

Научная статья

УДК 597.552.3 (470.26)

DOI 10.46845/1997-3071-2024-73-11-23

Биологическая характеристика корюшки европейской (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) р. Деймы Калининградской области в период нерестовой миграции

Анна Сергеевна Бурбах¹, Юлия Казимировна Алдушина²

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

¹anna.burbakh@klgtu.ru

²yuliya.aldushina@klgtu.ru

Аннотация. Реки бассейна Куршского залива (Неман, Скирвите, Матросовка) являются традиционными местами промышленного и любительского рыболовства корюшки европейской на протяжении многих десятилетий. С 2020 года на р. Дейме осуществляется промышленный лов корюшки европейской, и в настоящее время уже 4 рыболовецкие бригады ведут лов на постоянной основе. Нерестовая миграция в 2022 г. в Дейму продолжалась в течение 19 дней и по длительности совпала с ходом в реку Неман. В Дейме в исследуемый период не выявлена экологическая пресноводная (озерная) форма корюшки европейской – снеток, что характерно для основных нерестовых рек Куршского залива. Размерная структура нерестовой части корюшки европейской р. Деймы схожа с таковой в реках Неман и Матросовка. Отмечено доминирование особей длиной 13–14 см в возрасте 3–4 года и некоторое увеличение их средней длины. Сравнительный межгодовой анализ возрастной структуры корюшки европейской показал переход высокоурожайного поколения в более старшую возрастную группу, что подтверждается данными по средневзвешенному возрасту. В 2022 году самки доминировали в течение всей нерестовой миграции, за исключением выровненности в соотношении полов в середине хода. Несмотря на выявленные биологические особенности корюшки европейской в р. Дейме, она является частью единой популяции Куршского залива и с точки зрения управления водными биоресурсами может рассматриваться как одна единица запаса. Потенциальное место организации промышленного рыболовства в бассейне Вислинского залива – р. Преголя, где корюшка европейская является излюбленным объектом любительского рыболовства.

Ключевые слова: река Дейма, корюшка европейская, размерная структура, половая структура, нерестовая миграция, возрастная структура.

Для цитирования: Бурбах А. С., Алдушина Ю. К. Биологическая характеристика корюшки европейской (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) р. Деймы Калининградской области в период нерестовой миграции // Известия КГТУ. 2024. № 73. С. 11-23. DOI 10.46845/1997-3071-2024-73-11-23.

Original article

**Biological characteristics of European smelt (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.)
of the Deima River in the Kaliningrad region during spawning migration**

Anna S. Burbakh¹, Yuliya K. Aldushina²

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

¹anna.burbakh@klgtu.ru

²yuliya.aldušina@klgtu.ru

Abstract. The rivers of the Curonian lagoon basin (the Neman, Skirvite and Matrosovka rivers) are traditional places for commercial and recreational fishing of European smelt for many decades. Since 2020, commercial fishing for European smelt has been carried out on the Deima River and currently there are already four fishing crews fishing here on an ongoing basis. The spawning migration in 2022 to the Deima River lasted for 19 days and it coincided with the migration to the Neman River. In the Deima River during the study period, the ecological (lake) form of European smelt - dwarsmelt - was not identified, which is typical for the main spawning rivers of the Curonian Lagoon. The size structure of the spawning part of European smelt in the Deima River is similar to the Neman and Matrosovka rivers. The dominance of fishes with a length of 13–14 cm at the age of 3–4 years and a slight increase in the average length of fishes were noted. A comparative interannual analysis of the age structure of European smelt showed the transition of the high-yielding generation to an older age group, which is confirmed by data on the weighted average age. In 2022, females dominated the entire spawning migration, with the exception of a leveling off in the sex ratio in the middle of migration. Despite the identified biological characteristics of the European smelt in the Deima River, it is part of a single population of the Curonian Lagoon and from the point of view of managing waterbioresources it can be considered as one unit of the stock. A potential location for organizing commercial fishing in the Vistula Lagoon basin is the Pregolya River, where European smelt is a favorite object of recreational fishing.

Keywords: Deima river, European smelt, size structure, sexual structure, spawning migration, age structure.

For citation: Burbakh A. S., Aldushina Yu. K. Biological characteristics of European smelt (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) of the Deima River in the Kaliningrad region during spawning migration. *Izvestiya KGTU = KSTU News*. 2024;(73): 11-23. (In Russ.). DOI 10.46845/1997-3071-2024-73-11-23.

ВВЕДЕНИЕ

Корюшка европейская (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) является анадромным видом и важным объектом промышленного и любительского рыболовства как в Калининградской области, так и в бассейне Балтийского моря [1–6]. Она обитает в Балтийском море, совершает нерестовые миграции через Куршский залив в реки, где и осуществляется ее воспроизводство и промысел. Традиционно

основными водоемами, где ведется промышленный лов корюшки европейской, являются реки Скирвите, Неман и Матросовка. Неравномерность нерестового хода и колебание его интенсивности в зависимости от гидрометеорологических условий [7], а также развитие любительского рыболовства способствуют расширению списка водоемов, где организуется промышленный лов корюшки. В 2020 г. впервые добыча была осуществлена в р. Дейме, в которую рыба заходит несколько позже, чем в основные промысловые водотоки, что объясняется удаленностью реки от Клайпедского пролива, через который она попадает в Куршский залив из Балтийского моря [8]. В целом, это позволило продлить период активного промышленного рыболовства корюшки европейской в Калининградской области. Потенциальным водным объектом для расширения районов промысла может стать р. Преголя, в которой активно ведется любительский лов на протяжении последнего десятилетия [3], поэтому отмечающаяся интенсификация промышленного и любительского рыболовства в последние годы и решение задач в области управления водными биоресурсами обуславливают необходимость специального изучения биологических параметров корюшки европейской в период нерестовой миграции в реки Калининградской области.

В настоящее время исследованию биологических характеристик нерестовой части популяции корюшки европейской, заходящей на нерест в реки бассейна Куршского залива (Скирвите, Неман и Матросовка), посвящены работы отечественных и зарубежных авторов [1, 4–6, 9–12], при этом отмечается слабая изученность этих аспектов в реках бассейна Вислинского залива [3, 8].

Целью настоящей статьи является характеристика биологических параметров корюшки европейской в р. Дейме.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили данные промысловых уловов 2022 г. в период нерестового хода в р. Дейму (Калининградская область), а также архивные данные кафедры водных биоресурсов и аквакультуры Калининградского государственного технического университета (КГТУ) за 2020–2021 гг. Сбор материала проводился на местах расположения рыболовецких тоней, промысел осуществлялся закидными речными неводами длиной 40 м, высотой 9 м, с шагом ячеи 12 мм. Замет невода проводили по течению реки с притонением на берег. Продолжительность замета, как правило, составляла от 30 мин до 1 ч (рис. 1). Сбор и обработка данных осуществлялась в соответствии с общепринятыми методиками ихтиологических исследований [13]. С целью изучения структуры и интенсивности нерестового хода проводились массовые промеры с учетом пола и стадии зрелости рыб. Объем собранного материала в 2022 г. составил 452 экз.

Количество промысловых бригад в разные годы варьировало. Так, в 2020 г., когда впервые был организован промысел на реке, добычу вела одна бригада, в 2021 г. численность бригад возросла до трех, а в 2022 г. было уже четыре бригады. Схема расположения рыболовецких бригад представлена на рис. 2.

Обработка данных видового и размерного состава рыб велась в информационно-аналитической системе «Рыбвод» [14], статистическая обработка данных осуществлялась с помощью пакета Microsoft Excel.



Рис. 1. Организация лова корюшки европейской закидным речным неводом,
р. Дейма, 2022 г.

Fig. 1. Catching of European smelt with a cast river seine, Deima River, 2022

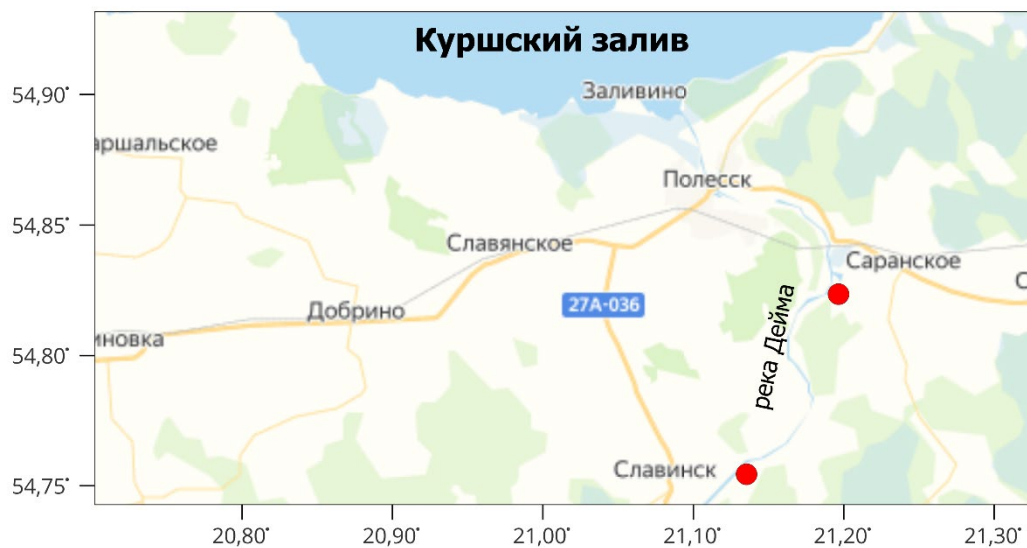


Рис. 2. Места промысла корюшки европейской в р. Дейме, 2022 г.
Fig. 2. Map of fishery places of European smelt on the Deima River, 2022

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В 2022 г. нерестовый ход корюшки европейской в р. Дейме проходил в период с 13 по 31 марта и составил 19 дней. Мониторинговые наблюдения кафедры водных биоресурсов и аквакультуры КГТУ на местах промысла показали, что в 2022 г. в реках Дейма и Неман нерестовый ход начался в один и тот же период, хотя корюшке европейской требуется несколько больше времени, чтобы дойти от Клайпедского канала (где она заходит в Куршский залив из Балтийского моря) до устья Деймы, расстояние до которого в два раза больше, чем расстояние до устья Немана (табл.). Период интенсивной миграции, который соответствует датам с наибольшим выловом, отмечен в р. Дейме в более ранние сроки, что вполне согласуется с предыдущими исследованиями [8]. Важной характеристикой нерестовой миграции европейской корюшки является ее зависимость от гидрометеорологических условий в определенный год. Так, один из самых важных факторов – скорость прогрева воды в реке. При медленном прогреве нерестовый ход плавный, соответственно и интенсивность промысла невысокая, при этом общий вылов выше, чем в годы, когда период прогрева короткий. Еще одним важным фактором, определяющим величину вылова и характер миграции, является фотопериодизм. С этой целью нами был проведен анализ зависимости величины вылова от начала срока нерестового хода. В других более ранних работах установлено, что чем раньше начинается миграция, тем выше будет вылов, т.е. при более раннем заходе – величина вылова выше и, наоборот, чем позднее температура воды достигает оптимальной для начала нерестового хода, тем меньше оказывается величина улова [6, 8, 12, 15]. Влияние данных факторов четко прослеживается и в 2022 году, когда весна была довольно холодной, что не позволило корюшке европейской сформировать больших нерестовых скоплений и, как результат, миграция была «разрозненной», а уловы невысокими. Как результат, в 2022 году общий вылов корюшки европейской в бассейне Куршского залива составил 193 т, при среднем вылове за последние 10 лет – 240 т.

Таблица. Продолжительность нерестового хода корюшки европейской в реки Калининградской области в 2022 г. (данные авторов)

Table. Duration of the spawning migration of smelt in the rivers of the Kaliningrad region in 2022, author's data

Река	Март									
	1	3	7	11	13	16	19	24	27	31
р. Дейма										
р. Неман										

Примечание: темным цветом показаны периоды интенсивного хода корюшки европейской

Размерная структура корюшки европейской р. Деймы в период нерестовой миграции была представлена особями длиной от 9 до 17 см с преобладанием размерных групп 13–14 см, что составило 50 % от общей численности (рис. 3). Сравнительный анализ диапазона размерного ряда нерестовой корюшки европейской в различных реках Калининградской области не выявил значительных различий (данные мониторинга авторов). Максимальных размеров (24 см) корюшка евро-

пейская достигает в более северных водоемах России [15]. В водоемах Калининградской области рыб такой длины не было зарегистрировано. Кроме того, в 2022 г. отмечена следующая особенность: в р. Дейме не выявлена экологическая пресноводная (озерная) форма корюшки европейской (снетка), характерная для основных нерестовых рек бассейна Куршского залива [4, 5]. Возможно, это связано с совершением ею более поздней миграции в р. Дейму по сравнению с другими реками нашей области.

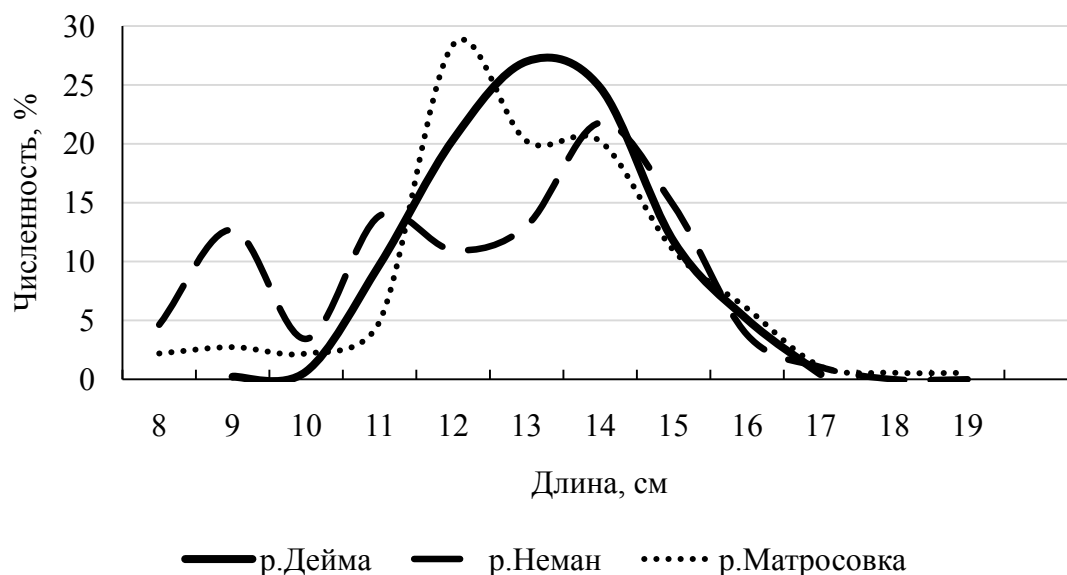


Рис. 3. Размерная структура корюшки европейской в различных реках Калининградской области в период нерестового хода

Fig. 3. Size structure of the European smelt in different rivers of the Kaliningrad region during spawning period

В начале нерестовой миграции преобладали среднеразмерные особи длиной 12–14 см (64 % от общей численности в данный период миграции), к середине хода доминирование данного размерного диапазона увеличилось до 73 %, а к концу – снизилось, составляя порядка 58 % от общей численности в данный период миграции.

Доля особей длиной до 11 см была достаточно высока в начале и конце миграции (23 и 20 % от общей численности соответственно) и закономерно снижалась в ее середине (порядка 7 % от общей численности). Далее, с увеличением длины корюшки европейской, численность рыб в середине хода постоянно росла, достигая максимальных значений при длине 13–15 см (66 % от численности в данный период). Доля особей с длиной более 16 см не превышала 10 % в течение всей нерестовой миграции (рис. 4).

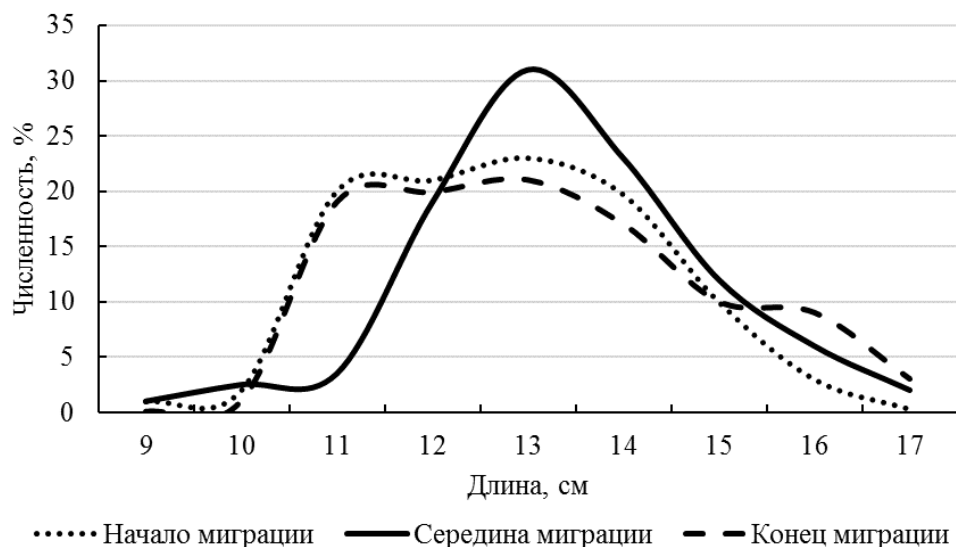


Рис. 4. Размерная структура корюшки европейской р. Деймы в различные периоды нерестовой миграции в 2022 г.

Fig. 4. Size structure of the European smelt of the Deima River in different period of spawning migration in 2022

Анализ изменения средней длины корюшки европейской в период нерестовой миграции показал, что ее средняя длина за весь период составила 13,1 см. Максимальное значение средней длины достигнуто к середине миграции (средняя длина 13,4 см), что косвенно может говорить о пике нерестовой миграции. К концу нерестового хода происходило уменьшение ее средней длины (до 13,1 см) (рис. 5), что согласовывается со структурой нерестового хода анадромных рыб и соответствует средним размерным характеристикам корюшки европейской в Куршском заливе [6].

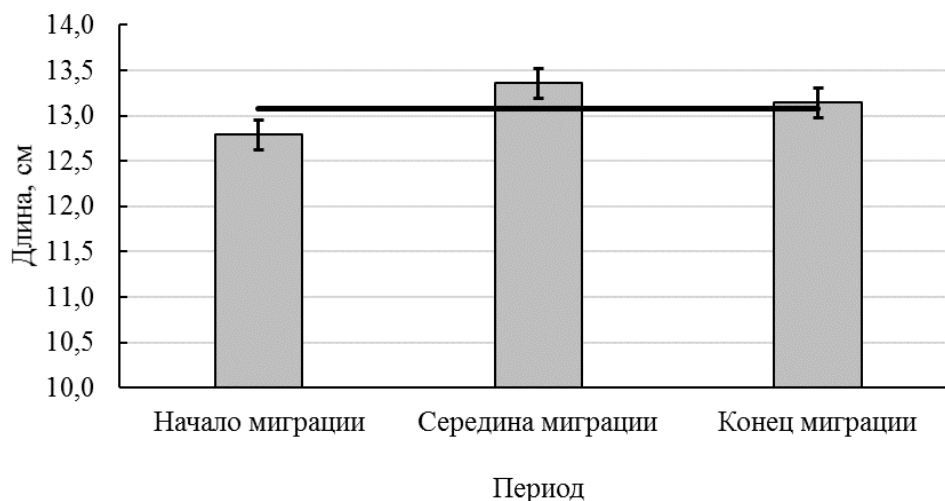


Рис. 5. Изменение средней длины корюшки европейской в период нерестовой миграции в р. Дейму

Fig. 5. Dynamics of the average length of European smelt during spawning migration into the Deima river

В нерестовой части популяции преобладали самки, за исключением относительного равенства полов в середине миграции. Так, в начале нерестовой миграции доля самцов составляла 37 % от общей численности в данный период, а к концу нерестовой миграции их доля уменьшилась до 30 % (рис. 6).

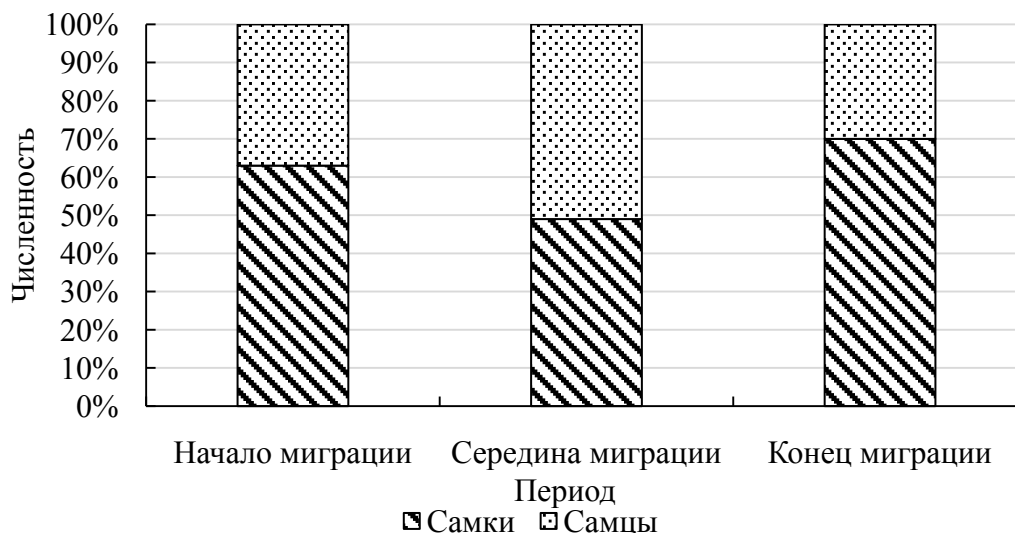


Рис. 6. Половая структура корюшки европейской р. Деймы в различные периоды нерестовой миграции

Fig. 6. Sexual structure of European smelt of the Deima River in different period of spawning migration

Возрастная структура корюшки европейской р. Деймы была представлена четырьмя возрастными группами от двух до пяти лет (рис. 7). Большая часть нерестового стада приходится на особи в возрасте четырех лет (50 % от общей численности). Доля особей в возрасте двух лет составила порядка 1 %. Численность особей в возрасте трех и пяти лет колебалась в пределах от 18 до 30 %. Средневзвешенный возраст корюшки европейской был равен 4-м годам. Следует отметить, что установленный средний возраст корюшки европейской р. Деймы превышает значение такового в Куршском заливе. Это можно объяснить тем, что в наиболее удаленные места нереста (р. Дейма) мигрирует более выносливая и крупноразмерная часть популяции [6].

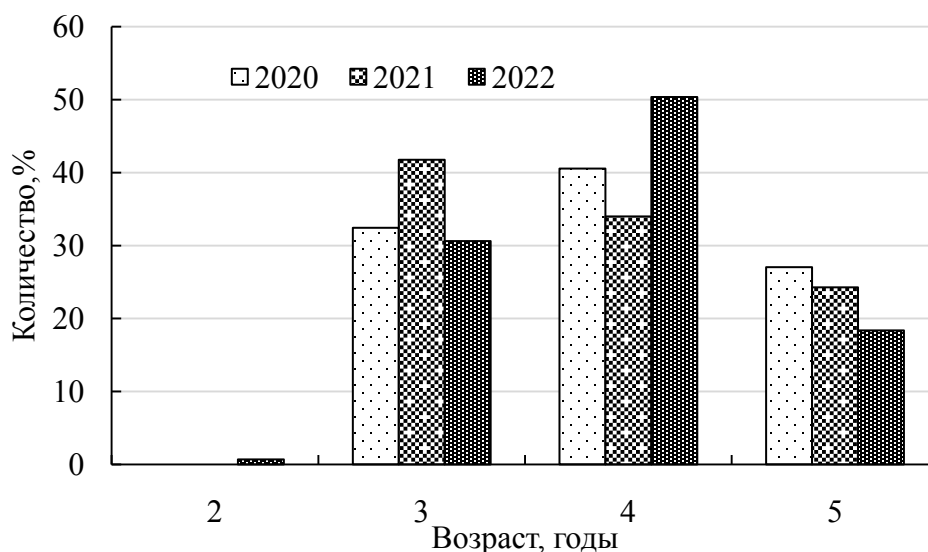


Рис. 7. Возрастная структура корюшки европейской р. Деймы в 2020–2022 гг.
Fig. 7. Age structure of European smelt of the Deima river in 2020–2022

Сравнение возрастной структуры корюшки европейской р. Деймы в меж-годовом аспекте показало наличие особей в возрасте 2-х лет только в 2022 г. и доминирование особей в возрасте 3 года в 2021 г. В возрастной структуре 2021 и 2022 гг. четко прослеживается переход высокоурожайного поколения в более старшую возрастную группу, что также характерно для корюшки европейской других водоемов [16].

ВЫВОДЫ

1. За последние 4–5 лет река Дейма, наряду с реками Скирвите, Неман, Матросовка, стала традиционным местом промышленного и любительского рыболовства корюшки европейской в Калининградской области.
2. Продолжительность нерестовой миграции корюшки европейской в реки Дейма и Неман в 2022 г. имела сходный характер и зависела от гидрометеорологических условий.
3. Наибольший вклад в воспроизводство корюшки европейской вносят особи длиной 13–14 см в возрасте 3–4 года.

Список источников

1. Svanberg I., Jäppinen A., Bonow M. An endangered regional cuisine in Sweden: the decline in use of European smelt, *Osmerus eperlanus* (L., 1758), as food stuff // Journal of Ethnic Food. 2019. URL: <https://doi.org/10.1186/s42779-019-0025-3> (дата обращения: 17.11.2023).
2. Sendek D. S., Bogdanov D. V. European smelt *Osmerus eperlanus* in the eastern Gulf of Finland, Baltic Sea: Stock status and fishery // Journal of Fish Biology. 2019. V. 94. P. 1001–1010.
3. Характеристика любительского лова сетка (*Osmerus eperlanus eperlanus morpha spirinchus*) в р. Преголе в пределах г. Калининграда /

А. С. Попова, Л. С. Федоров, С. В. Шибаев, А. В. Ляхов // Известия КГТУ. 2023. № 70. С. 59–69. DOI 10.46845/1997-3071-2023-70-59-69.

4. Биологические показатели корюшки (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) реки Неман в период нерестовой миграции / С. В. Шибаев, А. В. Соколов, А. С. Анурьева, О. А. Новожилов, Е. В. Лунева // Известия КГТУ. 2014. № 2. С. 99–106.

5. Анурьева А. С., Шокель К. Ю., Шибаев С. В. Размерно-возрастная структура нерестового стада европейской корюшки (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) р. Неман // Научно-практический журнал "Высшая школа". Уфа. 2015. № 5. С. 64–68.

6. Рябчун В. А., Подгорный К. А., Голубкова Т. А. Современное состояние популяции корюшки европейской *Osmerus eperlanus* (L.) в Куршском заливе и использование адаптивных моделей для прогнозирования рекомендованного вылова // Труды АтлантНИРО. 2020. Т. 4. № 1(9). С. 94–115.

7. Burbakh A., Shibaev S. Impact of Hydrometeorological Conditions on Smelt Spawning Migration and Catch Fluctuations in the Rivers of Curonian Lagoon Basin // Sustainable Fisheries and Aquaculture: Challenges and Prospects for the Blue Bioeconomy. Environmental Science and Engineering. Springer, Cham. 2022. P. 171–180.

8. Бурбах А. С., Шибаев С. В. Результаты исследования нерестового хода корюшки (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) в реке Дейме бассейна Куршского залива (Калининградская область) // Известия КГТУ. 2021. № 60. С. 22–31.

9. Эволюция промысла корюшки (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) и снетка (*Osmerus eperlanus eperlanus morpha spirinhus* L.) в реках Куршского залива бассейна Балтийского моря / А. С. Бурбах, С. В. Шибаев, А. В. Соколов, О. А. Новожилов // Рыбное хозяйство. 2019. № 3. С. 85–89.

10. Repečka R., Gerulaitis A. Monitoring of abundance and biological characteristic of migratory fish species (Salmon, Sea trout, Vimba and Smelt) in the beginning of spawning migration. Summary // Žuvininkystė lietuvoje. 1994. V. 1. P. 47–48.

11. Гайгалас К. С. Естественные нерестилища, миграционные пути промысловых рыб в дельте р. Нямунас и их современное состояние // Гидробиологические и ихтиологические исследования внутренних водоемов Прибалтики. 1968. № 1. С. 124–127.

12. Бурбах А. С., Шибаев С. В. Промысел корюшки в транзитной системе река Неман–Куршский залив в условиях изменяющихся гидрометеорологических факторов // Современные методы оценки и рационального использования водных биологических ресурсов: Международная научно-практическая конференция (20–24.11.2023, ВНИРО, г. Москва): материалы. Москва, 2023. С.36–39.

13. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. Москва: Пищепромиздат, 1966. 376 с.

14. Шибаев С. В. Теоретические основы применения системного подхода в рыбохозяйственных исследованиях и информационном обеспечении управления водными биоресурсами внутренних водоемов. Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук: 03.00.10. Калининград, 2002. 42 с.

15. Population dynamics and distribution of the Lake Smelt, a dwarf form of the European Smelt *Osmerus eperlanus* (Osmeridae), and the Black Sea Sprat *Clupeonella*

cultriventris (Clupeidae) while Cohabiting the Rybinsk Reservoir / Yu. V. Gerasimov, A. S. Komarova, A. F. Tarleva, Yu. I. Solomatin, M. I. Bazarova, E.S. Borisenko // Journal of Ichthyology. 2023. V. 63. № 5. P. 554–566.

16. Зубова Е. М., Кашулин Н. А., Терентьев П. М. Современные биологические характеристики сига *Coregonus lavaretus*, европейской ряпушки *C. albula* и европейской корюшки *Osmerus eperlanus* озера Имандра // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. 2020. Вып. 3. С. 210–226.

References

1. Svanberg I., Jäppinen A., Bonow M. An endangered regional cuisine in Sweden: the decline in use of European smelt, *Osmerus eperlanus* (L., 1758), as food stuff. *Journal of Ethnic Food*. 2019. Available at: <https://doi.org/10.1186/s42779-019-0025-3> (Accessed 17 November 2023).

2. Sendek D. S., Bogdanov D. V. European smelt *Osmerus eperlanus* in the eastern Gulf of Finland, Baltic Sea: Stock status and fishery. *Journal of Fish Biology*. 2019, vol. 94, pp. 1001–1010.

3. Popova A. S., Fedorov L. S., Shibaev S. V., Lyakhov A. V. Kharakteristika lyubitel'skogo lova snetka (*Osmerus eperlanus eperlanus morpha spirinchus*) v r. Pregole v predelakh g. Kaliningrada [Characteristics of amateur fishing for smelt (*Osmerus eperlanus eperlanus morpha spirinchus*) in the river Pregol within the city of Kaliningrad]. *Izvestiya KGTU*. 2023, no. 70, pp. 59–69. DOI 10.46845/1997-3071-2023-70-59-69.

4. Shibaev S. V. [i dr.] Biologicheskie pokazateli koryushki (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) reki Neman v period nerestovoy migratsii [Biological indicators of smelt (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) of the Neman River during the spawning migration period]. *Izvestiya KGTU*. 2014, no. 2, pp. 99–106.

5. Anur'eva A. S., Shokel' K. Yu., Shibaev S. V. Razmerno-vozrastnaya struktura nerestovogo stada evropeyskoy koryushki (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) r. Neman [Size and age structure of the spawning stock of European smelt (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) Neman River]. *Nauchno-prakticheskiy zhurnal "Vysshaya shkola"*. 2015, no. 5, pp. 64–68.

6. Ryabchun V. A., Podgornyy K. A., Golubkova T. A. Sovremennoe sostoyanie populyatsii koryushki evropeyskoy *Osmerus eperlanus* (L.) v Kurshskom zalive i ispol'zovanie adaptivnykh modeley dlya prognozirovaniya rekomendovannogo vylova [Current state of the European smelt population *Osmerus eperlanus* (L.) in the Curonian Lagoon and the use of adaptive models to predict the recommended catch]. *Trudy AtlantNIRO*. 2020, vol. 4, no. 1 (9), pp. 94–115.

7. Burbakh A., Shibaev S. Impact of Hidrometeorological Conditions on Smelt Spawning Migration and Catch Fluctuations in the Rivers of Curonian Lagoon Basin. *Sustainable Fisheries and Aquaculture: Challenges and Prospects for the Blue Bioeconomy. Environmental Science and Engineering*. Springer, Cham., 2022, pp. 171–180.

8. Burbakh A. S., Shibaev S. V. Rezul'taty issledovaniya nerestovogo khoda koryushki (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) v reke Deyme basseyna Kurshskogo zaliva (Kaliningradskaya oblast') [Results of a study of the spawning run of smelt (*Osmerus*

eperlanus eperlanus L.) in the Deima River in the Curonian Lagoon basin (Kaliningrad region)]. *Izvestiya KGTU*. 2021, no. 60, pp. 22–31.

9. Burbakh A. S., Shibaev S. V., Sokolov A. V., Novozhilov O. A. Evolyutsiya promysla koryushki (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) i snетка (*Osmerus eperlanus eperlanus morpha spirinhus* L.) v rekakh Kurshskogo zaliva basseyna Baltiyskogo morya [Evolution of the fishery for smelt (*Osmerus eperlanus eperlanus* L.) and smelt (*Osmerus eperlanus eperlanus morpha spirinhus* L.) in the rivers of the Curonian Lagoon of the Baltic Sea basin]. *Rybnoe khozyaystvo*. 2019, no. 3, pp. 85–89.

10. Repečka R., Gerulaitis A. Monitoring of abundance and biological characteristic of migratory fish species (Salmon, Sea trout, Vimba and Smelt) in the beginning of spawning migration. Summary. *Žuvininkystė lietuvoje*. 1994, vol. 1, pp. 47–48.

11. Gaygalas K. S. Estestvennye nerestilishcha, migratsionnye puti promyslovykh ryb v del'te r. Nyamunas i ikh sovremennoe sostoyanie [Natural spawning grounds, migration routes of commercial fish in the delta of the river Nemunas and their current state]. *Gidrobiologicheskie i ikhtiologicheskie issledovaniya vnutrennikh vodoemov Pribaltiki*. 1968, no. 1, pp. 124–127.

12. Burbakh A. S., Shibaev S. V. Promysel koryushki v tranzitnoy sisteme reka Neman–Kurshskiy zaliv v usloviyakh izmenyayushchikhsya gidrometeorologicheskikh faktorov [Smelt fishing in the Neman River–Curonian Lagoon transit system under changing hydrometeorological factors]. *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Sovremennye metody otsenki i ratsional'nogo ispol'zovaniya vodnykh biologicheskikh resursov"* [Proceedings of the International scientific and practical conference "Modern methods of assessment and rational use of aquatic biological resources"]. Moscow. 2023, pp. 36–39.

13. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh)* [Guide to the study of fish (mostly freshwater)]. Moscow, Pishchevaya promyshlennost' Publ., 1966, 376 p.

14. Shibaev S. V. Teoreticheskie osnovy primeneniya sistemnogo podkhoda v rybokhozyaystvennykh issledovaniyakh i informatsionnom obespechenii upravleniya vodnymi bioresursami vnutrennikh vodoemov. Avtoreferat. diss. dokt. biol. nauk [Theoretical foundations of the application of a systematic approach in fisheries research and information support for the management of aquatic biological resources of inland reservoirs. Abstract of dis. dr. biol. sci.]. Kaliningrad, 2002. 42 p.

15. Gerasimov Yu. V. [et al.]. Population dynamics and distribution of the Lake Smelt, a dwarf form of the European Smelt *Osmerus eperlanus* (Osmeridae), and the Black Sea Sprat *Clupeonella cultriventris* (Clupeidae) while Cohabiting the Rybinsk Reservoir. *Journal of Ichthyology*. 2023, vol. 63, no. 5, pp. 554–566.

16. Zubova E. M., Kashulin N. A., Terent'ev P. M. Sovremennye biologicheskie kharakteristiki siga *Coregonus lavaretus*, evropeyskoy ryapushki *S. albula* i evropeyskoy koryushki *Osmerus eperlanus* ozera Imandra [Modern biological characteristics of whitefish *Coregonus lavaretus*, European vendace *C. albula* and European smelt *Osmerus eperlanus* of Lake Imandra]. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Biologiya*. 2020, iss. 3, pp. 210–226.

Информация об авторах

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

Ю. К. Алдушина – кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры

Information about the authors

A. S. Burbakh – Ph.D. in Biological Science; Associate Professor of the Department of Water Bioresources and Aquaculture

Y. K. Aldushina – Ph.D. in Biological Science; Associated Professor of the Department of Water Bioresources and Aquaculture

Статья поступила в редакцию 18.01.2024; одобрена после рецензирования 09.02.2024; принята к публикации 19.02.2024.

The article was submitted 18.01.2024; approved after reviewing 09.02.2024; accepted for publication 19.02.2024.