

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 597.554.3-153

А. П. Стрельникова, И. А. Столбунов, Н. Н. Жгарёва, И. В. Шляпкин

РАЗМЕРНО-МАССОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПИТАНИЕ МОЛОДИ ОБЫКНОВЕННОГО ПЕСКАРЯ *GOBIO GOBIO* (LINNAEUS, 1758) В НЕКОТОРЫХ РЕКАХ БАСЕЙНА ВЕРХНЕЙ И СРЕДНЕЙ ВОЛГИ

Определены спектры питания и размерно-массовые характеристики сеголеток обыкновенного пескаря *Gobio gobio* (L.) в реках Нёмда, Унжа, Межа, Вига, Вочь (в границах Костромской области) – притоках Горьковского и Чебоксарского водохранилищ и в р. Кесьма – притоке Рыбинского водохранилища. Показано, что в различных условиях обитания характер питания молоди пескаря отличается. В р. Кесьма, самой северной из рассмотренных водотоков, состав кормовых организмов в пищевом комке рыб наиболее широкий и включает 7 групп беспозвоночных на уровне классов: саркодовые (Sarcodina), коловратки (Rotatoria), олигохеты (Oligochaeta), пиявки (Hirudinea), ракообразные (Crustacea), паукообразные (Arachnoidea) и насекомые (Insecta). В реках Костромской области в питании сеголеток пескаря отмечены личинки хирономид (Chironomidae), мокрецов (Ceratopogonidae), ручейников (Brachycentridae) и ветвистоусые раки (Cladocera). Во всех исследованных реках основу питания молоди рыб составляют личинки амфибиотических насекомых. Наиболее полно представлены личинки хирономид – 31 вид. Впервые в питании молоди рыб данного региона были обнаружены личинки комаров-болотниц (луговиков) из семейства Limoniidae. Приводятся расчетные величины весового роста пескаря в разных реках. Отмечается, что эти величины имеют относительный характер и описывают конкретный размерно-массовый диапазон рыб.

Ключевые слова: обыкновенный пескарь *Gobio gobio* (L.), сеголетки, питание, длина, масса, кормовые объекты.

Введение

Ихтиологические исследования, проведенные в реках бассейна Верхней и Средней Волги, показали значительное разнообразие рыб в них. Так, в притоках Костромского и Чебоксарского водохранилищ, протекающих в границах Костромской области, обнаружено 20 видов молоди рыб, относящихся к 6-ти семействам: хариусовые (Thimallidae), щуковые (Esocidae), карповые (Cyprinidae), вьюновые (Cobitidae), окуневые (Percidae) и бычковые (Gobiidae). Наибольшее разнообразие видов рыб и значительное количество молоди в уловах отмечено в реках Вига и Вочь (11 и 10 видов соответственно). Облов стай молоди рыб в этих водоемах давал от 333 до 556 особей за одно притонение. В р. Кесьма, притоке Рыбинского водохранилища, обнаружено 11 видов рыб, относящихся к 4-м семействам: карповые, вьюновые, окуневые и бычковые. Знания о видовом составе, распределении, питании, росте и развитии рыб, как, впрочем, и других водных организмов, лежат в основе понимания многих процессов, происходящих в водоемах, таких как трансформация вещества и энергии, регуляция численности, распространение и сосуществование видов, популяций и сообществ гидробионтов всех трофических уровней.

Интерес к обыкновенному пескарю *Gobio gobio* (L.) обусловлен несколькими причинами. Во-первых, это один из наиболее многочисленных и часто встречаемых в реках видов. В Костромской области, например, частота встречаемости пескаря в разных реках составляет 72,9 %. Его доля в уловах молоди доходит до 30 %. Во-вторых, пескарь является одним из звеньев в бентос-

ной трофической цепи. Потребляя донные и придонные организмы, он сам служит объектом питания крупных хищных рыб, и в первую очередь налима [1–4]. В-третьих, пескарь очень чувствителен к качеству воды в водоеме. Главное условие его существования – это чистая вода. При неблагоприятных условиях численность этого вида снижается до критических значений. Есть сведения, что в Карелии он стал настолько редок, что был занесен в Красную книгу Карелии (1995).

Обыкновенный пескарь встречается в речных биотопах с песчаным, песчано-каменистым и галечниковым грунтом с хорошо выраженным течением. На раннем этапе развития пескарь образует смешанные скопления с молодь других реофильных и реолимнофильных видов: обыкновенным голямом *Phoxinus phoxinus* (L.), уклейкой *Alburnus alburnus* (L.), верховкой *Leucaspis delineatus* (Heck.) и некоторыми другими рыбами [1, 5–7].

О некоторых сторонах биологии пескаря, в том числе о питании, есть сведения в работах ряда российских авторов [1–3, 8–11]. Однако в большинстве своем эти сведения касаются питания взрослых особей и ограничиваются лишь общим определением «бентофаг». Данные по питанию пескаря на ранних этапах онтогенеза практически отсутствуют, за исключением некоторых публикаций, в которых эти сведения носят фрагментарный характер [12].

Цель исследования – изучение спектра питания и размерно-массовых характеристик сеголеток пескаря в различных условиях обитания.

Материал и методы исследования

Сбор материала осуществлялся в ходе комплексного исследования экологического состояния малых и средних рек Костромской области и ежегодного изучения прибрежных мелководий Рыбинского водохранилища и его основных притоков. Исследована молодь обыкновенного пескаря из рек Нёмда, Унжа, Вига, Межа, Вочь (Костромская область) и из р. Кесьма (Рыбинское водохранилище). Отлов молоди рыб производили в прибрежных участках рек с песчано-илистыми и песчано-каменистыми грунтами, наличием перекатов и затишных участков, с различной степенью зарастания макрофитами. В р. Кесьма молодь отлавливали 5-метровой волокушей с размером ячеи 4 мм, в реках Костромской области волокушей, где это было возможно, и сачком. Камеральную обработку собранной молоди проводили в лабораторных условиях. Видовую принадлежность сеголетков рыб определяли по руководству А. Ф. Коблицкой [13]. Обработка собранных материалов на питание проводилась по стандартным методикам [14, 15]. Вследствие незначительной массы пищевого комка, при определении индексов потребления расчеты вели по реконструированной массе кормовых организмов [16]. Рассчитывали общие индексы потребления пищи [17]. Определение кормовых объектов, извлеченных из пищеварительных трактов рыб, по возможности проводили до вида. Когда видовая принадлежность не могла быть установлена, ограничивались указанием рода и семейства [18–21]. Спектр питания исследован у 95 сеголеток пескаря, размерно-массовые характеристики проанализированы у 150 особей.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ содержимого пищеварительных трактов рыб показал, что спектр питания молоди пескаря обширен. В период наблюдений в составе пищи сеголеток отмечено 19 групп животных в ранге классов, отрядов и семейств, а также диатомовые и нитчатые водоросли. Доминирующую роль в питании пескаря играют амфибиотические насекомые – хирономиды, мокрецы, ручейники и поденки. Наиболее широко представлены личинки хирономид – 31 таксон (табл. 1).

Обращает на себя внимание тот факт, что составы личинок хирономид, потребляемых пескарем в р. Кесьма и в реках Нёмда, Межа, Унжа, Вига и Вочь, значительно отличаются, и эти отличия обусловлены в основном особенностями биологии самих кормовых объектов. В р. Кесьма доминируют виды, приспособленные к жизни в холодноводных водоемах с ярко выраженным течением, наличием родников, перекатов, в местах выхода грунтовых вод. Это виды п/сем. Diamisinae и Orthocladinae: *Potthastia gaedii*, *Orthocladus frigidus*, *Acricotopus lucens*, *Symposiocladius lignicola*, виды родов *Protanypus* и *Diamesa*. Они живут в илистых домиках водотоков, на заиленных песках рек, минируют гниющие куски древесины в холодных ручьях, в местах выхода грунтовых вод, в обрастаниях камней на перекатах [18–20]. В составе пищевого комка пескарей из р. Кесьма они составляют более 60 % от общей численности обнаруженных

личинки хирономид, при 85 %-ной частоте встречаемости. В костромских реках личинки хирономид в большинстве своем представлены фитофильными и литоральными формами, обитающими среди растительности, на заиленных песках.

Помимо личинок хирономид в питании пескаря из р. Кесьма обнаружены и другие представители отряда двукрылых – личинки симулид (мошки, сем. Simuliidae), которые три из четырех периодов жизненного цикла проводят в воде [21, 22], и личинки мух-береговушек (сем. Ephydriidae). Частота встречаемости этих беспозвоночных составляла 14,3 и 57,1 % соответственно. Личинки мух-береговушек представлены двумя видами – *Scatella paludum* и *Notiphyla nigricornis*. Первые живут в скоплениях водорослей, вторые – минируют корни и стебли растений [18, 19]. Среди мелких объектов питания личинки мух-береговушек доминируют как по численности, так и по массе пищевого комка (64,7 и 64,4 % соответственно). Особый интерес представляет нахождение в составе пищевого комка рыб личинок комаров-болотниц или луговинок (сем. Limoniidae). Частота встречаемости этих личинок в питании пескарей из р. Кесьма составила 57,1 %. Это близкие родственники комаров-долгоножек – Tipulidae. Одна из обнаруженных особей, возможно, была *Eloeophila maculata*. Личинки этого вида живут во влажном песке и в илистом грунте по берегам рек и ручьев, а также в гнилой древесине упавших ветвей и стволов, постоянно погруженных в воду [23]. Интерес к данному объекту питания обусловлен прежде всего тем, что и до настоящего времени продолжается описание неизвестных ранее видов болотниц, проводятся исследования их морфологии, биологии и областей распространения [24–28]. Создатель первого в энтомологической литературе полного определителя подсемейств, триб, родов и подродов рассматривает представителей этого семейства насекомых как амфипалеарктические виды с дизъюнктивным (прерывистым) ареалом [25].

Таблица 1

Хирономиды в питании обыкновенного пескаря

Личинки хирономид	Реки					
	Кесьма	Немда	Межа	Ужа	Вига	Вочь
<i>Pothastia gaedii</i> (Meigen, 1838)	+					
<i>Orthocladius frigidus</i> Zetterstedt, 1840	+	+				
<i>Orthocladius</i> sp.	+					
<i>Orthocladius</i> sp. <i>saxicola</i> Kieffer, 1911					+	+
<i>Metriocnemus terrester</i> Pagast, 1941	+					
<i>Acricotopus lucens</i> (Zetterstedt, 1850)	+					
<i>Symposiocladius lignicola</i> (Kieff., 1915)	+					
<i>Heterotrissocladius</i> sp.	+					
<i>Diamesa</i> sp.	+					
<i>Ablabesmyia</i> sp. <i>monilis</i> Linne, 1758			+		+	+
<i>Ablabesmyia</i> sp.	+					
<i>Protanytus</i> sp.	+					
<i>Tanytarsus pallidicornis</i> Walker, 1856			+	+	+	+
<i>Tanytarsus</i> sp.	+	+				
<i>Cladotanytarsus</i> sp. <i>mancus</i> Walker, 1856	+					
<i>Cladotanytarsus</i> sp.				+	+	+
<i>Conchapelopia melanops</i> (Meigen, 1818)			+			
<i>Cricotopus bicinctus</i> (Meigen, 1818)			+			+
<i>Cricotopus</i> sp. <i>sylvestris</i> Fabricius, 1794				+		
<i>Microtendipes pedellus</i> (De Geer, 1776)					+	
<i>Psectrocladius simulans</i> (Johannsen, 1937)			+		+	+
<i>Nanocladius bicolor</i> (Zetterstedt, 1843)						+
<i>Eukiefferiella</i> sp.				+		
<i>Synorthocladius semivirens</i> (Kieffer, 1909)				+	+	
<i>Limnochironomus nervosus</i> Staeger, 1893			+			
<i>Dicrotendipes nervosus</i> Staeger, 1893				+		
<i>Microtendipes pedellus</i> De Geer, 1776				+	+	
<i>Paratendipes albianus</i> Meigen, 1838					+	
<i>Zalutschia</i> sp.					+	+
<i>Chironomus</i> sp. <i>thummi</i> Kieffer			+			+
<i>Procladius</i> sp. <i>choreus</i> Meigen, 1804						+
Всего видов	12	2	7	7	11	10

Определенный интерес, как объекты питания, представляют раковинные амёбы и колорватки. Амёбы обитают на растениях затопляемой зоны, во влажных мхах [18, 22]. Они обнару-

жены в питании сеголеток пескаря лишь в р. Кесьма. Вполне возможно, что эти организмы могут быть объектами питания молоди рыб, особенно на ранних периодах онтогенеза, однако выявить их в переваренной пище невозможно. В данном случае их обнаружению способствовало наличие раковины. Что касается коловраток, то эти беспозвоночные являются обычными компонентами питания личинок и мальков почти всех видов рыб. Обнаруженные в пищеварительных трактах пескарей коловратки относятся к 5-ти семействам. Среди них 40 % – литофильные виды (*Lecane luna* и *Mytilina crassipes*), 40 % – эвритопные (*Trichocerca capucina* и *Keratalla cochlearis*) и лишь 20 % – представители фитофильной фауны (*Scaridium longicaudum*) [29].

Представители ракообразных (ветвистоусые и веслоногие раки) обнаружены в питании пескаря в р. Кесьма и реках Нёмда, Межа, Унжа, Вига и Вочь. Это бентические и эвритермные формы – *Alona quadrangularis* и *Eucyclops serrulatus*. Ракушковые рачки (остракоды) обнаружены лишь в р. Кесьма, частота их встречаемости составила 42,8 % (табл. 2). Это значит, что почти половина исследованных рыб в р. Кесьма использовала эти организмы в качестве объектов питания.

Таблица 2

**Значение отдельных групп беспозвоночных
в питании молоди обыкновенного пескаря в исследуемых реках**

Группы беспозвоночных в пищевом комке рыб	Река Кесьма			Реки Костромской области		
	ОЧ	ОМ	ЧВ	ОЧ	ОМ	ЧВ
Отр. Testacida (раковинные амёбы)	5,1	+	14,3	–	–	–
Сем. Notommalidae (кл. коловратки)	4,6	0,019	28,5	–	–	–
Сем. Trichoceridae (кл. коловратки)	4,6	0,013	28,5	–	–	–
Сем. Lecanidae (кл. коловратки)	2,9	0,026	14,3	–	–	–
Сем. Mytilinidae (кл. коловратки)	1,6	0,019	14,3	–	–	–
Сем. Brachionidae (кл. коловратки)	5,2	0,007	14,3	–	–	–
Сем. Naididae (кл. малощетинковые черви)	+	+	71,4	–	–	–
Кл. Hirudinea (пиявки)	1,3	0,69	14,3	–	–	–
Сем. Chydoridae (отр. ветвистоусые)	1,3	0,78	14,3	57,3	9,5	85,7
Сем. Cyclopidae (п/кл. веслоногие)	1,3	0,34	14,3	–	–	–
Сем. Cycpridae (п/кл. ракушковые)	8,9	0,57	42,8	–	–	–
Сем. Hydrachnidae (отр. клещи)	1,3	0,27	28,5	–	–	–
Сем. Baetidae (отр. поденки)	2,6	5,22	28,5	–	–	–
Сем. Polycentropodidae (отр. ручейники)	1,4	10,84	14,3	2,9	24,2	57,1
Сем. Chironomidae (отр. двукрылые)	32,1	38,54	100,0	38,7	62,4	100,0
Сем. Simuliidae (отр. двукрылые)	3,8	3,46	28,5	–	–	–
Сем. Ephydriidae (отр. двукрылые)	14,4	12,68	57,1	–	–	–
Сем. Limoniidae (отр. двукрылые)	3,8	3,46	42,8	–	–	–
Сем. Ceratopogonidae (мокрецы)	3,8	23,06	28,5	1,1	3,9	14,3
Диатомовые водоросли: Pinnularia, Nitzschia, Navicula и др.	+++	+++	57,1	–	–	–
Нитчатые водоросли	+	+	14,3	+	+	14,3
Индексы наполнения пищеварительных трактов, ‰	58,8–527,1 (241,1)			209,1–888,9 (491,1)		

Примечания: (+) – невозможно определить количество и массу в пищевом комке; (+++) – очень много. ОЧ – относительная численность кормовых объектов в пищевом комке, %; ОМ – относительная масса кормовых объектов в пищевом комке, %; ЧВ – частота встречаемости, %.

Спектр питания молоди пескаря в реках Костромской области включает лишь личинок амфибиотических насекомых (хирономид, ручейников, мокрецов) и ветвистоусых раков. В разных реках соотношение указанных компонентов питания различно. Крупные представители ветвистоусых беспозвоночных из семейства Chydoridae отмечены в питании пескаря¹: р. Вочь – 12 видов зоопланктона численностью – 2,1 тыс. экз./м³ и р. Межа – 14 видов зоопланктона численностью 4,5 тыс. экз./м³. В этих реках у некоторых пескарей ветвистоусые раки составляли до 100 % численности и массы пищевого комка. Однако в силу незначительного веса самих ракообразных, частные индексы наполнения кишечника по рачковому зоопланктону составляли от 1,4 до 8,9 ‰, поэтому можно сказать, что основу питания пескаря в этих реках составляют все-таки личинки хирономид, ручейников и мокрецов. Вместе они дают 91,5 % массы пищевого комка. Наибольшее число видов личинок хирономид отмечено в питании сеголеток пескаря в реках Вига и Вочь

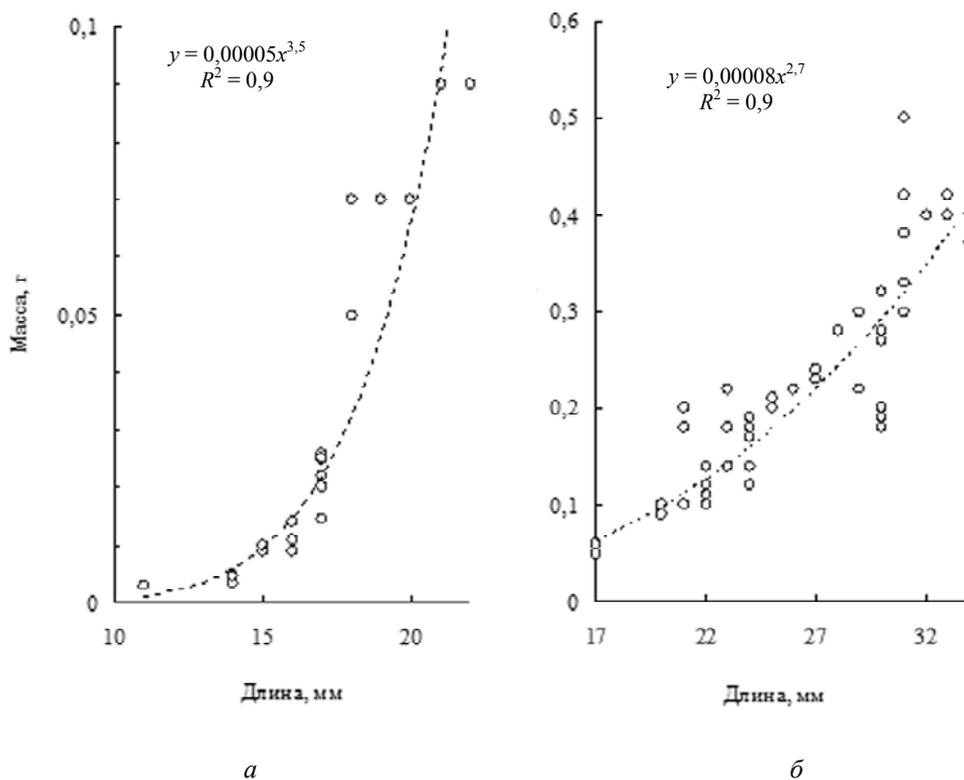
¹ По устному сообщению В. И. Лазаревой.

(11 и 10 соответственно), по 7 видов – в пищеварительных трактах рыб в реках Межа и Унжа, а наименьшее – в питании молоди в р. Нёмда (2 вида). При этом лишь в этой реке мальки пескаря питались личинками мокрецов (Ceratopogonidae).

По своей биологии и распространению личинки хирономид, обнаруженные в питании рыб в реках Костромской области, в большинстве своем фитофильные виды, как обитающие на поверхности подводных стеблей и листьев (*Cricotopus bicinctus*, *Psectrocladius simulans* и др.), так и минирующие растения в обрастаниях открытой литорали рек (*Orthocladius* гр. *saxicola*).

Виды хирономид, развивающиеся на хорошо прогреваемых мелководьях литоральной зоны, прикрепляют домики к подводным предметам, а обитающие на руслах рек населяют грунты различного типа [30]. Особый интерес представляет нахождение в составе пищевого комка у сеголеток пескаря, отловленных в р. Меже, личинок хирономид *Conchapelopia melanops*. Этот вид обитает в малых притоках и ручьях, богатых кислородом, на перекатах, в заиленных песках и гравии. Близкая к нему по требованиям к среде обитания личинка *Synorthocladius semivirens* обнаружена в питании пескарей из рек Унжа и Вига. Живет в слизистых домиках в обрастаниях камней на перекатах. Такой широкий видовой спектр хирономид, с различными требованиями к среде обитания, свидетельствует о наличии в реках достаточно разнообразных биотопов, используемых пескарем для нагула.

Одним из показателей обеспеченности молоди рыб пищей является ее рост. Нами проведены исследования размерно-массовых характеристик сеголеток пескаря. Соотношение масса/длина у молоди пескаря в исследованных реках описывается уравнениями степенной функции (рис.).



Зависимость масса – длина у молоди пескаря:
 а – в р. Кесьма; б – в реках Нёмда, Унжа, Межа, Вига, Вочь

Относительная скорость весового роста рыб и степень кривизны кривых аллометрического роста были выше у пескаря в р. Кесьма (рис.). Однако следует отметить, что сравниваемые выборки рыб достоверно различались по длине и массе. Длина пескаря в р. Кесьма колебалась в пределах от 11 до 22 мм, масса – от 0,003 до 0,09 г. В реках Костромской области длина пескаря варьировала от 17 до 34 мм, масса – от 0,06 до 0,4 г. В связи с этим расчетные величины скорости весового роста пескаря в разных реках имеют относительный характер и характеризуют конкретный размерно-массовый диапазон рыб.

Заключение

Анализ результатов исследований свидетельствует о неоднородности фаунистического состава водных беспозвоночных, обнаруженных в питании сеголеток пескаря в р. Кесьма и реках Костромской области. Эта неоднородность обусловлена особенностями как термического режима (р. Кесьма – холодноводный водоем со значительным количеством ключей, а в костромских реках температура воды соответствовала средним значениям летнего или осеннего сезона года (14–22 °С)), так и флористическим составом макрофитов и их распределением на биотопах. В р. Кесьма в пищевом комке рыб присутствуют организмы с самыми разнообразными требованиями к среде обитания – литоральные и эвритопные, стенотермные и эвритермные, а также виды с повышенными требованиями к содержанию кислорода в воде. Иногда эти требования к среде обитания совпадают с таковыми для пескаря. Так, личинки двукрылых насекомых мух-береговушек *Scatella paludum*, обнаруженные в питании пескаря в р. Кесьма, в большинстве случаев живут в скоплениях водорослей, где и питаются фитопланктоном. Здесь же проводит темное время суток, спасаясь от хищников, и молодь пескаря. Обращает на себя внимание тот факт, что именно в этой реке достаточно часто в пищевом комке пескаря присутствовали личинки комаров-болотниц (луговиков). Эти представители двукрылых насекомых из семейства лимонид ранее не были обнаружены в питании молоди рыб данного региона. Несмотря на то, что личинки указанных выше двукрылых насекомых, а также симиулиды, простейшие и коллатриды в массе пищевого комка пескарей большого значения не имели, составляя не более 7 % массы пищевого комка, само их присутствие и анализ особенностей их биологии значительно дополняют представление о выборе мест обитания исследуемого вида, о характере и размерах границ его нагульных биотопов, о соотношении структурных зон, определяющих «экологические ниши» на первом году жизни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крыжановский С. Г. Эколого-морфологические закономерности развития карповых, вьюновых и сомовых рыб (Surginoidei и Siluroidei) // Тр. Ин-та морфологии животных АН СССР. 1949. Вып. 1. С. 5–331.
2. Никольский Г. В. Частная ихтиология. М.: Высш. шк., 1971. 471 с.
3. Сабанеев Л. П. Жизнь и ловля пресноводных рыб. М.: Авеонт, 2006. 570 с.
4. Артаев О. Н., Ручин Ф. Б. Экологические ниши синтопичных видов пескарей *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) и *Romanogobio albipinnatus* (Lukasch, 1933). Сообщение 1. Трофическая ниша // Астрахан. вестн. эколог. образования. 2013. № 2 (24). С. 92–97.
5. Бознак Э. И., Зиновьев А. И. К анализу кадастра бассейна реки Вычегды // Материалы 13 республик. молод. науч. конф. (Коми, Сыктывкар, 1997). Сыктывкар, 1997. С. 88–89.
6. Столбунов И. А. Особенности распределения молоди рыб в прибрежной зоне Рыбинского водохранилища // Биология внутренних вод. 2007. № 4. С. 38–44.
7. Столбунов И. А. Прибрежные скопления молоди рыб // Гидроэкология устьевых областей притоков водохранилища. Ярославль: Филигрань, 2015. С. 323–347.
8. Никифоров-Никишин Д. Л., Бородин А. Л., Никифоров-Никишин А. Л. Устойчивые популяции обыкновенного пескаря (*Gobio gobio*) в условиях теплового загрязнения // Символ науки. 2016. № 2. С. 42–43.
9. Костицина Н. В., Кузьменко О. П. Характеристика морфологических параметров респираторной поверхности жабр обыкновенного пескаря *Gobio gobio* (L.) из разнотипных водоемов Пермского края // Вестн. Перм. ун-та. Сер.: Биология. 2011. № 1. С. 68–72.
10. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Наука. Т. 2. С. 496–529.
11. Атлас пресноводных рыб России / под ред. Ю. С. Решетникова. М.: Наука, 2003. Т. 1. 379 с.
12. Стрельникова А. П., Стрельников А. С. Видовой состав и некоторые черты биологии молоди рыб, обитающей в бассейнах рек Унжа, Ветлуга и Нёмда – крупных притоков р. Волга в границах Костромской области // Современное состояние биоресурсов внутренних вод. Т. 2. М.: Полиграф-Плюс, 2014. С. 547–551.
13. Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1981. 208 с.
14. Боруцкий Е. В. О кормовой базе рыб // Материалы по кормовой базе рыб. М.: АН СССР, 1974. С. 5–61.
15. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.
16. Мордухай-Болтовской Ф. Д. Материалы по среднему весу водных беспозвоночных бассейна р. Дон // Тр. проблем. и темат. совещ. 1954. Вып. 2. С. 223–241.
17. Фортунатова К. Р. Об индексах питания у рыб // Вопросы ихтиологии. 1964. Т. 4, вып. 1 (30). С. 188–189.
18. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / под ред. Л. А. Кутиковой и Я. И. Старобогатова // Л.: Гидрометеиздат, 1977. 510 с.

19. *Определитель* пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий: в 6 т. 1994–2004.
20. Нарчук Э. П. Определитель семейств двукрылых насекомых фауны России и сопредельных стран (с кратким обзором семейств мировой фауны) // Тр. Зоол. ин-та РАН, 2003. Т. 294. 253 с.
21. Янковский А. В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных стран. СПб.: Зоол. Ин-т РАН, 2002. С. 3–96.
22. *Жизнь животных*. Т. 3. Членистоногие: трилобиты, хелицеровые, трахейнодышащие, оникофоры / под ред. М. С. Гилярова, Ф. Н. Правдина. Гл. ред. В. Е. Соколов. М.: Просвещение, 1984. С. 398–463.
23. Teskey H. J. Diptera larvae associated with trees in North America // *Mem. Entomolog. Soc. Can.* 1976. 100. P. 1–53.
24. Савченко Е. Н. Комары-лимонииды. Подсемейство Лимонииды. Фауна Украины. Т. 14. Длинноусые двукрылые. Вып. 4. Киев: Наук. думка, 1985. 180 с.
25. Савченко Е. Н. Комары-лимонииды фауны СССР. Определитель надвидовых таксонов с каталогизированным обзором видов. Киев: Наук. думка, 1989. 375 с.
26. Кривошеина Н. П. Морфологическая характеристика личинок болотниц рода *Eriphragma* (Diptera, Limoniidae) // Зоологический журнал. 2009. Т. 88, № 4. С. 454–464.
27. Кривошеина Н. П. Описание неизвестных ранее ксилобионтных. Личинки и куколки комаров-болотниц *Atyrophthalmus inustus* (Diptera, Limoniidae) // Зоологический журнал. 2011. Т. 90, № 8. С. 1012–1016.
28. Кривошеина М. Г., Кривошеина Н. П. К биологии комаров-болотниц *Lipsothrix nobilis* (Diptera, Limoniidae) с описанием преимагинальных стадий // Зоологический журнал. 2011. Т. 90, № 9. С. 1083–1092.
29. Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). Определитель. Л.: Наука. 1970. 744 с.
30. *Волга и ее жизнь* / под ред. Н. В. Буторина, Ф. Д. Мордухай-Болтовского. Л.: Наука. 1978. 348 с.

Статья поступила в редакцию 15.04.2016

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Стрельникова Александра Павловна – Россия, 152742, Ярославская обл., пос. Борок; Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина Российской академии наук; канд. биол. наук; старший научный сотрудник лаборатории экологии рыб; strela@ibiw.yaroslavl.ru.

Столбунев Игорь Анатольевич – Россия, 152742, Ярославская обл., пос. Борок; Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина Российской академии наук; канд. биол. наук; ведущий научный сотрудник лаборатории экологии рыб; sia@ibiw.yaroslavl.ru.

Жгарёва Нина Николаевна – Россия, 152742, Ярославская обл., пос. Борок; Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина Российской академии наук; научный сотрудник лаборатории экологии беспозвоночных; zgarjeva@ibiw.yaroslavl.ru.

Шляпкин Игорь Викторович – Россия, 152742, Ярославская обл., пос. Борок; Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина Российской академии наук; научный сотрудник лаборатории экологии рыб; shiv@ibiw.yaroslavl.ru.



A. P. Strelnikova, I. A. Stolbunov, N. N. Zhgareva, I. V. Shlyapkin

SIZE-WEIGHT CHARACTERISTICS AND FEEDING OF GUDGEON *GOBIO GOBIO* (L.) FRY IN SOME RIVERS OF UPPER AND MIDDLE VOLGA BASIN

Abstract. Feeding spectrum and size-weight characteristics of gudgeon *Gobio gobio* (L.) under-yearlings from the rivers Nemda, Unzha, Mezha, Viga and Voch (within the Kostroma region) – tributaries of the Gorkiy and Cheboksary water reservoirs and the river Kesma – tributary of the Rybinsk reservoir have been found. It is shown that in different conditions of habitat feeding of gudgeon fry varies. In the river Kesma, the northernmost of all the rivers, the composition of food organisms in the food bolus of fish is the richest and comprises 7 groups of invertebrates on the level of classes:

sarcodines (Sarcodina), rotiferans (Rotatoria), oligochaetes (Oligochaeta), leeches (Hirudinea), crustaceans (Crustacea), spiders (Arachnoidea) and insects (Insecta). In the rivers of the Kostroma region in the diet of gudgeon underyearlings larvae of chironomids (Chironomidae), midges (Ceratopogonidae), caddisflies (Brachycentridae) and cladoceran crustaceans (Cladocera) are found. Larvae of amphibiotic insects dominate in fry feeding in all the studied rivers. Chironomid larvae were the most diverse group with 31 species represented. Salt-marsh mosquito (hair grass) larvae from family Limoniidae were found in fish fry feeding for the first time in this region. The calculated values of weight growth of gudgeon in the different rivers are given. It is stated that these values have relative character and describe a specific size-weight range of fish.

Key words: gudgeon *Gobio gobio* (L.), underyearlings, feeding, length, weight, food objects.

REFERENCES

1. Kryzhanovskii S. G. Ekologo-morfologicheskie zakonomernosti razvitiia karpovykh, v'yunovykh i somovykh ryb (Cyprinoidei i Siluroidei) [Ecological and morphological peculiarities of development of carp, loaches and cat fish (Cyprinoidei and Siluroidei)]. *Trudy Instituta morfologii zhivotnykh AN SSSR*, 1949, iss. 1, pp. 5–331.
2. Nikol'skii G. V. *Chastnaia ikhtiologiya* [Individual fish fauna]. Moscow, Vysshaia shkola Publ., 1971. 471 p.
3. Sabaneev L. P. *Zhizn' i lovlia presnovodnykh ryb* [Life and catching of freshwater fish]. Moscow, Aveont Publ., 2006. 570 p.
4. Artaev O. N., Ruchin F. B. Ekologicheskie nishi sintopichnykh vidov peskarei *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) i *Romanogobio albipinnatus* (Lukasch, 1933). Soobshchenie 1. Troficheskaiia nisha [Ecological niches of syntopic species of gudgeon *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) and *Romanogobio albipinnatus* (Lukasch, 1933). Report 1. Trophic niche]. *Astrakhanskii vestnik ekologicheskogo obrazovaniia*, 2013, no. 2 (24), pp. 92–97.
5. Boznak E. I., Zinov'ev A. I. K analizu kadastra basseina reki Vychehdy [To the analysis of inventory of the basin of the river Vychehda]. *Materialy 13 respublikanskoi molodezhnoi nauchnoi konferentsii (Komi, Syktyvkar, 1997)*. Syktyvkar, 1997. P. 88–89.
6. Stolbunov I. A. Osobennosti raspredeleniia molodi ryb v pribrezhnoi zone Rybinskogo vodokhranilishcha [The peculiarities of distribution of fish fry in the coastal zone of the Rybinsk water reservoir]. *Biologiya vnutrennikh vod*, 2007, no. 4, pp. 38–44.
7. Stolbunov I. A. Pribrezhnye skopleniia molodi ryb [Coastal grouping of fish fry]. *Gidroekologiya ust'evykh oblastei pritokov vodokhranilishcha*. Yaroslavl, Filigran' Publ., 2015. P. 323–347.
8. Nikiforov-Nikishin D. L., Borodin A. L., Nikiforov-Nikishin A. L. Ustoichivye populiatsii obyknovennogo peskaria (*Gobio gobio*) v usloviakh teplovogo zagriazneniia [Resistant populations of common gudgeon (*Gobio gobio*) in conditions of heat pollution]. *Simvol nauki*, 2016, no. 2, pp. 42–43.
9. Kostitsina N. V., Kuz'menko O. P. Kharakteristika morfologicheskikh parametrov respiratornoi poverkhnosti zhabr obyknovennogo peskaria *Gobio gobio* (L) iz raznotipnykh vodoemov Permskogo kraia [Characteristics of morphological parameters of respiratory surface of gills of common gudgeon *Gobio gobio* (L.) from various water bodies of the Perm area]. *Vestnik Permskogo universiteta. Seriya: Biologiya*, 2011, no. 1, pp. 68–72.
10. Berg L. S. *Ryby presnykh vod SSSR i sopredel'nykh stran* [Freshwater fishes in the USSR and bordering countries]. Moscow, Leningrad, Nauka Publ. Vol. 2. P. 496–529.
11. *Atlas presnovodnykh ryb Rossii* [Atlas of freshwater fishes in Russia]. Pod redaktsiei Iu. S. Reshetnikova. Moscow, Nauka Publ., 2003. Vol. 1. 379 p.
12. Strel'nikova A. P., Strel'nikov A. C. Vidovoi sostav i nekotorye cherty biologii molodi ryb, obitaiushchei v basseinaх rek Unzha, Vetluga i Nemda – krupnykh pritokov r. Volga v granitsakh Kostromskoi oblasti [Species composition and some indicators of biology of fish fry inhabiting the basins of the rivers Unzha, Vetluga and Nemda – large tributaries of the river Volga within the Kostroma region]. *Sovremennoe sostoianie bioresursov vnutrennikh vod*. Vol. 2. Moscow, Poligraf-Plius Publ., 2014. P. 547–551.
13. Koblitskaia A. F. *Opredelitel' molodi presnovodnykh ryb* [Determinant of freshwater fish fry]. Moscow, Legkaia i pishchevaia promyshlennost' Publ., 1981. 208 p.
14. Borutskii E. V. *O kormovoi baze ryb* [On fish forage base]. *Materialy po kormovoi baze ryb*. Moscow, AN SSSR, 1974. P. 5–61.
15. Metodicheskoe posobie po izucheniiu pitaniia i pishchevykh otnoshenii ryb v estestvennykh usloviakh [Methodological guide for the study of food and food relations of fish under natural conditions]. Moscow, Nauka Publ., 1974. 254 p.
16. Mordukhai-Boltovskoi F. D. *Materialy po srednemu vesu vodnykh bespozvonochnykh basseina r. Don* [Data on the average weight of aquatic invertebrates in the river Don basin]. *Trudy problemnogo i tematicheskogo soveshchaniia*, 1954, iss. 2, pp. 223–241.
17. Fortunatova K. R. Ob indeksakh pitaniia u ryb [On indices of fish feeding]. *Voprosy ikhtiologii*, 1964, vol. 4, iss. 1 (30), pp. 188–189.
18. *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Evropeiskoi chasti SSSR (plankton i bentos)* [Determinant of freshwater invertebrates in the European part of the USSR (plankton and benthos)]. Pod redaktsiei L. A. Kutikovo i Ia. I. Starobogatova. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1977. 510 p.

19. *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonochnykh Rossii i sopredel'nykh territorii* [Determinant of freshwater invertebrates in Russia and bordering countries]. V 6 t. 1994–2004.
20. Narchuk E. P. *Opredelitel' semeistv dvukrylykh nasekomykh fauny Rossii i sopredel'nykh stran (s kratkim obzorom semeistv mirovoi fauny)* [Determinant of families of fly fauna in Russia and bordering countries (with brief review of world fauna families)]. *Trudy Zoologicheskogo Instituta RAN*, 2003, vol. 294. 253 p.
21. Iankovskii A. V. *Opredelitel' moshek (Diptera: Simuliidae) Rossii i sopredel'nykh stran* [Determinant of flies (Diptera: Simuliidae) in Russia and bordering countries]. Saint-Petersburg, 2002. P. 3–96.
22. *Zhizn' zhivotnykh. T. 3. Chlenistonogie: trilobity, khelitserovye, trakheinodyshashchie, onikofory* [Animal life. Vol. 3. Arthropods: trilobites, chelicerates, trachea breathing, onicophores]. Pod redaktsiei M. S. Giliarova, F. N. Pravdina. Glavnyi redaktor V. E. Sokolov. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1984. P. 398–463.
23. Teskey H. J. Diptera larvae associated with trees in North America. *Men. Entomolog. Soc. Can.*, 1976, 100, pp. 1–53.
24. Savchenko E. N. *Komary-limoniidy. Podsemeistvo Limoniidy. Fauna Ukrainy* [Short-palped craneflies. Subfamily. Limoniidae. Fauna of the Ukraine]. Vol. 14. *Dlinnousye dvukrylye. Vyp. 4*. Kiev, Naukova dumka, 1985. 180 p.
25. Savchenko E. N. *Komary-limoniidy fauny SSSR. Opredelitel' nadvidovykh taksonov s katalogizirovannym obzorom vidov* [Short-palped craneflies of the USSR fauna. Determinant of supraspecific taxons with catalogue review of species]. Kiev, Naukova dumka, 1989. 375 p.
26. Krivosheina N. P. Morfologicheskaya kharakteristika lichinok bolotnits roda *Epiphragma* (Diptera, Limoniidae) [Morphological characteristics of larvae of mosquito eaters of gender *Epiphragma* (Diptera, Limoniidae)]. *Zoologicheskii zhurnal*, 2009, vol. 88, no. 4, pp. 454–464.
27. Krivosheina N. P. Opisanie neizvestnykh ranee ksilobiontnykh. Lichinki i kukolki komarov-bolotnits *Atypophthalmus inustus* (Diptera, Limoniidae) [Description of unknown xylobionts. Larvae and chrysalis of short-palped craneflies *Atypophthalmus inustus* (Diptera, Limoniidae)]. *Zoologicheskii zhurnal*, 2011, vol. 90, no. 8, pp. 1012–1016.
28. Krivosheina M. G. K biologii komarov-bolotnits *Lipsothrix nobilis* (Diptera, Limoniidae) s opisaniem preimaginal'nykh stadii [To biology of short-palped craneflies *Lipsothrix nobilis* (Diptera, Limoniidae) with the description preimaginal stages]. *Zoologicheskii zhurnal*, 2011, vol. 90, no. 9, pp. 1083–1092.
29. Kutikova L. A. *Kolovratki fauny SSSR (Rotatoria)* [Rotifers of the USSR fauna]. *Opredelitel'*. Leningrad, Nauka Publ., 1970. 744 p.
30. *Volga i ee zhizn'* [Volga and its life]. Pod redaktsiei N. V. Butorina, F. D. Mordukhai-Boltovskogo. Leningrad, Nauka Publ., 1978. 348 p.

The article submitted to the editors 15.04.2016

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Strelnikova Aleksandra Pavlovna – Russia, 152742, Yaroslavl region, Borok; Institute of Biology of Inland Waters named after I. D. Papanin, Russian Academy of Sciences; Candidate of Biology; Senior Researcher of the Laboratory of Fish Ecology; strela@ibiw.yaroslavl.ru.

Stolbunov Igor Anatolievich – Russia, 152742, Yaroslavl region, Borok; Institute of Biology of Inland Waters named after I. D. Papanin, Russian Academy of Sciences; Candidate of Biology, Leading Researcher of the Laboratory of Fish Ecology; sia@ibiw.yaroslavl.ru. vkgolovan@mail.ru.

Zhgareva Nina Nikolaevna – Russia, 152742, Yaroslavl region, Borok; Institute of Biology of Inland Waters named after I. D. Papanin, Russian Academy of Sciences; Researcher of the Laboratory of Invertebrates Ecology; zhgareva@ibiw.yaroslavl.ru.

Shlyapkin Igor Viktorovich – Russia, 152742, Yaroslavl region, Borok; Institute of Biology of Inland Waters named after I. D. Papanin, Russian Academy of Sciences; Researcher of the Laboratory of Fish Ecology; shiv@ibiw.yaroslavl.ru.

