

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный технический университет»

**ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ИХ СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ,
ОХРАНА, ПРОМЫСЛОВОЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

*Материалы XIII Национальной (всероссийской) научно-практической конференции
(29–30 марта 2022 г.)*



Петропавловск-Камчатский
2022

УДК 504
ББК 20.1
П77

Ответственный за выпуск

Т.А. Клочкова,
доктор биологических наук

Редакционная коллегия

Н.А. Седова, д.б.н.;
А.В. Климова, к.б.н.; А.В. Костенко, к.т.н.;
М.В. Ефимова, к.б.н.; Н.А. Ступникова, к.б.н.;
О.В. Олхина; М.П. Гузь

П77 **Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и техническое использование** : материалы XIII Национальной (всероссийской) научно-практической конференции (29–30 марта 2022 г.) / отв. за вып. Т.А. Клочкова. – Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2022. – 256 с.

ISBN 978-5-328-00424-4

В сборнике рассматриваются вопросы природопользования, состояния запасов природных ресурсов и их преобразования в продукты потребления и жизнеобеспечения человека. Авторами представленных докладов являются ведущие сотрудники научно-исследовательских институтов, преподаватели, аспиранты высших учебных заведений и сотрудники организаций, осуществляющих деятельность в области рационального природопользования.

Сборник материалов опубликован в авторской редакции.

УДК 504
ББК 20.1

ISBN 978-5-328-00424-4

© КамчатГТУ, 2022
© Авторы, 2022

УДК 597.556.35(282.247.119)

Г.В. Фукс

Северный филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии,
Архангельск, 163002
e-mail: fuksg@mail.ru

БИОЛОГИЯ РЕЧНОЙ КАМБАЛЫ *PLATICHTHYS FLESUS* (LINNAEUS, 1758) РЕКИ ПЕША

Материалом послужили данные, полученные из уловов в р. Пеша Чёшской губы юго-восточной части Баренцева моря, в период 2002–2021 г., исследовано 1 068 самок и 1 840 самцов. Сбор ихтиологического материала проводился ставными ловушками. Возраст определялся по методу слома и обжига. Размерный ряд самок представлен особями размером от 4 до 47 см, самцов – 4–37 см. Средняя масса самцов составила 103,1 г, самок – 163,7 г, максимальная масса – 2 000 г. Возрастная структура представлена диапазоном от 1 до 25 лет. Доминирующие возрастные группы у обоих полов 5–7 лет. Соотношение самок и самцов 1 : 1,7. При исследовании роста речной камбалы выявлено, что одновозрастные самки крупнее самцов, что характерно для вида. Зависимость между длиной и массой тела речной камбалы описывается степенной функцией. Рост обоих полов происходит практически одинаково, тем не менее самки растут незначительно быстрее самцов с 5-6-летнего возраста. В питании речной камбалы в р. Пеша отмечены морской таракан, двусторчатые моллюски, рыбные объекты, ракообразные, личинки ручейника. По нашим данным, в Чешской губе средняя абсолютная плодовитость составляет 530 тыс. икринок.

Ключевые слова: речная камбала, длина, масса, возраст, р. Пеша, Чёшская губа.

G.V. Fuks

The Northern Branch of the All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Arkhangelsk, 163002,
e-mail: fuksg@mail.ru

BIOLOGY OF THE EUROPEAN FLOUNDER *PLATICHTHYS FLESUS* (LINNAEUS, 1758) PESHA RIVER

The material was data obtained from catches in the Pешa River of the Czech Bay of the southeastern part of the Barents Sea, in the period 2002–2021, 1 068 females and 1 840 males were studied. The collection of ichthyological material was carried out with shutter traps. The age was determined by the method of broken and burned. The size range of females is represented by individuals ranging in size from 4 to 47 cm, males – 4–37 cm. The average weight of males was 103.1 g, females – 163.7 g, maximum weight – 2000 g. The age structure is represented by a range from 1 to 25 years. The dominant age groups in both sexes are 5-7 years old. The ratio of females to males is 1 : 1.7. When studying the growth of river flounder, it was revealed that the same-aged females are larger than males, which is typical for river flounder. The relationship between the length and mass of the river body is described by a power function. The growth of both sexes is almost the same, however, females grow slightly faster than males from 5-6 years of age. Sea cockroach, bivalve mollusks, fish objects, crustaceans, and arthropods larvae have been noted in the diet of river flounder in the Pешa River. According to our data, in the Czech Bay, the average absolute fecundity of river flounder is 530 thousand eggs.

Key words: european flounder, length, weight, age, Pешa river, Czech bay.

Речная камбала *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758) – вид широко распространенный в европейской части Евразии, наиболее изучен в Балтийском [1–6] и Белом морях [7–14]. Публикации по району исследований отсутствуют. Работа расширит представления о биологических данных вида.

Речная камбала – морской солоноватоводный донный вид бореального фаунистического комплекса, промысловый объект [15]. Широко распространен вокруг Европы от Черного и Азовского морей до Баренцева и Белого морей [16], обнаружен в Карской губе Карского моря [17].

Образует множество обособленных локальных группировок, которые отличаются скоростью роста, временем полового созревания и другими биологическими показателями. Вид преимущественно обитает в прибрежных участках морей, на открытых участках моря речная камбала немногочисленна. Обычна в солоноватых водах заливов и губ, близ устьев рек, может подниматься довольно высоко в реки до 650 км от устья [18]. Ведет малоподвижный образ жизни, миграций на большие расстояния не совершает. В северных частях ареала достигает разной длины: 35 см в Балтийском море [1], 46 см на побережье Польши [4], 31,4 см на мурманском побережье [19], 38,4 см, 46 см в Белом море [13]. Максимальный опубликованный возраст речной камбалы отмечен в Чёшской губе юго-восточной части Баренцева моря – 23 года [20], в Печорском море – 22 года [21].

Материалом послужили данные, полученные из уловов в р. Пеша Чёшской губы юго-восточной части Баренцева моря, в период 2002–2021 гг., исследовано 1 068 самок и 1 840 самцов. Сбор ихтиологического материала проводился ставными ловушками. Возраст определялся по методу слома и обжига [22, 23].

Размерный ряд самок представлен особями размером от 4 до 47 см, самцов – 4–37 см. Модальная группа у обоих полов сходна – 20–26 см (рис. 1). Средняя масса самцов составила 103,1 г, самок – 163,7 г, максимальная масса – 2 000 г. Возрастная структура представлена диапазоном от 1 до 25 лет. Доминирующие возрастные группы у обоих полов 5–7 лет, они занимают 46,2% от выборки (рис. 2). Соотношение самок и самцов 1 : 1,7. Легоглазые особи встречались очень редко и составили менее 1%, что подтверждает тенденцию снижения количества легоглазых особей на восток [13]. Особей речной камбалы с пигментными пятнами отмечено 1,5%.

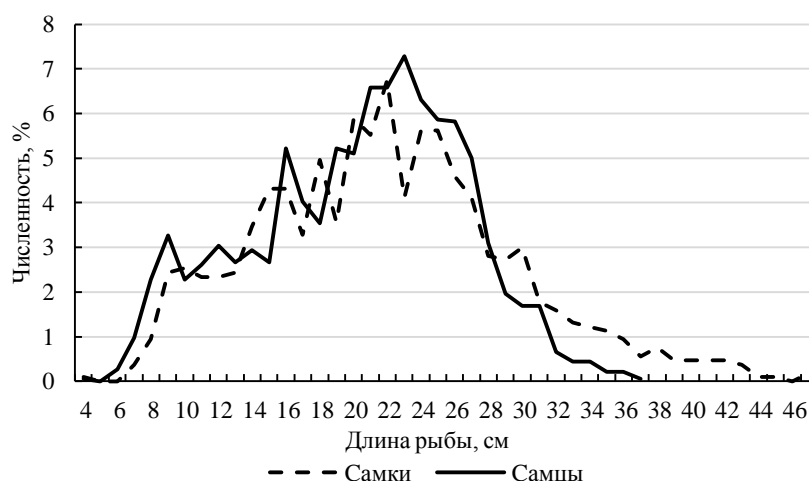


Рис. 1. Размерный ряд речной камбалы в р. Пеша

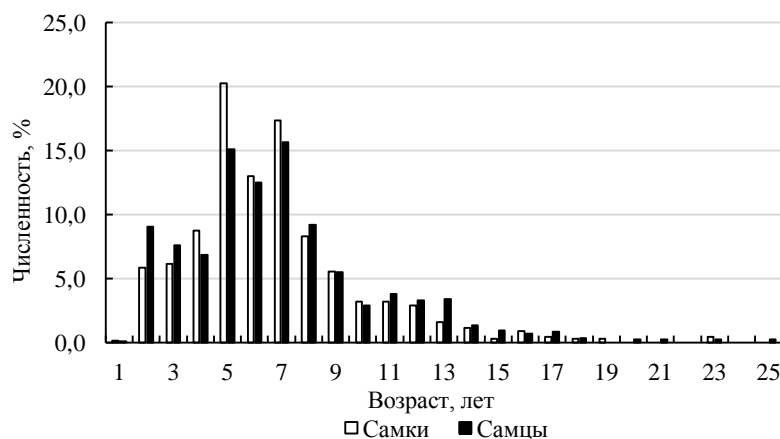


Рис. 2. Возрастная структура речной камбалы в р. Пеша

При исследовании роста речной камбалы выявлено, что одновозрастные самки крупнее самцов, что характерно для речной камбалы (таблица). Большой разброс массы у самок объясняется наличием в уловах созревающих особей в стадии зрелости гонад IV, у самцов данное явление проявляется за счет медленно растущих особей, называемых тугорослыми. Например, самцы, имеющие примерно одинаковую массу, могут иметь двукратную разницу в возрасте.

Размерно-весовые характеристики речной камбалы в реке Пеша

Возраст, лет	Длина рыбы, см		Масса рыбы, г		Количество, экз.	
	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы
1	5,3	5,3	1,2	1,3	1	1
2	9,4 ± 1,8	8,9 ± 1,3	10,3 ± 8,2	8,4 ± 4,4	40	107
3	11,4 ± 1,9	11,6 ± 1,9	16,1 ± 7,8	18,2 ± 11,9	42	90
4	13,8 ± 2,5	14,0 ± 2,5	32,6 ± 20,3	32,9 ± 20	60	81
5	16,9 ± 2,9	16,8 ± 2,7	57,8 ± 32,2	55,2 ± 27,3	139	179
6	19,8 ± 3,7	18,9 ± 2,7	97,2 ± 70,2	78,8 ± 35,3	89	148
7	22,3 ± 3,7	20,6 ± 2,5	137,0 ± 78,4	98,7 ± 33,6	119	185
8	24,9 ± 4,7	23,0 ± 2,3	204,7 ± 142,5	138,3 ± 43,9	57	109
9	27,1 ± 4,3	23,4 ± 2,2	254,9 ± 142,3	145,7 ± 43,0	38	65
10	28,5 ± 4,6	25,3 ± 4,0	314,8 ± 164,3	186,7 ± 76,2	22	34
11	32,2 ± 4,6	27,0 ± 2,6	461,3 ± 225,5	222,4 ± 75,2	22	45
12	32,6 ± 3,1	26,8 ± 2,7	479,1 ± 187,1	218,1 ± 84,1	20	39
13	35,8 ± 4,0	28,3 ± 2,6	630,6 ± 243,0	255,7 ± 92,1	11	40
14	37,2 ± 5,9	28,8 ± 1,7	785,6 ± 431,3	274,2 ± 60,3	8	16
15	42,0 ± 1,8	29,5 ± 1,5	1088,0 ± 39,6	269,5 ± 45,3	2	11
16	40,9 ± 6,1	31,0 ± 2,4	1099,2 ± 654,2	352,1 ± 115,7	6	8
17	40,7 ± 3,5	30,9 ± 3,3	877,3 ± 243,5	324,3 ± 109,8	3	10
18	39,2	29,3 ± 2,1	1 130,0	283,3 ± 82,6	1	3
19	40,5	–	920,0	–	1	–
20	–	34,5	–	462,0	–	1
21	–	33,6 ± 2,6	–	416,0 ± 59,4	–	2
22	–	–	–	–	–	–
23	39,0	36,7	902,0	607,0	1	1
24	–	–	–	–	–	–
25	–	35,0	–	476,0	–	1

Зависимость между длиной и массой тела речной камбалы описывается степенной функцией и имеет вид для самок:

$$y = 0,0068x^{3,1603}, R^2 = 0,9611; \quad (1)$$

для самцов:

$$y = 0,0062x^{3,1551}, R^2 = 0,9246. \quad (2)$$

Из рис. 3 видно, что рост обоих полов происходит практически одинаково, тем не менее самки растут незначительно быстрее самцов с 5-6-летнего возраста.

Рацион питания речной камбалы, по литературным данным, в основном состоит из различных моллюсков (*Macoma*, *Mytilus*, *Mya*, *Sphaerium*, *Pisidium*, *Tellina*, *Cardium* и других), ракообразных (*Copepoda*, *Cirripedia*, *Amphipoda*, *Mysidae*, *Decapoda*), червей (*Nereis*, *Arenicola*), личинок водных насекомых (*Chironomidae* и прочих), рыб, в том числе их молоди (треска, песчанка, сельдь) [7, 11, 16, 24], икры рыб [25].

Абсолютное большинство спектра питания речной камбалы в р. Пеша составляют морские бентосные организмы: морской таракан – 74,2%, двустворчатые моллюски – 6,5%, рыбные объекты – 3,2%, ракообразные – 3,2%, в реке отмечены личинки ручейника – 12,9%.

Нерест речной камбалы растянут с апреля по июль [11, 16]. По нашим данным, в Чёшской губе средняя абсолютная плодовитость речной камбалы составляет 530 тыс. икринок.

Единичные созревающие особи пойманы в возрасте четырех лет у самок и трех лет у самцов. Основная масса рыб созревает в 5-6-летнем возрасте.

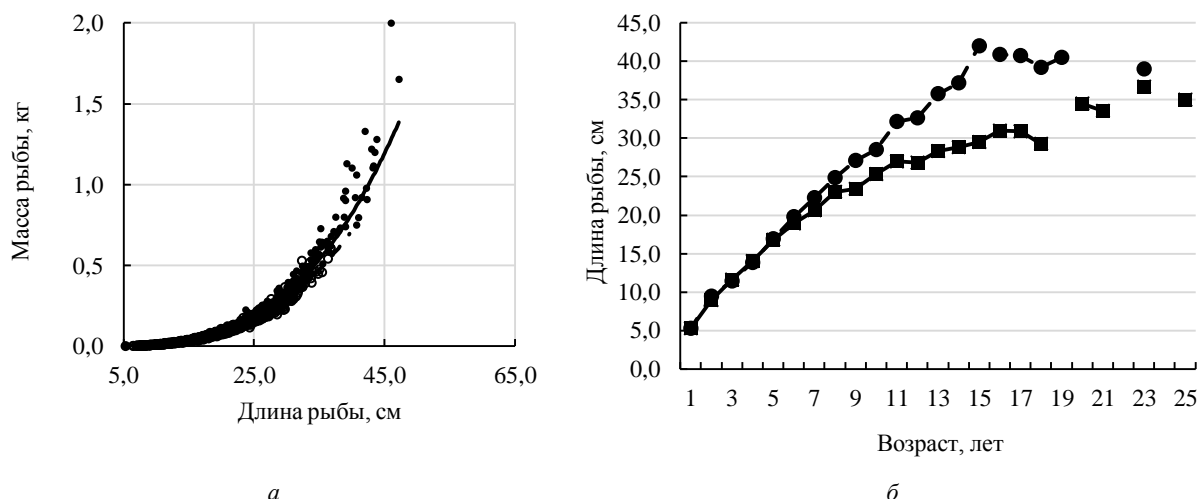


Рис. 3. Зависимость длины и массы речной камбалы в р. Пеша (а);
зависимость длины тела от возраста речной камбалы в р. Пеша (б)

Специализированного промысла речной камбалы в р. Пеша не ведется. Однако она постоянно прилавливается при вылове других видов рыб и пользуется популярностью у местных рыбаков. Промысловая статистика в XXI в. практически отсутствует. Годовой вылов обычно не превышает нескольких сот кг, в 2021 г. вылов составил немногим более 3 т.

Анализ полученных данных позволяет сделать следующие выводы. Установлен максимальный возраст речной камбалы в р. Пеша – 25 лет, особи более 20 крайне редки (0,5%). Максимальная зоологическая длина – 47,2 см, масса – 2 000 г. Преобладающий возраст у обоих полов 5–7 лет. Соотношение самок и самцов 1 : 1,7. Самки крупнее самцов и растут несколько быстрее. Зависимость между длиной и массой тела речной камбалы описывается степенной функцией. Основу питания составляют морские тараканы. Левоглазые особи встречались очень редко и составили менее 1%. Особей речной камбалы с пигментными пятнами отмечено 1,5%.

Литература

1. Бетешева Е.И., Куликова Е.Б. Речная камбала (*Pleuronectes flesus*) средней части Балтийского моря // Труды ВНИРО. – 1953. – Т. XXVI. – С. 102–117.
2. Желтенкова М.В. Речная камбала (*Pleuronectes flesus trachurus* Duncker) как основной потребитель моллюсков Балтийского моря // Труды ВНИРО. – 1953. – Т. XXVI. – С. 137–162.
3. Fonds M., Cronie R., Vethaak A.D., Van der Puyl P. Metabolism, food consumption and growth of plaice (*Pleuronectes platessa*) and flounder (*Platichthys flesus*) in relation to fish size and temperature // Netherlands Journal of Sea Research. – 1992. – Vol. 29 (1–3). – P. 127–143.
4. Antoszek A., Krzykawski S. Growth pattern of flounder, *Platichthys flesus* (L.), from the Gulf of Gdansk (southern Baltic Sea) // Acta Ichthyol. Piscat. – 2005. – 35 (1). – P. 51–60.
5. Skerritt D.J. A review of the European flounder *Platichthys flesus* – Biology, Life History and Trends in Population // Newcastle University, International Marine & Environmental Consultancy MSc. – 2007. – 1–13 p.
6. ICES WKARFLO REPORT 2008. Report of the 2nd Workshop on Age Reading of Flounder (WKARFLO). – 50 p.
7. Есинов В.К. Речная камбала // Описание к Атласу промысловых рыб СССР. – М.: Пищепромиздат, 1949. – С. 733–735.
8. Мухомедияров Ф.Б. Биология и промысел второстепенных промысловых рыб Карельского побережья // Материалы по комплексному изучению Белого моря. – 1963. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. – Т. 2. – С. 131–143.
9. Шатуновский М.И., Честнова Л.Г. Некоторые особенности биологии речной камбалы Кандалакшского залива Белого моря // Биология Белого моря. – Т. 3. – М.: Изд-во МГУ. – 1970. – С. 166–188.

10. Алтухов К.А. Размножение камбаловых рыб семейства Pleuronectidae в Белом море // Вопр. ихтиологии. – 1980. – Т. 20, вып. 2. – С. 285–296.
11. Шерстков А.С. Биологическая характеристика и перспективы промысла камбаловых Онежского залива Белого моря: Дис. ... канд. биол. наук. – Архангельск, 2005. – 216 с.
12. Dietrich R. Populationsökologie der Plattfische (Fam. Pleuronectidae) im Küsten- und Ästuarbereich des Weißen Meeres: Dissertation an der Math.-Nat. Fakultät der Univ. – Rostock, 2009. – 154 S.
13. Семушин А.В., Фукс Г.В., Шилова Н.А. Камбаловые Белого моря: современные данные о биологии полярной камбалы *Liopsetta glacialis*, речной камбалы *Platichthys flesus* и ершоватки *Limanda limanda* // Вопросы ихтиологии. – 2015. – Т. 55, № 4. – С. 413–425.
14. Ершов П.Н., Матвиенко А.А., Аристов Д.А. Возраст и рост речной камбалы губы Чупа (Кандалакшский залив, Белое море) // Труды Зоологического института РАН. – 2019. – Т. 323. – № 2. – С. 93–104.
15. Андрияшев А.П., Чернова Н.В. Аннотированный список рыбообразных и рыб морей Арктики и сопредельных вод // Вопросы ихтиологии. – 1994. – Т. 34, № 4. – С. 435–456.
16. Андрияшев А.П. Рыбы северных морей СССР. – М.; Л., 1954. – 566 с.
17. Фукс Г.В., Гончаров Ю.В. Первая поимка речной камбалы *Platichthys flesus* (Pleuronectidae) в юго-западной части Карского моря // Вопросы ихтиологии. – 2021. – Т. 61. – № 2. – С. 235–238.
18. Соловкина Л.Н. Рыбные ресурсы Коми АССР. – Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1975. – 168 с.
19. Карамушко О.В., Юначева О.Ю. Речная камбала прибрежных вод Мурмана // Рыбное хозяйство. – 2005. – № 6. – С. 57–59.
20. Фукс Г.В., Семушин А.В. Максимальный возраст полярной камбалы *Liopsetta glacialis*, речной камбалы *Platichthys flesus* и ершоватки *Limanda limanda* в прибрежных водах Северного рыбохозяйственного бассейна // Известия КГТУ. – 2017. – № 46. – С. 47–59.
21. Фукс Г.В. Биология речной камбалы *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758) прибрежных районов Печорского моря // Материалы Междунар. науч.-техн. конф. «Научно-практические вопросы регулирования рыболовства». – Владивосток, 2021. – С. 123–128.
22. Christensen J.M. Burning otoliths, a technique for age determination of soles and other fish // J. Cons. Perm. Int. Explor. Mer. – 1964. – Vol. 29. – P. 73–81.
23. Фукс Г.В. Методика определения возраста речной камбалы *Platichthys flesus* по отолитам в северо-западных районах арктических морей России // Educatio: науч. журн. Междунар. науч. ин-та “Educatio”. – 2015. – № 11 (18). – Ч. 1. – С. 27–30.
24. Булычева А.Л. Материалы по питанию камбаловых рыб Восточного Мурмана // Труды Мурман. биол. ст. – 1948. – Т. 1. – С. 261–275.
25. Фукс Г.В. Биологическая характеристика речной камбалы акватории о. Кий Онежского залива Белого моря // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря: Сб. материалов XII Междунар. конф. с элементами школы для молодых ученых и аспирантов / Ин-т биологии Карел. науч. центра РАН. – Петрозаводск, 2013. – С. 323–325.