

УДК 597.556.33-14:591.13:591.9(470.13)

**МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ
ГОЛОВЕШКИ-РОТАНА (*PERCCOTTUS GLENII* DYBOWSKI, 1877)
В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ПРИОБРЕТЕННОГО АРЕАЛА
(ТЕРРИТОРИЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ)**

© 2018 Р. Р. Рафиков

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

Статья поступила в редакцию 09.08.2018

Проведено исследование популяции головешки-ротана *P. glenii* Dybowski, 1877 из водоемов Республики Коми, являющегося инвазийным видом рыб для территории России и ряда европейских стран. Основная цель данной работы – определить морфобиологические особенности головешки-ротана, связанные с освоением новой части ареала, и возможность его дальнейшего расселения. На основе меристических признаков дана характеристика его малочисленной популяции в бассейне р. Вычегда. Анализ показал высокий уровень изменчивости и наличие аномалий развития позвоночного столба (20-57 % фенодивантов в выборках). Предложена гипотеза о значительном вкладе в наблюдаемый характер изменчивости популяции *P. glenii* ограниченности и случайности набора генотипов особей, на базе которых произошло формирование новой популяции. Количественная характеристика питания, выполненная с помощью «индекса относительной значимости», указывает на преобладание в рационе питания организмов бентоса (55-92 %). Биологически значимое перекрытие пищевых ниш головешки-ротана при сравнении с лимнофильными представителями аборигенной ихтиофауны отмечено для ерша обыкновенного. Благодаря широкой норме реакции к различным экологическим факторам и короткому жизненному циклу ожидается дальнейшее распространение вида по бассейну р. Вычегда. Высокая степень озерности, являющаяся гидрологической особенностью среднего течения указанной реки, будет способствовать расселению данного вида на «межозерном» этапе инвазии. Водоемы поймы, выполняя функции рефугиума, обеспечат увеличение численности популяции ротана в районе вселения. В конечном итоге это приведет к развитию «речного» вектора инвазийного процесса, то есть постепенной интервенции магистрального русла и придаточной системы р. Вычегда и далее р. Северная Двина. Вследствие поедания части молоди аборигенных видов рыб и конкуренции за пищевой ресурс, головешка-ротан будет представлять экологическую опасность для водных экосистем всего Европейского Северо-востока России.

Ключевые слова: биологические инвазии, головешка-ротан, морфологическое разнообразие, особенности питания, река Вычегда, Республика Коми.

Работа выполнена в рамках государственного задания по теме

*«Распространение, систематика и пространственная организация фауны и населения животных таежных и тундровых ландшафтов и экосистем европейского северо-востока России»
№ АААА-А17-117112850235-2.*

ВВЕДЕНИЕ

Изменение речной сети и развитие рыбной отрасли сельского хозяйства актуализировало проблему «биологических инвазий», заключающуюся в появлении и воздействии чужеродных видов на сообщества и экосистемы. В общем виде к инвазиям относят миграцию и вселение видов в результате: естественного расширения ареала, перемещения из-за флуктуаций численности и климатических изменений, антропогенных изменений абиотических факторов окружающей среды, преднамеренной интродукции и реин-

тродукции значимых видов, а также случайного вселения [1]. Изучение морфологических, биологических и экологических особенностей популяций интродуцентов представляет значительный интерес, поскольку способствует расширению представлений о процессах адаптации вида к новым условиям. Появление новых элементов в рыбной части сообщества приводит к интенсификации сукцессионных процессов, знание которых необходимо для прогнозирования возможных изменений ихтиофаун отдельных водоемов и целых речных бассейнов.

Одним из таких интродуцентов на территории европейской части России является представитель китайского равнинного фаунистического комплекса головешка-ротан (*Percottus glenii* Dubowski, 1877), относящийся к отряду окунеобразных (*Perciformes* Bleeker, 1859),

*Рафиков Руслан Раисович, кандидат биологических наук, научный сотрудник группы ихтиологии и гидробиологии отдела экологии животных.
E-mail: rafikov@ib.komisc.ru*

семейству головешковых (*Odontobutidae* Hoese et Gill, 1993). Нативный ареал на территории России захватывает бассейн Амура и некоторые реки Приморья [2]. Однако к настоящему времени ареал данного вида включает больше половины субъектов Российской Федерации, а также Литву, Латвию, Эстонию, Белоруссию, Молдавию, Украину, Казахстан, Монголию, Польшу, Словакию, Венгрию, Сербию, Болгарию и Румынию [3, 4]. На территории европейского северо-востока России первые поимки его особей зафиксированы в водоемах вблизи космодрома Плесецк, расположенного на территории Архангельской области [5]. Далее он был отмечен и на территории Республики Коми, куда был завезен рыбаками-любителями предположительно в конце 1990-х годов [6]. В указанной работе на небольшом объеме материала показана изменчивость пластических и меристических признаков особей ротана, по сравнению с выборками из Ленинградской области. Определена частота встречаемости компонентов питания.

Значительная величина инвазийного потенциала обеспечивается очень широким диапазоном выносливости по отношению к различным абиотическим факторам, а также порционным нерестом и заботой о потомстве. В условиях нативного и приобретенного ареала данный вид рыб осваивает техногенные и естественные водоемы, формируя популяции высокой плотности в озерах и прудах с обильно растущими макрофитами в литоральной зоне [7]. Представляет экологическую опасность при спонтанном саморасселении, поскольку может выступать в качестве трофического конкурента для аборигенных ценных видов рыб и уничтожать их молодь, а также негативно влиять на численность и видовую структуру водных беспозвоночных и амфибии [8, 9].

Цель данного исследования – выявить морфобиологические особенности популяции головешки-ротана на территории Республики Коми, определить возможность его расселения по бассейну р. Вычегда и степень напряженности с представителями аборигенной ихтиофауны.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Распространение данного вида ограничено несколькими малыми прудами на территории дачных массивов на окраине г. Сыктывкара. Пруд № 1 (координаты: N 61°40'55.2», E 50°45'42.3») имеет вытянутую форму, образован при помощи землеуглубительных работ в русле ручья. Площадь водного зеркала примерно 6 га, грунт песчаный с наилком. Пруд № 2 (координаты: N 61°40'59.6», E 50°45'54.5») имеет более округлую форму с площадью водного зеркала около 3 га. Вдоль берегов произрастают лиственные и хвойные породы деревьев, а также отмечены заросли

рогоза и различных видов осок. Их органический опад поступает в водоемы, что ухудшает кислородный режим, особенно в зимний период [10].

Вода имеет коричневатую окраску с прозрачностью около 0,9 м по диску Секки. По результатам гидрохимического анализа, проведенного на базе лаборатории «Экоаналит» Института биологии Коми НЦ УрО РАН, вода относится к гидрокарбонатно-кальциевому классу 1 типа с повышенным содержанием ионов натрия и калия. Минерализация составляет 260 мг/л и 300 мг/л соответственно, что примерно в два раза выше, чем в пойменных водоемах бассейна среднего течения р. Вычегда. Основной причиной может быть применение удобрений на дачных участках, расположенных по периметру прудов. Отмечено эвтрофирование указанных водных объектов, приводящее к высокой продукции нитчатых водорослей, покрывающих собой дно водоема. Также летом поверхность водного зеркала исследованных прудов может быть полностью покрыта ряской малой *Lemna minor* L. [10].

Вследствие большой захламленности акватории водных объектов и значительной величины биомассы ряски применение неводов оказалось невозможным, поэтому ихтиологический материал отбирался с помощью электроловильного аппарата Biowave II в 2012 г. с последующей фиксацией в 4% растворе формалина.

Обработка проведена по схеме полного морфологического анализа [11], но в данной работе использована группа наиболее стабильных в онтогенезе меристических признаков. Для более точного определения количества лучей в плавниках и тычинок на первой жаберной дуге указанные структуры окрашивали ализариновым красным [12]. Объем обработанного материала – по 30 экз. из каждого пруда. Достоверность различий средних значений признаков в выборках определялась с помощью *t*-критерия Стьюдента. Общее фенотипическое разнообразие оценивалось с помощью показателя Животовского (μ), рассчитанного на основании 8 меристических признаков [13].

Для количественной характеристики питания использовали частоту встречаемости и долю по массе каждого компонента в разных выборках. На основе этих данных произведен расчет «индекса относительной значимости»:

$$IR = (F_i P_i / \sum F_i P_i) \times 100\%,$$

где F_i – частота встречаемости каждого кормового объекта; P_i – доля по массе. Величина i меняется от 1 до n , где n – число видов кормовых организмов в пищевом комке [14].

Проведена оценка напряженности отношений за пищевые ресурсы с представителями ядра лимнофильной ихтиофауны (плотва, окунь, ерш обыкновенный) района вселения. При рассмотрении пищевых взаимоотношений использовали индекс перекрытия пищевых ниш (C_{λ}):

$$C_{\lambda} = \frac{2 \sum x_i y_i}{\sum x_i^2 + \sum y_i^2},$$

где x_i и y_i – значения доли по массе отдельных компонентов в пищевых комках рыб. Индекс равен нулю при полном различии пищевых ниш и равен единице при полном их совпадении. Значение индекса $>0,6$ расценивается как биологически значимое перекрывание пищевых ниш [15, 16].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности морфологии. Отсутствие полового диморфизма по счетным признакам позволяет использовать для морфологической характеристики смешанный по половому составу материал. Величины и диапазон изменчивости большинства меристических признаков исследованных особей ротана укладываются в их видовые стандарты [3]. Исключение составляют лишь грудные плавники, для которых отмечено значительное увеличение количества лучей. По меристическим показателям (табл. 1) группировки головешки-ротана из разных прудов статистически значимо отличаются по количеству позвонков (при $p < 0,01$) и лучей во втором спинном плавнике (при $p < 0,01$).

В работе [7] предполагается, что изменчивость числа позвонков осевого скелета 33-х исследованных популяций ротана определяется

температурным режимом водных объектов, в которых он обитает. Данная закономерность обнаружена и для других популяций рыб. Показано, что количество элементов в некоторых морфологических структурах рыб связано с температурой, при которой протекает ранний онтогенез, коррелирующей с широтой местности [17, 18]. Среднее значение количества позвонков в популяции отражает наследственную норму реакции, сформировавшуюся в процессе адаптации вида к условиям локальной ландшафтно-географической зоны [19].

Однако в нашем случае, значимые различия количества позвонков в выборках рыб единой локальной группировки являются следствием большого числа аномалий развития. Проявляются они в виде срастания тел двух и более позвонков. Также отмечены аномалии скелета конечностей: срастание лучей в плавниках или появление дополнительных. Фенодевиации подобного рода отмечены в исследованиях по изучению влияния различных по происхождению загрязнителей на морфологические характеристики рыб [20, 21, 22 и т.д.].

Количество сросшихся позвонков было определено по количеству остистых отростков и произведен перерасчет их общего количества. В результате различия их средних значений для выборок из различных прудов достоверно не отличаются. Значительная частота и сила проявления (до 3 случаев срастания на 1 особь) таких

Таблица 1. Меристические признаки популяции ротана-головешки на территории Республики Коми

Счетные признаки (число...)	Значения признаков		Номинативная форма [Атлас., 2003]
	min – max		
	M ± m		
	Пруд № 1	Пруд № 2	min – max
Неветвистых лучей в 1 спинном плавнике	6 – 9	7 – 10	6 – 8
	7,9 ± 0,2	7,8 ± 0,1	
Ветвистых лучей во 2-м спинном плавнике	9 – 12	8 – 11	9 – 11
	10,3 ± 0,2	9,6 ± 0,2	
Ветвистых лучей в анальном плавнике	6 – 10	7 – 10	7 – 10
	8,2 ± 0,2	8,3 ± 0,2	
Ветвистых лучей в грудном плавнике	16 – 18	15 – 20	12 – 13
	17,2 ± 0,1	17,1 ± 0,2	
Ветвистых лучей в брюшном плавнике	4 – 5	5	5
	4,9 ± 0,1	5	
Поперечных рядов чешуй	36 – 41	36 – 41	36 – 43
	38,8 ± 0,3	38,3 ± 0,2	
Жабрных тычинок на первой жаберной дуге	10 – 14	11 – 13	11 – 13 (14)
	11,8 ± 0,2	11,9 ± 0,2	
Позвонков	29 – 31	27 – 31	–
	29,7 ± 0,1	29,0 ± 0,2	
Позвонков (с учетом перерасчета)	29 – 31	29 – 31	–
	29,9 ± 0,1	29,8 ± 0,1	

аномалий у рыб в пруду № 2 может свидетельствовать о крайне неблагоприятных условиях протекания раннего онтогенеза (табл. 2).

Подобные аномалии развития и увеличение уровня изменчивости морфологических структур также отмечены в выборке уклейки, интродуцированной в водоем-охладитель Печорской ГРЭС. В таких водоемах температура среды напрямую влияет на процесс формирования морфологических структур в раннем онтогенезе у рыб [18, 23]. Наличие морфологических изменений и фенотипических у интродуцированных видов рыб также находит свое отражение и в показателях их внутривидового полиморфизма (μ). Так, у уклейки, отловленной из разных участков водоема-охладителя Печорской ГРЭС, значения этого индекса (2,8 – 3,3) на 12 – 32 % выше, чем в выборке, собранной в среднем течении р. Вычегда ($\mu = 2,6$). Близкой к таковой величине характеризуется морфологическая изменчивость в выборке ротана ($\mu = 3,7$).

Известно, что в качестве сопутствующих факторов формирования изменчивости локальных популяций рыб могут выступать термический режим или тип водоема, генетические особенности и миграционная активность в популяции (Кожара и др., 1996). Вероятнее всего, ограниченный набор генотипов особей, на базе которых происходит становление новой популяции, вносит значительный вклад в характер изменчивости посредством снижения адаптивных возможностей популяции [24].

Особенности биологии. В указанные водоемы ротан был вселен предположительно в 90-х годах прошлого столетия. В 2017 г. его особи были найдены в подобных изолированных водных объектах другого дачного общества, удаленного на 10 км. В качестве основных механизмов расселения по изолированным водоемам можно указать целенаправленный перенос рыбаками-любителями, основной целью которых, судя по всему, является рекреационное рыболовство. Можно предположить и непреднамеренный механизм, например, перенос икры с орудиями лова (сетями). Известно, что икринки *P. glenni* имеют клейкие нити и выдерживают непродолжительное обсыхание. Также альтернативным переносчиком клейкой икры могут быть водоплавающие птицы [9]. Вне зависимости от механизма, наблюдаемое расселение головешки-ротана увеличивает вероятность про-

никновения его в пойменные водоемы и затем русловую часть р. Вычегда.

Головешка-ротан занимает нишу эврифага с широким спектром питания и относительно большим объемом потребляемой пищи. В исследованных водных объектах в рационе ротана были обычны ветвистоусые и веслоногие раки, водные личинки насекомых (Odonata, Trichoptera, Plecoptera), водная растительность и молодь рыб, в том числе и собственная (табл. 3).

Ввиду наличия у этого вида хищных повадок, наиболее часто его пищей становятся как крупные (рыба, клопы и личинки амфибиотических насекомых), так и мелкие движущиеся гидробионты (ракообразные и хирономиды). Растительные компоненты, в том числе и водоросли, являясь субстратом для беспозвоночных, по-видимому, лишь случайно заглатываются вместе с ними. Индексы относительной значимости кормовых объектов выборок из прудов № 1 и № 2 свидетельствуют о том, что наиболее излюбленным кормом головешки-ротана являются личинки хирономид. Желудки рыб из пруда № 1 в качестве доминирующих групп содержали также ракообразных и водных клопов, тогда как в пруду № 2 это были моллюски. Такое расхождение может быть связано с возрастной структурой рыб в выборках. Так, 37 % особей, отловленных в пруду № 1, имели возраст 0+ и минимальные размерно-весовые параметры, что, по всей видимости, и определило ориентацию их пищевого поведения на кормовые объекты меньшего размера.

Рыба была отмечена в питании лишь нескольких, наиболее крупных, исследованных особей ротана, поэтому при значительной суммарной доле по весу в составе пищевого комка данный компонент характеризуется невысоким значением индекса относительной значимости. Кроме того, в условиях как лабораторных, так и натуральных наблюдений, была отмечена низкая двигательная активность ротана, особенно его молоди. Рыба может долго находиться на субстрате, опираясь на него брюшными плавниками, или в толще воды, поддерживая положение тела за счет медленной работы грудных плавников. Возможно, такая поведенческая особенность сформировалась в процессе эволюционного развития вида и способствовала снижению внутривидовой конкуренции, обеспечивая стабильное существование моновидового ихтиоценоза.

Пищевые взаимоотношения головешки-рота-

Таблица 2. Количество случаев срастаний позвонков в выборках головешки-ротана на территории Республики Коми

Водоем	Доля рыб с аномалиями позвонков в выборке, %	Доля особей с разным количеством случаев срастаний на 1 особь, %		
		1 случай	2 случая	3 случая
Пруд № 1	20	100	–	–
Пруд № 2	57	65	29	6

Таблица 3. Количественная характеристика содержимого желудка в выборках головешки-ротана из прудов дачного общества в г. Сыктывкар

Компоненты питания	Пруд № 1			Пруд № 2		
	1	2	IR	1	2	IR
Водоросли (Algae)	70	10,0	13	20	1,0	0
Растительные остатки	3	0,2	0	7	0,1	0
Моллюски (Mollusca)	10	0,9	0	40	31,5	27
Ракообразные (Crustacea)	77	9,1	13	7	0,1	0
Стрекозы (Odonata), личинки	3	8,6	1	27	1,6	1
Веснянки (Plecoptera), личинки	67	2,8	4	-	-	-
Водяные клопы (Hemiptera)	60	12,4	14	13	7,3	2
Ручейники (Trichoptera), личинки	3	0,5	0	-	-	-
Хиرونмиды (Chironomidae), личинки	77	35,1	50	77	39,3	64
Другие двукрылые, личинки	-	-	-	7	0,8	0
Рыба (Pisces)	13	19,8	5	13	13,2	4
Неразличимые остатки пищи	3	0,6	0	17	5,3	2

Примечание: 1 – частота встречаемости (в %) в выборке, 2 – доля по массе (в %), IR – индекс относительной значимости компонента питания

на с массовыми видами рыб. Трофические взаимоотношения рыб (как внутри-, так и межвидовые) являются результатом реализации их пищевых потребностей в определенных видах корма. При расширении спектра питания разных видов рыб происходит их перекрывание, что вызывает напряженность пищевых взаимоотношений.

Пруды дачного общества в г. Сыктывкар, где обитает головешка-ротан, расположены на удалении в 1 км от р. Дырнос, являющейся притоком р. Вычегда. Для оценки конкурентных возможностей при дальнейшем расселении данного вида в водоемах р. Вычегда мы провели сравнение пищевых спектров ротана и представителей ядра нативной ихтиофауны. Лимнофильное ядро ихтиофауны лентических водоемов таежной зоны, как правило, включает такие широко распространенные виды рыб, как плотва, окунь и ерш обыкновенный. В анализе использованы данные по питанию указанных видов рыб из Нювчимского и Кажимского водохранилищ. Эти малые мелководные водохранилища также расположены в бассейне среднего течения р. Вычегда. Их рыбное население сходно с таковым небольших озер и достаточно полно изучено, что позволяет использовать полученные ранее данные для сравнительного анализа.

В ходе исследования выявлен достаточно широкий спектр питания *P. glenii*, объясняющий потенциальную напряженность его взаимоотношений с типичными представителями ядра ихтиофауны (плотва, ерш, окунь) практически любого водоема таежной зоны. Преобладание бентосных организмов в составе питания объясняет тот факт, что биологически значимое перекрывание пищевых ниш исследованной популяции головешки-ротана наблюдается с е-

шом – типичным бентофагом (табл. 4). Общими компонентами, которые часто встречаются и составляют основу рациона питания данных видов рыб, являются личинки хиرونмид (Chironomidae) и моллюски (Mollusca). Отмечено небольшое сходство пищевых ниш для окуня и плотвы, однако степень ее выраженности зависит от условий питания в конкретном водоеме. Для Нювчимского водохранилища отмечена хорошо развитая растительность в литоральной зоне, что определяет некоторую сходность условий обитания и, как результат, качественный состав потребляемой пищи.

В качестве основных моментов напряженности можно указать как отношения по типу «хищник-жертва», то есть поедание молоди других видов рыб, так и наложение их пищевых спектров. Необходимо отметить, что при попадании в водоем с уже существующей там ихтиофауной доля рыб-аборигенов в питании головешки-ротана существенно возрастает. Если учесть, что его основным местом обитания является заросли макрофитов [25, 26], то в случае проникновения в естественные и искусственные водные объекты можно ожидать его успешную натурализацию. Бассейн среднего течения р. Вычегда характеризуется высокой степенью озерности – 15 га на 1 км речного русла [27]. Большая часть озер поймы соединяются с магистральным руслом в виде протоков или так называемых «висок», благодаря которым при весеннем подъеме уровня воды рыбы мигрируют в озера, а при осеннем – возвращаются обратно в реку. С увеличением интенсификации вектора межозерного переноса соответственно увеличится и вероятность вселения данного вида в пойменные озера и притоки магистрального русла. В данном случае

Таблица 4. Степень перекрыwania пищевых ниш головешки-ротана и представителей аборигенной ихтиофауны малых водохранилищ бассейна среднего течения р. Вычегда

Виды рыб	Водохранилища	
	Кажимское	Нювчимское
Плотва	0,17	0,32
Ерш обыкновенный	0,78	0,83
Окунь речной	0,36	0,47

придаточная система будет выполнять функции рефугиума, что обеспечит последующее расселение ротана по р. Вычегда.

Широкий спектр компонентов потребляемой пищи, особенности поведения и короткий жизненный цикл приведут к быстрому росту численности. Это особенно неблагоприятно отразится на аборигенной ихтиофауне лентических водоемов, ядро ихтиоценоза которых состоит из фитофильной (окунь и плотва) группы рыб. В конечном итоге это приведет к развитию «речного» вектора инвазийного процесса, т.е. постепенной интервенции магистрального русла и придаточной системы р. Вычегда, а впоследствии и р. Северная Двина. Подобным образом происходит инвазия головешки-ротана в Обь-Иртышском и Волжском бассейнах [4, 28, 29].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенное исследование показало, что выборки головешки-ротана из прудов дачного общества в г. Сыктывкар характеризуется высокой частотой аномалий развития позвоночника. Заметный вклад в наблюдаемый характер морфологической изменчивости головешки-ротана может вносить ограниченность и случайный характер набора генотипов особей, на базе которых произошло формирование новой популяции. Наиболее значимыми компонентами питания являются организмы населения дна, в результате чего наблюдается биологически значимое перекрывание пищевых ниш с ершом обыкновенным. Благодаря высокому инвазийному потенциалу можно ожидать дальнейшее распространение вида по бассейну р. Вычегда. В случае реализации «речного» вектора инвазии головешка-ротан будет представлять опасность для водных экосистем всего Европейского Северо-востока России вследствие поедания части молоди аборигенных видов рыб и конкуренции за пищевой ресурс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / А. Ф. Алимов, Н. Г. Богуцкая, М. И. Орлова [и др.]. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 436 с.
2. Никольский Г.В. Частная ихтиология. М.: Высш. шк., 1971. 472 с.

3. Атлас пресноводных рыб России / Ю. С. Решетников, О.А. Попова, Л.И. Соколов [и др.]. М.: Наука, 2003. 379 с.
4. Решетников А.Н. Современный ареал ротана *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (Odontobutidae, Pisces) в Евразии // Российский журнал биологических инвазий. 2009. № 3. С. 22-35.
5. Новоселов А.П., Фефилова Л. Ф., Еловенко В.Н. Биологические параметры и питание ротана *Percottus Glenii* Dybowski, 1877, случайно вселенного в оз. Плесецкое (Архангельская область) // Второй международный симпозиум по изучению инвазийных видов «Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2)»: матер. конф.. Рыбинск-Борок. 2005. С. 159-160.
6. Бознак Э.И. Головешка-ротан *Percottus glenii* (Eleotridae) из бассейна реки Вычегды // Вопр. ихтиологии. 2004. Т. 44. № 5. С. 712-713.
7. Касьянов А.Н., Горшкова Т.В. Изучение морфологических признаков у ротана *Percottus glenii* (Perciformes, Eleotrididae), интродуцированного в водоёмы европейской части России // Сибирский экологический журнал. 2012. № 1. С. 81-86.
8. Direct and indirect interactions between aninvasive Alien Fish (*Percottus glenii*) and two native semi-aquatic snakes / A.N. Reshetnikov, S.G. Sokolov, I.V. Chikhlyayev, A.I. Fayzulin, A.A. Kirillov, A.E. Kuzovenko, E.N. Protasova, M.O. Skomorokhov // Copeia. 2013. Vol. 2013. № 1. P. 103-110.
9. Решетников А.Н. Влияние интродуцированной рыбы ротана *Percottus glenii* (Odontobutidae, Pisces) на земноводных в малых водоемах Подмосковья // Журнал общей биологии. 2001. Т. 62. № 4. С. 352-361.
10. Рафигов Р.Р. Формирование рыбного населения искусственных водоемов на территории Республики Коми: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2016. 20 с.
11. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Изд-во Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
12. Якубовский М. Методы выявления и окраски системы каналов в боковой линии и костных образований у рыб in toto // Зоологический журнал. 1970. Т. 49. № 9. С. 1398-1402.
13. Животовский Л.А. Показатели внутривидового разнообразия // Журнал общей биологии. 1980. Т. 41. № 6. С. 828-836.
14. Попова О.А., Решетников Ю.С. О комплексных индексах при изучении питания рыб // Вопросы ихтиологии. 2011. Т. 51. № 5. С. 712-717.
15. Horn H. Measurement of overlap in comparative ecological studies // American Naturalist. 1966. № 100. P. 419-424.
16. Wallace R. K. An assessment of diet-overlap indexes // Transaction of the American Fisheries Society. 1981. № 110. P. 2-76.
17. Ершов Н.П. О географической изменчивости меристических признаков у бельдюги *Zoarces viviparus* (L.) и керчака *Muoxoscephalus scorpius* (L.) / Н. П. Ершов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 3. Биология. 2003. № 4. С. 64-72.

18. Павлов Д.А. Морфологическая изменчивость в раннем онтогенезе костистых рыб. М.: ГЕОС, 2007. 264
19. Кожара А.В. Общая и географическая изменчивость числа позвонков у некоторых пресноводных рыб / А. В. Кожара, Ю. Г. Изюмов, А. Н. Касьянов // Вопросы ихтиологии. 1996. Т. 36. Вып. 2. С. 179-194 с.
20. Минеев А.К. Морфологические аномалии молоди у рыб Саратовского водохранилища / А.К. Минеев // Вода: химия и экология. 2013. № 6. С. 67-73.
21. Чеботарева Ю.В., Изюмов Ю.Г., Крылов В.В. Особенности строения позвоночника сеголеток плотвы *Rutilus rutilus* (Cyprinidae) после раздельного и совместного воздействия магнитного поля и повышенной температуры на эмбрионы и их связь с размерными показателями рыб / Ю.В. Чеботарева, Ю.Г. Изюмов, В.В. Крылов // Вопросы ихтиологии. 2016. Т. 56. № 3. С. 345-355.
22. Горлачева Е.П. Афонин А.В. Серебрянный карась *Sarassius auratus gibelio* (Blich, 1782) как индикатор состояния экосистемы озера Кенон / Е.П. Горлачева, А.В.Афонин // Ученые записки Забайкальского Государственного Университета. Серия: Биологические науки. 2017. Т. 12. № 1. С. 6-12.
23. Татарко К.И. Влияние температуры на меристические признаки рыб // Вопросы ихтиологии. 1968. Т. 8. № 3. С. 425-439.
24. Boznak E.I., Rafikov R.R., Kulik L.E. Variability of meristic characters of alien fish in the reservoirs of European north east of Russia // Invasion of alien species in holarctic: abstracts of international symposium BOROK IV (22-28 September, 2013, Borok). Yaroslavl: Filigran, 2013. P. 36.
25. Корляков К.А., Дубчак К.А. Продукционная и паразитологическая характеристика чужеродных короткоцикловых рыб водоемов восточного склона Южного Урала // Экология. 2010. № 4. С. 312-316.
26. Лукина И.И. Распространение ротана (*Percottus Glenii* Dybowski, 1877) в Беларуси // Российский Журнал Биологических Инвазий. 2011. № 2. С. 114-119.
27. Зверева О.С. Особенности биологии главных рек Коми АССР. Л.: Наука, 1969. 279 с.
28. Влияние чужеродных видов гидробионтов на структурно-функциональную организацию экосистемы саратовского водохранилища / И.А. Евланов, Е.В. Кириленко, А.К. Минеев, О.В. Минеева, О.В. Мухоморова, А.И. Попов, М.В. Рубанова, Е.В. Шемонаев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. Т. 15. № 3 (7). С. 2277-2286.
29. Расширение ареалов ротана *Percottus glenii*, верховки *Leucaspius delineatus* и уклейки *Alburnus alburnus* в бассейне р. Обь / А.Н. Решетников, А.С. Голубцов, В.Б. Журавлев, С.Л. Ломакин, А.С. Резвый // Сибирский экологический журнал. 2017. № 6. С. 696-707.

**THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC
AND FEATURE OF NUTRITION OF AMUR SLEEPER
(PERCCOTTUS GLENII DYBOWSKI, 1877) ON THE NEW PART OF RANGE
(THE KOMI REPUBLIC TERRITORY)**

© 2018 R.R. Rafikov

Institute of Biology of Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the RAS, Syktyvkar

Amur sleeper (*Percottus glenii* Dybowski, 1877) is invasive species of fish for the territory of Russia and different European countries. That article is devoted to small population of Amur sleeper in Komi Republic, which a recently appeared in that territory. The study was intended to establishing the morphological and biological features associated with the formation of population of the new area and the possibility of its further settlement in Vychegda River. The analysis of different counting signs showed a high levels of variability and the presence of anomalies in the development of the vertebral column (20-57% of defective individual in the samples). The formation of a new population occurred on the basis of a limited and random set of individuals genotypes (the founder effect). A hypothesis what this was the reason for the high level of variability of morphological signs and their developmental anomalies is proposed. The characteristic of nutrition carried out by the "index of relative significance" indicates that the main part (55-92%) of their diet ration was benthic organisms. Biologically significant overlapping of the food niches produced by the Horn index is detected for Amur sleeper and ruff (*Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)). Significant tolerance level to environmental factors and short life cycle will yield to increase of density and further expansion of range square in Vychegda river basin. The middle flow of Vychegda river is characterized by a high degree of lakes abundance (15 ha of lakes to 1 km of river flow), that will be a favorable factor for occupancy of this species at the "lake" stage of invasion. A floodplain lakes which perform of the refugium functions will increase a density of Amur sleeper population in the introduction area. Eventually, this will lead to start of a "river" vector of the invasive process, and gradual migration in the main channel and the subordinate system of the Vychegda and Northern Dvina rivers. For aquatic ecosystems of European North-East of Russia Amur sleeper will represent an ecological hazard by eating of part of the juvenile stage individuals of aboriginal fish species and competing for the food resources.

Keywords: biological invasions, Amur sleeper, morphological diversity, features of nutrition, Vychegda River, Komi Republic.

*Ruslan Rafikov, Candidate of Biology, Research Fellow
of Ichthyology and Hydrobiology Group.
E-mail: rafikov@ib.komisc.ru*