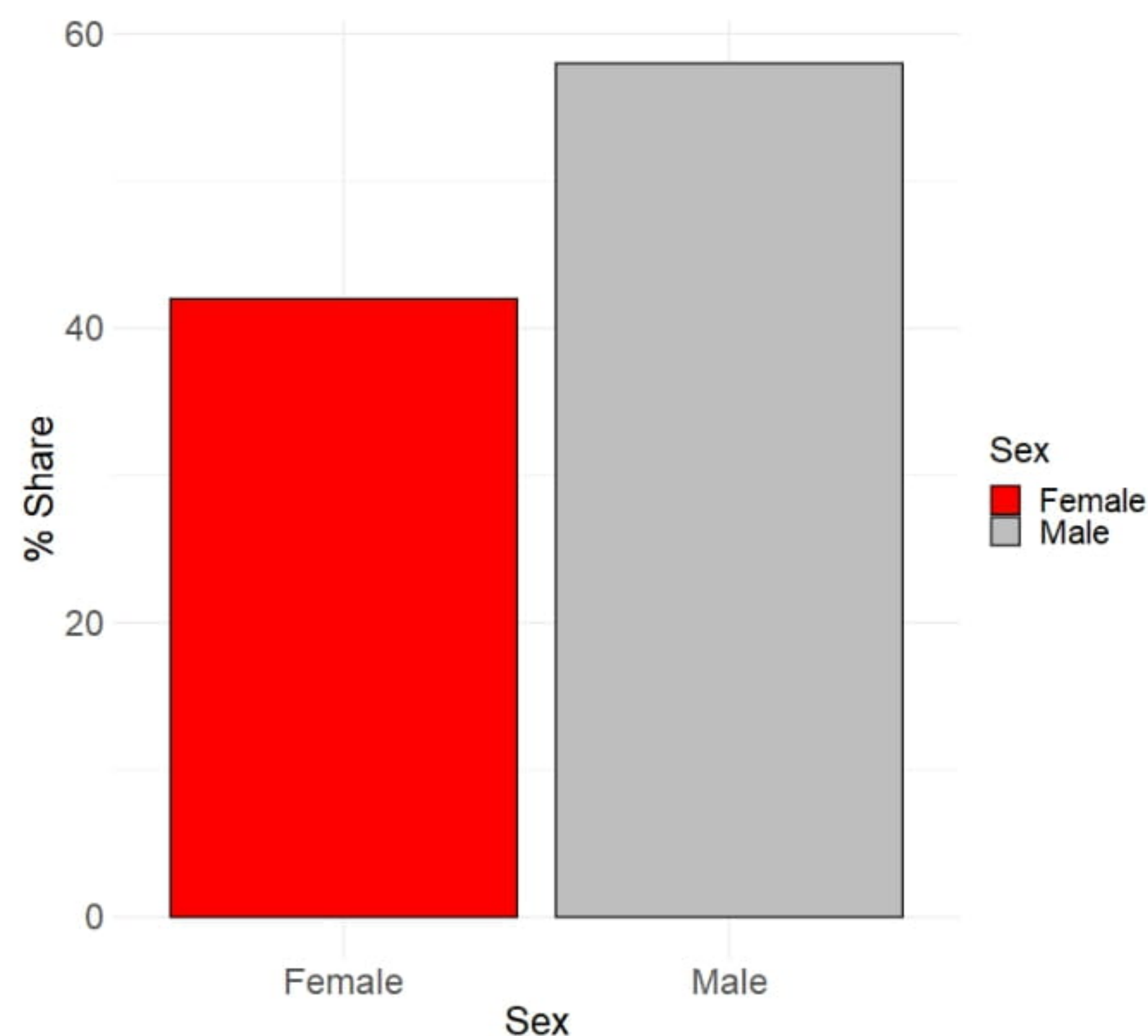
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

IV.3.8 Съотношение на пола

Съотношението на половете се определя на **150 индивида**. Мъжките♂ доминират над женските ♀.



Фигура IV.3.8.1 Процентно съотношение между половете.

IV. 3.9 Плодовитост

Изследвани са **50 екземпляра** за плодовитост от барбуня. Степента на възпроизводство през периода на изследване показва много слабо ниво на детерминираност ($R^2 = 0.10$), което е пряко зависимо от периода на покой на размножителния процес (Фиг. IV.3.9.1).



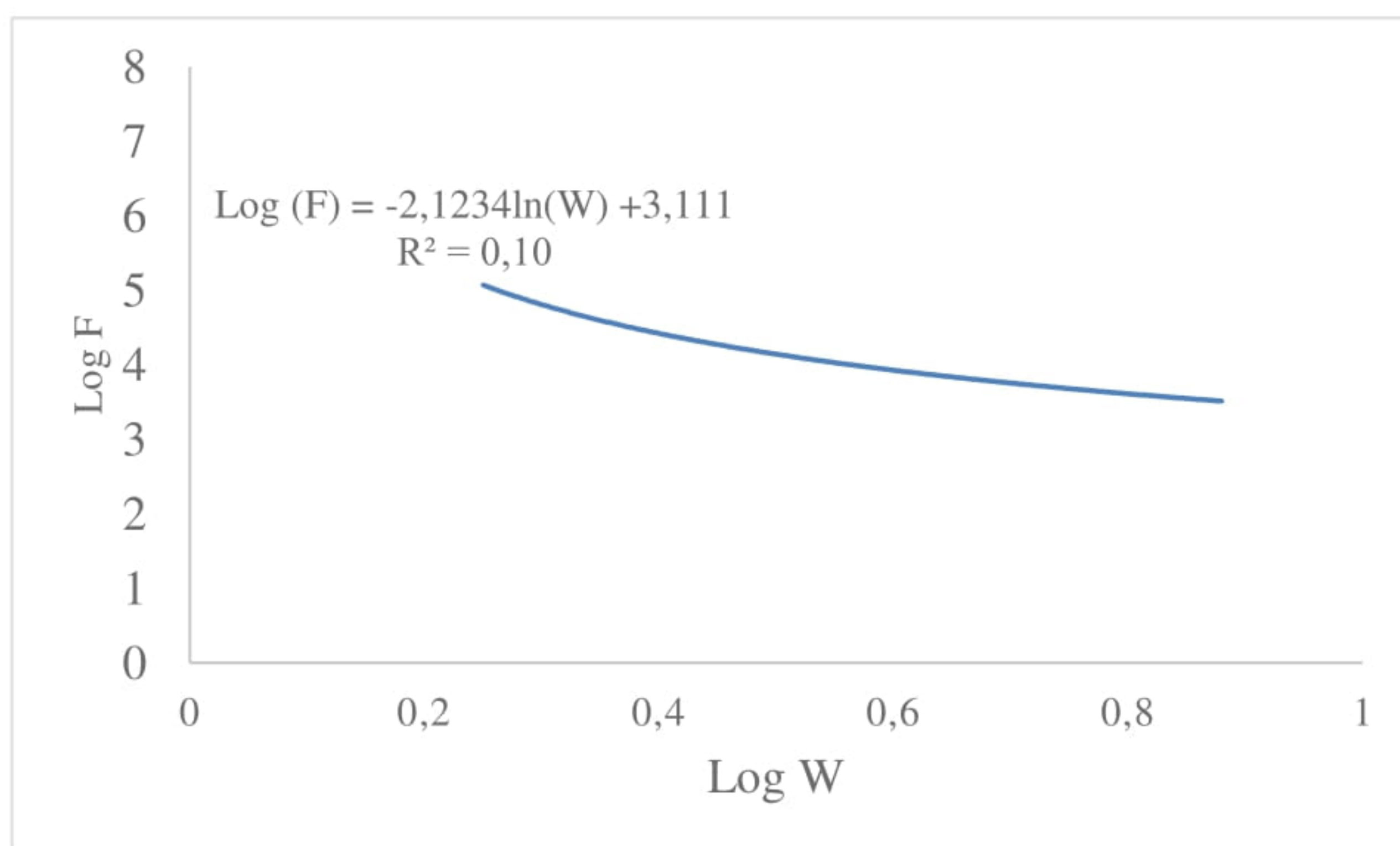
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

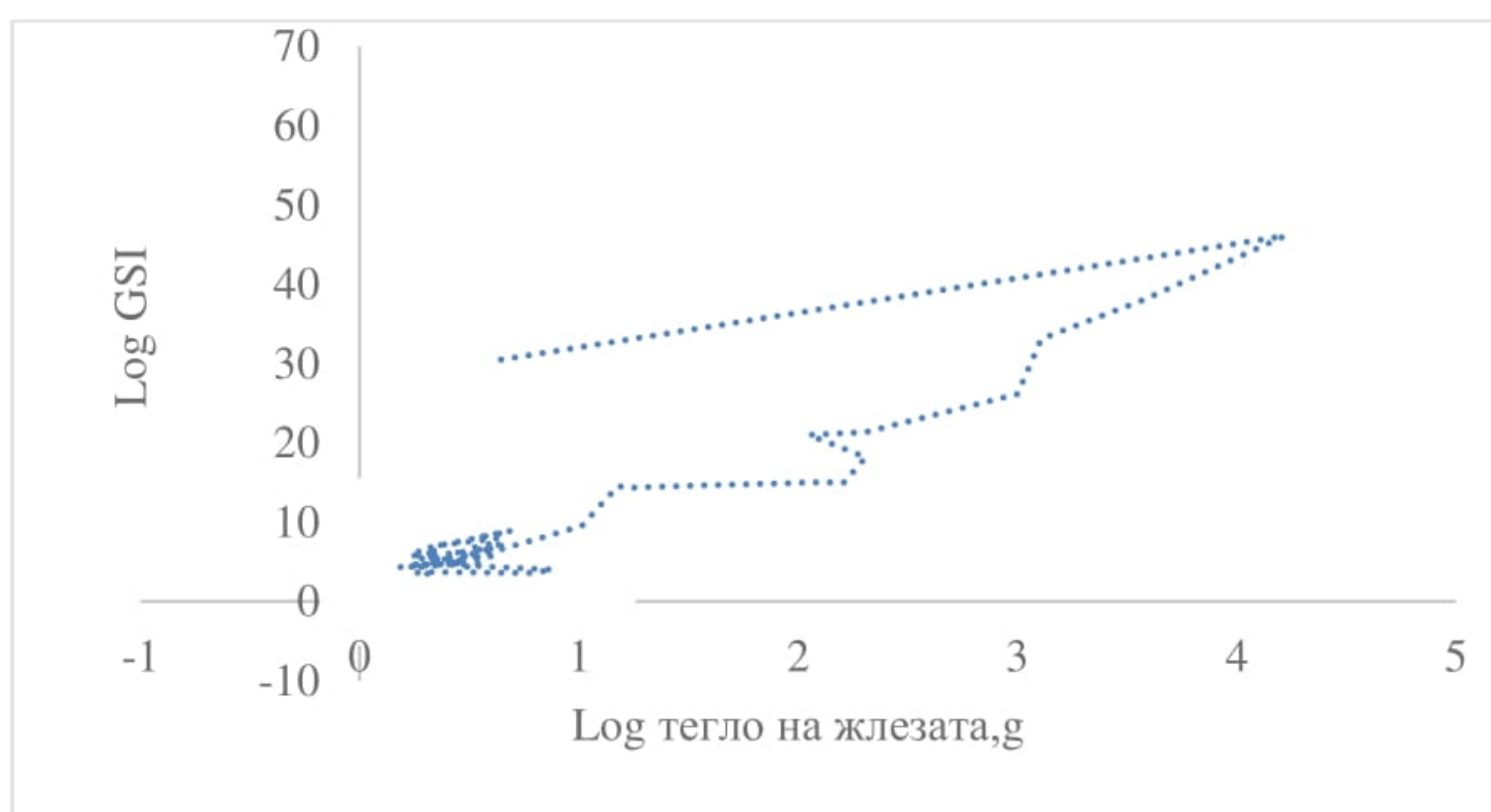


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура IV. 3.9.1 Зависимост на порционната плодовитост от теглото на барбунята.

Зависимостта между теглото и плодовитостта на барбунята показва слаба зависимост ($R^2=0.128$), на Гонадо-соматичния индекс и теглото на жлезата (оварии) (Фигура IV. 3.9.2). Коефициентът на възпроизводство през изследвания период показва много слабо ниво на детерминизъм, което е пряко свързано с активните репродуктивни процеси през разглеждания период (**Фиг. IV.3.9.2**).



Фигура IV.3.9.2 Зависимост на теглото на жлезата от гонадосоматичния индекс (GSI). На **Таблица IV.3.9.1** са описани абсолютната и относителна плодовитост със средни дължини и тегла. Средната стойност на абсолютната плодовитост е оценена на 7844,4 хайверени зърна. Средната стойност на относителната плодовитост е 4944,25.

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

Таблица IV.3.9.1 Абсолютна и относителна плодовитост на барбуня от пърите шест месеца на 2024г.

Размерна група	W ср.	Абсолютна плодовитост F, хайверни зърна)	Относителна плодовитост	♀N
9,5	9,234	6220	6735,98	12
10	9,902	6922	6990,51	6
10,5	11,53	7144	6196,01	11
11	13,325	7901	5929,46	1
11,5	15,55	7099	4565,27	3
12	19,12	7923	4143,83	3
12,5	20,26	8456	4173,74	4
13	22,92	8096	3532,29	3
13,5	25,23	9453	3746,73	2
14	26,92	9230	3428,68	5
		7844,4	4944,25	50

IV.3.10 Полова зрялост

За определяне на полова зрялост са използвани **150 екземпляра**. Барбунята е лятно-размножаващ се вид. Мъжките (**Фигура IV.3.10.1 -2**) имат по-малко възрастови групи и зряла жлеза на възраст 2-2 + г., и средна дължина 10,00 cm. Женските притежават по-голям диапазон от възрасти, тъй като попълването е наблюдавано само за тях и съответно и най-големият диапазон на средните дължини.



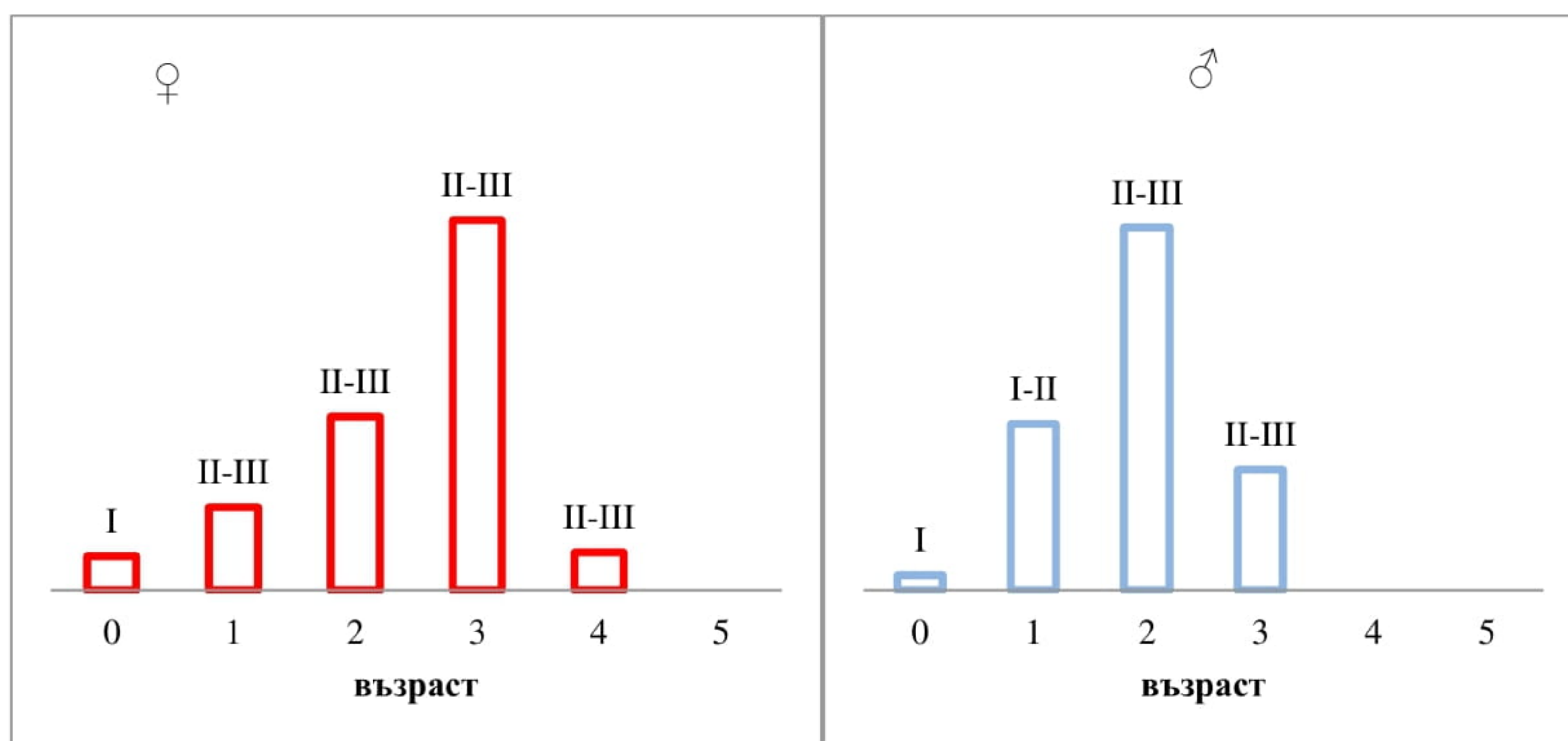
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

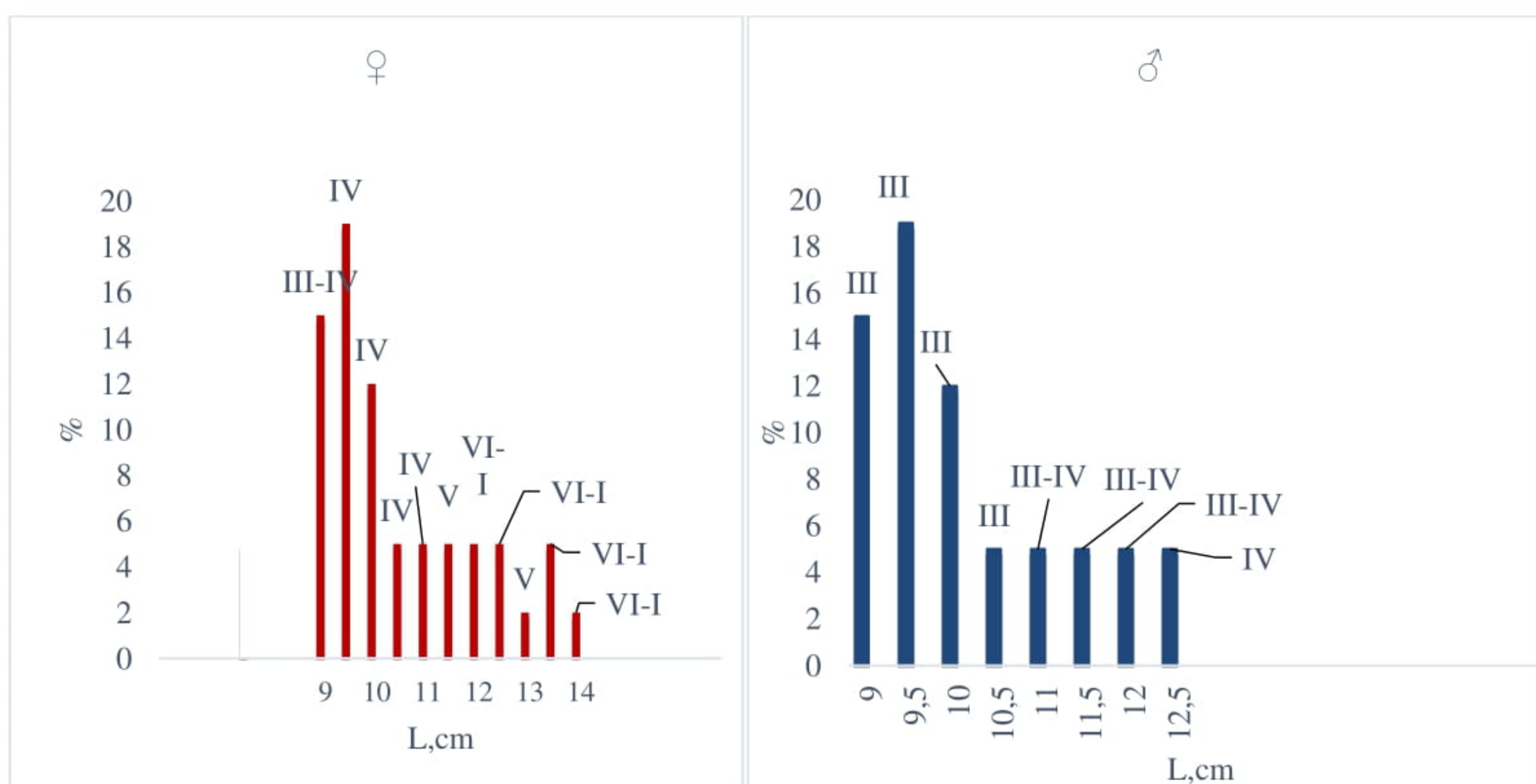


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура IV.3.10.1 Полова зрялост по възраст за барбуня – женски (♀) и мъжки (♂).

Барбунът е лятно размножаващ се вид. Мъжките (Фигура IV.3.10.2) имат по-малко възрастови групи и зряла жлеза на възраст 1-1+ и 2-2 + у⁻¹ и средна дължина от 10.00 cm. Женските имат по-голям диапазон на възраст, тъй като само при тях се наблюдава попълване и съответно най-голям диапазон на средна дължина.



Фигура IV.3.10.2 Полова зрялост по дължина (cm) на барбуна – женски(♀) и мъжки (♂).

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

IV.3.11 Обилие и биомаса по възраст и дължина

Месечният улов с ОТМ (в тонове) заедно със средните тегла на барбунята са използвани за извеждане на месечните бройки на улова. Делът (%) по възрастови групи и числеността на улова са използвани за създаване на матрица за улов на възраст за избрани месеци по възрастови групи (Таблица IV.3.11.1).

Таблица IV.3.11.1 Матрица на улова с ОТМ по възраст (10^{-6}) и биомаса (кг) на барбунята.

Улов по възраст * 10^{-3} (в хиляди)		
Възрастови групи	<i>I^{po}</i> тримесечие	<i>II^{po}</i> тримесечие
0-0+	2,94926408	3,13196186
1-1+	4,84521956	5,14536591
2-2+	6,53051332	6,9350584
3-3+	11,0597403	11,744857
4-4+	2,6332715	2,79639452
Σ	28,0180088	29,7536376
Биомаса (кг)		
Възрастови групи	<i>I^{po}</i> тримесечие	<i>II^{po}</i> тримесечие
0-0+	12,25841	13,01778
1-1+	34,23883	36,35982
2-2+	69,08669	73,3664
3-3+	155,49	165,1221
4-4+	67,92612	72,13393
Σ	339	360

Месечният улов с ОТМ (в тонове) заедно със средните тегла на барбунята са използвани за получаване на месечните числености на улова. Делът (%) по възрастови групи и обилието на улова са използвани за създаване на **матрица за улова по дължина** (Таблица III.3.11.2).

Таблица IV.3.11.2. Улов на дължина (10^{-6}) реализиран с ОТМ, матрица и биомаса (кг) на барбунята.

Улов по размер

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

Размерни класове (cm)	<i>I</i> ^{po} тримесечие	<i>II</i> ^{po} тримесечие
7,5	1,26397	1,342269
8	0,947978	1,006702
8,5	1,26397	1,342269
9	4,318565	4,586087
9,5	2,106617	2,237116
10	3,265257	3,467529
10,5	3,791911	4,026808
11	2,106617	2,237116
11,5	3,370588	3,579385
12	2,843933	3,020106
12,5	0,631985	0,671135
13	0,421323	0,447423
13,5	0,947978	1,006702
14	0,737316	0,78299
Σ	28,01801	29,75364
Биомаса (кг)		
Размерни класове (cm)	<i>I</i> ^{po} тримесечие	<i>II</i> ^{po} тримесечие
7,5	3,614955	3,83889
8	4,654571	4,942907
8,5	6,838079	7,261677
9	30,14675	32,01424
9,5	17,3027	18,37455
10	31,9953	33,97731
10,5	43,62804	46,33066
11	26,49387	28,13508
11,5	51,43201	54,61806
12	51,62055	54,81828
12,5	12,99361	13,79853
13	10,34349	10,98424
13,5	25,72812	27,32189
14	22,20796	23,58367
Σ	339	360

IV. 3.12 Заключение

Анализа на биол. параметри дават възможност да се направят следните изводи:

- 1) Размерната структура показва би модално разпределение с пик на размерна група 9.0 и 10.5 cm. Забелязва се и леко завишение на процента на индивидите от

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

размерна група 10.0 и 11.5 cm. Рязък спад на присъствието бележи група 12.5 и 13 cm.

- 2) През първото шестмесечие най-висок процентен дял заемат индивидите във възрастова група 3-3+, следвани от 2-2+.
- 3) При анализа (age slicing) размерно-честотните извадки за определяне на параметрите на растежа на барбунята относително добри резултати даде само ELEFAN RSA, резултатите от другите два метода показаха средни дължини за 5-годишни екземпляри от порядъка на 10 cm, което не е характерно за вида и вероятната причина е недостатъчно голям брой измервания и недобро представяне на размерната структура в извадките. Последното е очаквано при определяне на параметрите на растежа на базата на извадки, които не представят развитието на вида на годишна база.
- 4) Кондицията на барбунята по възраст, показва превес на 4-4+ годишните.
- 5) Наблюдава се плавно нарастване на средното тегло спрямо възрастовите групи. За възрастова група 0-0+ е най-ниско средното тегло, а за група 4-4+ се наблюдава най-високо средно тегло
- 6) Полученият модел е статистически значим, стойността на скалиращия коефициент a в модела на връзката дължина-тегло $W_i = aL_i^b$ е: $a = 0.002$, а на коефициента на алометрия $b = 3.52$, което индикира позитивен алометричен растеж на вида през първата половина на годината, или нарастването на тегло е пропорционално или по-голямо от нарастването на дължина.
- 7) През първото полугодие на 2024г, липсваше порционен размножаване на вида, тъй-като той е лятно размножаваш се.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

V. Биологичен мониторинг на хамсията (*Engraulis encrasicolus*)

V.1 Цели

Цел на биологичния мониторинг е да се съберат данни, които да послужат за анализ на уловите на хамсията, а и за формиране на база данни. Събирането на биологични проби от уловите на хамсията **през I-VI 2024 година** включва изпълнението на следните задачи:

1. Да се съберат и да се анализират динамиката на дължината, теглото и възрастовото разпределение.
2. Да се определи състоянието на хамсията, използвайки т.нар фактор на състоянието (Ricker, 1975).
3. Характеристика на репродуктивната биология на хамсията.
4. Събиране на данни за пристанища на разтоварване, кораби на пробовземане, брой събирани проби, брой изследвани екземпляри, географски данни за уловите.

V.2 Вземане на проби

Пробонабирането е осъществено от активно действащия риболовен флот на Р България.

V.2.1 Географско покритие

Данните от настоящия анализ се събират директно от разтоварванията в пристанищата от българското черноморско крайбрежие. **През I-VI 2024 година** са събрани и обработени **2 проби съдържащи 255 екземпляра**. Събрана е и информация за размера на уловите.

V.2.2 Период на вземането на проби

През I-VI 2024 г. биологичните данни за хамсията са събрани от общо **2 разтоварвания на пристанища Несебър и Бургас**. Пристанитещата и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварванията са представени на **Таблица V.2.2.1**.

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

Таблица V.2.2.1 Пристанища и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварвания на хамсия.

№	Дата	Пристанище	Вид риба - код ANE	Риболовен кораб	Външна маркировка	Риболов ен уред - код	Ул ов	Кординати
1	4.1.2024	Несебър	ANE	Р/К 40	BC258	ОТМ	470	42.6438 27.7598
2	3.6.2024	Бургас	ANE	ВЪЛНОБОР	BC 2330	ОТМ	200	42.3667 27.85625

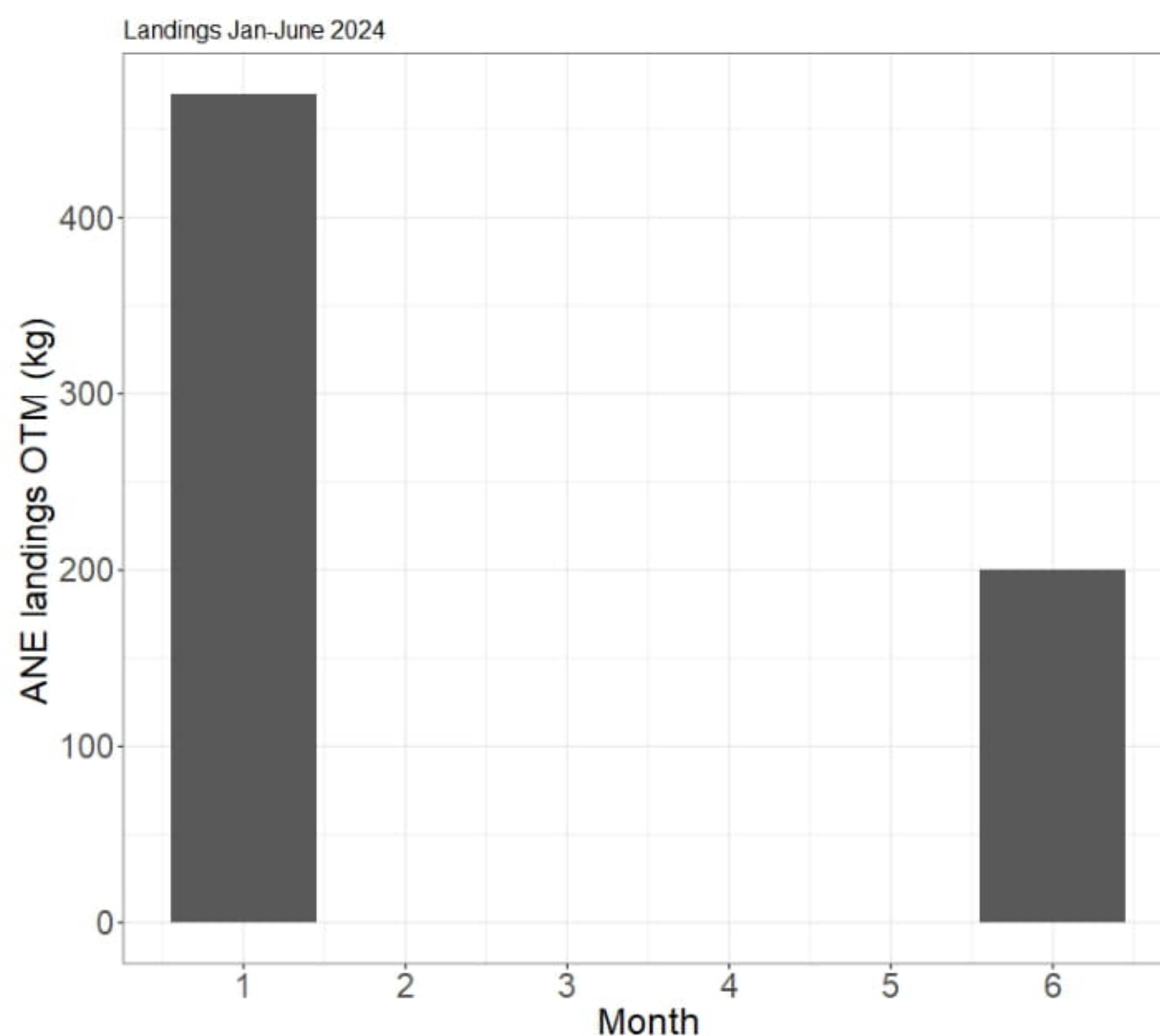
V.2.3 Статистическият анализ на данните

Виж методиката за трицоната.

V.3 Резултати

V.3.1 Статистика на разтоварванията

През януари 2024г, разтоварванията от хамсия са най-високи. През февруари, март, април и май не се наблюдават улови с ОТМ (Фиг. I.3.1.2).



Фигура V.3.1.1 Статистика на разтоварванията от хамсия.

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



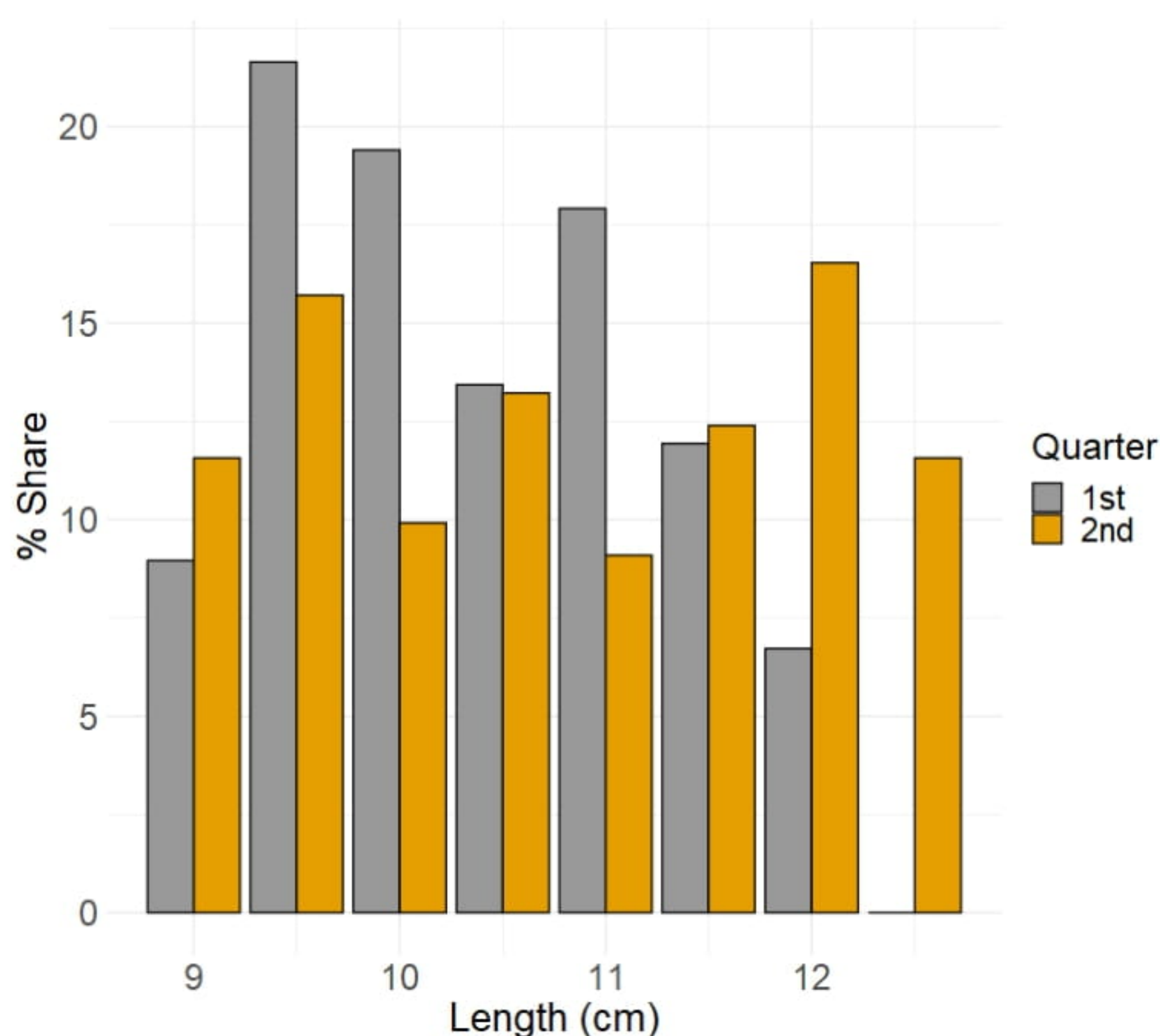
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

V.3.2 Размерна структура на разтоварванията

Размерната структура през периода I-III месец на 2024г. показва би модално разпределение с пик на размерна група 9.5 и 10.0 cm. Забелязва се и завишение на процента на индивидите от размерна група 11.00 cm. През месеците IV-VI, в уловите се установява увеличаване на процента на размерни групи 9.5 и 12.0 cm (Фигура V.3.2.1). От разпределението на индивидите по размерни групи през първото тримесечие на 2024, се установява, че групите 9,5 cm и 10 са представени най-масово с 21.64 % и 19,40%. Риби с дължина на тялото в диапазона 11 cm представлява 17.91% от улова, следвана от 10.5 cm с 13.43%. Хамсия с дължина на тялото в диапазона 12 cm са 9 броя, което представлява 6.72%. Графиката показва, че и през двете тримесечия процентното разпределение на уловите по размерни класове е неравномерно. През второто шестмесечие с най-високи стойности са индивидите при размерните класове от 9,5 cm (15,70%) и 12 cm(16,53%), а с най-ниска процентна стойност са размерните класове от 10 и 11cm съответно с 9,91% и 9,09%.



Фигура V.3.2.1 Процентно представяне на размерните класове на хамсията в композицията на уловите през първото и второто тримесечие на 2024.

V.3.3 Възрастова структура на уловите

За определяне на възрастта са използвани **255 риби**. През първото тримесечие най-висок процентен дял заемат индивидите във възрастова група 2-2+, следвани от 3-3+. С най-

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

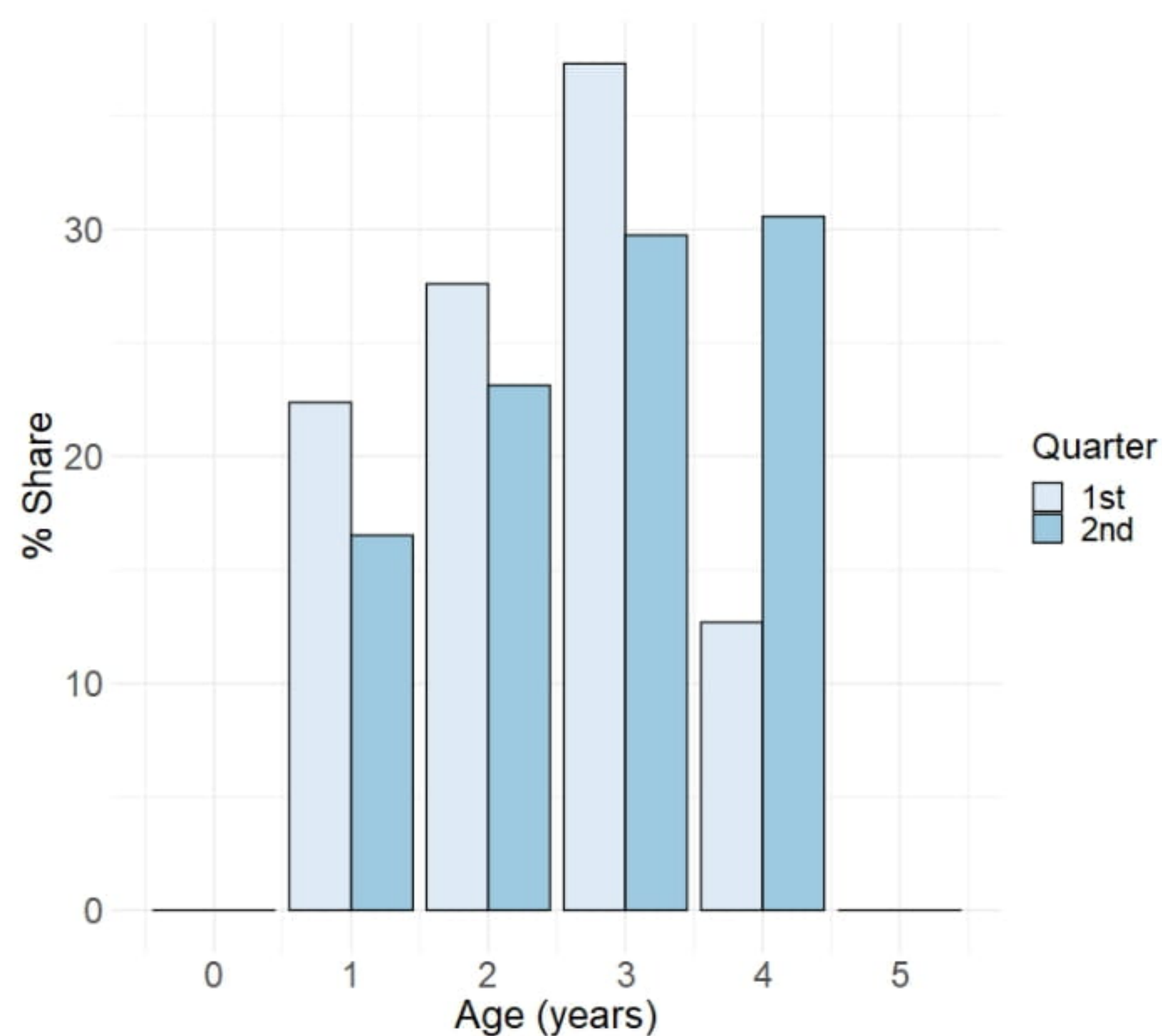


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

нисък дял са възрастовата група 4-4+. Второто тримесечие показва, че възрастовите групи на 3-3+ и 4-4+ преобладават значително над останалите (Фигура V.3.3.1). Графиката показва плавно покачване на стойностите за улов при хамсия (%) за първо тримесечия, като възрастовата група 1-1+ има най-ниски възможни стойности за улови 22,39%, а 3-3+ има най-високо процентно представяне в уловите-37,31%. През второто шестмесечие резултати за уловите са най-добре представени при групите 3-3+, и 4-4+ съответно с 29,75% и 30,57%. През второто тримесечие разпределението по възраст показва наличие на възрастови групи 1-1+ с 16,53% и 2-2+ с 23,14%.



Фигура V.3.3.1 Процентно представяне на възрастовите групи на хамсията в композицията на уловите през първото и второто тримесечие на 2024.

При анализа (age slicing) размерно-честотните извадки за определяне на параметрите на растежа на хамсията относително добри резултати даде само ELEFAN RSA, резултатите от другите два метода показаха средни дължини за 5-годишни екземпляри от порядъка на 9 см, което не е характерно за вида и вероятната причина е недостатъчно голям брой измервания и недобро представяне на размерната структура в извадките. Последното е очаквано при определяне на параметрите на растежа на базата на извадки, които не представят развитието на вида на годишна база.



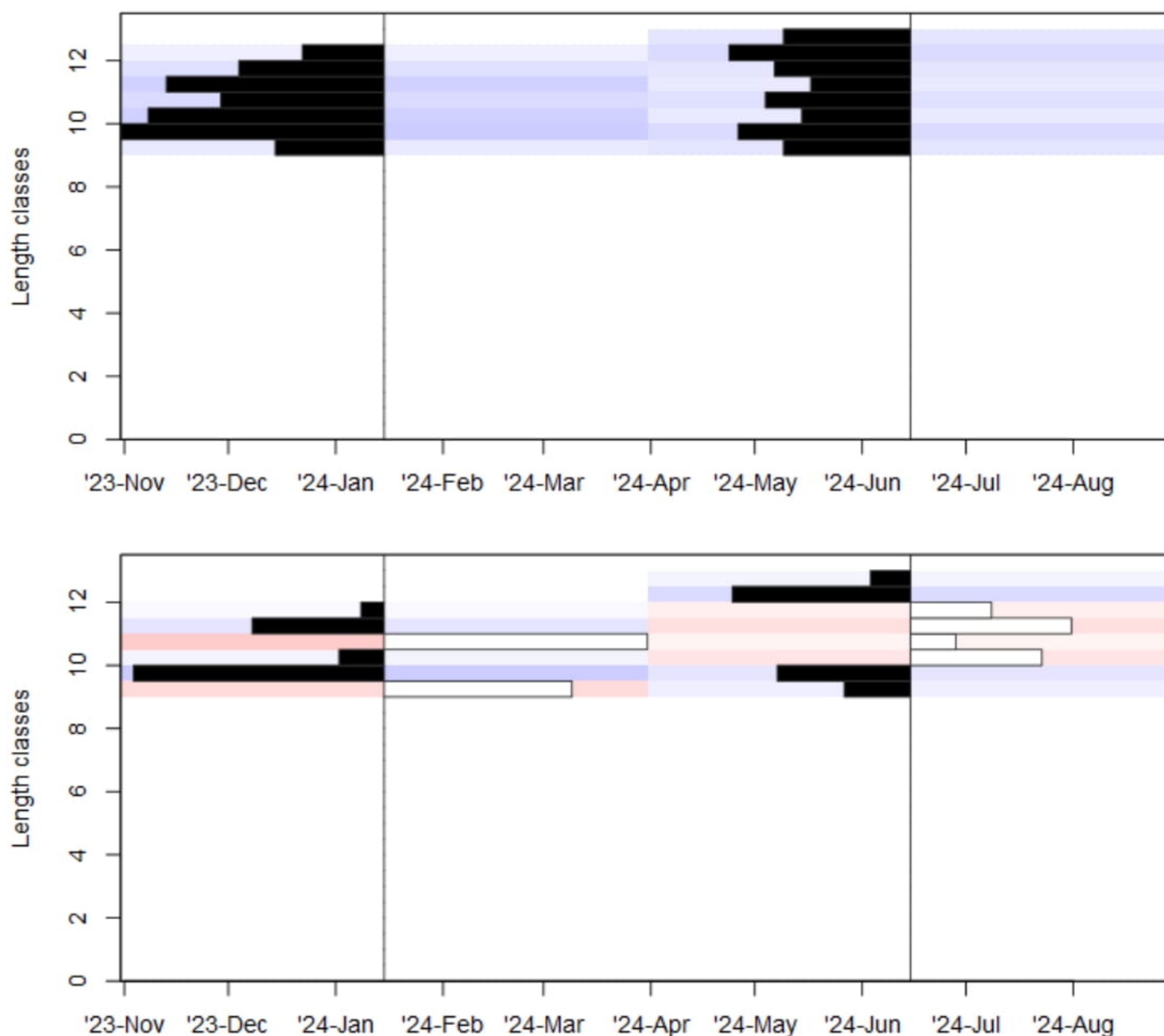
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура V.3.3.2 Размерно-честотни извадки, визуализирани като (диаграмата горе) брой индивиди в размерен клас и (диаграмата долу) реструктурираните данни с пълзящо средно $MA = 5$ за целите на честотния анализ и определяне на параметрите на растежа

V.1.3.3.1 Честотен анализ RSA – response surface analysis

Параметрите на растежа, определени по RSA с начални условия: условен интервал на за асимптотичната дължина L_{∞} в извадката [12;15 см] (базирано на литературно ревю за характеристиките и биологичните потенциали на вида за Черно море) и параметър, който определя скоростта на нарастване до $L_{\infty} - K = \exp(seq(from \log(0.1), to \log(1)))$ при горна граница за $L_{\infty} = 15$ см (Фигура V.1.3.3.1.1).

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



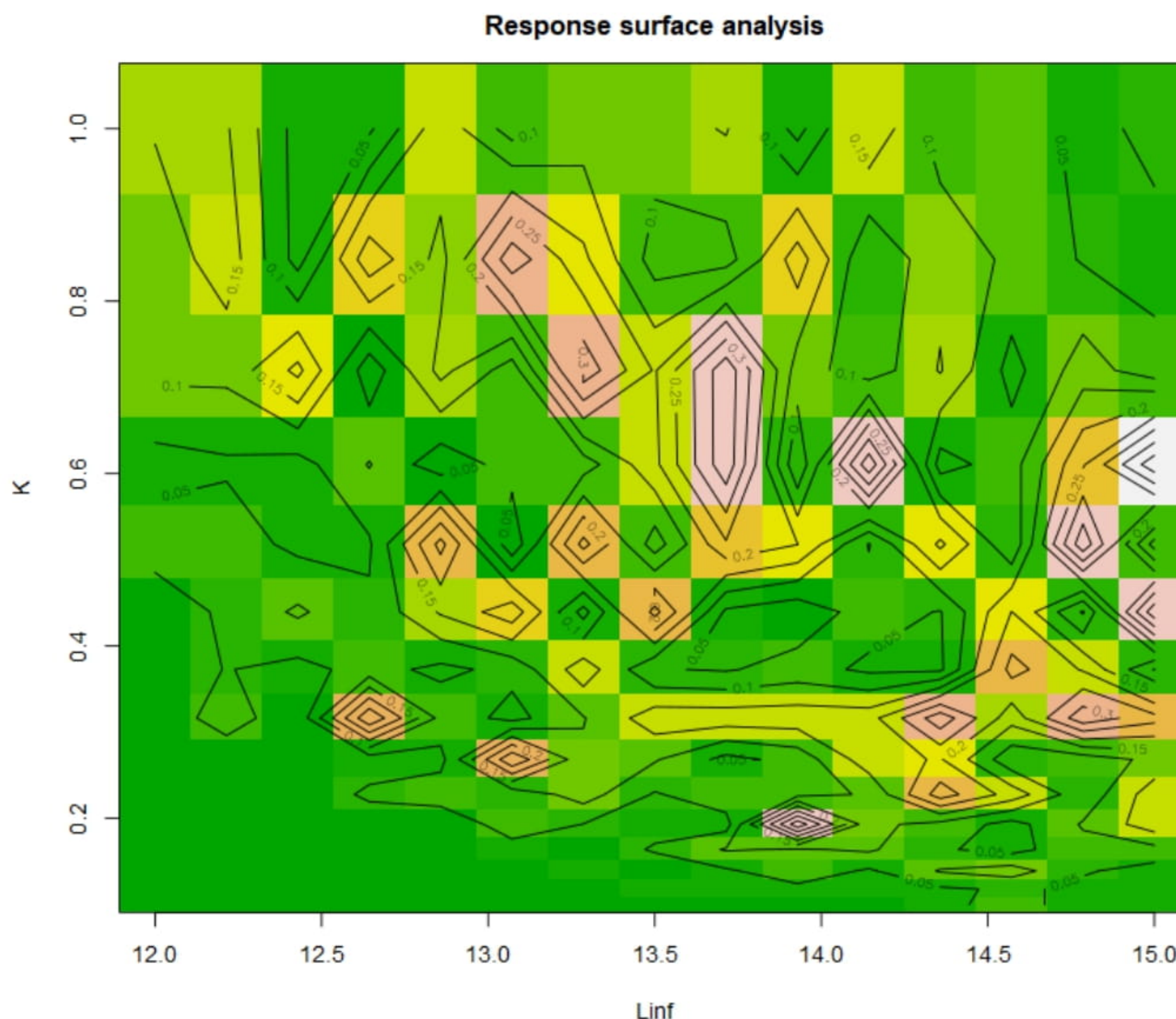
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура V.1.3.3.1.1 Контурен плот визуализиращ идентифицираната асимптотична дължина L_{∞} и съответстващата стойност на параметъра K в дефинираните интервали. Параметрите в модела на фон Берталанфи са изчислени както следва: $L_{\infty} = 15.00$ см; $K = 0.61$ и $t_0 = -0.33$. По последните бяха изчислени възрастите със съответстващите им дължини (Таблица V.1.3.3.1.1) и съпоставени с експериментално определените.



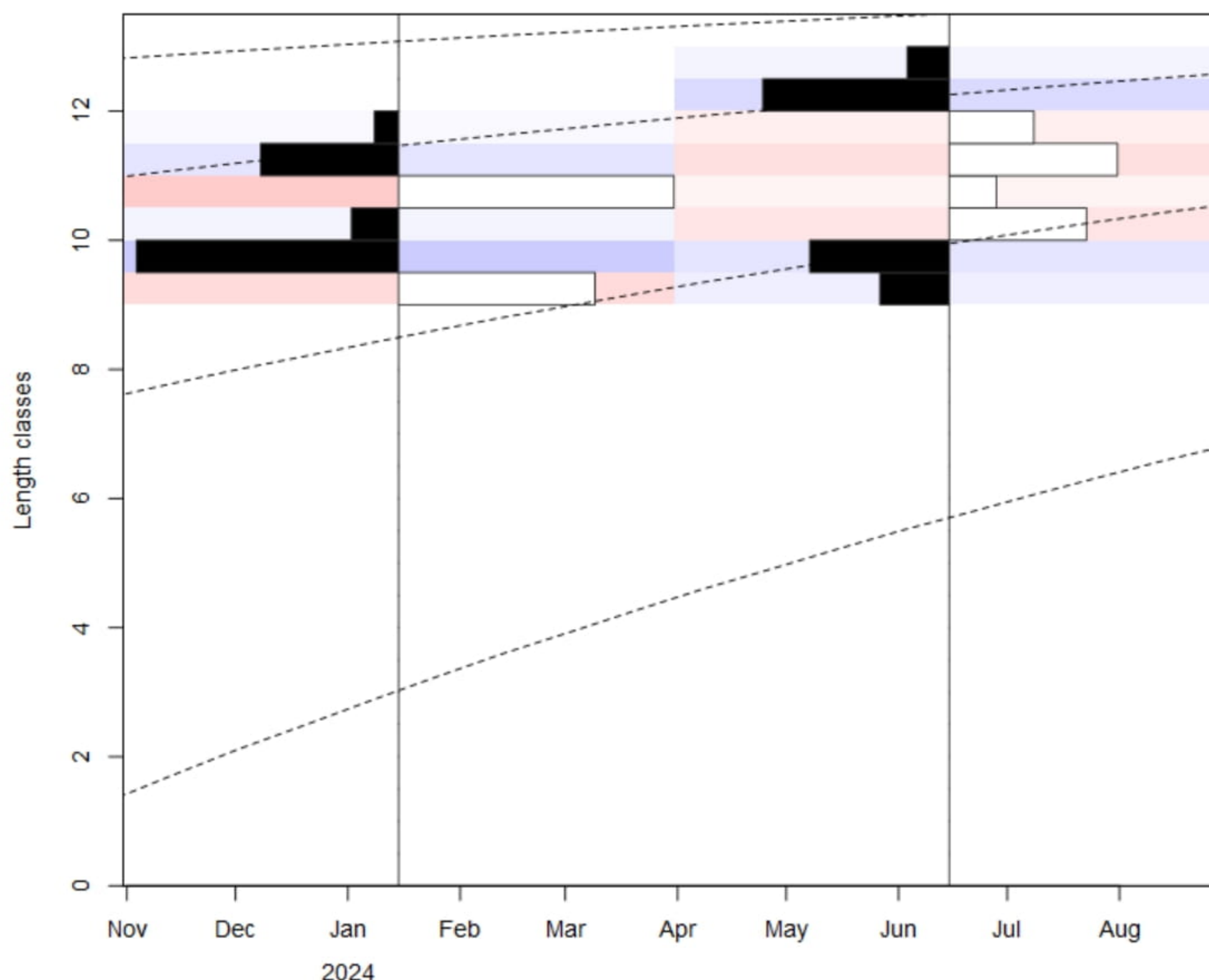
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура V.1.3.3.1.2. Растежни криви определени с ELEFAN RSA, визуализирани върху реструктурираните данни с цел визуализация на проследяването на кохортите във времето.

Таблица V.1.3.3.1.1 Възрасти с кореспондиращите им дължини за изследвания вид изчислени по параметрите на фон Берталанфи, получени с RSA и съпоставени с експериментално определените възрасти по отолити.

	ELEFAN RSA	Експериментално определени
възраст	La	L _{средно}
0	2.7	-
0.5	6.0	
1	8.3	9.25
1.5	10.1	

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



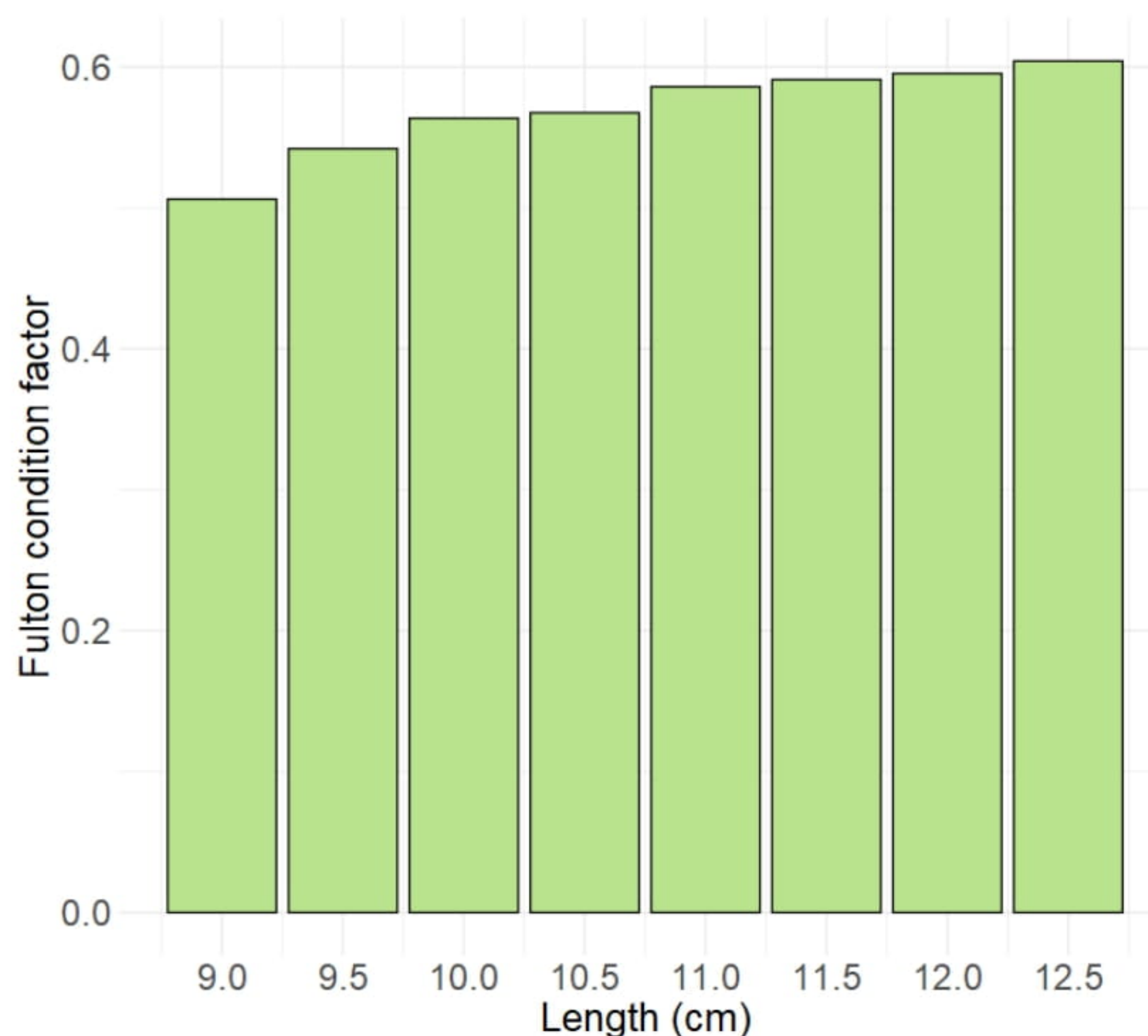
ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

2	11.4	9.75
2.5	12.3	
3	13.0	11
3.5	13.5	
4	13.9	12
4.5	14.2	
5	14.4	-

Предвид получените резултати анализа на растежните параметри следва да се повтори отново в края на годината, когато ще бъде налична по-богата биологична информация за вида.

V. 3.4 Фактор на състоянието

На графиката (Фиг.V.3.4.1) се вижда, че K е най- висок за размерни класове 11-12.5 cm. Останалите размерни групи също имат добра кондиция, което говори за обезпеченост с храна и добро физиологично състояние.



Фигура V.3.4.1 Кондиционен фактор на Фултън по размерни класове на хамсията за първото шестмесечие на 2024 г.



Съфинансирано от
Европейския съюз

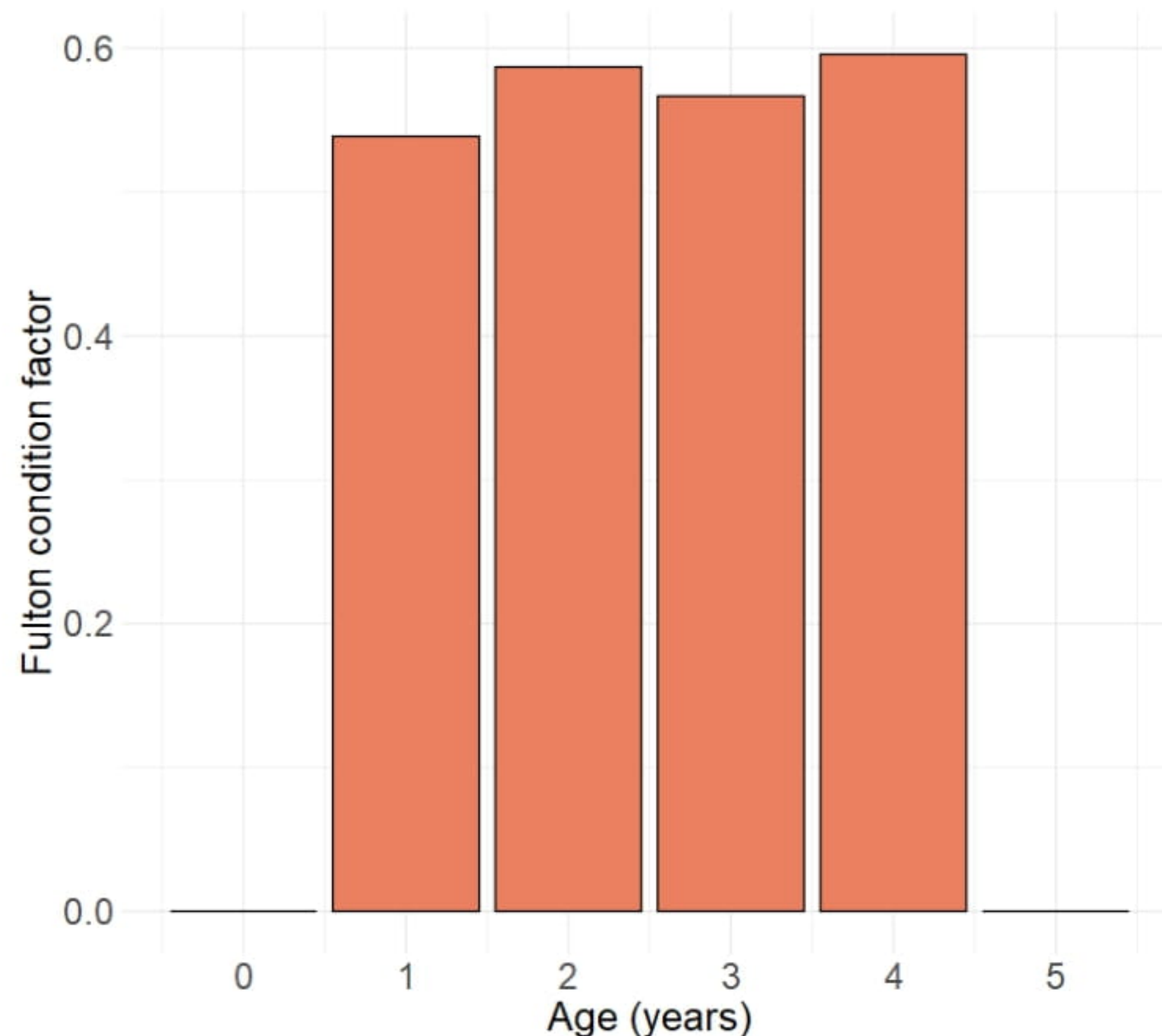


МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

На **Фиг.V.3.4.2** се вижда, че втора и четвърта възрастова група имат най-високи стойности.



Фигура V.3.4.2 Кондиционен фактор на Фултън по възрастови групи на хамсията за първото шестмесечие на 2024 г.

V3.5 Тегловна структура на хамсията

На **255 екземпляра** е измерено теглото. Наблюдава се плавно нарастване на средното тегло спрямо възрастовите групи и за първо и за второ тримесечия. За възрастова група 1-1+ е най-ниско средното тегло- 4,26g (50 броя хамсия), а за група 4-4+ се наблюдава най-високо средно тегло -10,29 g (54 броя). За останалите възрастови групи теглата са както следва: 2-2+-5,44g (65 броя); 3-3+-7,55g (86 броя)(Фиг. V. 3.5.1).

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



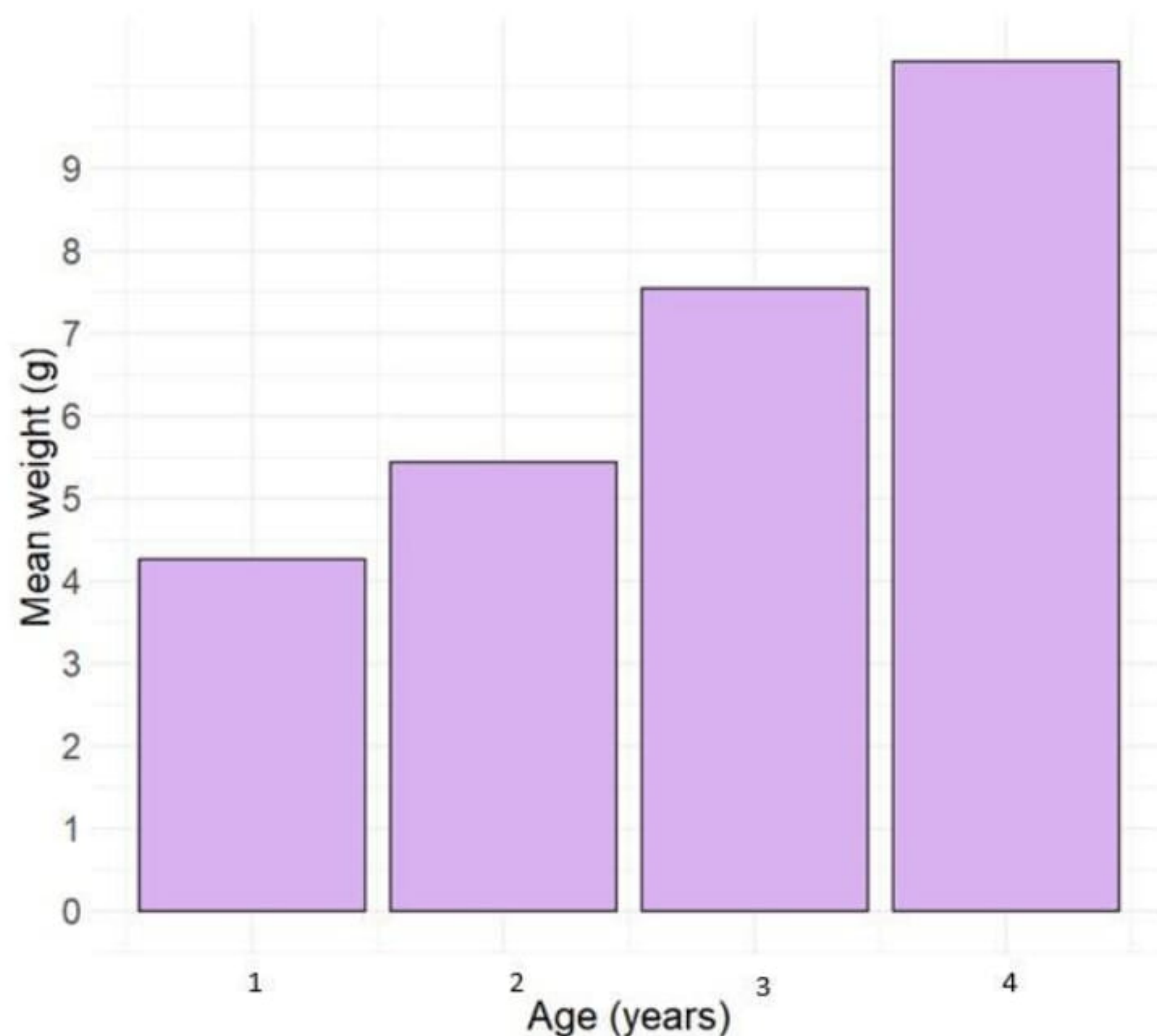
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

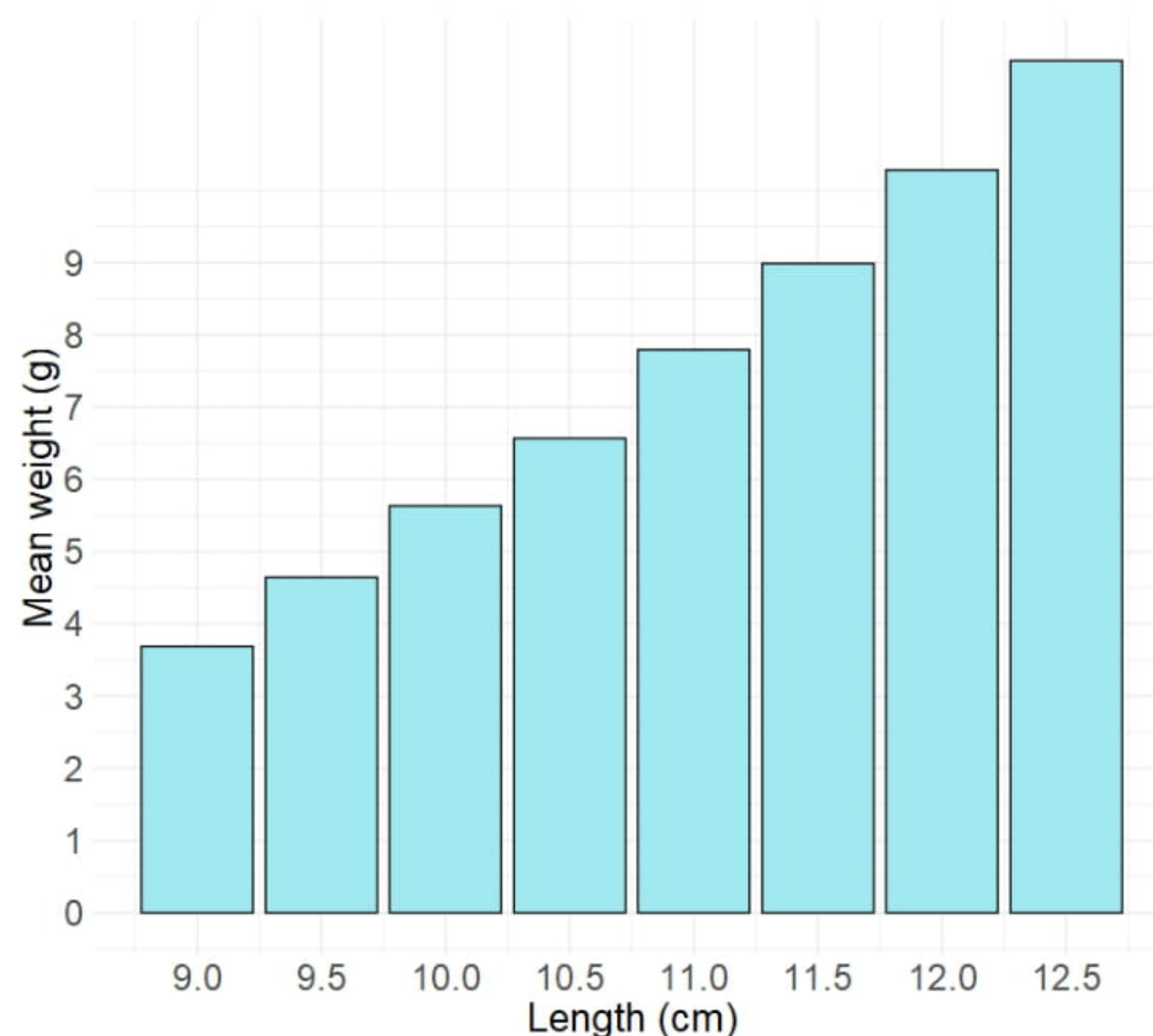


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура V.3.5.1 Разпределение на средното тегло на хамсията по възрастови групи първото шестмесечие на 2024.

На размерен клас 9,5cm, който е най-многоброен и е представен с 48 броя (18,82%) е измерено тегло от 4,65g, като най- високото тегло е регистрирано при 12,5 cm (участващи с 5,49%)- 11,8 g.



Фиг. V.3.5.2 Разпределение на средното тегло на хамсията по размерни групи за първото шестмесечие на 2024.

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

V.3.6 Размерна структура на хамсията по възрастови групи

На 255 екземпляра е измерена дължината на рибите. Наблюдава се плавно покачване на стойностите на средната дължина спрямо възрастовите групи. Най-ниска стойност за средна дължина е при възрастовата група 1-1+, а най-висока е при групата 4-4+ год. (Таблица III.3.6.1).

Таблица III.3.6.1 Размерна структура на хамсията по възрастови групи.

Лсредно/см	Възраст
9,30	1-1+
9,91	2-2+
10,88	3-3+
11,98	4-4+

V.3.7 Връзка между размер и тегло

Полученият модел (Таблица V.3.7.1) е статистически значим, стойността на скалиращия коефициент a в модела на връзката дължина-тегло $W_i = aL_i^b$ е: $a = 0.002$, а на коефициента на алометрия $b = 3.49$, което индикира положителен алометричен растеж на вида през първата половина на годината, или нарастването на тегло е пропорционално и по-голямо от нарастването на дължина.

Таблица V.3.7.1 Резултати от моделирането на връзката дължина-тегло:

lm(формула = logW ~ logL, данни = тегло_l)

остатъци:

Мин.	1Q Медиана	3Q	Макс
-0,032928	-0,011526	0,004883	0,010963
0,023397			

Коефициенти:

Оценка	Std.	Грешка	t	стойност	Pr(> t)
(Прихващане)	-6.31886	0.15513	-40.73	0.000000001464	***
LogL	3,48504	0,06541	53,28	0,000000000293	***

Сигниф. кодове: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Остатъчна стандартна грешка: 0,01987 при 6 степени на свобода

Множество R-квадрат: 0,9979, Коригиран R-квадрат: 0,9975

F-статистика: 2839 на 1 и 6 DF, p-стойност: 0,000000002935

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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



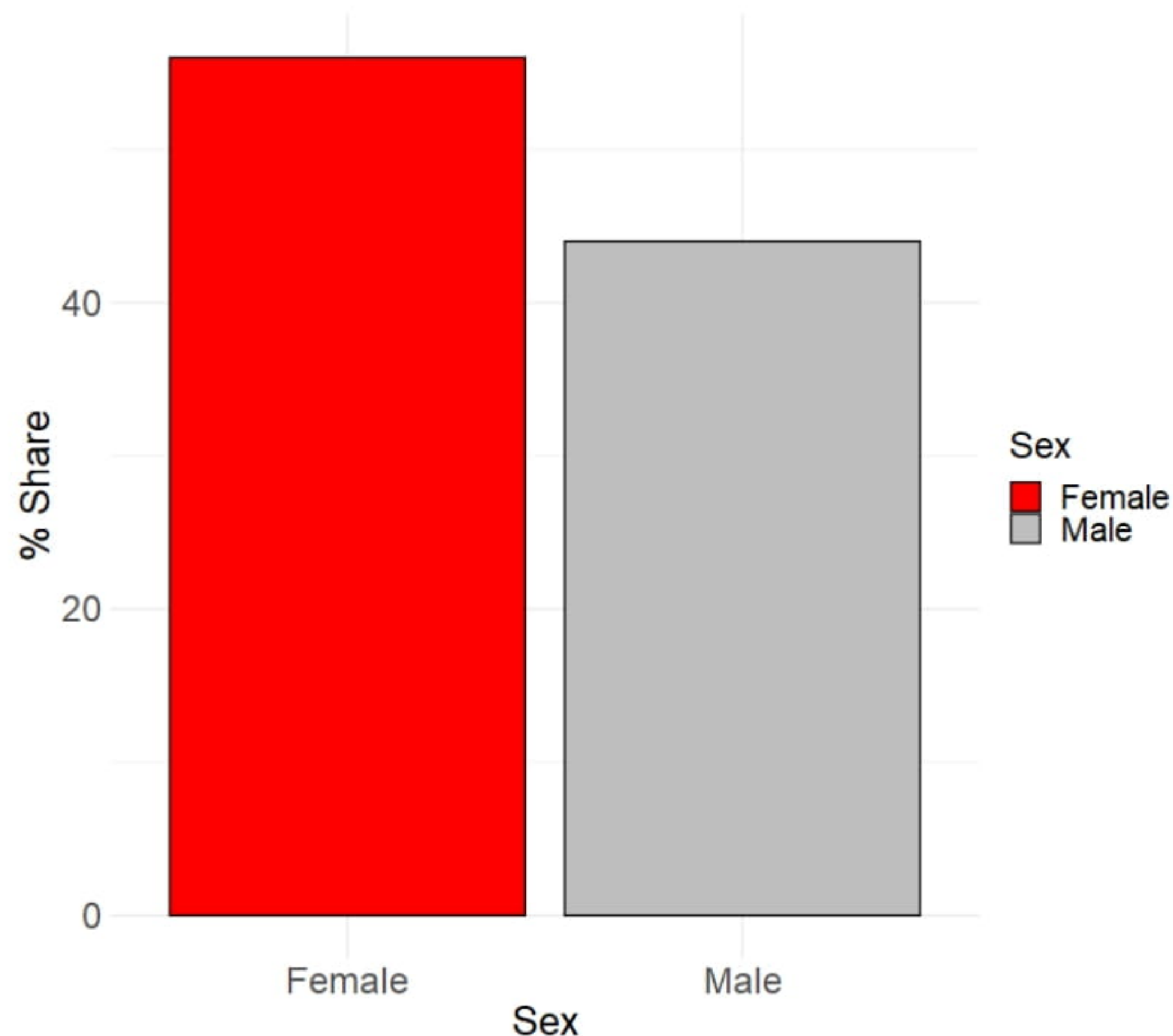
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

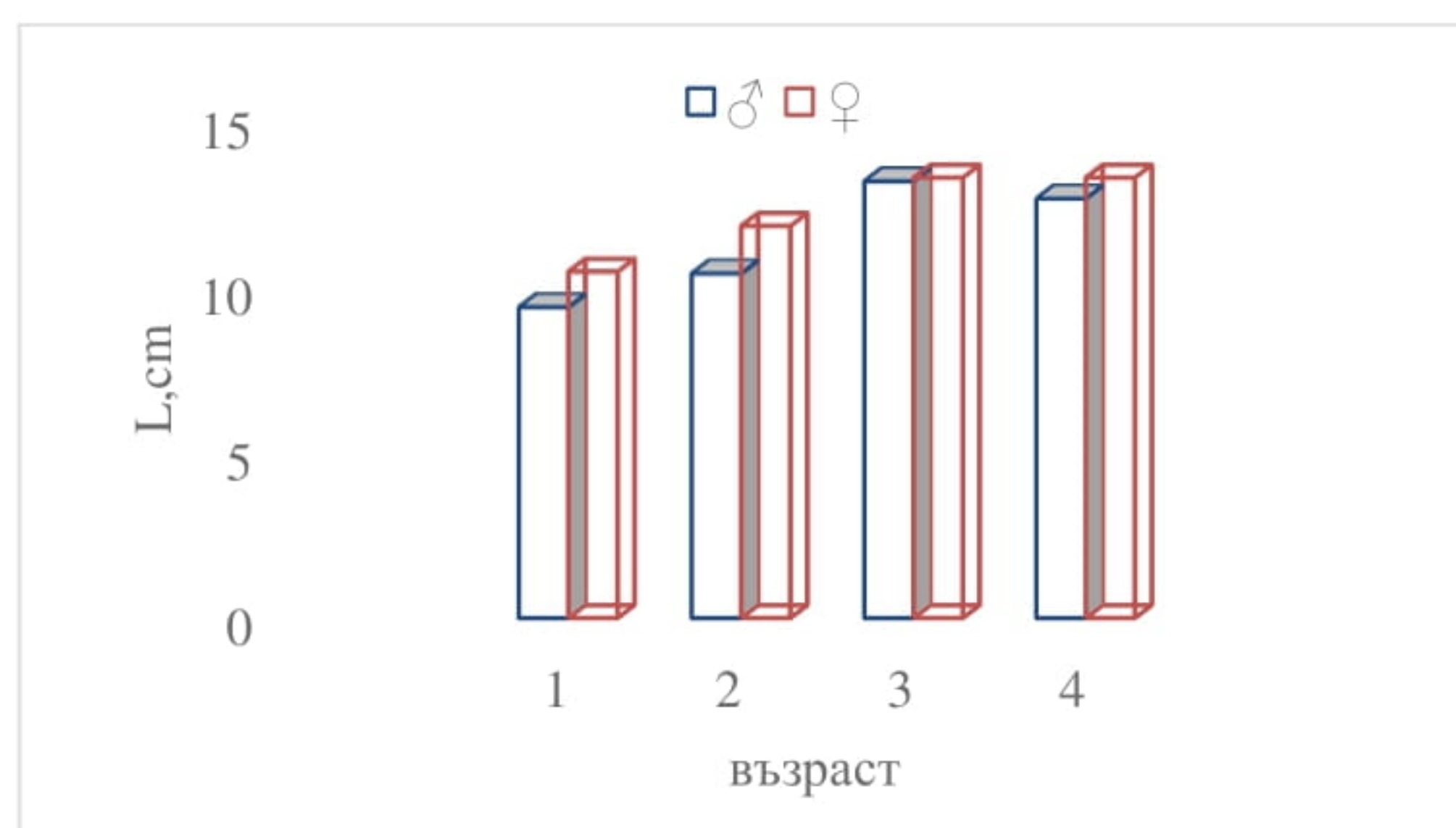
V.3.8 Съотношение на половете

На 100 екземпляра е определено съотношението на половете. Женските преобладават над мъжките.



Фигура V3.8.1 Полова структура на хамсията.

Средните дължини при женските ♀ по възрастови групи са по-високи (Фигура V.3.8.2).



Фигура V. 3.8.2 Съотношение на половете (♂♀) по размери и възраст на хамсията.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

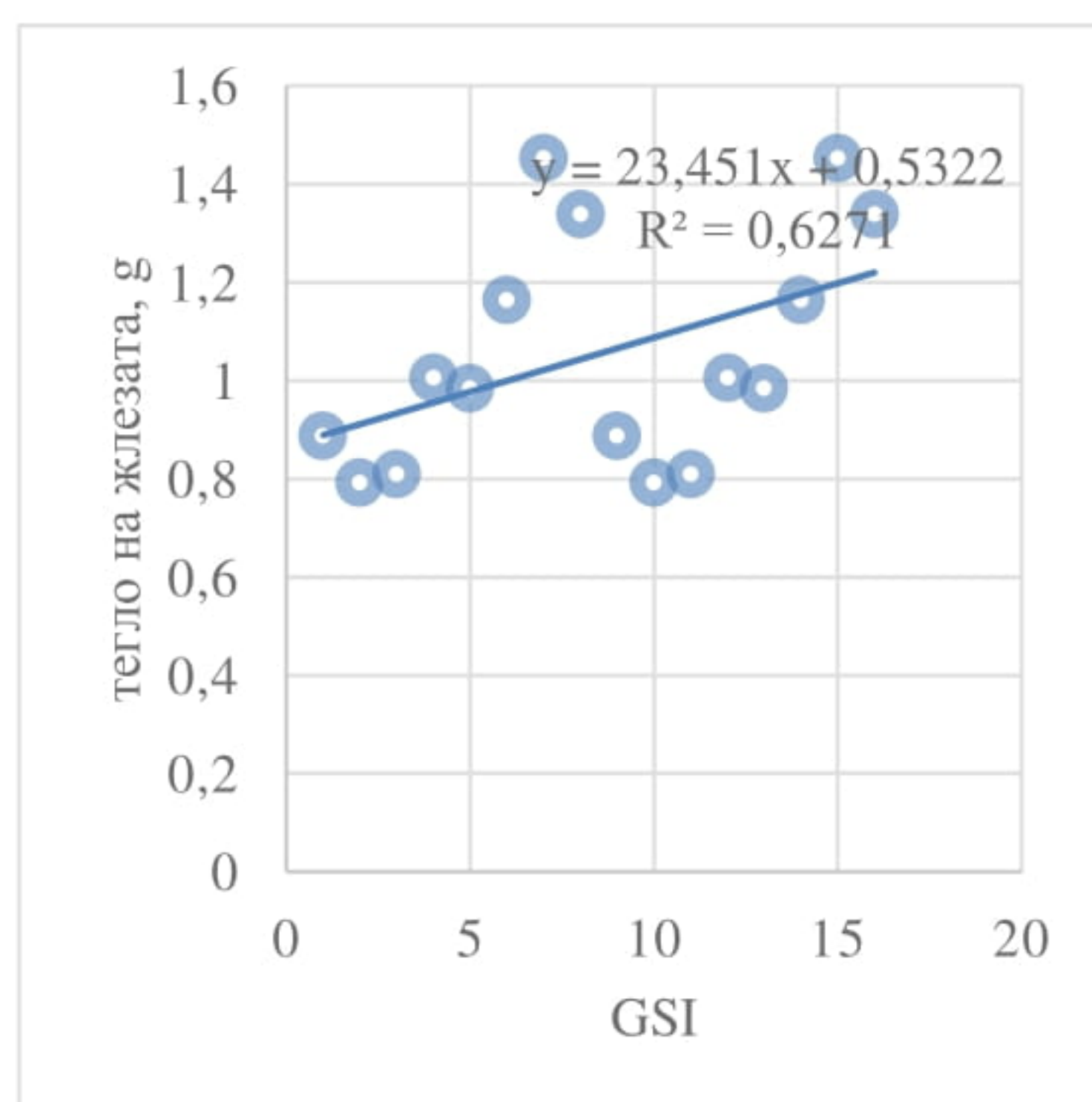


ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

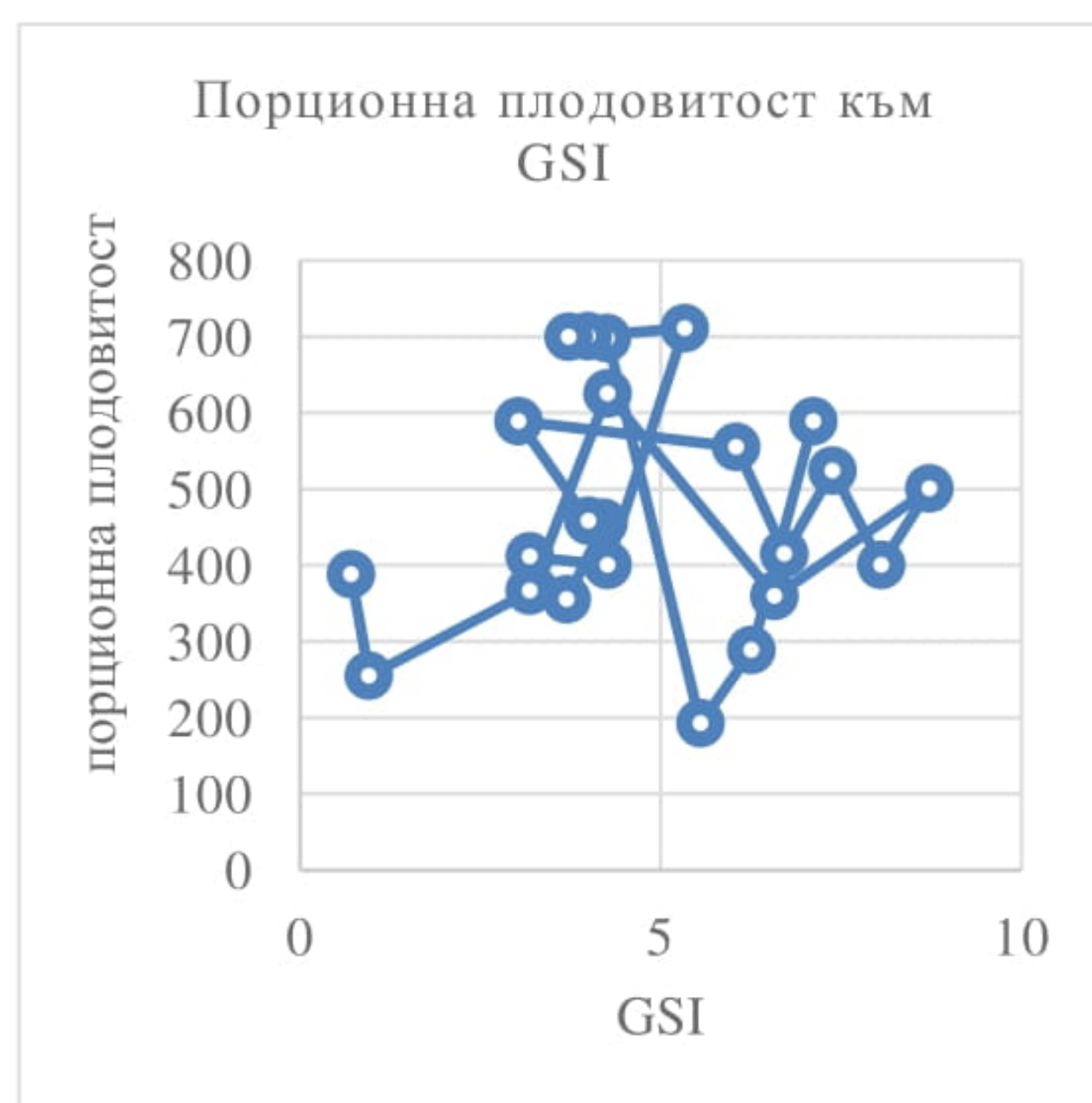
V.3.9 Плодовитост

На **50 екземпляра** е определена плодовитостта. Гонадо-соматичният индекс е не е силно зависим от теглото на половите жлези ($R^2=0.6271$), което е свързано с не-високия процент на съзряване на женските (Фигура V.3.9.1).

Соматичният индекс за хамсията варира в тесни граници, с изразена корелация между теглото на жлезата на измерените екземпляри ($R^2 = 0.8163$) (Фиг.V.3.9.1).



Фигура V. 3.9.1 Зависимост на теглото на жлезата от гонадосоматичния индекс (GSI).



www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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 V.3.9.2 Порционна плодовитост към GSI на хамсията.

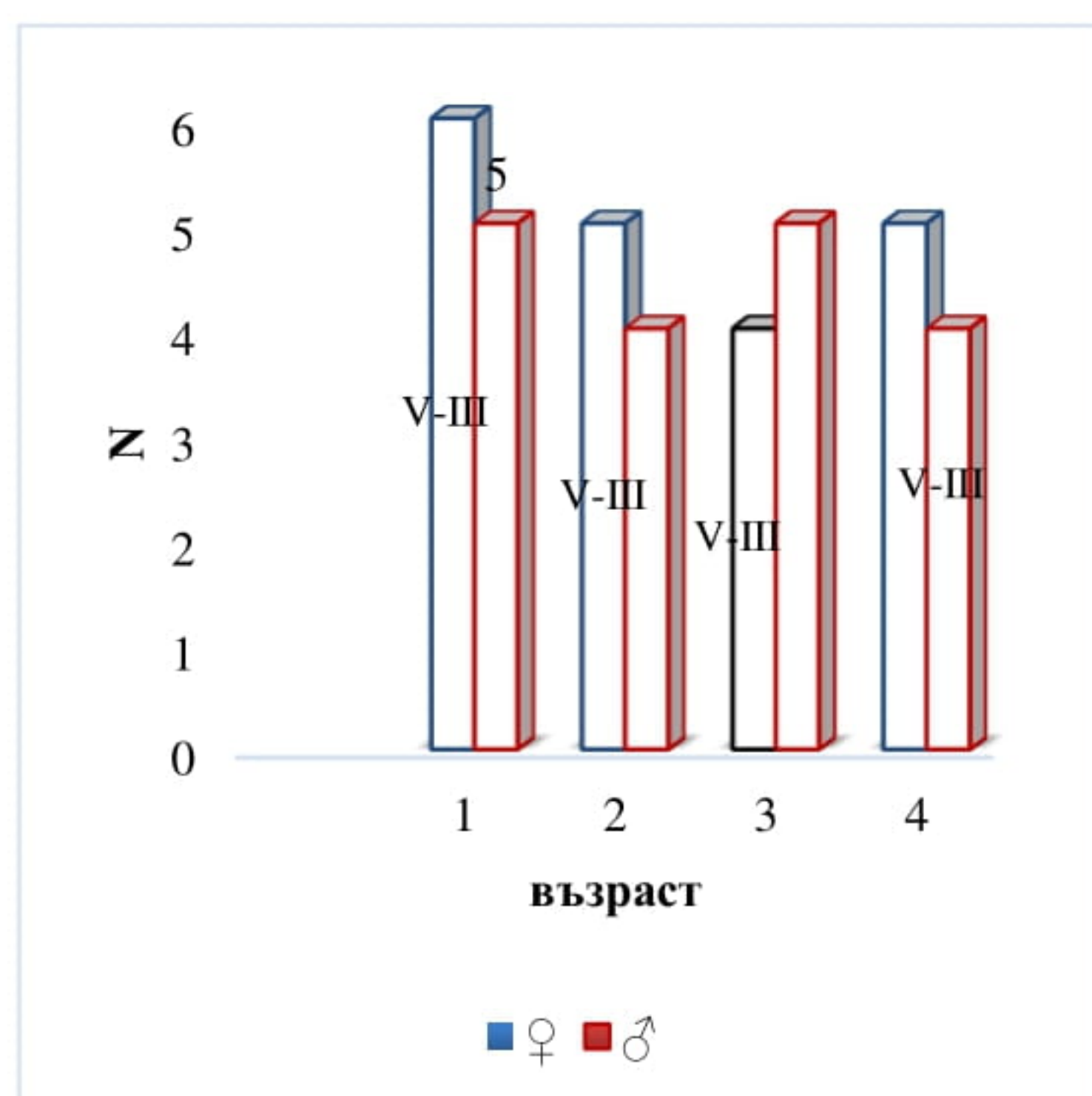
Средната стойност на абсолютната плодовитост е оценена на 6814,19 хайверни зърна. Средната стойност на относителната плодовитост е 890,236 (Таблица V.3.9.1).

Таблица V.3.9.1 Абсолютна и относителна плодовитост.

Размерен клас	Средно тегло на тялото (W,g)	Абсолютна плодовитост F, хайверни зърна	Относителна плодовитост	Брой (n) [♀]
9	4,57	3440	752,735	10
9,5	5,75	4331	753,217	10
10	5,16	5103	988,953	7
10,5	6,58	6002	912,158	7
11	7,73	7732	1000,26	7
11,5	8,12	1235,5	152,155	3
12	9,25	13459	1455,03	3
12,5	11,93	13211	1107,38	3
		6814,19	890,236	50

V.3.10 Полова зрялост

На 50 екземпляра е определена полова зрялост. Всички изследвани екземпляри показват степен на течащи гонади (V- III) степен.



Фигура V. 3.10.1 Полова зрялост по възраст на хамсията-женски (♀) и мъжки (♂).



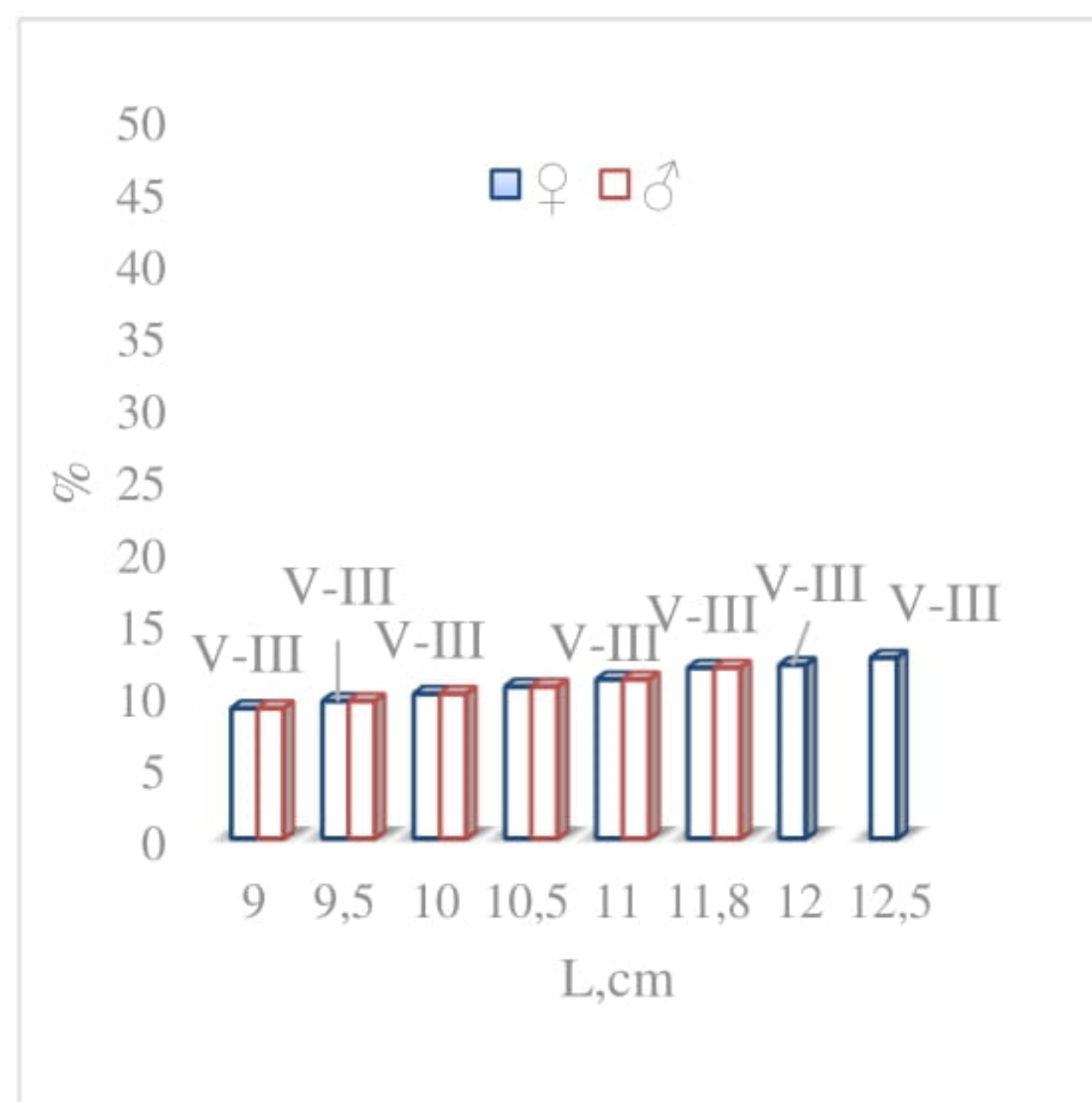
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура V.3.10.2 Полова зрялост по дължина (cm) на хамсията- женски ♀ и мъжки ♂.

V.3.11 Обилие и биомаса по възраст и дължина

Месечният улов с ОТМ (в тонове) заедно със средните тегла на хамсията са използвани за извеждане на месечните числености на улова. Делът (%) по възрастови групи и бройки на улова са използвани за създаване на **матрица за улов на възраст** (Таблица V.3.11.1).
Таблица V. 3.11.1 Матрица на улова реализиран с ОТМ по възраст (10^{-6}) и биомаса (кг) на хамсията.

Улов по възраст *10 ⁻³ (в хиляди)		
Възрастови групи(години)	I ^{во} тримесечие	II ^{Ро} тримесечие
1-1+	13,265	5,644
2-2+	17,244	7,338
3-3+	22,815	9,709
4-4+	14,326	6,096
Σ	67,649	28,787
Биомаса (кг)		
Възрастови групи(години)	I ^{во} тримесечие	II ^{Ро} тримесечие
1-1+	56,563	24,070
2-2+	93,823	39,925
3-3+	172,139	73,251
4-4+	147,475	62,755
Σ	470,000	200,000

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

Месечният улов с ОТМ (в тонове) заедно със средните тегла на хамсията са използвани за получаване на месечните числености на улова. Делът (%) по възрастови групи и обилието на улова са използвани за създаване на *матрица за улова по дължина* (Таблица V.3.11.2).

Таблица V.3.11.2. Улов на дължина (10^{-6}) реализиран с ОТМ, матрица и биомаса (кг) на хамсията.

Улов по размер $\cdot 10^{-3}$ (в хиляди)		
Размерни класове (cm)	I ^{во} тримесечие	II ^{Ро} тримесечие
9.0	6,898	2,935
9.5	12,734	5,419
10.0	10,081	4,290
10.5	9,020	3,838
11.0	9,285	3,951
11.5	8,224	3,500
12.0	7,693	3,274
12.5	3,714	1,580
Σ	67,649	28,787
Биомаса		
Размерни класове (cm)	I ^{во} тримесечие	II ^{Ро} тримесечие
9.0	25,452	10,831
9,5	59,176	25,181
10	56,815	24,176
10,5	59,255	25,215
11	72,414	30,814
11,5	73,921	31,456
12	79,142	33,677
12,5	43,826	18,649
Σ	470,000	200,000

V.3.12 Заключение

Анализът на биологичните параметри на хамсията дава възможност да се направят следните **изводи**:

- 1) Размерната структура през периода I-III месец на 2024г. показва би модално разпределение с пик на размерна група 9.5 и 10.0 cm. Забелязва се и завишение на процента на индивидите от размерна група 11.00 cm. През месеците IV-VI, в уловите се установява увеличаване на процента на размерни групи 9.5 и 12.0 cm
- 2) През първото тримесечие най-висок процентен дял заемат индивидите във възрастова група 2-2+, следвани от 3-3+. Второто тримесечие показва, че възрастовите групи на 3-3+ и 4-4+ преобладават значително над останалите

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

- 3) При анализа (age slicing) размерно-честотните извадки за определяне на параметрите на растежа на хамсията относително добри резултати даде само ELEFAN RSA, резултатите от другите два метода показаха средни дължини за 5-годишни екземпляри от порядъка на 9 см, което не е характерно за вида и вероятната причина е недостатъчно голям брой измервания и недобро представяне на размерната структура в извадките. Последното е очаквано при определяне на параметрите на растежа на базата на извадки, които не представят развитието на вида на годишна база.
- 4) Фактор на състоянието K е най- висок за размерни класове 11-12.5 см. Останалите размерни групи също имат добра кондиция, което говори за обезпеченост с храна и добро физиологично състояние.
- 5) Наблюдава се плавно нарастване на средното тегло и размер спрямо възрастовите групи и за първо и за второ тримесечия. За възрастова група 1-1+ е най-ниско средното тегло и размер, а за група 4-4+ се наблюдава най-високи средни тегла и размери.
- 6) Полученият модел е статистически значим, стойността на скалиращия коефициент a в модела на връзката дължина-тегло $W_i = aL_i^b$ е: $a = 0.002$, а на коефициента на алометрия $b = 3.49$, което индикира положителен алометричен растеж на вида през първата половина на годината, или нарастването на тегло е пропорционално и по-голямо от нарастването на дължина.
- 7) Женските преобладават над мъжките. Средните дължини при женските♀ по възрастови групи са по-високи
- 8) Гонадо-соматичният индекс е не е силно зависим от теглото на половите жлези ($R^2=0.6271$), което е свързано с не-високия процент на съзряване на женските.

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

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

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

VI.1 Цели

В настоящото изследване се изследва популационната структура на екземпляри уловени от български рибари.

VI.2 Вземане на проби

Пробонабирането е осъществено от активно действащия риболовен флот на РБългария.

VI.2.1 Географско покритие

Екземплярите от акула са измерени и претеглени на борда на риболовни кораби.

VI.2.2 Период на вземането на проби

През I-VI 2024 г. за изследване на популационната динамика на акулата са събрани и обработени **50 екземпляра** за установяване на размерния, тегловния и половия състав на уловите. Пристанища и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварванията са представени на Таблица VI.2.2.1.

Таблица VI.2.2.1 Пристанища и кораби от които е извършен мониторинг за събиране на биологични данни от разтоварвания на черн. акула.

№	Дата	Пристанище	Вид риба - код DGS	Риболовен кораб	Външна маркировка	Уред	Улов	Кординати
1	5.2.2024	Каварна	DGS	Р/К 40	BH4601	LLS	52	
2	11.3.2024	Балчик	DGS	ВЪЛНОБОР	BH 8112	LLS	110	43.2879 28.401

VI.3 Статистика на разтоварванията от ч.акула

Официалните статистически данни за улова на акула за 2024 г. са представени на Фигура VI. 3.1. Най-висок е уловът през март и юни.



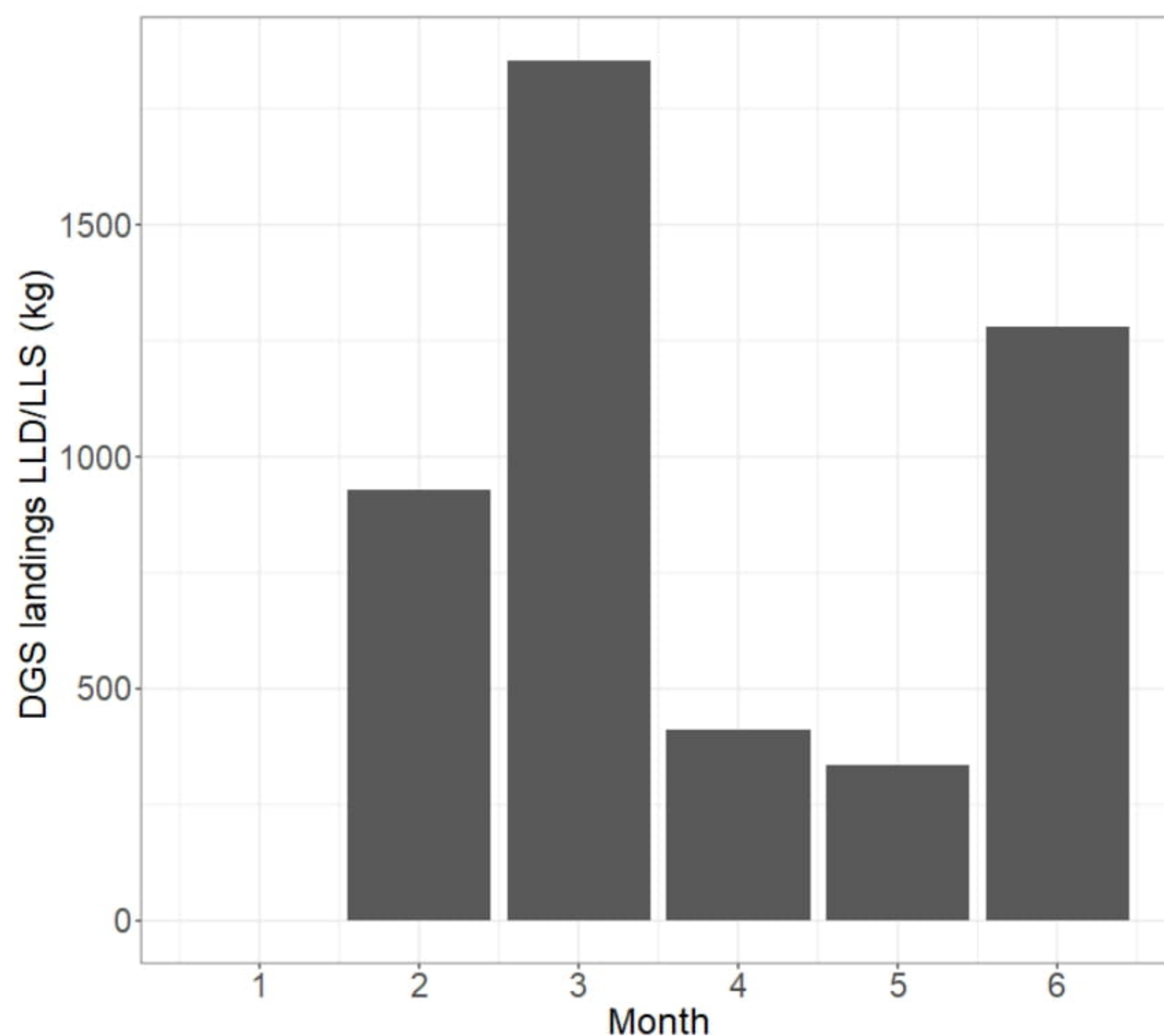
Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фиг. VI.3.1 Официална статистика на разтоварванията от акула.

VI.4 Резултати

VI.4.1 Полова, размерна и тегловна структура

Средният размер на мъжката акула е 117 cm, а средната дължината на женските е 118 cm, (Таблица VI. 4.1.1-2). Записани са средни тегла от 6,323 kg за женските, докато средните и тегла, измерени за мъжките са 6.389 kg (Таблица VI. 4.1.1-2).

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.



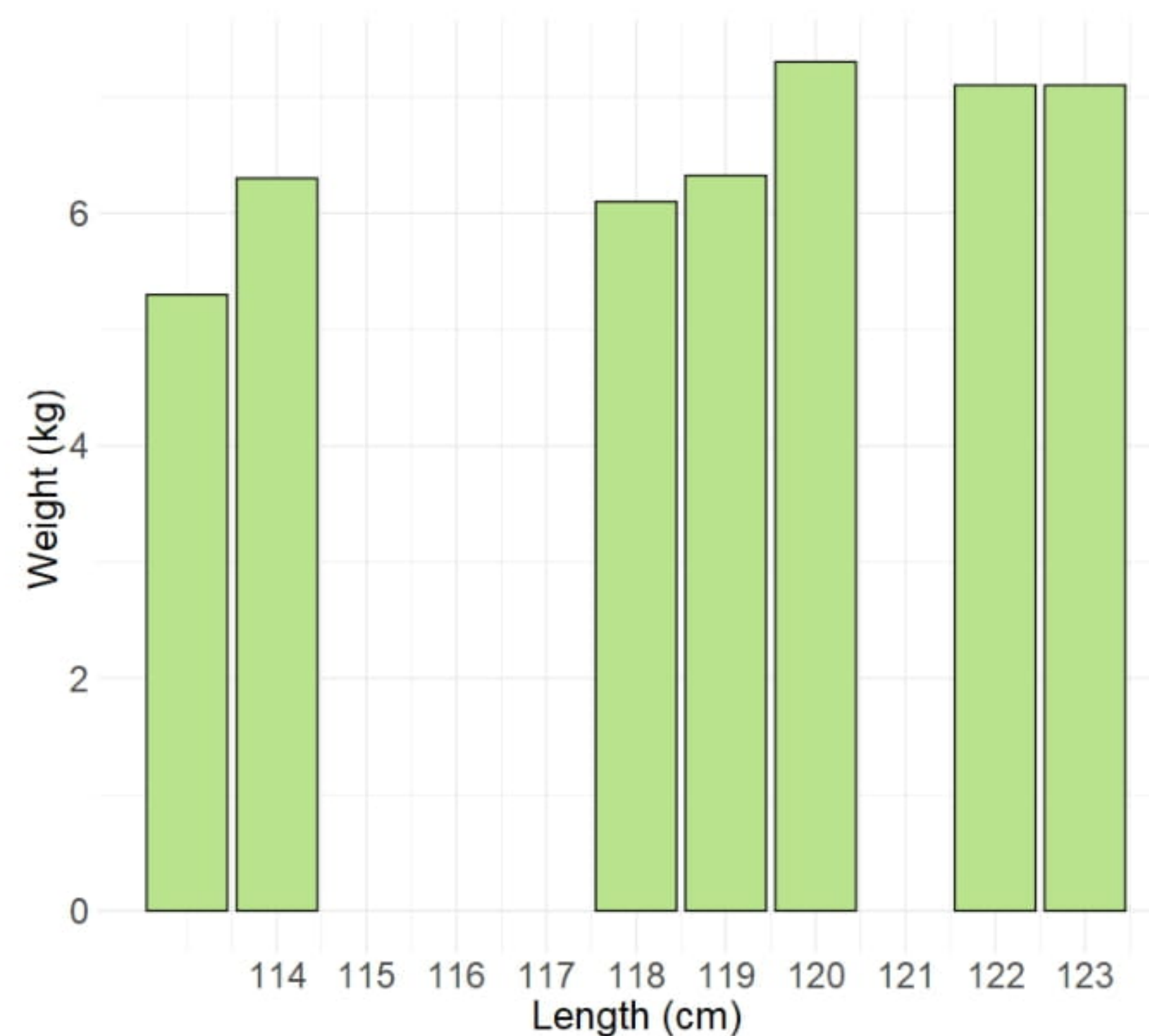
Съфинансирано от
Европейския съюз



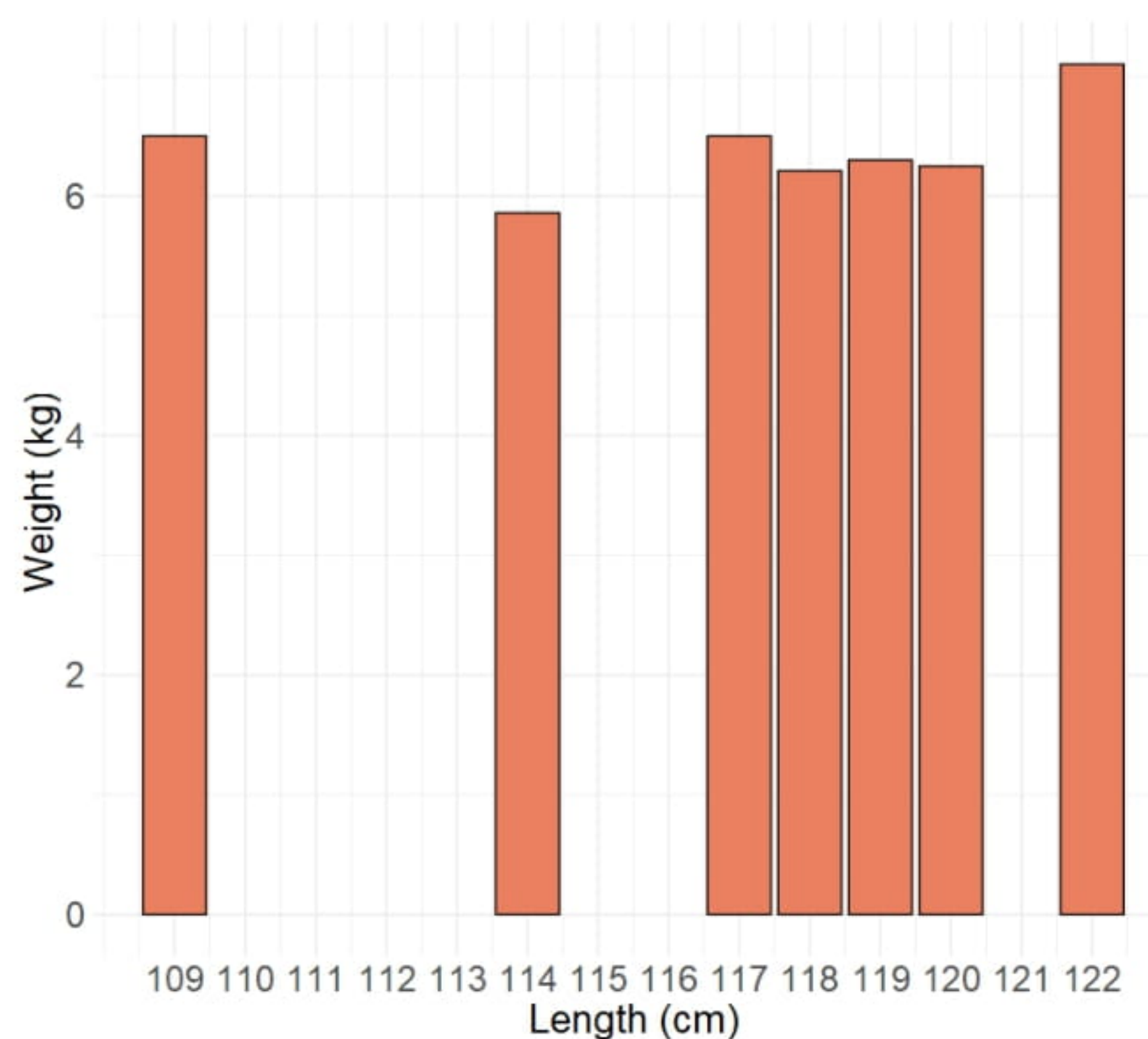
МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ



Фигура VI.4.1.1 Разпределение на теглата по дължини на женските ♀ екземпляри в извадката.



Фигура VI.4.1.2 Разпределение на теглата по дължини на мъжките ♂ екземпляри в извадката.

Таблица VI.4.1.1 Дескриптивна статистика на биологичните параметри (тегла и дължини) на женските екземпляри в извадката (минимум, максимум, средна стойност и медиана на общата дължина и теглото на екземплярите в извадките през първите 6 месеца на 2024 г.

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

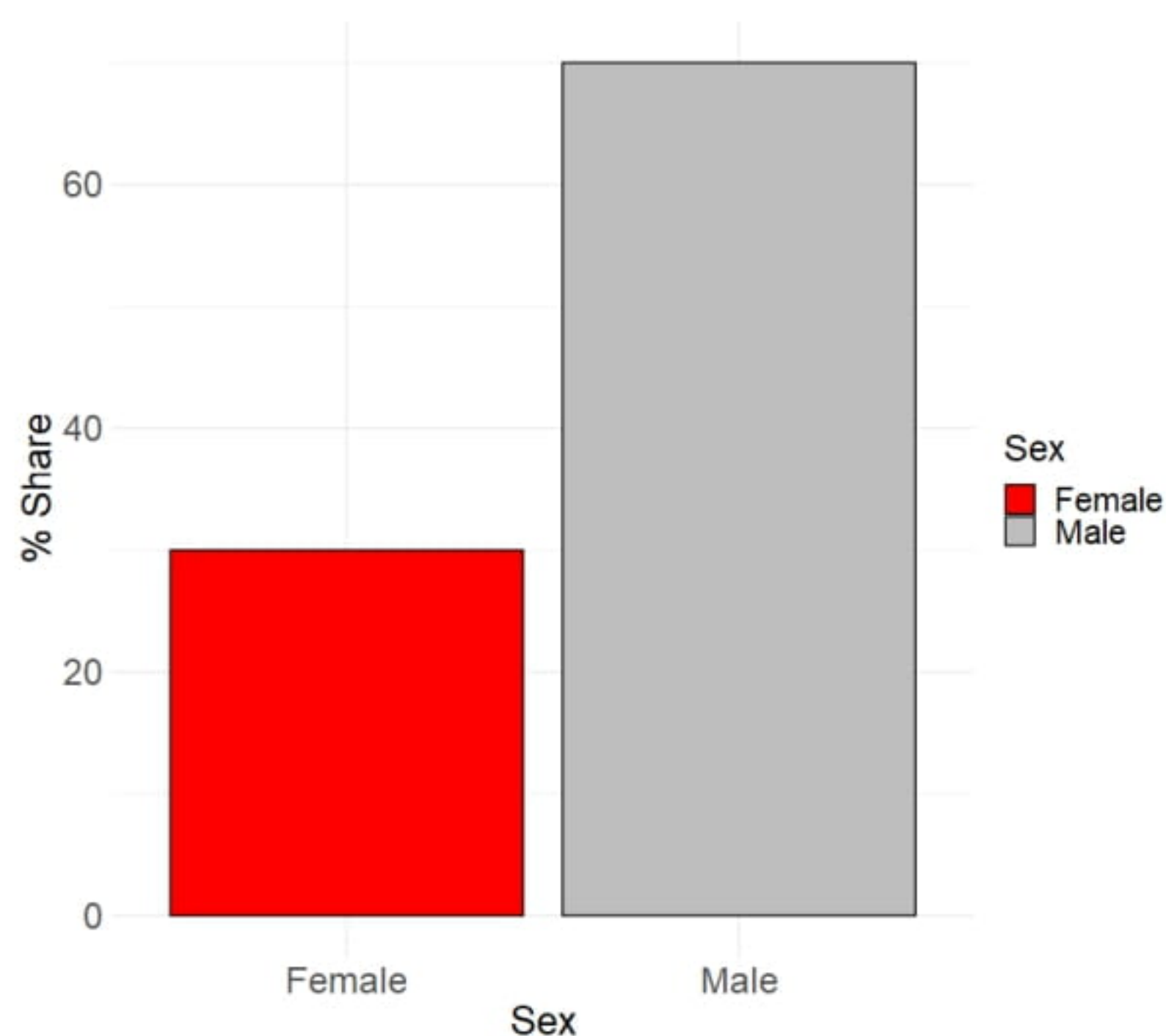
Пол женски ♀	
дължина	тегло
Мин. :113	Мин. :5.300
1st Qu.:118	1st Qu.:6.200
Медиана:118	Медиана :6.200
Средно :118	Средно: 6.323
3rd Qu.:119	3rd Qu.:6.325
Макс.:123	Макс. :7.300

Таблица VI.4.1.2 Дескриптивна статистика на биологичните параметри (тегла и дължини) на мъжките екземпляри в извадката (минимум, максимум, средна стойност и медиана средна стойност и медиана на общата дължина и теглото на екземплярите в извадките през първите 6 месеца на 2024 г.

Пол мъжки ♂	
дължина	тегло
Мин.:109.0	Мин. :5.860
1st Qu.:115.5	1st Qu.:6.230
Медиана:118.0	Медиана :6.300
Средно :117.0	Средно :6.389
3rd Qu.:119.5	3rd Qu.:6.500
Макс: 122.0	Макс:7.100

VI.4.2 Полова структура и връзка размер-тегло

На 30 екземпляра е определено полово съотношение (януари-юни). Преобладават мъжките екземпляри със 70% , а женските са представени с 30% (Фигура VI.4.2.1).



Фигура VI.4.2.1 Полово съотношение на акулата от българския сектор на Черно море.

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

Беше направен опит за определяне на връзката дължина-тегло – резултантия модел е смного ниска детерминированост $R_{adj}^2 = 0.23$, което означава че не е статистически значим. Възможно е описание на връзката с полином от висок ред, което не е реалистично, тъй като не е представена пълната размерна структура на вида в извадките, поради селективността на риболовния уред.

VI.4.3 Полова зрялост

На 30 екземпляра е определена полова зрялост. През януари-юни женските екземпляри са полого зрели с видимо наличие на ембриони.

VI. 5 Заключение

- 1) Средният размер на мъжката акула е 117 cm, а средната дължината на женските е 118 cm, Записани са средни тегла от 6,323 kg за женските, докато средните и тегла, измерени за мъжките са 6.389 kg.
- 2) Преобладават мъжките екземпляри със 70% , а женските са представени с 30%.
- 3) Беше направен опит за определяне на връзката дължина-тегло – резултантия модел е смного ниска детерминированост $R_{adj}^2 = 0.23$, което означава че не е статистически значим. Възможно е описание на връзката с полином от висок ред, което не е реалистично, тъй като не е представена пълната размерна структура на вида в извадките, поради селективността на риболовния уред.
- 4) През януари-юни женските екземпляри са полого зрели с видимо наличие на ембриони.



Съфинансирано от
Европейския съюз



МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ



ПРОГРАМА ЗА
МОРСКО ДЕЛО,
РИБАРСТВО И АКВАКУЛТУРИ

VII. Приложение

трициона
(*Sprattus*
sprattus)

	Брой екземпляри от изследването I-VI,2024	Брой екземпляри от изследването VII-XII,2024	Брой екземпляри от изследването I-XII, 2024	Брой екземпляри заложи в договор 157/13/03/2023 ИАРА/ИО
дължина	592			1250
тегло	592			1250
възраст	592			1250
съотношение на половете ♀♂	250			500
плодовитост	250			500
полова зрялост	250			500

сафрид
(*Trachurus*
mediterraneus
ponticus)

	Брой екземпляри от изследването I-VI,2024	Брой екземпляри от изследването VII-XII,2024	Брой екземпляри от изследването I-XII, 2024	Брой екземпляри заложи в договор 157/13/03/2023 ИАРА/ИО
дължина	649			1500
тегло	649			1500
възраст	649			500
съотношение на половете ♀♂	150			250
плодовитост	100			100
полова зрялост	150			250

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

меджид
(*Merlangius*
merlangus
euxinus)

	Брой екземпляри от изследването I-VI,2024	Брой екземпляри от изследването VII-XII,2024	Брой екземпляри от изследването I-XII,2024	Брой екземпляри заложени в договор 157/13/03/2023 ИАРА/ИО
дължина	159			250
тегло	159			250
възраст	159			250
съотношение на половете ♀♂	50			100
плодовитост	50			100
полова зрялост	30			100

барбун
(*Mullus*
barbatus)

	Брой екземпляри от изследването I-VI,2024	Брой екземпляри от изследването VII-XII,2024	Брой екземпляри от изследването I-XII,2024	Брой екземпляри заложени в договор 71/15/03/2023 ИАРА/ИО
дължина	266			500
тегло	266			500
възраст	266			500
съотношение на половете ♀♂	150			250
плодовитост	50			не по-малко от 100
полова зрялост	150			250

хамсия
(*Engraulis*
encrasicolus)

	Брой екземпляри от изследването	Брой екземпляри от изследването	Брой екземпляри от изследването	Брой екземпляри заложени в договор

----- www.eufunds.bg -----
Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 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

	I-VI,2024	VII-XII,2024	I-XII,2024	157/13/03/2023 ИАРА/ИО
дължина	255			500
тегло	255			500
възраст	255			250
съотношение на половете ♀♂	100			250
плодовитост	50			100
полова зрялост	100			250

акула
(*Squalus
acanthias*)

	Брой екземпляри от изследването I-VI,2024	Брой екземпляри от изследването VII-XII,2024	Брой екземпляри от изследването I-XII,2024	Брой екземпляри заложи в договор 157/13/03/2023 ИАРА/ИО
дължина	50			100
тегло	50			100
съотношение на половете ♀♂	30			30
полова зрялост	30			30

www.eufunds.bg

Проект BG14MFPR001-1.002-0001 „Събиране, управление и използване на данни за целите на научния анализ и изпълнението на Общата политика в областта на рибарството за периода 2023-2024 г.“, финансиран от Програмата за морско дело, рибарство и аквакултури, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейския фонд за морско дело, рибарство и аквакултури.