

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

РАЗМЕРНО-МАССОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПИТАНИЕ МОЛОДИ ОБЫКНОВЕННОГО ГОЛЬЯНА *PHOXINUS PHOXINUS* (L.) В ПРИТОКАХ РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА¹

Определен спектр питания и размерно-массовые характеристики обыкновенного гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) в мальковый период развития в двух притоках Рыбинского водохранилища – реках Молога и Кесьма. Проведен анализ сезонных и локальных изменений питания молоди гольяна. Выявлено, что в состав пищи молоди рыб входят 4 класса беспозвоночных: малощетинковые черви, насекомые, ракообразные и паукообразные. Основу питания молоди рыб составляют личинки амфибиотических насекомых: хирономид, поденок, ручейников и симулид. Выдвинута гипотеза, что молодь обыкновенного гольяна для увеличения эффективности питания и роста использует различные по прогреваемости участки реки в качестве природного термоградиента.

Ключевые слова: молодь рыб, обыкновенный гольян *Phoxinus phoxinus* (L.), длина, масса, питание, кормовые объекты.

Введение

В речных условиях распределение, видовое разнообразие и плотность скоплений молоди рыб зависят от комплекса абиотических и биотических факторов. Большое значение имеет гетерогенность среды, которая во многом определяет состав группировок молоди, их внутри- и межвидовые взаимоотношения, отражается на росте и развитии рыб [1–6 и мн. др.].

Обыкновенный (речной) гольян *Phoxinus phoxinus* (L.) распространен по всему бассейну Верхней Волги, после зарегулирования стока встречается спорадически [7]. В Рыбинском водохранилище отдельные популяции отмечены в реках-притоках первого порядка: Молога, Кесьма, Сить, Юхоть и др., а также в боковых притоках второго и третьего порядка: Улейма, Кобожа, Чагодоша, Песь, Лидь и др. [3, 8]. Молодь обыкновенного гольяна встречается в речных биотопах с песчаным, песчано-каменистым грунтом и хорошо выраженным течением. В мальковый период развития образует как одиночные, так и смешанные скопления с молодь других реофильных и реолимнофильных видов: русской быстрянки *Alburnoides bipunctatus rossicus* Berg, уклейки *Alburnus alburnus* (L.), пескаря *Gobio gobio* (L.), верховки *Leucaspius delineatus* (Heck.), обыкновенного ельца *Leuciscus leuciscus* (L.), голавля *Squalius cephalus* (L.) и др. [3, 8]. В составе смешанных группировок молоди обыкновенный гольян, в отдельных случаях, преобладает по численности [8].

Исследованию биологии развития обыкновенного гольяна посвящен целый ряд работ отечественных и зарубежных авторов [9–12 и мн. др.]. Однако изучение питания обыкновенного гольяна проводили преимущественно у взрослых рыб [13, 14 и мн. др.]. Данные по питанию гольяна в раннем онтогенезе фактически отсутствуют.

Цель исследования – изучение спектра питания и размерно-массовых характеристик молоди обыкновенного гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) в мальковый период развития в двух притоках Рыбинского водохранилища – реках Молога и Кесьма.

Материал и методы исследования

Сбор материала осуществлялся в ходе комплексного изучения прибрежных мелководий Рыбинского водохранилища и его основных притоков в июле и августе 2015 г. Молодь обыкновенного гольяна отловлена в прибрежье незарегулированных участков течения притоков Моложского плеса Рыбинского водохранилища: р. Молога (58°50.40' с. ш., 38°25.35' в. д.) и р. Кесьма (58°34.44' с. ш., 37°06.04' в. д.).

Река Молога – один из основных крупных притоков Рыбинского водохранилища. Длина реки составляет 456 км, площадь бассейна – 29 700 км². Молодь рыб отлавливали в прибрежье реки

¹ Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (16-04-00028_а) и программы Президиума РАН: I. 21П «Биоразнообразие природных систем. Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные основы мониторинга. 2.5. Влияние антропогенного регулирования уровня режима водохранилищ и температуры на динамику численности рыб различной экологии».

с песчано-каменистым грунтом и хорошо развитыми зарослями макрофитов. Растительные ассоциации представлены преимущественно рдестом пронзеннолистным *Potamogeton perfoliatus* L. и кубышкой желтой *Nuphar lutea* (L.) Smith.

Река Кесьма – левобережный боковой приток Рыбинского водохранилища. Длина реки – 83 км, площадь бассейна – 618 км². Облов осуществляли в прибрежье с песчано-каменистым грунтом и редкими зарослями стрелолиста обыкновенного *Sagittaria sagittifolia* L.

Молодь рыб отлавливали 5-метровой волокушей из капроновой дели с размером ячеи 4 мм. Лов производили в светлое время суток с 10 до 11 часов. Определение видовой принадлежности проводили по руководству А. Ф. Коблицкой [10]. Численность молоди рыб рассчитывали на 1 м² с учетом площади облова и количества притонений. Измеряли стандартную длину и массу тела рыб.

Изучение питания рыб осуществляли счетно-весовым методом [15]. Для восстановления веса пищевых организмов использовали формулы зависимости длина – масса, таблицы стандартных весов и номограммы [16–19 и др.]. Рассчитывали общие индексы потребления пищи рыб [20]. Всего исследовано: размерно-массовые характеристики – 150 экз., питание – 60 экз. рыб.

Результаты исследования и их обсуждение

В составе прибрежных группировок рыб на исследованных участках течения рек-притоков Рыбинского водохранилища отмечена молодь 11 видов рыб, относящихся к 4 семействам: вьюновые, карповые, бычковые, окуневые (табл. 1). Наиболее разнообразно было представлено семейство карповых рыб – 8 видов, остальные семейства характеризовались единичными видами (табл. 1). Показатель видового сходства Серенсена прибрежных группировок молоди рыб в исследованных участках разных рек в июле составил 0,6, в августе – 0,3.

Таблица 1

Видовой состав молоди рыб в реках-притоках Рыбинского водохранилища

Вид	Кесьма		Молога	
	Июль	Август	Июль	Август
I. Сем. Вьюновые (Cobitidae)				
Обыкновенная щиповка <i>Cobitis taenia</i> L.	+	+	–	–
II. Сем. Карповые (Cyprinidae)				
Лещ <i>Abramis brama</i> (L.)	+	–	+	+
Густера <i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	+	–	+	+
Пескарь <i>Gobio gobio</i> (L.)	+	+	–	–
Обыкновенный елец <i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	–	–	+	+
Язь <i>Leuciscus idus</i> (L.)	+	+	+	+
Обыкновенный голян <i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)	+	+	+	–
Плотва <i>Rutilus rutilus</i> (L.)	+	+	+	+
Голавль <i>Squalius cephalus</i> (L.)	–	–	+	+
III. Сем. Бычковые (Gobiidae)				
Бычок-цуцик <i>Proterrhinus marmoratus</i> (Pall.)	+	+	–	–
IV. Сем. Окуневые (Percidae)				
Речной окунь <i>Perca fluviatilis</i> L.	–	–	+	+
Всего:	8	6	8	7

* Знаком «+» обозначено наличие вида в уловах; знаком «–» обозначено отсутствие вида в уловах.

В р. Кесьма в прибрежных скоплениях молоди рыб в июле по численности преобладали обыкновенный голян, пескарь и плотва, в августе – плотва и обыкновенный голян (табл. 2).

В р. Молога в составе прибрежных группировок молоди рыб в июле по численности доминировали плотва, обыкновенный голян и лещ, в августе – плотва и лещ (табл. 2). Молодь обыкновенного голяна в уловах отсутствовала (табл. 2).

Плотность прибрежных скоплений молоди рыб в р. Молога была значительно выше, чем в р. Кесьма: в июле в 2,3 раза, в августе – в 4,2 раза (табл. 2). В августе численность молоди рыб в исследованных речных прибрежьях снизилась, причем в р. Кесьма в большей мере (табл. 2).

**Численность и доля разных видов молоди рыб в реках,
июль – август 2015 г.**

Вид	Кесьма		Молога	
	Июль	Август	Июль	Август
Численность, экз./м ²	4,5	2,0	10,4	8,3
Доля вида в улове, %				
Обыкновенная щиповка	0,7	1,7	0	0
Лещ	3,7	0	11,8	12,8
Густера	2,2	0	8,4	7,7
Пескарь	29,6	3,3	0	0
Обыкновенный елец	0	0	5,0	4,1
Язь	3,7	1,7	9,7	7,7
Обыкновенный голянь	47,4	41,7	23,1	0
Плотва	11,1	50,0	33,6	61,2
Голавль	0	0	6,3	5,1
Бычок-цуцик	1,5	1,7	0	0
Речной окунь	0	0	2,1	1,5

Сравнительный анализ размерно-массовых характеристик молоди обыкновенного голяня в июле в прибрежье разных притоков водохранилища показал, что достоверные различия по длине и массе у рыб отсутствуют (табл. 3). Соотношение масса – длина у молоди обыкновенного голяня в исследованных участках рек-притоков водохранилища описывается уравнениями степенной функции. Темп приращения массы у молоди обыкновенного голяня в разных притоках имеет сходный характер, о чем свидетельствуют степенные показатели – константа β – в уравнениях зависимости между длиной и массой рыб (рис. 1).

Таблица 3

**Размерно-массовые показатели молоди обыкновенного голяня
в разных реках-притоках Рыбинского водохранилища, июль и август 2015 г.**

Показатель	$M \pm \sigma$	
	Кесьма	Молога
Длина тела рыбы, мм	$19,3 \pm 3,1$	$19,6 \pm 2,8$
	$31,7 \pm 3,6$	–
Масса рыбы, г	$0,08 \pm 0,04$	$0,08 \pm 0,03$
	$0,48 \pm 0,20$	–

* Над чертой приведены значения показателей в июле, под чертой – в августе. Прочерком обозначено отсутствие вида в улове. $M \pm \sigma$ – среднее арифметическое и стандартное отклонение.

Анализ содержимого пищеварительных трактов рыб показал, что молодь голяня имеет широкий спектр питания. В период наблюдений в составе пищи молоди рыб отмечено 14 групп беспозвоночных в ранге семейств и отрядов, а также диатомовые водоросли (табл. 4). Доминирующую роль в питании голяня играют амфибиотические насекомые – хирономиды, поденки, ручейники, симулиды, клопы и жуки. Из личинок хирономид отмечены представители Orthoclaadiinae, Tanypodinae и Chironominae. Личинки п/сем. Orthoclaadiinae составляли 78,2 % от общего числа хирономид, обнаруженных в пищевых комках рыб. У отдельных особей в содержимом кишечника было обнаружено до 15 экз. *Cricotopus bicinctus* и *Limnochironomus gr. nervosus* – типичных обитателей песчаных и каменистых грунтов [21]. В меньшей степени представлены виды п/сем. Tanypodinae (12,5 % от веса пищевого комка рыб). Единичные особи *Ablabesmyia gr. monilis* обнаружены у отдельных особей голяня, отловленных в р. Молога. Хирономиды п/сем. Chironominae (триба Tanytarsini) составили лишь 9,3 % от веса пищевого комка молоди рыб. При этом впервые обнаружена личинка *Cryptotendipes holsatus*, которая ранее не была выявлена ни в составе макрозообентоса данного региона, ни в питании рыб, хотя предположение о возможном обитании и встречаемости вида высказывалось [19]. Помимо хирономид в питании обнаружены и другие представители двукрылых – личинки симулид (мошки), которые три из четырех периодов жизненного цикла проводят в воде [22, 23], и личинки комара-долгоножки (сем. Tipulidae).

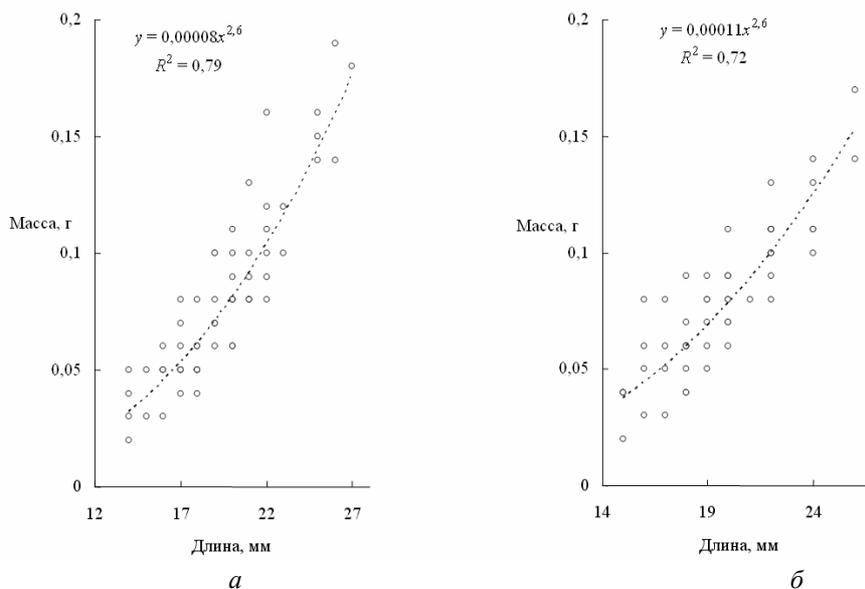


Рис. 1. Зависимость длина – масса у молоди обыкновенного голяна в июле 2015 г.:
а – в р. Кесьма; б – в р. Молога

Таблица 4

Состав пищи молоди обыкновенного голяна в реках Кесьма и Молога

Группы беспозвоночных в пищевом комке рыб	ОЧ	ОМ	ЧВ
Сем. Chironomidae (отр. двукрылые)	31,3	33,3	83,3
Сем. Chydoridae (отр. ветвистоусые)	8,6	4,7	50,0
Сем. Naididae (кл. малощетинковые черви)	+	+	31,3
Сем. Tubificidae (кл. малощетинковые черви)	+	+	14,6
Сем. Simuliidae (отр. двукрылые)	10,4	9,1	31,3
Сем. Hydrachnidae (отр. клещи)	10,4	8,3	14,6
Сем. Baetidae (отр. поденки)	6,2	9,9	20,8
Сем. Tipulidae (отр. двукрылые)	0,7	0,4	16,6
Сем. Heteroceridae (отр. жесткокрылые)	3,4	5,5	16,6
Сем. Brachycentridae (отр. ручейники)	7,5	12,2	41,6
Отр. Hymenoptera (кл. насекомые)	2,6	0,9	6,3
Сем. Hydrometridae (отр. полужесткокрылые)	6,9	5,5	16,6
Сем. Corixidae (отр. полужесткокрылые)	8,6	6,9	20,8
Сем. Lygaeidae (отр. полужесткокрылые)	3,4	3,3	8,3
Диатомовые водоросли	+	+	31,3
Индексы наполнения пищеварительных трактов, ‰	18,7 – 423,4	(250,3)	

* ОЧ – относительная численность кормовых объектов в пищевом комке, ‰; ОМ – относительная масса кормовых объектов в пищевом комке, ‰; ЧВ – частота встречаемости, ‰.

Ручейники представлены одним видом – *Brachycentrus subnubilis*. Из поденок отмечены представители сем. Baetidae – *Cloeoptilum nanum* и *C. pennulatum*, обитающие на песчаных грунтах на быстринах и перекатах. Олигохеты встречались в питании молоди голяна в р. Кесьма только в июле, в августе – в составе пищи не обнаружены. Только в июле в пищевых комках молоди рыб были отмечены ветвистоусые ракообразные из сем. Chydoridae – виды родов *Acrop-eris*, *Eurycercus*, *Camptocercus*, *Alona*, *Pleuroxus* – обитатели зоны зарослей побережья. Помимо типичных водных беспозвоночных в питании молоди обыкновенного голяна обнаружены личинки жука из сем. Heteroceridae (пилоусы), которые обитают во влажном песке или в иле прибрежий, а также мелкие водомерки (р. *Hydrometra*) и клопы (р. *Corixa*). Наряду с представителями водных и околоводных беспозвоночных в составе пищи рыб присутствовали типично воздушные (перепончатокрылые – осы) и наземные (клопы) насекомые. Эти организмы, вероятно, падают на поверхность воды, а также смываются с суши дождевыми осадками.

Молодь обыкновенного голяна в р. Кесьма имела более широкий спектр питания по сравнению с особями в прибрежье р. Молога (рис. 2). В пищевых комках голяна из р. Молога

отмечены лишь две группы гидробионтов: личинки хирономид и ветвистоусые ракообразные. В р. Кесьма в составе пищи молоди рыб обнаружен широкий спектр организмов макрозообентоса и диатомовые водоросли (рис. 2).

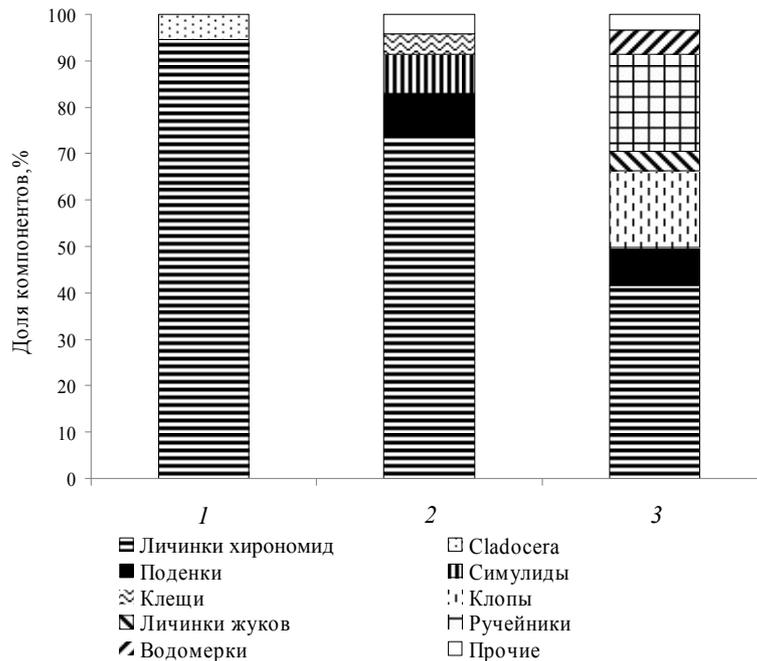


Рис. 2. Локальные (1, 2) и сезонные (2, 3) различия состава пищи сеголетков голяяна в летний период 2015 г., % от веса пищевого комка:

1 – р. Молога (июль); 2 – р. Кесьма (июль); 3 – р. Кесьма (август).

В числе прочих кормовых объектов: 2 – ветвистоусые ракообразные, олигохеты и диатомовые водоросли; 3 – личинки комаров долгоножек, imago перепончатокрылых и других воздушных насекомых, наземные клопы

Сезонные различия в составе пищи молоди голяяна в р. Кесьма проявлялись в значительном расширении спектра питания: в августе у молоди рыб возросло потребление ручейников, околотовных и воздушных насекомых (рис. 2). Доля личинок хирономид в пищевых комках молоди рыб уменьшилась (рис. 2). Вероятно, это было обусловлено вылетом хирономид и существенным снижением численности данной группы кормовых объектов в реке. Средние показатели индексов потребления пищи у молоди обыкновенного голяяна в июле и августе составили 79,6 и 188,5 ‰ соответственно.

Заключение

Таким образом, результаты исследования показали, что в притоках водохранилища достоверные различия по размерно-массовым характеристикам и темпу прироста массы тела у молоди обыкновенного голяяна отсутствовали. Молодь обыкновенного голяяна имеет широкий спектр питания. В мальковом периоде развития доминирующую роль в питании голяяна играют хирономиды, поденки, ручейники, симулиды, клопы и жуки. Следует отметить, что в пищевых комках молоди рыб обнаружены как прибрежные зарослевые, так и реофильные формы планктонных и бентосных организмов. Это свидетельствует о том, что молодь голяяна питается как в прибрежье (косвенно подтверждается еще и тем, что в пищевом комке обнаружены личинки видов п/сем. Orthocladiinae, которые обитают близ уреза воды во влажных мхах и осочниках), так и в русловых участках притоков. Известно, что для пищевого поведения взрослых особей обыкновенного голяяна характерны горизонтальные миграции: питание происходит преимущественно на русловых участках рек, после откорма рыба перемещается в прибрежье с более высокой температурой воды, где и происходит переваривание пищи [24]. Не исключено, что использование природного температурного градиента для увеличения эффективности питания и роста характерно не только для старших возрастных групп голяяна, но и для молоди на протяжении мальковых стадий развития. Однако для подтверждения данного предположения требуются дополнительные исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Столбунов И. А. Распределение молоди рыб в разнообразных биотопах р. Сутка / И. А. Столбунов // Экологическое состояние малых рек Верхнего Поволжья. М.: Наука, 2003. С. 175–187.
2. Столбунов И. А. Особенности распределения молоди рыб в прибрежной зоне Рыбинского водохранилища / И. А. Столбунов // Биол. внутр. вод. 2007. № 4. С. 38–44.
3. Столбунов И. А. Прибрежные скопления молоди рыб / И. А. Столбунов // Гидроэкология устьевых областей притоков равнинного водохранилища. Ярославль: Филигрань, 2015. С. 323–347.
4. Wood B. M. Morphology and microhabitat use in stream fish / B. M. Wood, M. B. Bain // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1995. Vol. 52. P. 1487–1498.
5. Garner P. Seasonal variation in the habitat available for 0+ *Rutilus rutilus* (L.) in a regulated river / P. Garner // Aquat. Conserv.: Mar. and Freshwater Ecosyst. 1997. Vol. 7, no. 3. P. 199–210.
6. Cantu N. E. Structure and habitat associations of Devils River fish assemblages / N. E. Cantu, K. O. Winemiller // Southwest. Natur. 1997. Vol. 42, no. 3. P. 265–278.
7. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. М.: Наука, 1998. 220 с.
8. Столбунов И. А. Видовой состав молоди рыб и характеристика зоопланктона некоторых озер и рек Чагодощенского района Вологодской области / И. А. Столбунов, В. Н. Столбунова // Современные проблемы биологии, экологии и химии. Ярославль, 2003. С. 81–84.
9. Крыжановский С. Г. Эколого-морфологические закономерности развития карповых, вьюновых и сомовых рыб (Cyprinoidei и Siluroidei) / С. Г. Крыжановский // Тр. Ин-та морфологии животных АН СССР. 1949. Вып. 1. С. 5–331.
10. Коблицкая А. Ф. Определитель молоди пресноводных рыб / А. Ф. Коблицкая. М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1981. 208 с.
11. Соин С. Г. Эколого-морфологический анализ развития гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) (Cyprinidae) / С. Г. Соин, А. О. Касумян, Н. И. Пашенко // Вопр. ихтиологии. 1981. Т. 21, вып. 4. С. 695–710.
12. Simonović Predrag D. Correspondence between ontogenetic shifts in morphology and habitat use in minnow *Phoxinus phoxinus* / Predrag D. Simonović, Paul Garner, Edward A. Eastwood, Vladimír Kováč, Gordon H. Copp // When do fishes become juveniles? Developments in environmental biology of fishes. 1999. Vol. 19. P. 117–128.
13. Андреев П. С. Биология речного гольяна в водоемах верхнего течения р. Лены / П. С. Андреев, А. Л. Юрьев, А. И. Вокин, И. В. Самусёнок // Изв. Иркутск. гос. ун-та. Сер.: Биология. Экология. 2010. Т. 3, № 1. С. 42–48.
14. Атлас пресноводных рыб России / под ред. Ю. С. Решетникова. М.: Наука, 2003. Т. 1. 379 с.
15. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.
16. Мордохай-Болтовской Ф. Д. Материалы по среднему весу водных беспозвоночных бассейна р. Дон / Ф. Д. Мордохай-Болтовской // Тр. проблем. и темат. совещ. 1954. Вып. 2. С. 223–241.
17. Численко Л. Л. Номограммы для определения веса водных организмов по размерам и форме тела. / Л. Л. Численко. Л.: Наука, 1968. 106 с.
18. Балушкина Е. В. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных / Е. В. Балушкина, Г. Г. Винберг // Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. Л.: ЗИН АН СССР, 1979. С. 58–79.
19. Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae) II. / В. Я. Панкратова. Л.: Наука, 1983. 296 с.
20. Фортунатова К. Р. Об индексах питания у рыб / К. Р. Фортунатова // Вопр. ихтиологии. 1964. Т. 4, вып. 1 (30). С. 188–189.
21. Мордохай-Болтовской Ф. Д. Зообентос и другие беспозвоночные, связанные с субстратом / Ф. Д. Мордохай-Болтовской // Волга и ее жизнь. Л.: Наука, 1978. С. 182–202.
22. Жизнь животных. Т. 3. Членистоногие: трилобиты, хелицеровые, трахейнодышащие. О니кофоры / под ред. М. С. Гилярова, Ф. Н. Правдина; гл. ред. В. Е. Соколов. М.: Просвещение, 1984. 463 с.
23. Янковский А. В. Определитель мошек (Diptera: Simuliidae) России и сопредельных стран / А. В. Янковский. СПб.: Зоол. ин-т РАН, 2002. 570 с.
24. Garner P. Use of shallow marginal habitat by *Phoxinus phoxinus*: a trade – off between temperature and food? / P. Garner, S. Clough, S. W. Griffiths, D. Deans, A. Ibbotson // J. Fish Biol. 1988. Vol. 52. P. 600–609.

Статья поступила в редакцию 11.02.2016

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

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

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

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

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



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

LENGTH-WEIGHT CHARACTERISTICS AND FEEDING OF COMMON MINNOW *PHOXINUS PHOXINUS* (L.) FRY IN THE RYBINSK RESERVOIR TRIBUTARIES

Abstract. Feeding spectrum and size-weight characteristics of common minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) during the fry period in two tributaries of the Rybinsk reservoir – the Mologa and Kesma rivers – were determined. The analysis of seasonal and local fluctuations in feeding of minnow fry has been made. It is identified that fish fry food consists of 4 invertebrate classes: oligochaetes, insects, crustaceans and spiders. The main components of feeding are larvae of amphibiotic insects: chironomid, mayflies, caddisflies and black flies. The hypothesis, that common minnow fry uses the parts of river different in temperature as a natural thermal gradient in order to maximize feeding and growth effectiveness, is made.

Key words: fish fry, common minnow *Phoxinus phoxinus* (L.), length, mass, feeding, food objects.

REFERENCES

1. Stolbunov I. A. Raspredelenie molodi ryb v raznoobraznykh biotopakh r. Sutka [Distribution of fry fish in various biotopes in the Sutka river]. *Ekologicheskoe sostoianie malykh rek Verkhnego Povolzh'ia*. Moscow, Nauka Publ., 2003. P. 175–187.
2. Stolbunov I. A. Osobennosti raspredeleniia molodi ryb v pribrezhnoi zone Rybinskogo vodokhranilishcha [Peculiarities of distribution of fry fish in coastal zone of the Rybinsk water reservoir]. *Biologiya vnutrennikh vod*, 2007, no. 4, pp. 38–44.
3. Stolbunov I. A. *Pribrezhnye skopleniia molodi ryb* [Coastal aggregations of fish fry]. *Gidroekologiya ust'evykh oblastei pritokov ravninnogo vodokhranilishcha*. Yaroslavl, Filigran' Publ., 2015. P. 323–347.
4. Wood B. M., Bain M. B. Morphology and microhabitat use in stream fish. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 1995, vol. 52, pp. 1487–1498.
5. Garner P. Seasonal variation in the habitat available for 0+ *Rutilus rutilus* (L.) in a regulated river. *Aquat. Conserv.: Mar. and Freshwater Ecosyst.*, 1997, vol. 7, no. 3, pp. 199–210.
6. Cantu N. E., Winemiller K. O. Structure and habitat associations of Devils River fish assemblages. *Southwest. Natur.*, 1997, vol. 42, no. 3, pp. 265–278.
7. *Annotirovannyi katalog kruglorotykh i ryb kontinental'nykh vod Rossii* [Generalized catalogue of round mouth and continental fish]. Moscow, Nauka Publ., 1998. 220 p.
8. Stolbunov I. A. Vidovoi sostav molodi ryb i kharakteristika zooplanktona nekotorykh ozer i rek Chagodoshenskogo raiona Vologodskoi oblasti [Species composition of fry fish and characteristics of zooplankton of some lakes and rivers of the Chagodoshenskiy area in the Volgograd region]. *Sovremennye problemy biologii, ekologii i khimii*. Yaroslavl, 2003. P. 81–84.
9. Kryzhanovskii S. G. Ekologo-morfologicheskie zakonomernosti razvitiia karpovykh, v'yunovykh i somovykh ryb (Cyprinoidei i Siluroidei) [Ecological and morphological characteristics of the development of carp, loach and catfish (Cyprinoidei i Siluroidei)]. *Trudy Instituta morfologii zhivotnykh AN SSSR*, 1949, iss. 1, pp. 5–331.
10. Koblitskaia A. F. *Opredelitel' molodi presnovodnykh ryb* [Determinant of freshwater fish fry]. Moscow, Legkaia i pishchevaia promyshlennost' Publ., 1981. 208 p.
11. Soin S. G., Kasumian A. O., Pashchenko N. I. Ekologo-morfologicheskii analiz razvitiia gol'iana *Phoxinus phoxinus* (L.) (Cyprinidae) [Ecological and morphological analysis of the development of common minnow *Phoxinus phoxinus* (L.) (Cyprinidae)]. *Voprosy ikhtiologii*, 1981, vol. 21, iss. 4, pp. 695–710.

12. Simonović Predrag D., Garner Paul, Eastwood Edward A., Kováč Vladimir, Copp Gordon H. Correspondence between ontogenetic shifts in morphology and habitat use in minnow *Phoxinus phoxinus*. When do fishes become juveniles? *Developments in environmental biology of fishes*, 1999, vol. 19, pp. 117–128.
13. Andreev R. S., Iur'ev A. L., Vokin A. I., Samusenok I. V. *Biologiya rechnogo gol'iana v vodoemakh verkhnego techeniya r. Leny* [Biology of river minnow in the water reservoirs of the upper flow of the Lena river]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Biologiya. Ekologiya*, 2010, vol. 3, no. 1, pp. 42–48.
14. *Atlas presnovodnykh ryb Rossii* [Atlas of freshwater fish in Russia]. Pod redaktsiei Iu. S. Reshetnikova. Moscow, Nauka Publ., 2003. Vol. 1. 379 p.
15. *Metodicheskoe posobie po izucheniiu pitaniia i pishchevykh otnoshenii ryb v estestvennykh usloviakh* [Methodical recommendations on studying food and food relations of fish in natural conditions]. Moscow, Nauka Publ., 1974. 254 p.
16. Mordukhai-Boltovskoi F. D. Materialy po srednemu vesu vodnykh bespozvonochnykh basseina r. Don [Materials on average weight of water invertebrates in the basin of the Don river]. *Trudy problemnogo i tematicheskogo soveshchaniia*, 1954, iss. 2, pp. 223–241.
17. Chislenko L. L. *Nomogrammy dlia opredeleniia vesa vodnykh organizmov po razmeram i forme tela* [Nonograms for determination of weight of aquatic organisms by size and shape of body]. Leningrad, Nauka Publ., 1968. 106 p.
18. Balushkina E. V., Vinberg G. G. Zavisimost' mezhdou dlinoi i massoi tela planktonnykh rakoobraznykh [Dependence between length and weigh of plankton crayfish]. *Ekspierimental'nye i polevye issledovaniia biologicheskikh osnov produktivnosti ozer*. Leningrad, ZIN AN SSSR, 1979. P. 58–79.
19. Pankratova V. Ia. *Lichinki i kukolki komarov podsemeistva Chironominae fauny SSSR (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae) II* [Larvae and wiggler of subfamily Chironominae of the USSR fauna (Diptera, Chironomidae = Tendipedidae) II]. Leningrad, Nauka Publ., 1983. 296 p.
20. Fortunatova K. R. Ob indeksakh pitaniia u ryb [On indices of fish feeding]. *Voprosy ikhtiologii*, 1964, vol. 4, iss. 1 (30), pp. 188–189.
21. Mordukhai-Boltovskoi F. D. Zoobentos i drugie bespozvonochnye, sviazannye s substratom [Zoobenthos and other invertebrates related with substrate]. *Volga i ee zhizn'*. Leningrad, Nauka Publ., 1978. P. 182–202.
22. *Zhizn' zhivotnykh. T. 3. Chlenistonogie: trilobity, khelitserovye, trakheinodyshashchie. Onikhofory* [Animal life. Vol. 3. Arthropods: Trilobita, Chelicerata, Tracheata, Onychophora]. Pod redaktsiei M. S. Giliarova, F. N. Pravdina. Glavnyi redaktor V. E. Sokolov. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1984. 463 p.
23. Iankovskii A. V. *Opredelitel' moshek (Diptera: Simuliidae) Rossii i sopredel'nykh stran* [Determinant of blackflies (Diptera: Simuliidae) in Russia and adjacent countries]. Saint-Petersburg, Zool. In-t RAN, 2002. 570 p.
24. Garner P. S., Clough S., Griffiths S. W., Deans D., Ibbotson A. Use of shallow marginal habitat by *Phoxinus phoxinus*: a trade – off between temperature and food? *J. Fish Biol.*, 1988, vol. 52, pp. 600–609.

The article submitted to the editors 11.02.2016

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

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.

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.

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

