

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ЗЕМНОВОДНЫХ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

© 2011 А.В. Матковский, В.П. Стариков

Сургутский государственный университет

Поступила в редакцию 12.05.2011

В статье приводится характеристика репродуктивных показателей северных популяций земноводных Западной Сибири. Указаны данные о механизмах и стратегиях, позволяющих амфибиям существовать в условиях Севера, связанные, в первую очередь, с коротким периодом активности, что проявляется в особенностях зимовок и увеличении показателей плодовитости.

Ключевые слова: амфибии, сибирский углозуб, обыкновенная жаба, остромордая лягушка, северотаёжные популяции

Разработка экологических основ природопользования и экологического мониторинга – главная задача экологии, и частные экологические исследования должны быть подчинены именно ей [1]. Одной из подчинённых проблем является изучение экологической структуры популяций разных видов животных, важных как в хозяйственном, так и в биоценологическом отношении [2]. Изучение отдельных сторон экологии животных в условиях Севера позволяет выявить и объяснить ряд механизмов, обеспечивающих существование в условиях суровой среды. Земноводные – пойкилотермные организмы, что накладывает определенный отпечаток на особенности их экологии в северных широтах. Одними из важнейших экологических характеристик, определяющих репродуктивный успех и воспроизводство популяции, являются репродуктивные характеристики. Для изучения экологических аспектов размножения северных популяций земноводных нами была избрана северная тайга Западной Сибири. Север Западной Сибири представляет особой интерес в герпетологическом отношении ещё и потому, что здесь проходят северные и восточные границы распространения сразу несколько видов амфибий. В то же время большинство сводок, затрагивающих вопросы экологии земноводных Западной Сибири, относятся к южной части [3-8].

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре в период активности (с мая по сентябрь) в природном парке «Сибирские Увалы» (62°50'N - 81°25'E) в 2007 г., в окрестностях вахтового поселка Северный (62°55'N - 72°14'E) в 2009 г. и в заказнике «Сорумский» (63°54'N - 68°24'E) в 2008 и 2010 гг. По геоботаническому районированию все указанные

территории расположены в североаежной подзоне лесной зоны Западной Сибири [9]. В наземных биотопах амфибий отлавливали в металлические конусы с использованием направляющих систем. Количество икринок в кладках подсчитывали вручную. Все линейные характеристики измеряли электронным штангенциркулем.

Результаты исследований и их обсуждения. Всего в северной тайге Западной Сибири могут встречаться 5 видов земноводных: сибирский углозуб (*Salamandrella keyserlingii*), обыкновенная жаба (*Bufo bufo*), травяная (*Rana temporaria*), остромордая (*Rana arvalis*) и сибирская (*Rana amurensis*) лягушки. В данной работе обсуждаются характеристики трёх наиболее распространенных видов. Следует отметить, что сибирская лягушка в наших учётах не встречена, а материалы по репродуктивной биологии травяной лягушки в этих широтах отсутствуют в связи с мозаичным распространением этих редких амфибий на данных территориях, что требует дополнительных исследований. Батрахокомплекс в природном парке «Сибирские Увалы» представлен 3 видами (обыкновенная жаба, остромордая лягушка и сибирский углозуб), в окрестностях вахтового поселка Северный учтены только остромордая лягушка и обыкновенная жаба. В заказнике «Сорумский» также встречено 2 вида: остромордая лягушка и сибирский углозуб. Период активности земноводных на изученной территории составляет приблизительно 3,5 месяца.

Репродуктивные характеристики сибирского углозуба изучали на примере популяции Сорумского заказника. Из 18 обследованных водоёмов за два полевых сезона икру регистрировали только в 2-х водоёмах. В них располагалось по два нерестилища. Количество кладок в нерестилищах от 1 до 3. Икра откладывалась при температуре воды от 10,2-16,8°C, воздуха – 15-20°C, рН воды – 5,8-7,2. Икранные мешки крепились к корягам, одна пара к засохшим листьям осоки. Расстояние между кладками – от 0,16 до 0,80 м. Длина икринного мешка – 208,1±10,9 мм (187,5-23,7); диаметр икринного мешка – 20,1±0,7 мм

Матковский Антон Валериевич, ассистент кафедры зоологии и экологии животных. E-mail: anton_m87@mail.ru

Стариков Владимир Павлович, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой зоологии и экологии животных. E-mail: vp_starikov@mail.ru

(18,7-21,8). Количество икринок в кладках – $225 \pm 19,4$ экз. (186,0-264,0). У самок, отлавливаемых в летний период, масса икры в яйцеводах составила $0,26 \pm 0,05$ г (0,13-0,54); количество икринок – $226,1 \pm 17,1$ экз. (171-296) при $n=7$. Показатели плодовитости – высокие. Для сравнения, в Пермской области этот показатель равен 141 [10]; в Новосибирской – 160 [3]; Приморском крае – 90-110 [11]; на юго-востоке Западной Сибири – 132,2 [5]. Такая высокая плодовитость углозуба в этих условиях объясняется сравнительно крупными размерами самок, обитающих в данной местности (все отлавливаемые взрослые самки в окрестностях изученных водоёмов имели длину тела в среднем $61,4 \pm 1,4$ мм (55,2-67,1), массу $6,1 \pm 0,5$ г (4,4-7,9), $n=7$, корреляция между длиной тела и количеством икринок в яйцеводах средняя ($r=0,68$). Преобладание в популяции крупных, половозрелых особей имеет очень важное приспособительное значение. Крупные земноводные более подвижны, что повышает возможность контактов в брачный период при невысокой численности. Они более устойчивы к неблагоприятным воздействиям среды и отличаются повышенной плодовитостью [12].

В северной тайге Западной Сибири проходит северная граница распространения обыкновенной жабы [13, 14]. В условиях природного парка «Сибирские Увалы» к размножению жаба приступает в первой декаде июня, что соответственно позже, чем в южных частях её ареала. Так, появление в нерестовых водоёмах и начало размножения на о. Сахалин происходит в третьей декаде апреля [15]; в Томской [6] и Свердловской областях в первую, вторую декады мая [16]. Средние размеры размножающихся самцов 54-73 мм, самок – 77-82 мм ($n=23$). Плодовитость составила $3274 \pm 270,3$ икринок (1600-4780). Близкие по значениям показатели плодовитости характерны для обыкновенной жабы и на севере в европейской части её ареала, где плодовитость 3305 ± 309 [17]. На юго-востоке Западной Сибири средняя индивидуальная плодовитость значительно ниже – 2410 ± 95 [6], ниже она и на Среднем Урале – 2896 [16]. Между длиной тела самок и плодовитостью выявлена очень высокая корреляция ($r=0,90$).

В Сорумском заказнике остромордая лягушка обычна, распространена равномерно. Количество нерестилищ и кладок в них напрямую зависит от площади водоёмов. К размножению лягушка приступает сразу после пробуждения. Зимует в Сорумском заказнике остромордая лягушка в водоёмах, в которых позже размножается и использует их для вывода личинок. Такие данные есть по Якутии [18], ранее этот факт считался не подтвержденным. Икрометание в 2008 г. проходило в 2 этапа, прерывалось из-за резких снижений температур и приходилось на вторую и третью декады мая, окончание – на начало июня. В 2010 г. весна была ранняя, но затяжная. Пробуждение этих амфибий от зимней спячки в мелких, хорошо прогреваемых водоёмах, происходило ещё в

начале второй декады мая и сразу остромордая лягушка откладывала икру. В крупных долгооттаиваемых старицах нерест начинался только в начале июня. Сроки размножения во всех водоёмах всегда сжаты и к нересту остромордые лягушки приступали после прогревания водоёма свыше 8°C . Основная доля кладок оплодотворялась в первые 1-2 дня. А за весь период размножения в разных водоёмах амфибии активны только 6-7 дней. На сушу производители выходили в конце первой декады июня. Откладка икры происходила при температуре воды $8,2-16,7^{\circ}\text{C}$, pH воды 5,5-8,07. Однако по данным В.Н. Курановой [6] на юго-востоке Западной Сибири остромордая лягушка использует водоёмы с pH воды 3,80-6,95, а водоёмы с pH 8,2-8,6 – избегает. Плодовитость в 2008 г. составила $1173,6 \pm 96,5$ (514-1886) икринок ($n=20$), в 2010 г. – $766,97 \pm 184,78$ (478-1222), что значительно меньше показателя 2008 г. Объясняется данный факт невысоким процентом крупных особей, принимающих участие в размножении. Генерации более 5 лет в учетах почти отсутствовали, что, вероятно, объясняется их элиминацией на ранних стадиях эмбрионального и личиночного развития, а это, в свою очередь, привело к диспропорциям в возрастной структуре.

В окрестностях поселка Северный остромордая лягушка также обычна. Концентрируется в долинах мелких рек, где для размножения в 2009 г. использовала более 30 временных водоёмов. На ключевом участке (площадью 1 га) в 27 водоёмах зарегистрировано 146 кладок. В водоёмах площадью от 130 м^2 до 150 м^2 *R. arvalis* откладывала икранные комки в скоплении от 10 до 23 кладок на нерестилище ($n=3$), однако, встречались и одиночные кладки. В целом в большинстве водоёмов кладки находились поодиночке или по два мотка на нерестилище. Следует отметить также, что в Сорумском заказнике одиночные кладки регистрировались редко, как правило кладки находились в скоплениях, иногда до 35 мотков на нерестилище. Аналогичная ситуация свойственна субарктическим популяциям [19]. Ожидаемые тенденции к повышенной плодовитости у остромордой лягушки в окрестностях посёлка Северный не подтвердились. Количество икры в кладке в среднем – $636,4 \pm 6,6$ икринок (226-1589), $n=25$. Коэффициент вариации – 60,2%. Очевидно «сорумская» популяция в связи со сравнительно низкой численностью репродуктивного ядра и более локальным распределением по территории (благодаря более разнообразному ландшафту, в отличие от посёлка) компенсирует воспроизводство новых генераций – повышенной плодовитостью.

Выводы: для земноводных северной тайги Западной Сибири свойственно запаздывание сроков выхода с зимовок и начала размножения, что приводит к сокращению активных фаз репродуктивного периода. Остромордая лягушка на изученной территории зимует в водоёмах, что позволяет ей снизить уровень элиминации на

зимовках и сразу после пробуждения приступить к нересту, поскольку размножается в тех же водоёмах, где и зимует. У всех изученных видов откладка основных порций икры протекает в несколько дней. Ход размножения может прерываться несколько раз в связи с возвратом холодов. В качестве механизма, обеспечивающего репродуктивный успех в этих широтах, амфибии используют повышенную плодовитость, однако и этот показатель может значительно варьировать в связи с изменением возрастного состава особей, составляющих репродуктивное ядро популяции. В наиболее северной из изученных популяций – «сорумской», остромордой лягушке отчасти свойственны внутривидовые особенности субарктических популяций этого вида, проявляющиеся в увеличении плодовитости и в специфике пространственного распределения кладок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шварц, С.С. Теоретические основы и принципы экологии // Современные проблемы экологии: докл. 5-й Всесоюзной экологической конф. – М., 1973. С. 21-31.
2. Иценко, В.Г. Изменчивость скорости роста и развития личинок сибирского углозуба и обыкновенного тритона в естественных условиях // Особенности роста животных и среда обитания. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 26-36.
3. Григорьев, О.В. Брачный период и экологические особенности размещения и развития икры сибирского углозуба в лесостепи Западной Сибири // Вопросы герпетологии. – Л.: Наука, 1973. С. 66-68.
4. Григорьев, О.В. О способе откладки икры у сибирского углозуба // Вопросы герпетологии. – Л.: Наука, 1977. С. 72-73.
5. Куранова, В.Н. Биология размножения сибирского углозуба в Томском Приобье // Вид и его продуктивность в ареале. Вопросы герпетологии. Материалы 4-го Всесоюзного совещания. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. Ч. 5. С. 23-24.
6. Куранова, В.Н. Фауна и экология земноводных и пресмыкающихся Юго-Востока Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Томск: ТГУ, 1998. 23 с.
7. Куранова, В.Н. Динамика популяций бесхвостых земноводных на Юго-Востоке Западной Сибири // Вопросы герпетологии. Материалы Первого съезда герпетологического общества имени А.М. Никольского. Пушкино-Москва, 2001. С. 147-149.
8. Стариков, В.П. Материалы и результаты учета амфибий в лесостепном Зауралье // Амфибии и рептилии заповедных территорий. Сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР – М., 1987. С. 35-38.
9. Ильина, И.С. и др. Растительный покров Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск: Наука, 1985. 250 с.
10. Воронов, Г.А. К биологии сибирского углозуба в Пермской области / Г.А. Воронов, А.И. Шураков, Ю.И. Каменский // Учен. зап. Пермск. гос. пед. ин-та. 1971. Т. 88. С. 70-74.
11. Коротков, Ю.М. К экологии коггистого тритона (*Onychodactylus fischeri*) и сибирского углозуба (*Hynobius keyserlingii*) в Приморском крае // Зоол. журн. 1977. Т. 56, вып. 8. С. 1258-1260.
12. McDiarmid, Roy W. Population variation in the frog genus *Phrynohyas* Fitzinger in Middle America. *Country Sci. Los Angeles country museum*. 1968. 134 p.
13. Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа: Животные, растения, грибы / Отв. ред. Л.Н. Добринский. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1997. 240 с.
14. Кузьмин, С.Л. Конспект фауны земноводных и пресмыкающихся России / С.Л. Кузьмин, Д.В. Семёнов. – М.: КМК, 2006. 139 с.
15. Фляк, Н.Л. Особенности размножения и развития *Bufo bufo asiaticus* на юге острова Сахалин // Герпетологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. – Л.: ЗИН АН СССР, 1981. С. 106-112.
16. Топоркова, Л.Я. К экологии серой жабы на Среднем Урале / Л.Я. Топоркова, О.И. Шилова // Фауна Урала и Европейского Севера. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1980. С. 77-84.
17. Ануфриев, В.М. Фауна европейского Северо-Востока России. Амфибии и рептилии: Т. IV / В.М. Ануфриев, А.В. Бобрецов. – СПб.: Наука, 1996. 130 с.
18. Белимов, Г.Т. К экологии амфибий Центральной Якутии / Г.Т. Белимов, В.Т. Седалищев // Экология. 1977. №6. С. 85-88.
19. Шварц, С.С. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т. 3. Земноводные / С.С. Шварц, В.Г. Иценко. – Свердловск: УФАН СССР, 1971. 60 с.

THE ECOLOGICAL ASPECTS OF AMPHIBIANS REPRODUCTION IN THE NORTH OF WESTERN SIBERIA

© 2011 A.V. Matkovskiy, V.P. Starikov
Surgut State University

In article the characteristics of reproductive performances of the northern amphibian populations in Western Siberia are revealed. Data about mechanisms and strategies, allowing the amphibians to exist in the conditions of North, connected first of all with short period of activity, that manifests in peculiarities of wintering and increasing of fertility rates, are shown.

Key words: *amphibians, siberian newt, common toad, moor frog, populations of north*

Anton Matkovskiy, Assistant at the Department of Animals Zoology and Ecology. E-mail: anton_m87@mail.ru
Vladimir Starikov, Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Animals Zoology and Ecology. E-mail: vp_starikov@mail.ru