

О РАЗДЕЛЕНИИ МЕСТООБИТАНИЙ ТУПОРЫЛЫХ И ОСТРОРЫЛЫХ ЛЕНКОВ (*SALMONIDAE*, *BRACHYMYSTAX*) В РЕКЕ АРМУ (БАССЕЙН РЕКИ УССУРИ)

© 1997 г. С. В. Шедько, А. В. Ермоленко, В. В. Беспрозванных

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток 690022

Поступила в редакцию 19.02.96 г.

Ленки *Brachymystax lenok* (Pallas) обитают в реках Монголии, Сибири, Дальнего Востока и Китая от Оби на западе до рек северо-запада Сахалина на востоке и от Колымы на северо-востоке до рек систем Янцзы и Хуанхе на юге. Долгое время род считался монотипичным. Однако в настоящее время в нем выделяют два комплекса форм – тупорылые и осторылые ленки (обзор – Мина, 1986). В бассейне Амура формы ленков не только симпатричны, но во многих реках и синтопичны (Rivas, 1964), Если морфологические (Кифа, 1976; Алексеев, 1983) и генетические (Осинов и др., 1990; Осинов, 1993; Шедько, Гинатулина, 1993) различия тупорылых и осторылых ленков в этой части ареала охарактеризованы более или менее подробно, то сведения об особенностях экологии этих форм все еще крайне фрагментарны. Отмечены лишь различия в местах нереста, пищевых спектрах, сезонных миграциях и предпочитаемой температуре воды в реке (Беседнов, Кучеров, 1972; Алексеев, 1983; Шуба, 1989).

Цель настоящего исследования – оценить особенности распределения тупорылых и осторылых ленков в р. Арму, исходя из (1) соотношения численности рыб двух форм, отловленных в различных участках водоема и (2) степени зараженности некоторыми паразитами, которые могут рассматриваться как индикаторы местообитаний их хозяев.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Река Арму на всем своем протяжении имеет горный характер и является типичным лососевым водотоком. Ее исток расположен на западных склонах Сихотэ-Алиня, общая длина 168 км. Скорость течения на перекатах 2–2.5, на плесах – до 1.3 м/с. В месте сбора материала (примерно в 20 км от ее слияния с р. Большая Уссурка) максимальная глубина в периоды весенних подъемов воды доходила до 1.5 м на перекатах и до 4–8 м в ямах под прибрежными скалами. Ширина реки на плесах в среднем около 30 м, на перекатах – 10–15 м. Грунт галечниковый, каменисто-галечниковый, на плесах – песчано-галечниковый. Кроме ленков

в данном участке реки обитают таймень *Hucho taimen*, амурский хариус *Thymallus arcticus grubei*, пестроногий подкаменщик *Cottus poecilopus*, амурская широколобка *Mesocottus haitej* и китайский голяк *Phoxinus lagowskii oxycephalus*.

Материалом для работы послужили сборы рыб, отловленных в различные сезоны 1990–1991 гг. Лов производили на участке реки протяженностью около 5 км ставными (в старицах, ямах и на плесах) и сплавными (в ямах, на перекатах и плесах) сетями ячеей 30–50 мм, а также удочкой (в ключах). Ставными сетями обычно ловили с наступления вечерних сумерек до восхода солнца, сплавными сетями – в утренние и вечерние сумерки, а также в дневное время. Количество рыб, отловленных в одном и том же месте, за 3–4 дня резко уменьшалось. Это означает, что в сети попадала в основном местная рыба, предположительно во время суточных кормовых миграций. Гетерогенность в распределении тупорылых и осторылых ленков по местам отлова оценивали с помощью G-критерия или точного критерия Фишера для таблиц 2 × 2 (Sokal, Rohlf, 1981).

Полный паразитологический анализ восьми самок (длина тела по Смитту, AC = 38–57 см) и семи самцов (AC = 34–50 см) осторылой и семи самок (AC = 25–49 см) и восьми самцов (AC = 26–49 см) тупорылой формы ленка, пойманных в русле р. Арму в июле 1990 г., выявил, в частности, сильную зараженность ленков метацеркариями трех видов трематод: *Nanophyetus salmincola schikhobalowi*, *Metagonimus yokogawai* и *Pygidiopsis* sp. Эти трематоды развиваются с участием брюхоногих моллюсков рода *Juga* – обычных обитателей основных русел рек. В р. Арму, в месте сбора материала (так же как и в других реках Приморья), основная масса этих реофильных моллюсков концентрируется на глубине 0–70 см в прибрежных участках реки на плесах и перекатах с замедленным течением. Покидая моллюсков (первых промежуточных хозяев), церкарии этих трематод, в зависимости от их видовой принадлежности, тут же опускаются на дно (*Nanophyetus*) или сносятся течением (*Metagonimus* и *Pygidiopsis*) и

Таблица 1. Количество тупорылых и острорылых ленков, отловленных на различных участках р. Арму

Места отлова (№)	Форма		Дата	
	тупорылый ленок	острорылый ленок		
Плеса (1)	10	76	июль 1990 г.	
	0	8	октябрь 1991 г.	
	10	84		
Перекааты (2)	8	6	июль 1990 г.	
	1	1	октябрь 1991 г.	
	9	7		
Ямы в конце перекаатов (3)	24	9	июль 1990 г.	
	9	1	октябрь 1991 г.	
	33	10		
Непроточные старицы: устье (у струи) (4)	4	1	май 1990 г.	
	35	9	май 1991 г.	
	13	4	июль 1990 г.	
	4	0	октябрь 1991 г.	
	56	14		
	в глубине (5)	6	1	май 1991 г.
		8	0	октябрь 1991 г.
		14	1	
	Ключи (6)	15	1	июль 1990 г.
23		0	октябрь 1991 г.	
38		1		

накапливаются на дне в зонах покоя (например, за камнями), где они инфицируют рыб (вторых промежуточных хозяев) и затем превращаются в метацеркарии (Беспозванных, 1990). Соответственно, степень зараженности рыб этими метацеркариями отражает позицию хозяев в толще воды (удаленность от дна) на подходящих для обитания моллюсков участках реки. Сравнение одноразмерных ($AC = 30-50$ см) тупорылых ($n = 10$) и острорылых ($n = 13$) ленков по средней интенсивности инвазии метацеркариями трематод проводили с помощью двухвыборочного рандомизационного критерия (Manly, 1991). Этот метод не требует соблюдения допущений о нормальности распределений и равенства дисперсий сравниваемых признаков в анализируемых выборках и обладает большей мощностью, чем обычные непараметрические критерии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего было отловлено 160 тупорылых и 117 острорылых ленков (табл. 1). Для каждого из мест отлова численное соотношение форм ленков в различные сезоны достоверно не различалось ($P > 0.05$; G -критерий или точный критерий Фишера), поэтому дальнейший анализ проводили по объединенным данным. Доля острорылых ленков в разных участках реки оказалась не одинаковой ($P < 0.01$). Острорылые ленки много чаще тупорылых отлавливались на плесах, в то время как в прилегающих участках реки выше по течению (в ямах после перекаатов) и непроточных старицах преобладали тупорылые ленки (в обоих случаях $P < 0.001$). В выборках из ключей острорылые ленки практически отсутствовали (единственный экземпляр был пойман в нескольких метрах от места впадения ключа в русло реки). Распределение форм ленков по местам отлова 2-5 оказалось однородно ($P > 0.05$).

Таблица 2. Степень зараженности ленков метацеркариями трематод, развивающихся с участием моллюсков рода *Juga*

Вид трематоды	Способ заражения рыб	Локализация	Средняя интенсивность инвазии (стандартное отклонение)		P*
			острорылый ленок (n = 13)	тупорылый ленок (n = 10)	
<i>Nanophyetus salmincola schikhobalowi</i>	активный	мышцы, почки	12161.5 (9968.7)	3794.0 (6107.3)	0.018
<i>Metagonimus yokogawai</i>	активный	чешуя, плавники	12.3 (16.7)	5.5 (9.6)	0.086
<i>Pygidopsis</i> sp.	пассивный, с током воды при питании или дыхании рыб	жабры	0.9 (1.6)	0.2 (0.6)	0.039

* Уровень значимости различия двух средних согласно двухвыборочному рандомизационному критерию (Manly, 1991).

Поскольку больше всего моллюсков рода *Juga* встречается именно на прибрежных участках плесов и участках реки с замедленным течением после небольших перекатов, можно было ожидать, что, в сравнении с тупорылыми, острорылые ленки будут сильнее заражены метацеркариями трематод, использующих этих моллюсков в качестве первых промежуточных хозяев. Действительно, средняя интенсивность инвазии острорылых ленков всеми тремя видами трематод в несколько раз превышает таковую тупорылых ленков (табл. 2). Для двух видов (*Nanophyetus salmincola schikhobalowi* и *Pygidopsis* sp.) это различие достоверно на 5%-ном уровне значимости. Очевидно, что острорылые ленки проводят у дна больше времени, чем тупорылые.

Таким образом, в р. Арму наблюдается разделение форм ленков по местообитаниям. Тупорылые ленки преобладают на участках реки, наиболее подходящих для питания в толще воды кормовыми объектами, которые сносятся течением: в ямах после перекатов, вблизи струи в устьях непроточных стариц, в ключах (т.е. на участках, характерных для "сборщиков дрефта"; Fugukawa-Tanaka, 1992). Острорылые ленки по численности доминируют на плесах и, по всей видимости, собирают кормовые объекты преимущественно со дна. Интересно отметить, что Беседнов и Кучеров (1972) в летнее время в желудках тупорылых ленков из р. Большая Уссурка (бывший Иман) находили в основном воздушных насекомых, а в желудках острорылых – водных личинок насекомых.

Обнаруженные различия в распределении тупорылых и острорылых ленков по участкам реки, по-видимому, тесно связаны с морфологическими особенностями форм ленков. В бассейне среднего и нижнего Амура острорылые ленки имеют прогонистое тело, спереди скошенное под углом к нижней плоскости тела, так что сравнительно небольшой рот оказывается полуобращенным ко дну, а передняя часть головы напоминает рострум

осетровых или некоторых сиговых рыб. У тупорылых ленков типично "форелевая" форма тела: конечный и большего размера рот, высокое тело и хвостовой стебель, более короткие грудные плавники (Кифа, 1976; Алексеев, 1983). В сравнении с тупорылыми ленками, форма тела острорылых ленков должна быть гидродинамически более выгодна в условиях придонного обитания на участках рек со сравнительно большой скоростью течения и малым количеством укрытий (плесах), где для удержания позиции необходимо создать силу, уравновешивающую приподнимающее действие встречного потока воды (Алиев, 1963).

Работа частично финансировалась Специальным фондом для поддержки молодых ученых (г. Новосибирск, грант D1.63).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алиев Ю.Г. 1963. Функциональные основы внешнего строения рыбы. М.: Изд-во Академии наук. С. 1–247.
- Алексеев С.С. 1983. Морфоэкологическая характеристика ленков (Salmonidae, *Brachymystax*) из бассейна Амура и из р. Уды // Зоол. журн. Т. 62. Вып. 7. С. 1057–1067.
- Беседнов Л.Н., Кучеров А.Н. 1972. К систематическому положению ленков рода *Brachymystax* р. Иман // Зоол. проблемы Сибири. Материалы IV совещания зоологов Сибири. М. С. 220–221.
- Беспозванных В.В. 1990. Фауна, биология, экология партенит и церкарий моллюсков рода *Juga* из рек Приморского края // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. С. 1–22.
- Кифа М.И. 1976. Морфология двух форм ленка (род *Brachymystax*, сем. Salmonidae) из бассейна Амура и их систематическое положение // Зоогеография и систематика рыб. Л.: Наука. С. 141–156.
- Мина М.В. 1986. Микроэволюция рыб. М.: Наука. С. 1–208.

- Осинов А.Г., Ильин И.И., Алексеев С.С. 1990. Формы ленков рода *Brachymystax* (сем. Salmonidae) в свете данных популяционно-генетического анализа // Зоол. журн. Т. 69. Вып. 8. С. 76–89.
- Осинов А.Г. 1993. Встречное расселение, вторичный контакт и видообразование у ленков рода *Brachymystax* (Salmonidae, Salmoniformes) // Генетика. Т. 29. Вып. 4. С. 654–669.
- Шедько С.В., Гинатулина Л.К. 1993. Рестрикционный анализ митохондриальной ДНК двух форм ленка *Brachymystax lenok* (Pall.) и тайменя *Hucho taimen* (Pall.) // Генетика. Т. 29. Вып. 5. С. 799–807.
- Шуба В.В. 1989. О питании двух форм ленка горных рек Верхнего Амура // Биопродуктивность, охрана и рациональное использование сырьевых ресурсов рыбохозяйственных водоемов Восточной Сибири: Тез. докл. Регион. конф., Улан-Удэ, 29–30 марта, 1989 г. С. 83–84.
- Furukawa-Tanaka T. 1992. Optimal feeding position for stream fishes in relation to invertebrate drift // *Humans and Nature*. V. 1. P. 63–81.
- Manly B.F.J. 1991. *Randomization and Monte Carlo Methods in biology*. London: Chapman and Hall. P. 1–353.
- Rivas L.R. 1964. A reinterpretation of the concept "sympatric" and "allopatric" with proposal of the additional terms "syntopic" and "allotopic" // *Syst. Zool.* V. 13. № 1. P. 42–43.
- Sokal R.R., Rohlf F.J. 1981. *Biometry*. San Francisco: Freeman. P. 1–857.

HABITAT PARTITIONING IN BLUNT-SNOUDED AND SHARP-SNOUDED LENOKS (SALMONIDAE, BRACHYMYSTAX) IN THE ARMU RIVER (THE USSURI RIVER BASIN)

S. V. Shyed'ko, A. V. Yarmolenko, V. V. Besprozvannykh

Habitat preferences of blunt- and sharp-snouted lenoks in a mountain river were analysed using results of net catching and parasitological data. The blunt-snouted lenoks with terminal mouth, high body and caudal peduncle prevail in the habitats, the most suitable for feeding in the water column or at the surface: in pools after riffles, near the main stream at the mouth of old river-beds, in small streams falling into the principal river. The sharp-snouted lenoks with sub-terminal mouth and more slender body keep their position near bottom, they dominate at down-stream areas of pools where pick up benthic animals directly from the substrate.

Сдано в набор 28.02.97 г.

Подписано к печати 25.04.97 г.

Формат бумаги 60 × 88¹/₈

Офсетная печать

Усл. печ. л. 16.5

Усл. кр.-отт. 12.1 тыс.

Уч.-изд. л. 16.3

Бум. л. 8.0

Тираж 712 экз.

Зак. 1725