

УДК 591: 597.6

О ПИТАНИИ ПРУДОВОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA LESSONAE*) УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2012 А.И. Файзулин, А.Е. Кузовенко, И.В. Чихляев, И.Н. Исаева

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

Поступила в редакцию 03.03.2011

Исследовано питание прудовой лягушки *Rana lessonae* в условиях различной по степени урбанизации местообитаниях в зоне малоэтажной, промышленной застройки, пригороде и контроле. Наибольшая ширина трофической ниши по индексу Sd отмечена в промышленной (13,88) и пригородных (11,05) зонах и контроле (9,84), наименьшая в условиях малоэтажной застройки (2,56).

Ключевые слова: питание, *Rana lessonae*, Среднее Поволжье.

ВВЕДЕНИЕ

В Среднем Поволжье прудовая лягушка *Rana lessonae* Camerano, 1882 обитает на восточной границе ареала [6], при этом в Самарской области расположен южный участок распространения вида [1].

По литературным данным, этот вид земноводных не является синантропным [5], однако отмечается в незастроенных пригородной и лесопарковой зонах г. Самары, а также на участках с промышленной застройкой городов Тольятти и Ульяновск [1]. Следует отметить, что питание прудовой лягушки на урбанизированных территориях практически не изучено, в отличие от *Rana ridibunda* озерной лягушки [4]. В ненарушенных местообитаниях Среднего Поволжья питание исследовано в республиках Мордовия [2] и Татарстан [5].

В соответствии с принятой классификации урбанизированная территория подразделяется на зоны в зависимости от доминирующего типа застройки территории: I – промышленная, II – многоэтажная, III – малоэтажная, IV – территорию лесопарков и пригородных лесных массивов и К – контроль (участок, удаленный от черты города) [3].

Цель настоящего исследования – проанализировать особенности питания и трофической ниши прудовой лягушки в черте г. Тольятти Самарской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

С целью исключения сезонной изменчивости спектра питания прудовой лягушки его изучение проведено в периоды с 20 мая по 20 июня 2005 и 2010 гг. в 4 географических точках на территории

г. Тольятти и окрестностей. 1. «Промзона» (n=22) – водоем (оз. Трехозерки), подпитываемый водами магистрального канала условночистых вод АО «Тольяттикаучук» с высоким уровнем щелочной реакции (pH=9,98) и превышением ПДК по pH в 1,2 раза. Водоем разделен дамбами на три пруда и окружен заброшенными сельхозугодьями (полями орошения), в прибрежной части древесная растительность представлена отдельно стоящими деревьями; вода слабощелочная (pH=8,04). 2. «Малоэтажная застройка» (n=26) – водоем частично окруженный малоэтажной застройкой – дачным массивом в северо-восточной части с. Васильевка. 3. «Пригородная застройка» (n=22) – водоем в лесном массиве между с. Васильевка и промышленной зоной АО «Тольяттиазот». 4. «Контроль» (n=19) – пруды в лесном массиве Жигулевского заповедника на месте бывшего карьера для добычи глины; уровень кислотности воды близок к нейтральной (pH=7,46).

Питание изучалось у лягушек с длиной тела (L.) более 40 мм. Материал для анализа пищевых комков получен при промывании желудка амфибий и дополнительном разборе их экскрементов по общепринятой методике [8, 9]. С целью обобщенной характеристики спектра питания использовался индекс Симпсона для выборочных значений D [8]. Ширину трофической ниши рассчитывали по показателю полидоминантности S_d , который равен отношению 1 к индексу D [8]. У зеленых лягушек отсутствует пищевая специализация, за исключением размерной дифференциации [7], поэтому спектр питания их популяции отражает реализованную трофическую нишу.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Из 225 пищевых объектов рациона прудовой лягушки 56,9% (128 экз.) определены до вида, 5,8% (13 экз.) – до рода, 25,3% (57 экз.) – до семейства и 11,6% (26 экз.) – до отряда. Данные о встречаемости пищевых объектов в условиях разной антропопрессии представлены в таблице. Во всех зонах, выделенных по степени урбанизации, спектр питания амфибий существенно отличается.

Файзулин Александр Ильдусович, к.б.н., с.н.с., e-mail: amvolga@inbox.ru; Кузовенко Александр Евгеньевич, асп., e-mail: rgrrodnick@yandex.ru; Чихляев Игорь Вячеславович, к.б.н., с.н.с., e-mail: diplodiscus@mail.ru; Исаева Ирина Николаевна, асп., e-mail: debora_happy@mail.ru

В условиях наибольшего антропогенного воздействия (в промзоне Автозаводского района г. Тольятти) высокая доля в питании водных насекомых, представителей семейств: Dytiscidae – *Colymbetes striatus* (5; 14,3%), *Graphoderes cinereus* (1; 2,9%); Naucoridae – *Ilyocoris cimicoides* (3; 8,6%) и Corixidae – *Plea minutissima* (1; 2,9%). Фоновыми по частоте встречаемости являются наземные насекомые, виды семейств: Carabidae; единичны находки *Cicindela hybrida* (1; 2,9%); Formicidae – *Tetramorium coespitum* (2; 5,8%); Scarabaeidae – *Melolontha hippocastani* (1; 2,9%), Coccinellidae – *Coccinella septempunctata* (2; 5,8%) и Curculionidae – *Sitona* sp. (1; 2,9%). Позвоночные в пищевом рационе прудовой лягушки представлены молодью карповых рыб Cyprinidae – *Carassius carassius* (1; 2,9%) и микромаммами Soricidae – *Sorex* sp. (1; 2,9%).

В питании амфибий из популяции в зоне малоэтажной застройки с. Васильевка отмечены представители семейств Coenagrionidae – *Coenagrion pulchellum* (1; 1,2%); Chrysomelidae – *Donacia cinerea* (8; 9,5%), *Prasocuris phellandrii* (5; 6,0%), *Chrysomela* sp. (2; 2,4%), *Orsodacne cerasi* (3; 3,6%); Nemonychidae – *Nemonyx lepturoides* (1; 1,2%); Curculionidae – *Strophosoma capitatus* (1; 1,2%), *Cycloderes pilosulus* (1; 1,2%) и *Lepyrus palustris* (1; 1,2%). По частоте встречаемости доминируют водные насекомые из семейств Gerridae –

Gerris lacustris (49; 58,3%); Naucoridae – *Ilyocoris cimicoides* (3; 3,6%) и Hydrophilidae – *Coelostoma orbiculare* (1; 1,2%).

В зоне пригородных лесных массивов в пищевом рационе прудовой лягушки доминируют наземные насекомые – виды отряда Diptera, а также семейств Chrysomelidae: *Orsodacne cerasi* (5; 6,0%), *Labidostomis* sp. (3; 3,6%), *Cassida nebulosa* (1; 1,2%), *Chrysomela* sp. (1; 1,2%), *Chr. saliceti* (2; 2,4%), *Galeruca interrupta* (1; 1,2%) и *Donacia cinerea* (1; 1,2%). Фоновыми по частоте встречаемости являются Coccinellidae – *Coccinula quatuordecimpustulata* (1; 1,2%), *Propylea quatuordecimpunctata* (1; 1,2%), *Harmonia quadripunctata* (1; 1,2%) и Curculionidae – *Otiorhynchus ovatus* (5; 6,0%), *Sitona hispidulus* (1; 1,2%). Единичны в питании амфибий виды семейств Formicidae – *Camponotus saxatilis* (2; 2,4%), *Lasius niger* (2; 2,4%), Scarabaeidae – *Rhizotrogus aestivus* (1; 1,2%), *Aphodius serotinus* (1; 1,2%); Silphidae – *Dendroxena quadrimaculata* (1; 1,2%); Scolytidae – *Scolytus pygmaeus* (1; 1,2%); Scutelleridae – *Odontoscelis fuliginosa* (1; 1,2%) и Lygaeida – *Chilacis typhae* (1; 1,2%). Среди водных кормов преобладают виды семейства Gerridae – *Gerris lacustris* (6; 7,2%) и *G.* sp. (3; 3,6%); редки: Naucoridae – *Ilyocoris cimicoides* (4; 4,8%); Dytiscidae – *Acillus sulcatus* (1; 1,2%), *Suphrodytes dorsalis* (1; 1,2%); Corixidae (1; 1,2%) и Coenagrionidae, *larvae* (1; 1,2%).

Таблица. Спектр питания популяций прудовой лягушки *Rana lessonae* на территориях с различной степенью урбанизации

Пищевые объекты	Зоны (по степени урбанизации)							
	Промышленная		Малоэтажная		Пригородная		Контроль	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Insecta	0	–	1	1,2±1,2	2	2,4±1,7	0	–
Plecoptera	0	–	0	–	2	2,4±1,7	0	–
Trychoptera, <i>larvae</i>	0	–	0	–	0	–	4	19,1±8,2
Odonata: Zygoptera	2	5,7±3,9	0	–	0	–	0	–
Coenagrionidae	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Coenagrionidae, <i>larvae</i>	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Odonata, <i>larvae</i>	1	2,9±2,8	0	–	0	–	0	–
Lepidoptera, <i>larvae</i>	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Hymenoptera	0	–	0	–	4	4,8±2,3	0	–
Vespidae	1	2,9±2,8	0	–	0	–	4	9,5±6,1
Andrenidae	0	–	0	–	0	–	2	9,5±6,1
Formicidae	2	5,7±3,9	2	2,4±1,7	5	6,0±2,6	0	–
Coleoptera	0	–	0	–	2	2,4±1,7	0	–
Carabidae	3	8,8±4,8	0	–	3	3,6±2,0	1	4,7±4,4
Dytiscidae	6	17,7±6,5	0	–	2	2,4±1,7	0	–
Hydrophilidae	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Silphidae	0	–	0	–	1	1,2±1,2	–	–
Scarabaeidae	1	2,9±2,8	0	–	2	2,4±1,7	0	–
Buprestidae	1	2,9±2,8	0	–	0	–	0	–

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Coccinellidae	2	5,7±3,9	0	–	3	3,6±2,0	1	4,7±4,4
Chrysomelidae	2	5,7±3,9	18	21,4±4,5	16	19,3±4,3	3	14,3±7,3
Nemomychidae	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Curculionidae	1	2,9±2,8	3	3,6±2,0	6	7,2±2,8	0	–
Scolytidae	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Hemiptera: Eurygasteridae	0	–	0	–	0	–	2	9,5±6,1
Ligaedae	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Miridae	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Scutelleridae	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Pentatomidae	0	–	0	–	0	–	1	4,7±4,4
Naucoridae	3	8,6±4,7	3	3,6±2,0	4	4,8±2,3	0	–
Corixidae	2	5,7±3,9	2	2,4±1,7	1	1,2±1,2	0	–
Gerridae	0	–	49	58,3±5,4	9	10,8±3,4	0	–
Hemiptera, larvae	0	–	0	–	0	–	1	4,7±4,4
Orthoptera: Acrididae	1	2,9±2,8	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Homoptera	1	2,9±2,8	0	–	0	–	1	4,7±4,4
Aphrophoridae	2	5,7±3,9	0	–	0	–	0	–
Diptera	1	2,6±2,7	1	1,2±1,2	11	14,5±3,9	0	–
Diptera, larvae	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Sarcophagidae	0	–	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Syrphidae	0	–	0	–	0	–	1	4,7±4,4
Chironomidae	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Dermaptera	0	–	0	–	0	–	1	4,7±4,4
Arachnida	1	2,9±2,8	0	–	1	1,2±1,2	0	–
Mollusca	0	–	1	1,2±1,2	0	–	0	–
Mammalia	1	2,9±2,8	0	–	0	–	1	4,7±4,4
Pisces	1	2,9±2,8	0	–	0	–	0	–

В условиях контроля среди наземных кормов преобладают представители отряда Coleoptera: Chrysomelidae – *Chrysomela* sp. (1; 4,7%), *Galeruca tanacetii* (1; 4,7%), *Chrysomela sturmi* (1; 4,7%); Coccinellidae – *Coccinella septempunctata* (1; 4,7%); Carabidae – *Agonum* sp. (1; 4,7%). Обычные виды отрядов Eurygasteridae – *Eurygaster maura* (1; 4,7%), *E. intergriceps* (1; 4,7%); Pentatomidae – *Holcostethus vernalis* (1; 4,7%); Hymenoptera – Vespidae: *Vespa germanica* (2; 9,5%); Andrenidae – *Andrena* sp. (2; 9,5%). Водные объекты питания представлены только отрядом Gryhoptera, larvae.

Согласно литературным данным [6], спектр питания прудовой лягушки существенно отличается в разных регионах. Так, в Симкинском лесничестве Республики Мордовия в питании амфибий преобладают Coleoptera (30%), Odonata, larvae (20%), Mollusca (18,0%), Hirudinea (16,0%) и Diptera, imago (15%) [2, 6]. В Истринском районе Московской области доминируют Insecta (25,1%), Diptera, imago (17,3%), Arachnida (10,4%) и Odonata, imago (9,1%) [6]. По нашим данным, в г. Тольятти в зоне промышленной застройки преобладают Dytiscidae (17,7%); в зоне малоэтажной застройки – Gerridae (58,3%) и Chrysomelidae

(21,4%); в пригородной зоне – Chrysomelidae (19,3%), Diptera (11%) и Gerridae (14,5%); в контроле – Coleoptera (23,5%) и Gryhoptera, larvae (19,1%). Несмотря на имеющиеся различия, в большинстве районов [2, 6] преобладают Diptera, imago, которые являются фоновыми объектами питания только в пригородной зоне района исследования.

Соотношение водных и наземных объектов в рационе питания прудовой лягушки представлено на рис. 1. Из графика видно, что в большинстве обследованных популяций амфибий преобладают наземные объекты питания, за исключением участка в районе малоэтажной застройки.

Доля наземных пищевых объектов на статистически значимом уровне выше доли водных объектов в пригородной зоне ($P < 0,01$; $F = 19,93$), промзоне ($P < 0,05$; $F = 7,40$) и контроле ($P < 0,05$; $F = 5,87$). Напротив, в зоне малоэтажной застройки преобладают водные объекты питания ($P < 0,01$; $F = 8,89$), что связано с высокой встречаемостью в питании *Gerris lacustris* (58,3%). Доля водных объектов доминирует на статистически значимом уровне в малоэтажной зоне по сравнению с популяциями из пригородной зоны ($P < 0,01$; $F = 36,88$),

промзоны ($P < 0,01$; $F = 18,74$) и контроля ($P < 0,01$; $F = 16,61$). Различия между другими популяциями, где доля водных объектов не превышает 25%, статистически не достоверны. По опубликован-

ным данным, для зеленых лягушек отмечается возрастание доли водных кормов в условиях антропогенного воздействия [4, 9].

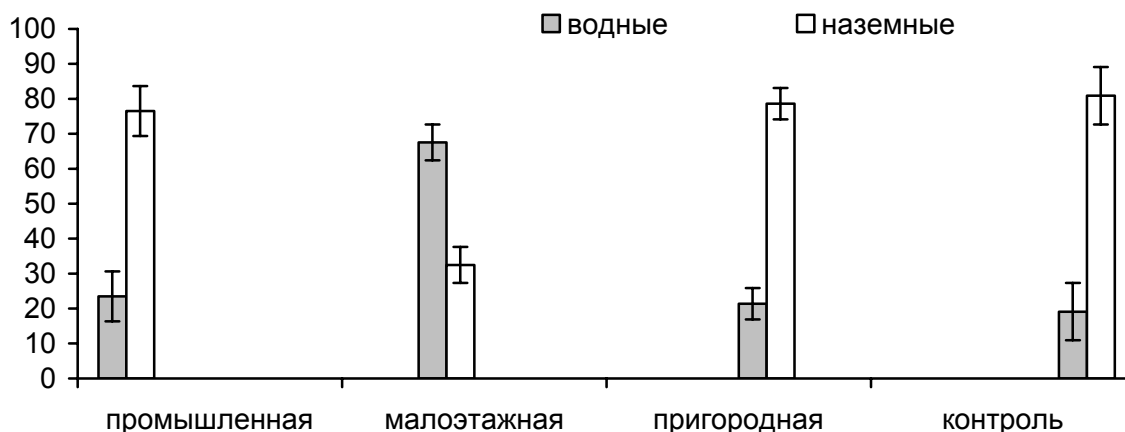


Рис. 1. Водные и наземные объекты питания в рационе прудовой лягушки урбанизированных территорий

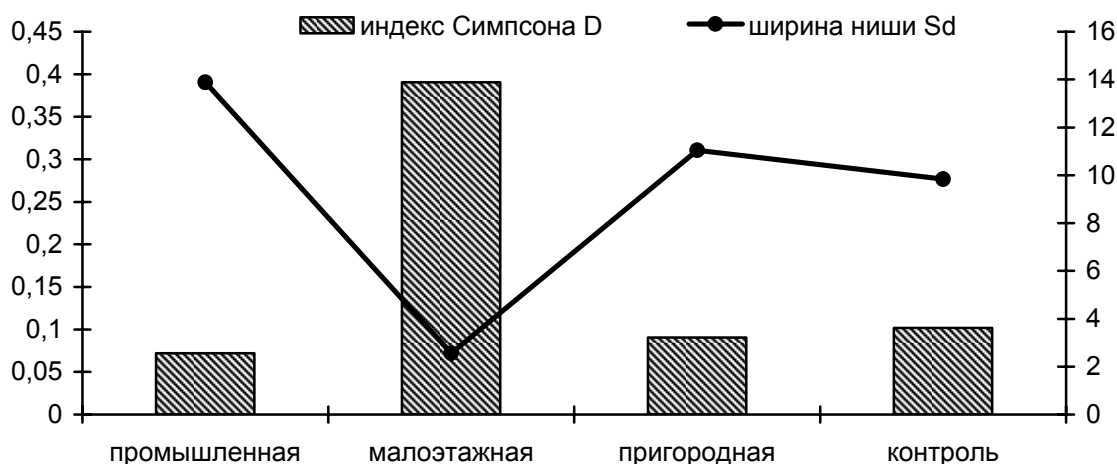


Рис. 2. Индекс Симпсона и показатель ширины трофической ниши (индекс полидоминантности) прудовой лягушки урбанизированных территорий

Анализ ширины трофических ниши – индекс полидоминантности – представлен на рис. 2. Наибольшая ширина ниши отмечена для популяции лягушек, обитающей в зоне промышленной застройки; уже – в лесопарковой зоне и контроле; наименьшая – в зоне малоэтажной застройки. Ранее в районе г. Тольятти проанализирована трофическая ниша озерной лягушки, где также установлено снижение широты ниши в зоне малоэтажной застройки [9] по сравнению с остальными зонами. Широкая трофическая ниша популяции земноводных, обитающей в зоне промышленной застройки, связана с особенностями кормовой базы местообитания. В отличие от других популяций здесь прудовая лягушка обитает в нетипичном биотопе – открытом водоеме. Данный водоем ранее наполнялся водой из магистрального канала условночистых вод и использовался в системе орошения; в настоящее время рекреаци-

онная нагрузка отсутствует, сельхозугодья вокруг водоема заброшены.

Пищевой рацион амфибий обусловлен в первую очередь состоянием разнообразия и обилия кормовой базы.

На кормовую базу влияет комплекс экологических факторов, причем в ряде случаев антропогенная трансформация местообитаний земноводных приводит к повышению видового разнообразия рациона и ширины трофической ниши.

С другой стороны, в популяциях амфибий, обитающих в условиях высокой антропопрессии, изменяется соотношение экологических форм объектов питания – возрастает доля водных кормов. Снижение доли наземных кормов, по нашему мнению, связано с сокращением наземной части трофической станции под действием рекреационной нагрузки в районе малоэтажной застройки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бакиев А.Г., Файзулин А.И. Материалы к кадастру земноводных и пресмыкающихся Самарской области // Материалы к кадастру амфибий и рептилий бассейна Средней Волги. Н. Новгород: Экоцентр «Дронт», 2002. С. 97–132.
2. Астрадамов В.И. О питании амфибий Мордовии // Материалы конференции молодых ученых Волго-Вятского региона. Саранск: Изд-во Морд. ун-т, 1973. С. 138–139.
3. Вершинин В.Л. Экологические особенности популяций амфибий урбанизированных территорий: Автореф. дис... д-ра биол. наук. Екатеринбург, 1997. 47 с.
4. Вершинин В.Л., Иванова Н.Л. Специфика трофических связей вида-вселенца – *Rana ridibunda* Pall. в зависимости от условий местообитаний // Поволжс. экол. журн. 2006. № 2/3. С. 119–128.
5. Гаранин В.И. Земноводные и пресмыкающиеся Волго-ско-Камского края. М.: Наука, 1983. 175 с.
6. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М.: Т-во науч. изд. КМК, 1999. 298 с.
7. Кузьмин С.Л. Теория оптимального пищедобывания и избирательное питание земноводных // Журн. общ. биол. 1992. Т. 53, № 1. С. 47–55.
8. Кузьмин С.Л. Трофология хвостатых земноводных. Экологические и эволюционные аспекты. М.: Наука, 1992. 170 с.
9. Файзулин А.И., Чихляев И.В., Кривошеев В.А., Кузовенко А.Е. Анализ спектра питания озерной лягушки (*Rana ridibunda*) урбанизированных территорий Среднего Поволжья // Изв. Самар. НЦ РАН. 2010. Т. 1, № 1. С. 126–129.

**THE ANALYSIS OF FOOD SPECTRUM OF A POOL FROG (*RANA LESSONAE*)
IN THE URBANIZATION TERRITORY OF THE MIDDLE VOLGA REGION**

© 2012 A.I. Fayzulin, A.E. Kuzovenko, I.V. Chihlaev, I.A. Isaeva

Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS, Tolyatti

A food of pool frog *Rana lessonae* was investigated in the sites with a variable degree of an urbanization conditions, in districts with mainly low-storeyed buildings, in a industrial zone, in a residential suburb and in the control. The greatest trophic niche width, according the $S\lambda$ index was noted in the industrial zone (13.88), residential suburb ($S\lambda = 11,05$), control conditions ($S\lambda = 9,84$) and the least ($S\lambda = 2,56$) in the conditions of sites with low-storeyed buildings.

Key words: foods, *Rana lessonae*, Middle Volga region.