

Научная статья

УДК 574.2 595.36: 591.4

DOI 10.46845/1997-3071-2023-69-20-34

**Особенности биологии каменной креветки *Palaemon elegans* Rathke, 1837
(Caridea: Palaemonidae) из Юго-Восточной Балтики у берегов
Куршской косы в 2010–2022 гг.**

Светлана Александровна Судник¹, Юлия Евгеньевна Егорова²

^{1,2} Калининградский государственный технический университет, Калининград, Россия

¹svetlana.sudnik@klgtu.ru

²yuliya.egorova@klgtu.ru

Аннотация. *Palaemon elegans* – вид креветок, населяющий воды Юго-Восточной Балтики с 1990-х годов. Креветка – бентофаг-полифаг, в том числе детритофаг и некрофаг, играет важную роль в трофических цепях, также используется в качестве объекта коммерческого промысла и любительского лова. Эвритермный и эвригалинный вид, способный выдерживать в Балтике повышение температуры до 22 °С, а колебания солености – от 1 до 12 ‰. В ходе исследований установлено, что в период 2010–2022 гг. в пробах из прибрежной части Балтийского моря у берегов Куршской косы соотношение полов чаще приближалось к равному, длина тела креветок составляла 9,8–50,0 мм (длина карапакса – 3,1–11,6 мм). Весовая структура самцов была достаточно стабильной, масса самок в разные годы исследований сильно варьировала в соответствии с их размерами. Нерест длился с июня по август, в течение этого периода многие самки успевали созреть и отнереститься не менее двух раз. Плодовитость достигала 1500 яиц, размеры только что отложенных яиц составляли 0,45–0,58 мм х 0,55–0,60 мм (большой диаметр х малый диаметр). Сравнение ряда биометрических характеристик (общая длина тела, длина карапакса, масса тела) и репродуктивных у *P. elegans* из прибрежной части Юго-Восточной Балтики у Куршской косы и из других поселений в Юго-Восточной Балтике, в том числе в Калининградском заливе, показало достаточную схожесть данных.

Ключевые слова: каменная креветка, *Palaemon elegans*, Балтийское море, половой состав, размеры, созревание, плодовитость, размеры яиц.

Для цитирования: Судник С. А., Егорова Ю. Е. Особенности биологии каменной креветки *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Caridea: Palaemonidae) из Юго-Восточной Балтики у берегов Куршской косы в 2010–2022 гг. // Известия КГТУ. 2023. № 69. С. 20–34. DOI 10.46845/1997-3071-2023-69-20-34.

Original article

Features of the biology of the stone shrimp *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Caridea: Palaemonidae) from the South-Eastern Baltic off the coast of the Curonian Spit in 2010-2022

Svetlana A. Sudnik¹, Yulia E. Egorova²

^{1,2} Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

Abstract. *Palaemon elegans* is a species of shrimp inhabiting the waters of the South-Eastern Baltic since the 1990s. Shrimp is a benthophagus-polyphage, including detritophagus and necrophage. It plays an important role in trophic chains, and is also used as an object of commercial fishing and amateur fishing. Eurythermal and euryhaline species, capable of withstanding temperature increase up to 22 °C in the Baltic, and salinity fluctuations from 1 to 12‰. In the course of the research, it has been found that in the period 2010–2022 in samples from the coastal part of the Baltic Sea off the coast of the Curonian Spit, the sex ratio more often approached equal, the body length of the shrimp was 9.8–50.0 mm (the length of the carapace was 3.1–11.6 mm). The weight structure of males was quite stable, the weight of females in different years of the research varied greatly in accordance with their size. Spawning lasted from June to August, during this period many females managed to mature and spawn at least twice. Fertility reached 1500 eggs, the size of newly laid eggs was 0.45–0.58 mm x 0.55–0.60 mm (large diameter x small diameter). A comparison of a number of biometric characteristics (total body length, carapace length, body weight), reproductive characteristics in *P. elegans* from the coastal part of the South-Eastern Baltic near the Curonian Spit and from other settlements in the South-Eastern Baltic, including in the Kaliningrad Bay, showed sufficient similarity of data.

Keywords: stone shrimp, *Palaemon elegans*, Baltic Sea, sex structure, size, maturation, fertility, egg sizes.

For citation: Sudnik S. A., Egorova Yu. E. Features of the biology of the stone shrimp *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Caridea: Palaemonidae) from the waters of the South-Eastern Baltic off the coast of the Curonian Spit in 2010–2022. *Izvestiya KGTU = KSTU News*. 2023;(69):20–34. (In Russ.). DOI: 10.46845/1997-3071-2023-69-20-34.

ВВЕДЕНИЕ

Солоноватая вода Балтийского моря делает его восприимчивым к колонизации новыми видами. Среди ракообразных – одной из самых успешных групп водных вселенцев – выделяется семейство *Palaemonidae*, включающее более 950 ныне живущих видов, в том числе каменную креветку *Palaemon elegans* [1]. Вид обитает в прибрежных зонах моря и многочислен в Калининградском заливе, встречается на песчаном дне, покрытом водорослями, и каменистых участках. У креветки широкий спектр питания, она обладает высокой толерантностью к факторам окружающей среды, что помогло ей акклиматизироваться в низкосолёной Юго-Восточной Балтике [1, 2]. Известен ряд публикаций о распространении, питании, некоторых аспектах биологии вида из водоемов Калининградской области [3, 4, 5, 6, 7].

Цель данной работы – изучение и сравнение основных биологических характеристик *P. elegans* из прибрежных вод Юго-Восточной Балтики у берегов Куршской косы со сборов шести лет в период с 2010 по 2022 гг.

Материал и методика

Пробы креветок (282 особи) были собраны в летний период 2010–2022 гг. (табл. 1). Материал фиксировали 8 %-м раствором формалина. В лаборатории креветки подвергались биологическому анализу [8], включающему измерение с точностью до 0,1 мм общей длины тела (ОД) и длины карапакса (ДК); определение пола, массы тела особей с точностью до 0,01 г; оценку стадии зрелости яичников по шестибальной шкале, стадии эмбриогенеза – по пяти баллам; подсчет разовой реализованной плодовитости (количество яиц в кладке), определявшейся прямым подсчетом яиц в камере Богорова; измерение большого и малого диаметра с точностью до 0,01 мм у не менее 10 яиц, определение их средних значений; объем яйца эллипсоидной формы находили по формуле:

$$V = \frac{3.14 \cdot x \cdot y^2}{6}, \quad (1)$$

где V – объем яйца; x – длина яйца; y – ширина яйца.

Таблица 1. Объем материала креветок *Palaemon elegans* в Юго-Восточной Балтике у побережья Куршской косы в 2010–2022 гг.

Table 1. Volume of material of *Palaemon elegans* shrimp in South-Eastern Baltic near the Curonian Spit, 2010–2022

Дата	Место сбора	Глубина, м	Орудие лова	Количество особей, шт.
27.06.2010 г.	у поселка Рыбачий	0,5–1,0	сачок специальный гидробиологический	39
11.07.2014 г.				50
23.06.2015 г.				29
23.08.2020 г.		1,0–1,5	креветочная драга	70
07.08.2021 г.				79
08.06.2022 г.		до 1,5	мальковая волокуша	7
08.06.2022 г.	у поселка Морское			5
	у поселка Лесное			3

Результаты и обсуждение

Соотношение полов у особей каменной креветки в репрезентативных летних пробах в период с 2010 по 2022 гг. из прибрежной части Юго-Восточной Балтики у берегов Куршской косы (у пос. Рыбачий) было равным или количество самок слегка превышало численность самцов (табл. 2); сборы особей в июне 2022 г. малочисленны.

Таблица 2. Половой состав креветок *P. elegans* в Юго-Восточной Балтике у побережья Куршской косы в 2010–2022 гг.

Table 2. Sex composition of *P. elegans* in the South-Eastern Baltic Sea off the coast of the Curonian Spit 2010–2022.

Место сбора	Дата	Половой состав (количество ♂♂ : ♀♀, экз.)	Соотношение по- лов (♂♂ : ♀♀)
у поселка Рыбачий	июнь 2010 г.	20 : 19	1 : 1
	июль 2014 г.	21 : 29	1 : 1,4
	июнь 2015 г.	16 : 13	1 : 0,8
	август 2020 г.	32 : 38	1 : 1,2
	август 2021 г.	40 : 39	1 : 0,9
	июнь 2022 г.	4 : 3	1 : 1
у поселка Морское		1 : 4	1 : 4
у поселка Лесное		3 ♂♂	–

Анализ собственных и литературных данных показал, что, в целом, половой состав особей из репрезентативных сборов каменной креветки из прибрежной части Калининградского залива и Юго-Восточной Балтики у берегов Калининградской области чаще демонстрировал примерно равное соотношение полов [5, 6, 9].

В целом, в период с 2010 по 2022 гг. общая длина тела палеонов составила 9,8–50,0 мм (у самцов 10,0–36,0 мм, у самок 9,8–50,0 мм) при ДК 3,1–11,6 мм (у самцов 3,1–9,2 мм, у самок 3,9–11,6 мм) (табл. 3, рис. 1, рис. 2, рис. 3).

Самые крупные самцы встречались в 2020 г., самки – в 2014. Сравнение общей длины тела самок показало, что в пробах за 2015 г. доминировали самки наименьших размеров, а за 2014 г. – самые крупные особи; по средней длине карапакса размеры самок в годы исследований не отличались (табл. 3). Можно отметить тенденцию: в июле–августе встречались и доминировали более крупные самки, чем в июне. Учитывая, что прибрежная часть Юго-Восточной Балтики и Калининградского залива известны как нерестилища каменной креветки в весенне-летний период [10], не исключено, что это может быть связано с различным временем подхода на мелководье разноразмерных самок: более крупные особи подходили на нерест позднее более мелких. С другой стороны, различие в доминирующих размерах самок двух месяцев может отражать их прирост, что требует дополнительных массовых сборов креветок на каждой станции.

Можно отметить доминирование в пробах разных лет самцов с небольшой общей длиной тела, кроме пробы в августе 2020 г., где преобладали крупные особи. По средней длине карапакса размеры самцов разных лет сборов не отличались, как не различались они и между разнополыми креветками (табл. 3).

Таблица 3. Размеры тела самцов и самок креветки *Palaemon elegans* в Юго-Восточной Балтике у побережья Куршской косы в 2010–2022 гг.

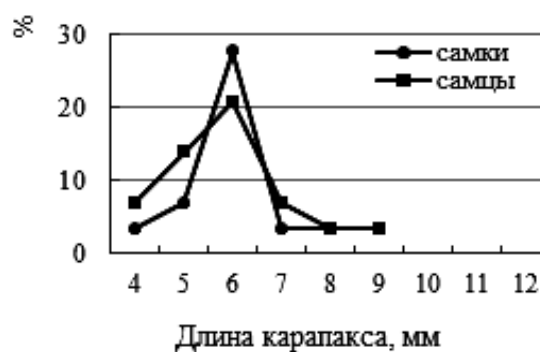
Table 3. Body sizes of male and female shrimp *Palaemon elegans*, in the South-Eastern Baltic Sea off the coast of the Curonian Spit, 2010–2022

Место сбора	Дата	Самцы				Самки			
		ОД, мм		ДК, мм		ОД, мм		ДК, мм	
		d	m±sd	d	m±sd	d	m±sd	d	m±sd
у поселка Рыбачий	27.06. 2010	12,8–27,8	17,9±4,150	4,0–8,6	6,2±1,292	12,0–24,6	19,0±3,394	5,0–9,0	7,2±1,165
	11.07. 2014	12,2–21,0	16,3±1,990	4,5–9,0	6,4±0,924	14,6–30,4	24,9±4,263	5,3–11,2	8,6±1,728
	23.06. 2015	12,8–21,8	15,5±2,067	4,6–9,2	6,3±1,258	9,8–14,0	11,5±1,307	4,6–8,0	6,2±0,935
	23.08. 2020	20,0–36,0	27,7±6,141	4,6–7,2	6,6±1,392	12,0–50,0	28,6±7,642	4,0–11,6	7,1±1,840
	07.08. 2021	12,2–21,0	16,3±1,999	4,5–9,0	6,4±0,992	14,7–30,3	24,9±4,259	4,5–11,2	8,6±1,729
	08.06. 2022	10,0–13,0	12,0±1,372	3,9–4,6	4,2±0,274	11,0–12,3	11,5±0,723	4,2–4,6	4,5±0,231
у поселка Морское		10,0	–	3,9	–	10,2–12,0	10,9±0,872	3,9–4,5	4,2±0,275
у поселка Лесное		10,0–11,0	10,4±0,551	3,1–4,0	3,6±0,473	–	–	–	–

Примечание: d – диапазон; m±sd – среднее значение ± стандартное отклонение.



июнь 2010 г.



июнь 2015 г.

Рис. 1. Длина карапакса (мм) *Palaemon elegans* из поселения у пос. Рыбачий в июне 2010 и 2015 гг.

Fig. 1. Length of the carapace (mm) of *Palaemon elegans* from the settlement near the village Rybachy in June 2010 and 2015

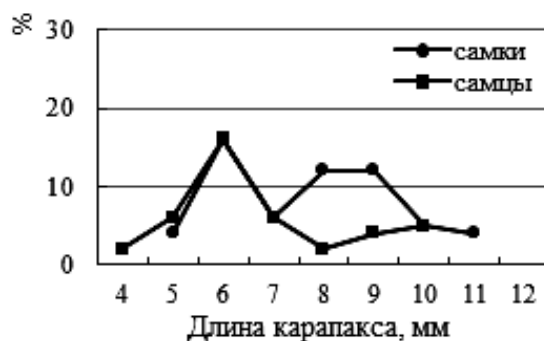


Рис. 2. Длина карапакса (мм) *Palaemon elegans* из поселения у пос. Рыбачий в июле 2014 г.

Fig. 2. Length of the carapace (mm) of *Palaemon elegans* from the settlement near the village Rybachy in July 2014



август 2020 г.



август 2021 г.

Рис. 3. Длина карапакса (мм) *Palaemon elegans* из поселения у пос. Рыбачий в августе 2020 и 2021 гг.

Fig. 3. Length of the carapace (mm) *Palaemon elegans* from the settlement near the village Rybachy in August 2020 and 2021

В целом, масса тела особей вида из трех поселений у берегов Куршской косы составила 0,04–1,37 г (самцы – до 0,54, самки – до 1,37 г) (табл. 4). Для самцов вида из поселения у пос. Рыбачий, в отличие от самок, можно отметить достаточно стабильность весовой структуры; вариации ее у самок объяснялись существенными отличиями их размеров.

Для сравнения: летом 2016–2017 гг. в Калининградском заливе масса самцов *P. elegans* составила 0,09–0,51 г, самок – 0,09–1,18 г [6], что близко к полученным нами максимальным значениям для массы особей обоих полов из морских поселений в 2010–2022 гг. (табл. 4).

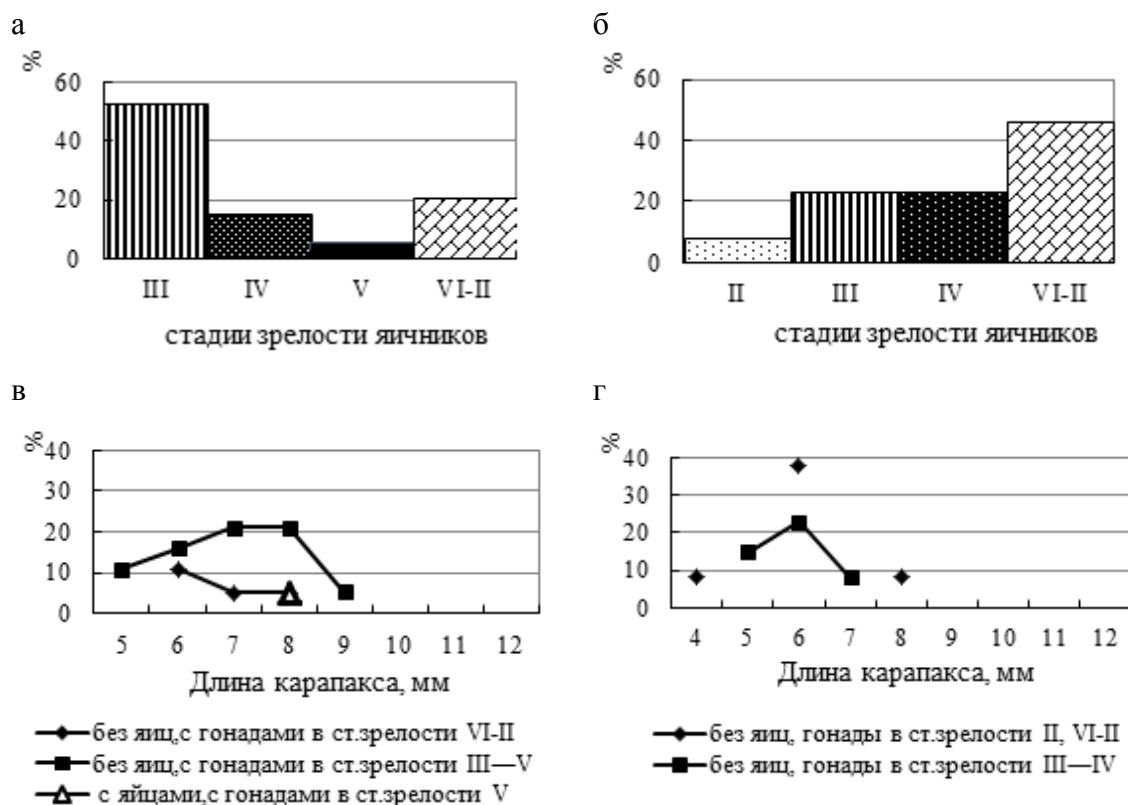
Таблица 4. Масса тела самцов и самок креветки *Palaemon elegans* в Юго-Восточной Балтике у побережья Куршской косы в 2010–2022 гг.

Table 4. Body weight of male and female shrimp *Palaemon elegans*, in the South-Eastern Baltic Sea off the coast of the Curonian Spit, 2010–2022

Место сбора	Дата	общее	Масса тела, г					
			самцы			самки		
			масса		ДК, мм	масса		ДК, мм
			d	m±sd		d	m±sd	
поселок Рыбачий	27 июня 2010 г.	0,10–0,54	0,15–0,54	0,31±0,114	4,0–8,6	0,10–0,41	0,24±0,087	5,0–9,0
	11 июля 2014 г.	0,11–0,98	0,11–0,33	0,22±0,054	4,5–9,0	0,16–0,98	0,65±0,239	5,3–11,2
	23 июня 2015 г.	0,13–0,40	0,15–0,40	0,23±0,058	4,6–9,2	0,13–0,22	0,19±0,031	4,6–8,0
	23 августа 2020 г.	0,04–1,37	0,14–0,40	0,31±0,198	4,6–7,2	0,04–1,37	0,38±0,237	4,0–11,6
	07 августа 2021 г.	0,16–0,96	0,16–0,42	0,24±0,075	4,5–9,0	0,16–0,96	0,55±0,227	4,5–11,2
	08 июня 2022 г.	0,12–0,16	0,12–0,16	0,14±0,021	3,9–4,6	0,12–0,15	0,13±0,015	4,2–4,6
поселок Морское		0,11–0,13	0,11	–	3,9	0,11–0,13	0,12±0,010	3,9–4,5
поселок Лесное		0,12–0,20	0,12–0,20	0,15±0,043	3,1–4,0	–	–	–

Репродуктивное состояние самок

В июньских пробах 2010 и 2015 гг. из прибрежной части Юго-Восточной Балтики у пос. Рыбачий обнаружены в основном самки без яиц (95–100 %) (рис. 4). В пробе за 2015 г. отмечена одна мелкая самка (ДК 4,6 мм), с неразвитыми яичниками (стадия зрелости II). Среди самок с развивающимися яичниками в 2010 г. доминировали (53 %) особи в начале созревания (стадия зрелости III), созревающих было в три раза меньше, зрелых совсем немного (стадии зрелости IV и V, соответственно); в 2015 г. попадались только особи, находящиеся в начале и середине созревания (стадии зрелости III и IV). В 2010 г. 21 %, а в 2015 г. уже 46 % самок без яиц находились в посленерестовом состоянии, их размеры были схожи – 6,0–8,0 мм. В сбор 2010 г. попала одна зрелая особь размером 8 мм, вынашивающая хорошо развитые эмбрионы (стадия развития 4). Полученные данные демонстрируют, что июнь был временем активного нереста самок вида в данном районе.



а, б – стадии зрелости гонад у особей без яиц; в, г – размеры самок без яиц

Рис. 4. Репродуктивные характеристики самок *Palaemon elegans* из поселения у пос. Рыбачий в июне 2010 (а, в) и 2015 (б, г) гг.

Fig. 4. Reproductive characteristics of female *Palaemon elegans* from the settlement near the village Rybachy in June 2010 (а, в) and 2015 (б, г)

Картина репродуктивного состояния самок по данным за июль 2014 г. была во многом схожа с таковой за июнь двух близких лет (рис. 5): 52 % из 93 % самок без яиц составляли особи в начале созревания, суммарная доля созревающих и зрелых неяйценосных самок не превышала 20 %, размеры особей этих трех категорий варьировали от 5,3 до 11,2 мм. Небольшую долю (21 %) составили среднеразмерные самки (ДК 6–8,8 мм) с неразвитыми яичниками. У двух преднерестовых самок (ДК 10,6 мм и 10,8 мм) эмбрионы на плеоподах были развиты до стадий 3 и 4, то есть после вылупления личинок они собирались нереститься вновь, что описано и в пробах за июнь 2010 г. Вывод: в июле отмечены признаки продолжающегося, достаточно активного нереста.

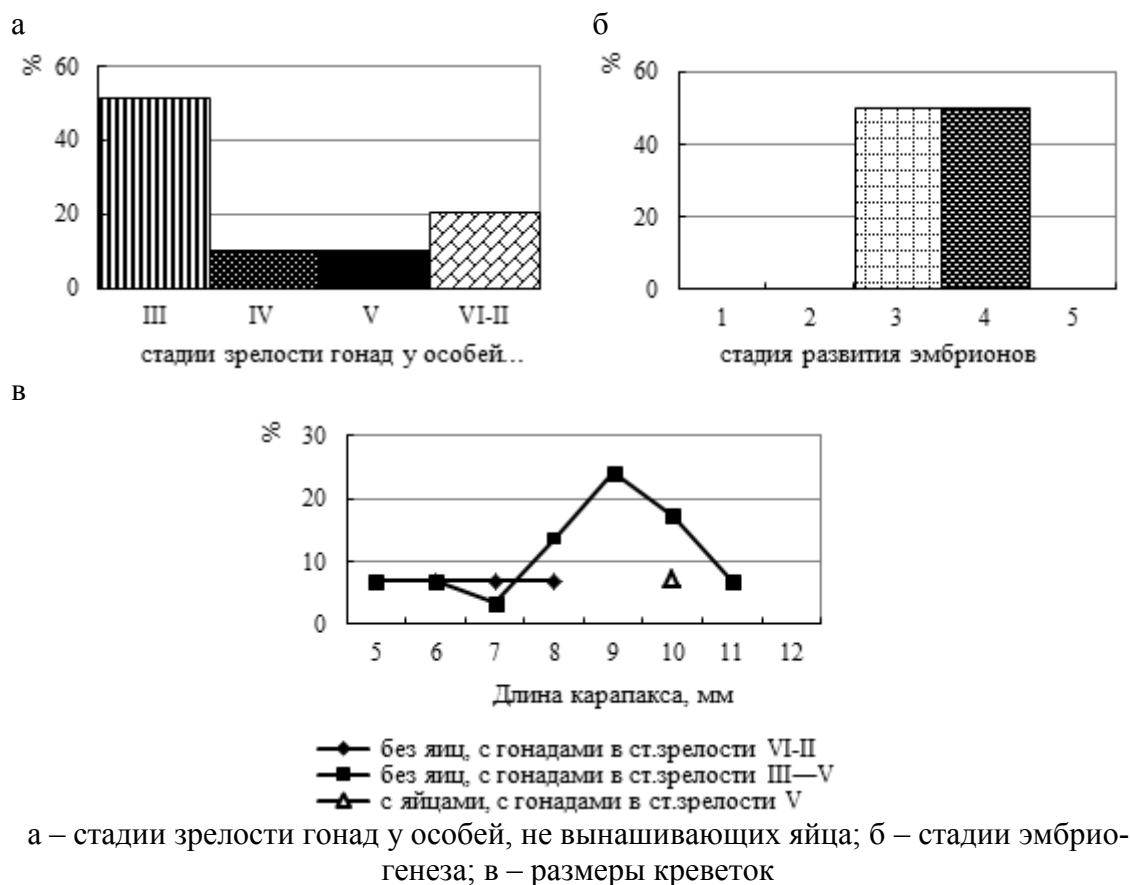
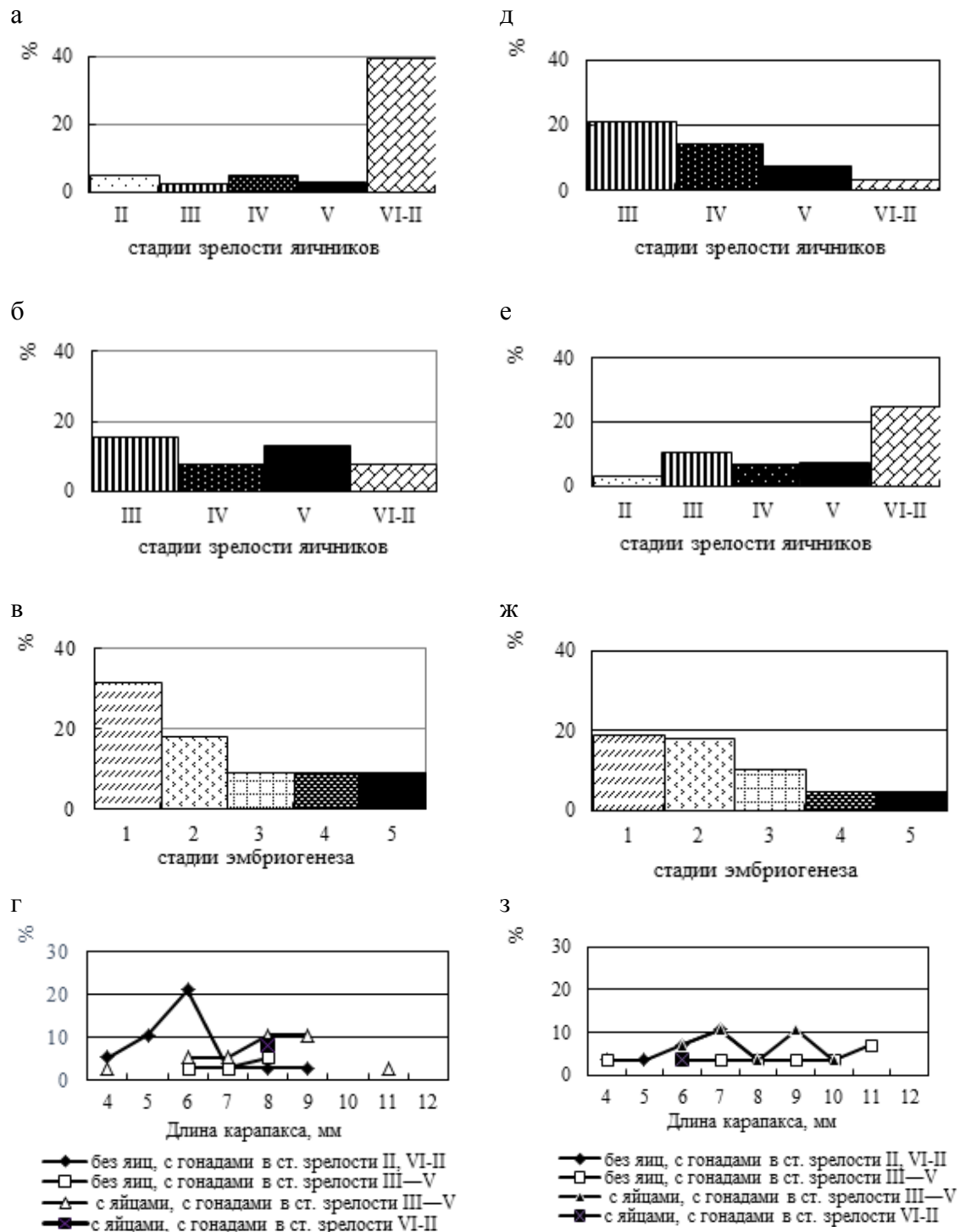


Рис. 5. Репродуктивные характеристики самок *Palaemon elegans* из поселения у пос. Рыбачий в июле 2014 г.

Fig. 5. Reproductive characteristics of females *Palaemon elegans* from the settlement near the village Rybachy in July 2014

В пробах августа двух лет (2020 и 2021 гг.) самки без яиц в 1,3–1,4 раза доминировали над особями, вынашивающими яйца (рис. 6). Среди первых преобладали (до 45 %) мелко- и среднеразмерные особи (4–9 мм) с неразвитыми гонадами. Из них единичные, самые мелкие (до 5 мм), были неполовозрелыми (стадия зрелости II), особи крупнее, скорее всего, находились в состоянии «межнерестового отдыха» (стадия зрелости яичников VI–II). Яйценозные особи размерами 4,6–11,6 мм (доли в пробах двух лет составили 37–43 %), с одной стороны, вынашивали эмбрионы во всех возможных стадиях развития (в 2021 г. доминировали начальные стадии), с другой, имея созревающие гонады, готовились к следующему нересту. В оба года малочисленные (4–8 %) мелко- и среднеразмерные особи (6,0–8,4 мм) с неразвитыми гонадами вынашивали эмбрионы в начале и середине периода эмбрионального развития (в стадиях развития II и III), они пропускали следующий нерест. Август этих лет демонстрировал, с одной стороны, признаки затухающего нереста, с другой стороны, присутствие достаточно многочисленных самок (доля до 43 %), готовящихся вскоре к следующему нересту, свидетельствовало о том, что нерестовый сезон у берегов Куршской косы может продлеваться на сентябрь.



В июньских пробах 2022 г. из поселений палемонов у пос. Рыбачий и Морское отмечены только мелкие самки (ДК 4,2–4,6 мм и 3,9–4,5 мм, соответственно) без яиц, с неразвитыми яичниками, готовящиеся к своему первому созреванию.

Результаты наших исследований в 2010–2022 гг. для *P. elegans* из поселений у берегов Куршской косы показали: в июне наблюдалась достаточно выраженная нерестовая активность, к августу отмечалось некоторое ее затухание, однако были признаки возможного продолжения нереста в сентябре (до 43% яйценосных самок готовились повторно нереститься). В течение описанной части нерестового сезона самки успевают созреть и отнереститься не менее двух раз.

Величина разовой реализованной плодовитости и размеры яиц определены в период с 2010 по 2021 гг. для 33 самок размерами 6–11,6 мм. У них встречались эмбрионы разных стадий развития (табл. 5). При этом размеры самок с эмбрионами на одинаковых стадиях эмбриогенеза в каждый год исследований отличались в 1,4–2,5 раза, что, учитывая известные данные о небольшой продолжительности жизни креветок поселений из вод Калининградской области (два года) [5, 6], свидетельствует в пользу более двукратного нереста особей вида в течение одного нерестового сезона.

В целом, на исследуемом материале обнаружено достоверное увеличение размеров яиц (по длине и ширине) с 1-й по 3-ю стадию эмбриогенеза в среднем в 1,1 раза, а объема – до 1,6 раза. Для *P. elegans* из вод Калининградского залива отмечено в среднем двукратное увеличение объема яиц, но только за всё время эмбриогенеза [6], что не противоречит, а, скорее, поддерживает наши данные.

Таблица 5. Размеры яиц, реализованная плодовитость у *Palaemon elegans* в Юго-Восточной Балтике у побережья Куршской косы в 2010–2022 гг.

Table 5. Egg sizes, realized fertility in *Palaemon elegans* in the Southeastern Baltic Sea off the coast of the Curonian Spit, 2010–2022

Стадия эмбриогенеза	N ♀♀	ДК, мм		Плодовитость		Размеры яиц					
						большой диаметр, мм		малый диаметр, мм		объем, мм ³	
		d	m±sd	d	m±sd	d	m±sd	d	m±sd	d	m±sd
1	9	6,0–9,0	7,52±0,877	639–1079	824±160	0,45–0,58	0,503±0,040	0,50–0,60	0,556±0,028	0,05–0,07	0,065±0,014
2	8	6,0–9,2	7,85±1,321	360–1500	765±357	0,48–0,58	0,521±0,041	0,55–0,65	0,591±0,043	0,06–0,10	0,083±0,017
3	6	7,8–10,8	9,16±1,112	515–1200	825±263	0,55–0,60	0,571±0,024	0,58–0,65	0,613±0,029	0,09–0,12	0,107±0,013
4	6	4,6–11,6	8,71±2,68	591–1200	875±227	0,45–0,60	0,546±0,075	0,55–0,65	0,605±0,046	0,06–0,75	0,268±0,275
5	4	6,7–10,5	8,30±1,86	485–1302	844±349	0,50–0,60	0,565±0,050	0,55–0,70	0,625±0,064	0,08–0,14	0,108±0,029

Максимальные значения плодовитости для вида из прибрежной части Юго-Восточной Балтики у Куршской косы для недавно отнерестившихся самок достигали 1500 яиц. Учитывая, что встречены самки, вынашивающие до 1302 яиц с хорошо развитыми эмбрионами (стадия эмбриогенеза 5), возможно, серьезных потерь эмбрионов в процессе их инкубации у вида данных поселений не происходило. Это подтвердил анализ изменения величины плодовитости за период эм-

бриогенеза: статистически значимых доказательств потерь вынашиваемых эмбрионов с начала до середины периода их инкубации самками в 2020–2021 гг. не обнаружено.

Особенности созревания яичников и эмбриогенеза, плодовитость (до 1238 яиц) и размеры только что отложенных яиц (0,50–0,58 мм х 0,55–0,60 мм) у *Palaemon elegans* из вод Калининградского залива в 2016–2017 гг. были достаточно близки к нашим данным для поселений вида в прибрежной части Юго-Восточной Балтики у Куршской косы в 2010–2021 гг. (табл. 5) [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ размерного и полового состава, массы тела, репродуктивных характеристик 282 особей *Palaemon elegans*, собранных в прибрежной части Юго-Восточной Балтики у Куршской косы в летние периоды шести лет с 2010 по 2022 гг., позволил получить следующие выводы. Половой состав креветок обычно демонстрировал примерно равное соотношение самцов и самок или количество самок немного превышало таковое самцов. Длина тела особей составила 9,8–50,0 мм (у самцов – 10,0–36,0 мм, у самок – 9,8–50,0 мм). Индивидуальная масса тела *P. elegans* варьировала от 0,04 до 1,37 г (у самок – до 1,37 г, у самцов – до 0,54 г). Весовая структура самцов сохраняла в течение шести лет достаточную стабильность при сравнимых размерах тела, у самок она сильно отличалась в соответствии с изменением их размеров. Оценка репродуктивного состояния самок вида показала целый ряд признаков их активного нереста в июне и июле, в августе отмечалось некоторое его угасание, для небольшого количества самок наблюдалась вероятность продолжения нереста и в сентябре. Индивидуальная плодовитость достигала 1500 эмбрионов. Размеры только что отложенных яиц и величина плодовитости у особей *P. elegans* из прибрежной части Юго-Восточной Балтики у берегов Куршской косы были близки к таковым у самок вида из Калининградского залива.

Главные параметры размерного и полового состава особей, массы тела, репродуктивных характеристик *Palaemon elegans* у берегов Куршской косы в 2010–2022 гг. были схожи с таковыми, полученными для вида других поселений из Калининградского залива и вод Юго-Восточной Балтики.

Работа выполнена при научном сотрудничестве ФГБОУ ВО «КГТУ» с Национальным парком «Куршская коса», в рамках двух тем инициативных поисковых прикладных научно-исследовательских работ КГТУ: «Эколого-фаунистическая характеристика гидробионтов из водоемов Калининградской области и некоторых районов Мирового океана» (рег. № 13.13.036.2) и «Систематика, зоогеография и экология ракообразных Мирового океана» (рег. № 13.13.029.2) (ООПНДиНТИ КГТУ).

Выражаем большую благодарность сотрудникам и студентам кафедры водных биоресурсов и аквакультуры Института рыболовства и аквакультуры КГТУ за помощь в сборе материала.

Список источников

1. Trophic position and basal energy sources of the invasive prawn *Palaemon elegans* in the exposed littoral of the SE Baltic Sea / J. Lesutienė et al. // Aquatic Invasions. 2014. V. 9. N. 1. P. 37–45.
2. Буруковский Р. Н. Креветки рода *Palaemon* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) европейских морей: определение видов: учебное пособие. Калининград: БГАРФ, 2017. 32 с.
3. Буруковский Р. Н. О питании креветки *Palaemon elegans* Rathke, 1836 (Decapoda, Palaemonidae) в Вислинском заливе // Журнал Сибирского федерального университета. 2012. № 2. С. 151–159.
4. Ezhova E. E. Population structure and reproduction of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Decapoda: Caridea, Palaemonidae) in the South-Eastern Baltic // BSSC 2009: 7th Baltic Sea Science Congress (August 17-21, 2009): abstract book. Tallinn: Tallinn University of Technology, 2009. P. 84.
5. Цигвинцев С. В. О биологии креветки *Palaemon elegans* в водах Калининградского залива // Проблемы ихтиопатологии и гидробиологии. Первые шаги в науке: сб. магистр. и аспирант. науч. работ. Калининград: ФГОУ ВПО «КГТУ», 2008. С. 180 – 201.
6. Мирошниченко Я. В. Некоторые данные о биологии креветки *Palaemon elegans* Rathke, 1836 (Decapoda: Caridea: Palaemonidae) из Вислинского залива Балтийского моря в летний период 2016–2017 гг. // Дни науки: межвуз. науч.-техн. конф. студентов и курсантов на базе ФГБОУ ВО «КГТУ» (2–15 апреля 2018): материалы. Калининград: БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2018. С. 160–165.
7. Судник С. А., Егорова Ю. Е. Морфометрическая изменчивость и рост экзоскелета креветки *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) у побережья Куршской косы // Проблемы изучения и охраны природного и культурного наследия национального парка «Куршская коса». 2020. № 16. С. 52–67.
8. Sudnik S. A., Falkenhaus T. The method of biological analysis for caridean shrimps (Decapoda: Natantia: Caridea) with emphasis on pelagic shrimps // Наука и общество в условиях глобализации: Междунар. науч.-практ. конф. (21–22 апреля 2014): материалы. Уфа: РИО ИЦИПТ, 2014. С. 7–11.
9. Судник С. А., Егорова Ю. Е. Биология каменной креветки *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Caridea: Palaemonidae) из вод Калининградского залива в 2020 г. // Всеросс. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы зоологии России и сопредельных территорий», посвящ. памяти проф. Вадима Викторовича Золотухина (14–15 апреля 2022): материалы. Ульяновск, 2022. С. 218–225.
10. Janas U., Mańkucka A. Body size and reproductive traits of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Crustacea, Decapoda), a recent colonizer of the Baltic Sea // Oceanological and Hydrobiological Studies. 2010. V. 39. N 2. P. 3–24.

References

1. J. Lesutienė et al. Trophic position and basal energy sources of the invasive prawn *Palaemon elegans* in the exposed littoral of the SE Baltic Sea. *Aquatic Invasions*, 2014, vol. 9, no. 1, pp. 37–45.
2. Burukovskiy R. N. *Krevetki roda Palaemon (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) evropeyskikh morey: opredelenie vidov: uchebnoe posobie* [Shrimp *Palaemon* in European seas: species identification: student book]. Kaliningrad, BGARF, 2017, 32 p.
3. Burukovskiy R. N. O pitanii krevetki *Palaemon elegans* Rathke, 1836 (Decapoda, Palaemonidae) v Vislinskom zalive [On nutrition of shrimp *Palaemon elegans* Rathke, 1836 (Decapoda, Palaemonidae) in the Vislinskiy Bay]. *Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta*, 2012, no. 2, pp. 151–159.
4. Ezhova E. E. Population structure and reproduction of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Decapoda: Caridea, Palaemonidae) in the South-Eastern Baltic. *BSSC 2009: 7th Baltic Sea Science Congress (August 17-21, 2009): abstract book*. Tallinn, Tallinn University of Technology, 2009, p. 84.
5. Tsigvintsev S. V. O biologii krevetki *Palaemon elegans* v vodakh Kaliningradskogo zaliva [About the biology of shrimp *Palaemon elegans* in the Kaliningrad Bay waters]. *Problemy ikhtiopatologii i gidrobiologii. Pervye shagi v nauke: sb. magistr. i aspirant. nauchn. rabot* [Problems of ichthyopathology and hydrobiology. The first steps in science: digest of master and of graduate student scientific works]. Kaliningrad, FGOU VPO «KGTU», 2008, pp. 180–201.
6. Miroshnichenko Ya. V. Nekotorye dannye o biologii krevetki *Palaemon elegans* Rathke, 1836 (Decapoda: Caridea: Palaemonidae) iz Vislinskogo zaliva Baltiyskogo morya v letniy period 2016–2017 gg. [Some data on the biology of the *Palaemon elegans* Rathke, 1836 (Decapoda: Caridea: Palaemonidae) shrimp from the Vistula Bay of the Baltic Sea in the summer of 2016–2017]. *Materialy Mezhevuz. nauch.-tekhn. Konf. studentov i kursantov "Dni nauki", FGBOU VPO "KGTU" (12–15 aprelya 2018)*. [Proceedings of Interuniversity sci.-tech. conf. of students and cadets "Days of science", FSEI HE "KSTU" (2–15 April 2018)]. Kaliningrad, FGBOU VPO "KGTU", 2018, pp. 160–165.
7. Sudnik S. A., Egorova Yu. E. Morfometricheskaya izmenchivost' i rost ekzoskeleta krevetki *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) u poberezh'ya Kurshskoy kosy [Morphometric variability and growth of the exoskeleton of the shrimp *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) off the coast of the Curonian Spit]. *Problemy izucheniya i okhrany prirodnogo i kul'turnogo naslediya natsional'nogo parka «Kurshskaya kosa»: sbornik nauchnykh statey* [Problems of studying and protecting the natural and cultural heritage of the Curonian Spit National Park: a collection of scientific articles]. Kaliningrad, BFU im. I. Kanta, 2020, no. 16, pp. 52–67.
8. Sudnik S. A., Falkenhaus T. The method of biological analysis for caridean shrimps (Decapoda: Natantia: Caridea) with emphasis on pelagic shrimps. *Materialy Mezhevuz. nauch.-prakt. conf. "Nauka i obshchestvo v usloviyakh globalizatsii" (21–22 aprelya 2014)* [Proceedings of Int. sci.-pract. conf. "Science and society in the context of globalization", (21–22 April 2014)]. Ufa, RIO ICIPT, 2014, pp. 7–11.

9. Sudnik S. A., Egorova Yu. E. Biologiya kamennoy krevetki *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Caridea: Palaemonidae) iz vod Kaliningradskego zaliva v 2020 g. [Biology of the stone shrimp *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Caridea: Palaemonidae) from the waters of the Kaliningrad Bay in 2020]. *Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktual'nye problemy zoologii Rossii i sopredel'nykh territoriy»*, posvyashchennoy pamyati professora Vadima Viktorovicha Zolotukhina (14–15 aprelya 2022) [Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference "Actual problems of zoology in Russia and adjacent territories" dedicated to the memory of Professor Vadim Viktorovich Zolotukhin (April 14–15, 2022)]. Ul'yanovsk, 2022, pp. 218–225.

10. Janas U., Mańkucka A. Body size and reproductive traits of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Crustacea, Decapoda), a recent colonizer of the Baltic Sea. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 2010, vol. 39, no. 2, pp. 3–24.

Информация об авторах

С. А. Судник – кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры

Ю. Е. Егорова – аспирант кафедры водных биоресурсов и аквакультуры

Information about the authors

S. A. Sudnik – PhD in Biology, Associate Professor of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture

Yu. E. Egorova – Postgraduate student of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture

Статья поступила в редакцию 03.04.2023; одобрена после рецензирования 10.04.2023; принята к публикации 12.04.2023.

The article was submitted 03.04.2023; approved after reviewing 10.04.2023; accepted for publication 12.04.2023.