

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 597.585.1.591.53

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О СЕЗОННЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ В ПИТАНИИ РОТАНА *PERCCOTTUS GLENII* (ODONTOBUTIDAE) НА ЮГЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

© 2020 г. Е. А. Интересова^{1, 2, *}, С. Н. Решетникова¹

¹Новосибирский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии – ЗапСибНИРО, Новосибирск, Россия

²Национальный исследовательский Томский государственный университет – ТГУ, Томск, Россия

*E-mail: elena.interesova@gmail.com

Поступила в редакцию 08.02.2019 г.

После доработки 19.03.2019 г.

Принята к публикации 23.04.2019 г.

Приведены данные по питанию ротана *Perccottus glenii* в мае–октябре 2017 г. в пруду, расположенном в южнотаёжной подзоне Западной Сибири. Всего идентифицировано 15 компонентов пищевого комка. Весной основу питания ротана составляют личинки амфибиотических насекомых и земноводные, а в летний и осенний периоды – рыбы; отмечено снижение разнообразия состава пищи к осени.

Ключевые слова: ротан *Perccottus glenii*, питание, чужеродные виды, Западная Сибирь.

DOI: 10.31857/S0042875220010087

Нативный ареал ротана *Perccottus glenii* включает бассейн р. Амур, водоёмы Кореи и Северо-Восточного Китая; в настоящее время этот инвазионный вид распространился до Восточной и Центральной Европы (от европейской части России до Германии и от Литвы до Хорватии), интродуцирован в некоторые страны Азии (Монголию, Казахстан) (Reshetnikov, 2004, 2013; Решетников, 2009; Лукина, 2011; Reshetnikov, Ficetola, 2011; Froese, Pauly, 2017).

Для ротана характерен очень широкий спектр питания. Его кормовыми объектами являются ракообразные, паукообразные, насекомые и их личинки, малощетинковые черви, моллюски, рыбы, амфибии, икра рыб, в пищевом комке обнаруживают растительность и детрит (Спановская и др., 1964; Синельников, 1976; Reshetnikov, 2003; Дгебуадзе, Скоморохов, 2005; Горлачёва, 2008; Kořco et al., 2008; Плюснина, 2008; Решетников, 2008; Grabowska et al., 2009; Kati et al., 2015; Жигилева, Куликова, 2016; Rău et al., 2017). За счёт хищничества ротан негативно воздействует на аборигенные сообщества, являясь причиной снижения численности не только рыб (Шляпкин, Тихонов, 2001; Reshetnikov, 2003; Kořco et al., 2008), но и амфибий (Мантейфель, Решетников, 1997; Szito, Narka, 2000; Решетников, 2001; Reshetnikov, 2003; Бигун, 2012; Попов, 2014). На территории Сибири в последние годы наблюдается стремительное расширение перечня водоёмов, где отмечен ротан (Журавлев и др., 2006; Решетников, Петлина,

2007; Решетников, Чибилев, 2009; Журавлев, 2012; Ядренкина, 2012; Голубцов и др., 2016; Зуев и др., 2016; Интересова, 2016; Суслиев и др., 2016; Решетников и др., 2017). Однако вопросам его питания, одного из основных факторов воздействия данного вселенца на реципиентные экосистемы, внимания уделяется мало.

Цель настоящего исследования – изучить сезонные изменения в питании ротана в водоёме южнотаёжной подзоны Западной Сибири.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал для изучения питания ротана собран в пруду у с. Кудринка Томской области (56°31' с.ш. 84°41' в.д.). Пруд образован за счёт грунтовых и паводковых вод в естественном понижении рельефа, связи с водотоками не имеет. Площадь пруда ~ 2 га, максимальная глубина до 2.5 м, грунты илистые, зарастание высшей водной растительностью до 40% акватории. Кроме ротана в пруду обитает серебряный карась *Carassius gibelio* и озёрный голец *Phoxinus phoxinus*. Рыб отлавливали мальковым неводом в первой половине дня (с 10-30 до 12-00) 24 мая, 01 августа и 29 октября 2017 г. После отлова в течение 20 мин рыб замораживали при температуре –28°С для последующей обработки в лабораторных условиях. У рыб измеряли стандартную длину (SL) и массу, определяли упитанность по Фультону и по Кларку. Учитывая, что состав пищи ротанов силь-

Таблица 1. Биологическая характеристика двух размерных групп рыб, использованных для анализа питания ротана *Perccottus glenii* в водоёме южнотаёжной подзоны Западной Сибири в мае–октябре 2017 г.

Показатель	24.05.2017 г.		01.08.2017 г.		29.10.2017 г.	
	$SL < 115$ мм	$SL \geq 115$ мм	$SL < 115$ мм	$SL \geq 115$ мм	$SL < 115$ мм	$SL \geq 115$ мм
Длина (SL), мм	87.7 ± 1.56 80–110	143.5 ± 14.20 118–171	108.7 ± 0.82 101–114	121.3 ± 3.55 115–165	111.1 ± 0.81 108–114	125.1 ± 2.09 115–150
Масса, г	20.4 ± 1.56 14.3–45.1	94.1 ± 26.09 46.9–141.8	42.9 ± 0.86 37.4–51.3	58.1 ± 4.85 44.1–118.5	47.8 ± 1.46 39.8–54.1	61.2 ± 4.38 45.5–126.5
Упитанность:						
– по Фультону	2.93 ± 0.071 2.51–3.80	2.92 ± 0.054 2.82–3.06	3.35 ± 0.063 2.81–3.93	3.22 ± 0.096 2.63–3.79	3.49 ± 0.104 2.99–3.85	3.05 ± 0.067 2.44–3.75
– по Кларк	2.46 ± 0.076 2.01–3.34	2.50 ± 0.057 2.35–2.63	2.89 ± 0.052 2.33–3.24	2.74 ± 0.075 2.16–3.07	2.98 ± 0.083 2.62–3.26	2.60 ± 0.069 2.05–3.33
Число рыб, экз.	22	4	24	14	8	22

Примечание. Здесь и в табл. 2: над чертой – среднее значение и стандартная ошибка, под чертой – пределы варьирования показателя.

но зависит от их размеров (Синельников, 1976; Дгебуадзе, Скоморохов, 2005; Grabowska et al., 2009; Rău et al., 2017), каждую выборку разделили на две размерные группы: $SL < 115$ и ≥ 115 мм. Для характеристики питания просматривали содержимое всего пищеварительного тракта. Идентифицированные компоненты пищевого комка обсушивали и взвешивали, за исключением фрагментов крыльев насекомых и раковин моллюсков (из-за их малой массы). Вычисляли долю компонентов (% массы пищевого комка), частоту их встречаемости (% числа рыб с пищей) и индекс наполнения пищеварительного тракта (‰) (Методическое пособие ..., 1974). Всего проанализировано 26 пищеварительных трактов ротанов, отловленных в весенний период, 38 – в летний и 30 – в осенний.

Достоверность различий оценивали с использованием критериев Манна–Уитни и Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Упитанность рыб весной была ниже, чем летом ($p < 0.001$) и осенью ($p < 0.05$). При этом осеннюю упитанность ротанов $SL < 115$ мм по сравнению с особями $SL \geq 115$ мм была выше ($p < 0.05$) (табл. 1). Достоверные различия по индексу наполнения пищеварительных трактов ротанов в разные сезоны и у рыб разных размерных групп не выявлены (табл. 2).

Весной в пищевых комках ротанов обнаружены 11 компонентов: у особей $SL < 115$ мм – восемь, у рыб $SL \geq 115$ мм – пять (табл. 2). У мелких особей основу питания составляли личинки

хирономид (54.8% массы), отмеченные почти во всех пищеварительных трактах с пищей (92% по частоте встречаемости, ЧВ), а также личинки стрекоз (17.3% массы и 23% ЧВ). Икра рыб при ЧВ 15% составляла всего 0.9% массы. Кроме того, отмечена растительность и фрагменты крыльев насекомых. Во второй размерной группе у одной из наиболее крупных рыб (SL 165 мм, масса 137.5 г) обнаружен 1 экз. остромордой лягушки *Rana arvalis* (длина тела 50 мм, масса 12.1 г). В пищеварительных трактах большинства особей (75%) обнаружены слепни (8.8% массы). Наличие в пищевом комке 50% крупных особей ротана костей рыб свидетельствует о хищничестве данного вида в весенний период.

В пищеварительных трактах ротанов, отловленных в августе, всего идентифицировано восемь компонентов пищи: у мелких рыб – восемь, у крупных – пять. Наибольшее значение в питании имели рыбы. Они обнаружены в пищеварительном тракте 54% особей $SL < 115$ мм (60.2% массы), а их кости – у 15% ротанов этой группы. У особей $SL \geq 115$ мм рыбы составили 71.8% массы пищевого комка (63% ЧВ), а кости рыб выявлены ещё в 38% случаев. При этом рыбные объекты преимущественно являлись молодью своего вида, и только у одного ротана $SL < 115$ мм в пищеварительном тракте обнаружено 2 экз. молоди серебряного карася. Доля беспозвоночных в летний период была существенно ниже, чем весной. У мелких особей из них наибольшее значение имели личинки хирономид (17.5% массы и 38% ЧВ). В пищевом комке ротанов обеих размерных групп имелись фрагменты раковин моллюсков.

Таблица 2. Характеристика питания двух размерных групп ротана *Perccottus glenii* в водоёме южнотаёжной подзоны Западной Сибири в мае–октябре 2017 г.

Компонент пищевого комка и другие показатели	24.05.2017 г.				01.08.2017 г.				29.10.2017 г.			
	<i>SL</i> < 115 мм		<i>SL</i> ≥ 115 мм		<i>SL</i> < 115 мм		<i>SL</i> ≥ 115 мм		<i>SL</i> < 115 мм		<i>SL</i> ≥ 115 мм	
	ЧВ	М	ЧВ	М	ЧВ	М	ЧВ	М	ЧВ	М	ЧВ	М
Trichoptera	8	9.6	—	—	8	1.5	—	—	—	—	—	—
Odonata	23	17.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ephemeroptera	15	6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tabanidae	—	—	75	8.8	8	10.0	—	—	—	—	—	—
Dytiscidae	—	—	—	—	8	4.5	13	5.7	50	18.4	—	—
Chironomidae	92	54.8	50	0.2	38	17.5	50	2.4	33	3.6	33	3.4
Cybaeidae	15	—	25	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rana arvalis</i>	—	—	25	88.0	—	—	—	—	—	—	—	—
Рыбы:												
— икра	15	0.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— Cyprinidae	—	—	—	—	8	20.1	—	—	50	33.3	47	59.5
— <i>P. glenii</i>	—	—	—	—	46	40.1	63	71.8	17	23.2	40	29.4
— кости	—	—	50	2.4	15	6.3	38	20.1	67	21.5	33	7.7
Растительность	23	11.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Фрагменты раковин моллюсков	—	—	—	—	8	—	38	—	—	—	—	—
Фрагменты крыльев насекомых	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Индекс наполне- ния, ‰	84.60 ± 14.17 43.5–218.3		171.00 ± 90.42 43.9–883.6		90.60 ± 17.93 33.5–249.1		80.10 ± 12.33 34.0–132.6		84.70 ± 15.66 36.5–135.6		97.30 ± 15.19 38.1–266.0	
Число рыб, экз.	22		4		24		14		8		22	
Доля пустых пище- варительных трак- тов, %	41		0		46		43		25		32	

Примечание. ЧВ — частота встречаемости, % числа питавшихся рыб; М — доля массы пищевого комка, %; “—” — данные отсутствуют.

Осенью в содержимом пищеварительных трактов ротанов обнаружены пять компонентов: у мелких особей — пять, у крупных — четыре. Основу питания, как и в августе, составляли рыбы (преимущественно Cyprinidae). Их доля в массе пищевого комка у особей *SL* < 115 мм была 56.5% (67% ЧВ), а у особей большего размера — 88.9% (87% ЧВ). Беспозвоночные были представлены только личинками хирономид и плавунцами. Их доля в составе пищи в этот период по сравнению с предыдущими снизилась у мелких и крупных особей соответственно до 22.0 и 3.4% массы.

Таким образом, всего в пищевом комке ротана в водоёме южнотаёжной подзоны Западной Си-

бири идентифицировано 15 компонентов, включая личинок амфибиотических насекомых, водных беспозвоночных (личинки хирономид, моллюски), рыб и их икру, земноводных, а также растительность. Весной основу питания ротана составили личинки амфибиотических насекомых и земноводные, а в летний и осенний периоды — рыбы. С мая по октябрь спектр питания сужается. У мелких ротанов по сравнению с крупными во все сезоны рацион более разнообразный, при этом у крупных особей доля рыбы в спектре питания выше. Упитанность ротана весной ниже, чем летом и осенью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бігун В.К. 2012. Інвазійні види риб та їх вплив на аборигенну іхтіофауну річково-озерної мережі Західного Полісся України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Київ: Інститут Гідробіол. НАН України, 22 р.
- Голубцов А.С., Журавлев В.Б., Ломакин С.Л., и др. 2016. О современных пределах распространения уклеи *Alburnus alburnus*, верховки *Leucaspis delineatus* и ротана *Perccottus glenii* в системе Средней и Верхней Оби // Матер. конф. “Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования”. Томск. С. 31–34.
- Горлачёва Е.П. 2008. Питание ротана *Perccottus glenii* Dybowski в Верхнеамурском бассейне // Пресноводные экосистемы бассейна реки Амур. Владивосток: Дальнаука. С. 287–293.
- Дгебуадзе Ю.Ю., Скоморохов М.О. 2005. Некоторые данные по образу жизни ротана *Perccottus glenii* Dyb. (Odontobutidae, Pisces) озерной и прудовой популяций // Тр. Гидробиол. ст. на Глубоком озере. Т. 9. С. 212–231.
- Жигилева О.Н., Куликова А.А. 2016. Особенности биологии и генетическая изменчивость ротана *Perccottus glenii* (Odontobutidae) в водоемах Тюменской области // Вопр. ихтиологии. Т. 56. № 1. С. 77–85.
<https://doi.org/10.7868/S0042875216010203>
- Журавлев В.Б. 2012. Морфоэкологическая характеристика ротана (*Perccottus glenii*) пойменных водоемов верхнего течения Оби // Вестн. НГАУ. № 2(23). С. 28–31.
- Журавлев В.Б., Ломодуров Е.И., Лукьянов Д.П. 2006. Вселение ротана-головешки в пойменные водоемы бассейна Верхней Оби // Тез. докл. IX съезда Гидробиол. о-ва РАН. Т. 1. Тольятти. С. 163.
- Зуев И.В., Вышегородцев А.А., Чупров С.М., Злотник Д.В. 2016. Современный состав и распространение чужеродных видов рыб в водных объектах Красноярского края // Рос. журн. биол. инвазий. Т. 9. № 3. С. 28–38.
- Интересова Е.А. 2016. Чужеродные виды рыб в бассейне Оби // Там же. Т. 9. № 1. С. 83–100.
- Лукина И.И. 2011. Распространение ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 в Беларуси // Там же. Т. 4. № 2. С. 114–119.
- Мантейфель Ю.Б., Решетников А.Н. 1997. Трансформация метапопуляций тритонов в районе заказника “Озеро Глубокое” (Московская область) в результате вселения хищной рыбы ротана *Perccottus glenii* Dybowski // Тр. Гидробиол. ст. на Глубоком озере. Т. 7. С. 56–72.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. 1974. М.: Наука, 254 с.
- Плюснина О.В. 2008. Питание ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) в водоемах естественного и инвазийного ареалов // Поволж. экол. журн. № 2. С. 120–125.
- Попов И.Ю. 2014. Новые виды рыб в российской части Финского залива и пресных водоемах Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Рос. журн. биол. инвазий. Т. 7. № 1. С. 52–64.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пр-сть, 337 с.
- Решетников А.Н. 2001. Влияние интродуцированной рыбы ротана *Perccottus glenii* (Odontobutidae, Pisces) на земноводных в малых водоемах Подмоскovie // Журн. общ. биологии. № 62(4). С. 352–361.
- Решетников А.Н. 2008. Поедает ли ротан *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 икру рыб и амфибий? // Вопр. ихтиологии. Т. 48. № 3. С. 384–392.
- Решетников А.Н. 2009. Современный ареал ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) в Евразии // Рос. журн. биол. инвазий. Т. 2. № 1. С. 22–35.
- Решетников А.Н., Петлина А.П. 2007. Распространение ротана (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) в реке Оби // Сиб. экол. журн. Т. 14. № 4. С. 551–555.
- Решетников А.Н., Чибилев Е.А. 2009. Распространение рыбы ротана (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) в бассейне р. Иртыш и анализ возможных последствий для природы и человека // Там же. Т. 16. № 3. С. 405–411.
- Решетников А.Н., Голубцов А.С., Журавлев В.Б. и др. 2017. Расширение ареалов ротана *Perccottus glenii*, верховки *Leucaspis delineatus* и уклеи *Alburnus alburnus* в бассейне р. Обь // Там же. Т. 24. № 6. С. 697–707.
<https://doi.org/10.15372/SEJ20170603>
- Синельников А.М. 1976. Питание ротана в пойменных водоемах бассейна р. Раздольная (Приморский край) // Биология рыб Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во ДВГУ. С. 96–99.
- Спановская В.Д., Савваитова К.А., Потапова Т.Л. 1964. Об изменчивости ротана (*Perccottus glehni* Dyb., fam. Eleotridae) при акклиматизации // Вопр. ихтиологии. Вып. 4 (33). С. 632–643.
- Суляев В.В., Решетникова С.Н., Интересова Е.А. 2016. Биология ротана *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 в водоемах южно-таежной зоны Западной Сибири // Вестн. НГАУ. № 1 (38). С. 78–85.
- Шляпкин И.В., Тихонов С.В. 2001. Распространение и биологические особенности ротана *Perccottus glenii* Dybowski в водоемах Верхнего Поволжья // Тез. докл. Американ.-рос. симпозиума по инвазионным видам. Борок. С. 203–204.
- Ядренкина Е.Н. 2012. Распределение чужеродных видов рыб в озерах умеренного климатического пояса Западной Сибири // Рос. журн. биол. инвазий. Т. 5. № 1. С. 98–115.
- Grabowska J., Grabowski M., Pietraszewski D., Gmur J. 2009. Non-selective predator – the versatile diet of Amur sleeper (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in the Vistula River (Poland), a newly invaded ecosystem // J. Appl. Ichthyol. V. 25. № 4. P. 451–459.
<https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2009.01240.x>
- Froese R., Pauly D. (eds.). 2017. FishBase. World Wide Web electronic publication. (www.fishbase.org. Version 10/2017)
- Kati S., Mozsár A., Árva D. et al. 2015. Feeding ecology of the invasive Amur sleeper (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) in Central Europe // Int. Rev. Hydrobiol. V. 100. № 3–4. P. 116–128.
<https://doi.org/10.1002/iroh.201401784>

- Košco J., Manko P., Miklisová D., Košuthová L. 2008. Feeding ecology of invasive *Perccottus glenii* (Perciformes, Odontobutidae) in Slovakia // Czech J. Anim. Sci. V. 53. № 11. P. 479–486.
- Rău M.A., Plavan G., Strungaru S.A. et al. 2017. The impact of Amur sleeper (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) on the riverine ecosystem: food selectivity of Amur sleeper in a recently colonized river // Oceanol. Hydrobiol. Stud. V. 46. № 1. P. 96–107.
<https://doi.org/10.1515/ohs-2017-0010>
- Reshetnikov A.N. 2003. The introduced fish, rotan (*Perccottus glenii*), depresses populations of aquatic animals (macroinvertebrates, amphibians, and a fish) // Hydrobiologia. V. 510. P. 83–90.
<https://doi.org/10.1023/B:HYDR.0000008634.92659.b4>
- Reshetnikov A.N. 2004. The fish *Perccottus glenii*: history of introduction to western regions of Eurasia // Ibid. V. 522. P. 349–350.
<https://doi.org/10.1023/B:HYDR.0000030060.29433.34>
- Reshetnikov A.N. 2013. Spatio-temporal dynamics of the expansion of rotan *Perccottus glenii* from West-Ukrainian centre of distribution and consequences for European freshwater ecosystems // Aquat. Invasion. V. 8. P. 193–206.
<https://doi.org/10.3391/ai.2013.8.2.07>
- Reshetnikov A.N., Ficetola G.F. 2011. Potential range of the invasive fish rotan (*Perccottus glenii*) in the Holarctic // Biol. Invasion. V. 13. P. 2967–2980.
<https://doi.org/10.1007/s10530-011-9982-1>
- Szito A., Harka A. 2000. The food sources of Amur sleeper (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) // Halaszat. V. 93. № 2. P. 97–100.