

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СКОРОСТИ РОСТА ПРУДОВОЙ ЛЯГУШКИ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И УРБАНИЗИРОВАННЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Р. И. Замалетдинов¹, Е. И. Кузьмина², А. В. Павлов³,
Д. А. Файзуллин⁴, Р. И. Михайлова⁵

¹ Центр содействия занятости студентов и трудоустройству выпускников, Казанский государственный университет, Казань

² Торговый комплекс «Проспект», Казань

³ Казанский государственный университет, Казань

⁴ КБ «Навигационные технологии», Казань

⁵ Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана, Казань

COMPARATIVE ANALYSIS OF GROWTH RATE IN POND GREEN FROGS IN NATIVE AND URBANIZATION CONDITIONS

R. I. Zamaletdinov¹, E. I. Kuzmina², A. V. Pavlov³,
D. A. Faizulin⁴, R. I. Mikhajlova⁵

¹ Center for Employment Promotion of Students and Employment of Graduates, Kazan State University, Kazan

² Trade Complex «Prospect», Kazan

³ Kazan State University, Kazan

⁴ CB «Navigation Technologies», Kazan

⁵ N. E. Bauman Kazan State Academy of Veterinary Medicine, Kazan

We tested an influence of ambient temperature on growth rate of *Rana lessonae*. The analysis of mean temperatures in period, when amphibians are active, showed significant differences between Kazan City and in Raifa forest area of Volzhsko-Kamsky Nature Reserve. The return calculation of *R. lessonae* growth dynamics showed that ambient temperature has no influence to growth rate.

Важную роль в формировании условий жизнедеятельности организмов в окружающей среде играет температура. Она является также интегрирующим фактором природно-климатических особенностей того или иного региона.

Принято считать, что температура воздуха в г Казани на несколько градусов выше, чем в Волжско-Камском государственном природном биосферном заповеднике [4].

Амфибии — пойкилотермные организмы, линейный рост которых продолжается на протяжении всей жизни. В связи с этим можно предположить, что эта разница может повлиять на рост амфибий в том или ином месте обитания.

Целью нашего исследования являлось выявление влияния температурного фактора на рост амфибий, на примере прудовой лягушки.

Материалом для настоящей работы послужили выборки прудовой лягушки *Rana lessonae* (Camerano, 1881), собранные авторами в 2008 г. в оз. Ванюшино на территории г. Казани и оз. Круглое на территории Раифского участка Волжско-Камского государственного природного биосферного заповедника (ВКГПБЗ). В общей сложности было отловлено 208 особей, в том числе 109 (46 самцов и 44 самки) на озере Ванюшино и 99 (38 самцов и 29 самок) на озере Круглое.

В настоящей работе нами был применен модифицированный метод, позволяющий работать с одним пальцем [2]. Для определения возраста был использован скелетохронологический метод [5], основанный на изучении слоистой структуры в костях животных, образованной в период замедления процессов жизнедеятельности. Гистологические срезы были выполнены на микротоме-криостате МК-25 [1] на кафедре зоологии КГАВМ им. Н. Э. Баумана.

Сопоставление диаметров поперечного сечения среза у сеголеток и годовиков с диаметром эндостальной полости у взрослых животных (табл. 2, 3) показало, что у прудовых лягушек из исследуемых популяций в результа-

Таблица 1. Ширина (среднее \pm ошибка среднего) костномозговой полости и кости в середине диафиза фаланги четвертого пальца правой задней конечности прудовой лягушки (озеро Ванюшино).

| Возраст (годы) | костно-мозговой полости с эндостальным кольцом (у взрослых особей) | кости, ограниченной | | | кости у сеголеток |
|----------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| | | 1-й линией склеивания | 2-й линией склеивания | 3-й линией склеивания | |
| 1 | 34,09 \pm 0,66 | 17,76 \pm 0,56 | — | — | 11,74 \pm 0,28 |
| 2 | 22,23 \pm 0,86 | 15,06 \pm 0,64 | 19,19 \pm 0,81 | — | |
| 3 | 25,73 \pm 1,04 | 15,78 \pm 0,76 | 20,07 \pm 0,91 | 23,39 \pm 0,97 | |

Таблица 2. Ширина (среднее \pm ошибка среднего) костномозговой полости и кости в середине диафиза фаланги четвертого пальца правой задней конечности прудовой лягушки (озеро Круглое).

| Возраст (годы) | костно-мозговой полости с эндостальным кольцом (у взрослых особей) | кости, ограниченной | | | кости у сеголеток |
|----------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|
| | | 1-й линией склеивания | 2-й линией склеивания | 3-й линией склеивания | |
| 1 | 19,23 \pm 1,27 | 15,43 \pm 1,18 | — | — | 7,69 \pm 1,37 |
| 2 | 27,01 \pm 1,33 | 17,14 \pm 0,7 | 22,46 \pm 0,85 | — | |
| 3 | 32,83 \pm 1,65 | 16,8 \pm 0,67 | 22,13 \pm 1,08 | 28,8 \pm 1,56 | |

Таблица 3. Усредненный годовой относительный прирост в популяциях прудовой лягушки.

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|--------------|----------|----------|----------|----------|
| оз. Круглое | 0,157676 | 0,255904 | 0,263116 | 0,201806 |
| оз. Ванюшино | 0,185022 | 0,205447 | 0,220921 | 0,190825 |

те резорбции костной ткани до наступления половозрелости полностью или частично исчезают первые две линии склеивания. Половозрелыми лягушки становятся после первых двух зимовок, т.е. на третьем году жизни. Кроме того, нами было выявлено, что у *R. lessonae* в г. Казани число основных возрастных групп несколько больше (5), чем в ВКГПБЗ (4).

Для расчета относительного прироста длины тела мы использовали уравнение обратного расчисления скорости относительного прироста длины тела: $\Delta L = 2(L_{i+1} - L_i)/(L_{i+1} + L_i)$, где L_{i+1} — рассчитанная длина тела перед данной зимовкой, а L_i — рассчитанная длина тела перед предыдущей зимовкой [3].

Проведенный нами корреляционный анализ между диаметром кости в середине диафиза фаланги четвертого пальца правой задней конечности и длиной тела показал, что ранговый коэффициент корреляции Спирмена составляет 0,82 для популяции, обитающей на оз. Ванюшино, и 0,93 для популяции, обитающей на оз. Круглое.

Кроме того, нами был проведен сравнительный анализ средних температур (2004—2008 гг.) по месяцам (апрель—октябрь) в г. Казани и ВКГПБЗ. Оказалось, что в мае, июле, августе, сентябре и октябре в Казани было достоверно теплее, чем в ВКГПБЗ. Для каждого из указанных годов нами был проведен анализ связи усредненного годового относительного прироста у *R. lessonae* (табл. 3) с температурой окружающей среды. Ранговый коэффициент Спирмена для оз. Круглое составил 0,09, а для оз. Ванюшино — 0,14.

Для пойкилотермных животных, которыми являются амфибии, характерна изменчивость скорости обменных процессов (в том числе и роста) в зависимости от температуры окружающей среды. Нами показано, что в 2004—2008 гг. в период активности лягушек среднемесячные температуры воздуха в городе достоверно выше, чем в ВКГПБЗ. Таким образом, вполне логично было ожидать, что скорость прироста линейных размеров тела в популяции, обитающей на оз. Ванюшино будет выше, чем на оз. Круглое. Однако оказалось, что у *R. lessonae* зависимость между скоростью прироста и температурой окружающей среды отсутствует.

Авторы выражают искреннюю благодарность заместителю директора по науке ВКГПБЗ О. В. Бакину, заведующему кафедрой метеорологии, климатологии и экологии атмосферы КГУ проф. Ю. П. Переведенцеву за любезно предоставленные данные по температуре воздуха, а также всем сотрудникам кафедры зоологии КГАВМ им. Н. Э. Баумана.

1. *Белявский В. И., Замалетдинов Р. И., Анисина О. С., Михайлова Р. И.* Применение микротома-криостата в зоологических исследованиях. / Учебно-методическое пособие. Казань: Фолиантъ, 2007. 72 с.
2. *Замалетдинов Р. И., Хайрутдинов И. З.* Модификации метода прижизненного мечения амфибий и рептилий в популяционных исследованиях // Актуальные вопросы герпетологии и токсикологии. Тольятти, 2006. Вып. 9. С. 66—72.
3. *Лятков С. М.* Географическая и возрастная изменчивость половых различий по длине тела и темпам роста бурых лягушек. // Вопросы герпетологии. Материалы третьего съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. С-Пб., 2008. С. 262—267.
4. *Переведенцев Ю. П., Верещагин М. А., Наумов Э. П., Шанталинский К. М., Шафикова Р. Б.* Климат Казани и его изменения в современный период. Казань, 2006. 216 с.
5. *Смирнова Э. М.* Методика определения возраста амфибий и рептилий по слоям в кости // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев, 1989. С. 144—153.