

УДК 597.8:591.5(571.122-21Сургут)

Ибрагимова Д. В., Наконечный Н. В.
Ibragimova D. V., Nakonechny N. V.

**РЕПРОДУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ *RANA ARVALIS*, NILS.,
1842, ГОРОДСКИХ МЕСТООБИТАНИЙ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ
(НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА СУРГУТА)***

**REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF *RANA ARVALIS*, NILS.,
1842, DWELLING IN CITY HABITAT OF THE MIDDLE OB
(SURGUT CASE STUDY)**

В статье рассматриваются репродуктивные особенности остромордой лягушки в г. Сургуте: приведены сведения по фенологии размножения, изучена плодовитость, аномалии кладок и репродуктивных органов рассмотренного вида. Установлены достоверные различия в плодовитости лягушек, обитающих в разных зонах города.

The paper considers the reproductive characteristics of the moor frog in Surgut area: its reproductive phenology, fertility, reproductive organ and clutch abnormalities have been covered. Significant differences in the fertility of the frogs dwelling in different city areas have been found.

Ключевые слова: *Rana arvalis*, размножение, репродуктивные характеристики, плодовитость, урбанизация, Среднее Приобье.

Keywords: *Rana arvalis*, reproduction, reproductive characteristics, fertility, urbanization, Middle Ob.

Остромордая лягушка – широко распространенный в Среднем Приобье вид, заселяет все известные типы биотопов. В городе Сургуте она в среднем обычна, встречается во всех его зонах [9]. Остромордая лягушка в пределах своего ареала проявляет склонность к синурбизации посредством физиологических и генетических особенностей и изменения структуры популяции [3]. Одним из важных механизмов на пути к синурбизации является изменение репродуктивных характеристик вида. Данный аспект экологии амфибий на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры изучен крайне слабо, имеющиеся сведения отрывочны и не затрагивают всех вопросов, касающихся репродуктивных особенностей видов [8; 12; 13].

Материалы и методы исследования. Исследования проведены с 3-й декады апреля по 1-ю декаду июня 2016 г. в г. Сургуте ХМАО – Югры. Территория города разделена на зоны в соответствии с ее хозяйственной освоенностью: I – многоэтажная зона; III – пойма р. Оби; V – садово-огородная зона (II – промышленная и IV – зеленая в данной работе не рассмотрены). Фиксировали феноявления, связанные с размножением: первую встречу после зимовки, вокализацию, первые кладки, массовое размножение, конец размножения [5]. Исследовано 30 кладок остромордой лягушки. В каждой кладке подсчитывали количество икры (по Ляпкову С. М. [11]), устанавливали аномалии кладок (по Вершинину В. Л. [4]). Статистическую обработку данных проводили в программе StatPlus 2007 Professional.

Результаты исследования и их обсуждение. На территории города Сургута остромордая лягушка предпочитает размножаться в небольших, хорошо прогреваемых водоемах с растительностью по берегам и на дне, при температуре воды 10–13 °С (подробно см. [7]). На активность земноводных весной огромное влияние оказывает повышение дневных температур (до 13–15 °С) и стабильные положительные температуры ночью. Животные выходят из зимних укрытий и спустя 4–5 дней приступают к размножению (табл. 1). Однако возвраще-

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 16-04-01771).

ние низких температур в ночное время (ниже 0 °С) приводит к остановке процесса размножения и гибели части отложенных кладок (находящихся на поверхности воды) из-за вмерзания в корку льда. Та часть кладки, которая находится под водой, продолжает развитие. В 2016 г. впервые в городе в многоэтажной зоне регистрировались одиночные вокализирующие самцы. Скорее всего, брачных хоров остромордая лягушка здесь не образует из-за низкой численности репродуктивного ядра популяции и пугливости. Длительность икрометания составила порядка 30 дней (массовое – 10 дней), на что влияет возврат холодов и неравномерный сход снежного покрова в разных районах города. В связи с ранним началом икрометания, первые сеголетки появлялись в среднем на 2 недели раньше обычного. Для остромордой лягушки северных популяций Югры [12] также характерны описанные тенденции, что является адаптивной стратегией в северных широтах.

Таблица 1

Фенология размножения *Rana arvalis* в г. Сургуте

Феноявление	Дата
Первая встреча	26.04.2016
Первые кладки	01.05.2016
Вокализация	01.05.2016
Массовое икрометание	09–23.05.2016
Конец икрометания	3-я декада мая
Первые сеголетки	3-я декада июня

В общем по городу плодовитость остромордой лягушки составила 911 ± 190 икринок на кладку (табл. 2). Что несколько больше плодовитости в г. Томске (900 ± 50) [10], и меньше, чем в Сорумском заказнике (северная тайга Ханты-Мансийского автономного округа – Югры) (1178 ± 96) [12]. В зоне с максимальной антропогенной нагрузкой (I) вариативность количества икры в кладках минимальна, тогда как в пойменной части города коэффициент вариации высок. Садово-огородная зона отнесена к промежуточному уровню антропогенной нагрузки (между поймой и многоэтажной зоной). Здесь регистрировалось максимальное количество икры. Выявлены значимые различия в плодовитости остромордой лягушки по зонам города ($\chi^2 = 22,97$, $df = 2$, $p = 0,001$). В 2009 г. в г. Сургуте максимальное количество икры отмечено в промышленной зоне, минимальное также в пойме. В многоэтажной зоне в 2009 г. данный показатель был значительно ниже [6]. Причиной низкой плодовитости остромордой лягушки пойменной группировки, скорее всего, является сравнительно недавно возникший стрессовый фактор (запуск в 2010 г. автомагистрали, соединяющей район железнодорожного вокзала с речным портом), приведший к фрагментации некогда обширных пространств правобережной поймы р. Оби, осушению нерестовых водоемов и уничтожению пойменной растительности. В многоэтажной и садово-огородной зонах режим хозяйственной деятельности человека сравнительно стабилен, что способствует синурбизации обитающих здесь видов животных. Для популяций амфибий, обитающих в стрессовых условиях (в городах, зонах промышленных предприятий), характерно снижение плодовитости за счет увеличения размеров производителей [2] и сокращение репродуктивного ядра [14]. В г. Сургуте ситуация противоположная: плодовитость выше в многоэтажной зоне, но размеры особей достоверно меньше [6].

Таблица 2

Количество икры в кладках *Rana arvalis* г. Сургута

Зона города	n	min	max	$\bar{X} \pm tm_x$	$C_v, \%$
I	7	733	1 686	$1\,252 \pm 279$	26
III	13	156	760	442 ± 118	45
V	10	370	1 830	$1\,285 \pm 307$	34

Примечание: n – объем выборки; min – минимальное количество; max – максимальное количество; $\bar{X} \pm tm_x$ – доверительный интервал; C_v – коэффициент вариации.

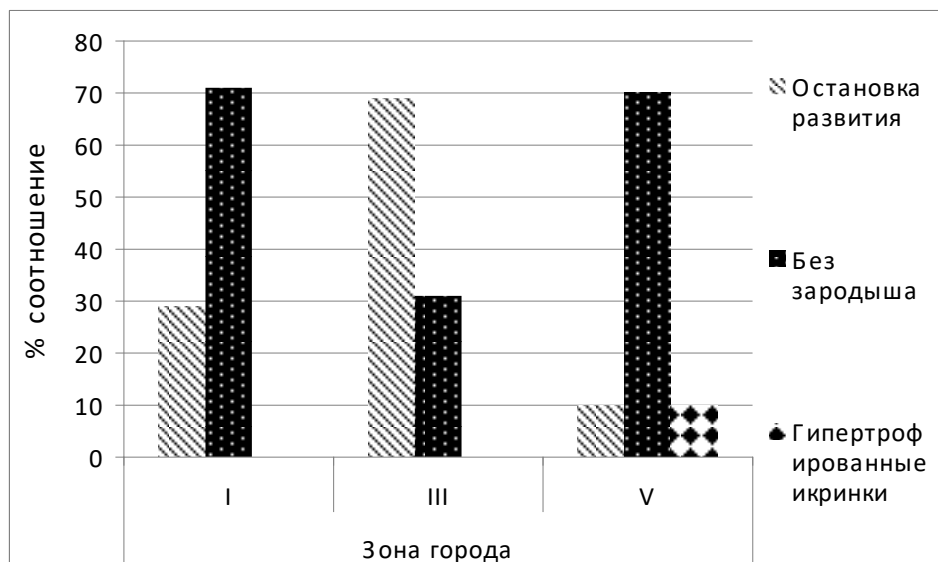
В икрах обнаружены аномалии трех видов: остановка развития, отсутствие зародыша (икринка содержит только белковую оболочку) и гипертрофированные икринки с остановкой развития (табл. 3, см. рисунок). В многоэтажной зоне 8,4 % икры была аномальна, тогда как в пойме аномалий было вдвое больше. Садово-огородная зона по этому показателю занимает промежуточное положение. Качественная составляющая аномалий I и III зон абсолютно противоположна. В многоэтажной зоне 70 % приходится на дефект «отсутствие зародыша», связанный с физиологическими особенностями самок (нарушение в формировании кладок, фолликулов и т.д.), а в пойменной зоне 70 % аномалий «остановка развития» вызваны, скорее всего, внешними факторами (поллютанты, температурный режим, инфекции и т.д.). При исследовании аномалий внутренних органов (работа в печати) в I зоне было выявлено 5 % самцов с асимметрией семенников и 1,25 % с непарными семенниками, тогда как в III зоне эти показатели были 3, 1 % соответственно. Если в пойменной зоне эти показатели укладываются в норму, то в многоэтажной асимметрия гонад уже носит характер массовости (по Боркину Л. Я., Безман-Мосейко О. С., Литвинчуку С. Н. [1]). В садово-огородной зоне также преобладает аномалия, связанная с физиологией самок. В данной зоне в кладках также были обнаружены икринки, вдвое превышающие размеры обычных икринок, остановившиеся в развитии.

Таблица 3

Соотношение аномальной икры (%) в кладках *Rana arvalis* г. Сургута

Зона города	n	%		
		min	max	в среднем
I	7	0	17,3	8,4
III	13	0	56,2	16,6
V	10	0	36,9	10,4

Примечание: n – объем выборки; min – минимальный %; max – максимальный %.

Разнообразие аномалий кладок *Rana arvalis* г. Сургута

Таким образом, фенология размножения остромордой лягушки напрямую зависит от температурных характеристик апреля. Чем раньше амфибии покидают зимовки, тем более растянут во времени сезон размножения. Вокализация одиночных самцов начинается после полного пробуждения популяции. Большая часть рано отложенной икры гибнет из-за возвра-

та холодов в мае. Плодовитость остромордой лягушки г. Сургута выше в зонах, где хозяйственная деятельность ведется постоянно в течение многих лет (многоэтажная и садово-огородная), в пойменной зоне группировки находятся в стрессовом состоянии из-за фрагментации местообитаний и непрекращающейся в течение 7 лет стройки. В районах с сильным продолжительным антропогенным прессом преобладают аномалии кладок, вызванные нарушениями в физиологическом состоянии самок. Тогда как в пойменной зоне аналогичная доля аномалий кладок вызвана влиянием внешних факторов.

Литература

1. Боркин Л. Я., Безман-Мосейко О. С., Литвинчук С. Н. Оценка встречаемости морфологических аномалий в природных популяциях (на примере амфибий) // Труды зоологического института РАН. Т. 316, № 4. 2012. С. 324–343.
2. Вершинин В. Л. Экологические особенности популяций амфибий урбанизированных территорий : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Екатеринбург, 1997. 47 с.
3. Вершинин В. Л. Функциональные особенности популяций амфибий в градиенте урбанизации // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16, № 5 (1). С. 344–348.
4. Вершинин В. Л. Основы методологии и методы исследования аномалий и патологий амфибий : учеб. пособие. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. 80 с.
5. Гаранин В. И., Панченко И. М. Методы изучения амфибий в заповедниках СССР // Амфибии и рептилии заповедных территорий : сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М. : Главохота РСФСР, 1987. С. 8–25.
6. Ибрагимова Д. В. Морфологическая дифференциация остромордой лягушки *Rana arvalis* (Amphibia, Ranidae) города Сургута // Труды Украинского герпетологического общества. № 4. 2013. С. 55–63.
7. Ибрагимова Д. В., Стариков В. П. Амфибии в экосистемах города Сургута : проблема оптимизации городской среды. Сургут : Библиографика, 2013. 166 с.
8. Ибрагимова Д. В., Стариков В. П. Материалы по размножению остромордой лягушки (*Rana arvalis*) города Сургута : сб. науч. тр. биологического факультета. Сургут : ИЦ СурГУ, 2010. Вып. 7. С. 60–68.
9. Ибрагимова Д. В., Стариков В. П. Особенности распределения и динамика численности остромордой лягушки (*Rana arvalis*) в городе Сургуте // Вестник КрасГАУ. 2012. Вып. 5. С. 211–216.
10. Куранова В. Н. Динамика популяций бесхвостых земноводных на юго-востоке Западной Сибири // Вопросы герпетологии : материалы Первого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. 4–7 дек. 2000 г. Пушино-на-Оке, 2001. С. 147–149.
11. Ляпков С. М. Сохранение и восстановление разнообразия амфибий европейской части России: разработка общих принципов и эффективности практических мер. М. : Тов-во науч. изд. КМК, 2003. 117 с.
12. Матковский А. В., Стариков В. П. Экологические аспекты размножения земноводных севера Западной Сибири // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 13, № 1(5). 2011. С. 1130–1132.
13. Стариков В. П., Матковский А. В. Особенности размножения и развития обыкновенной жабы (*Bufo bufo*) в условиях северной тайги Западной Сибири (природный парк «Сибирские Увалы») : сб. науч. тр. биологического факультета. Сургут : ИЦ СурГУ, 2008. Вып. 4. С. 87–92.
14. Янчуревич О. В. Репродукция *Rana temporaria* в условиях урбанизированных ландшафтов // Веснік Грозденскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Сер. 2. № 1(19). 2003. С. 93–100.