

Печатается по решению
Консультативного совета
по науке при министерстве
образования и науки
Калужской области

С23 Сборник научных работ лауреатов областных премий и стипендий. Выпуск 6. – Калуга: КГУ им. К.Э. Циолковского, 2010. – 368 с.
ISBN 978-5-88725-182-X

В сборнике представлены работы лауреатов областных премий и стипендий имени К.Э. Циолковского, им. А.Л. Чижевского, им. Н.В. Тимофеева-Ресовского, им. П.Л. Чебышева, им. А.Я. Хинчина, им. С.Т. Шацкого, в которых отражены результаты фундаментальных и прикладных научных исследований, проводимых в области естественных, технических и гуманитарных наук.

© Министерство образования и науки
Калужской области, 2010
© Авторы статей, 2010

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одним из приоритетных направлений развития научно-образовательной деятельности в Калужской области является поддержка ученых, коллективов ученых, преподавателей, талантливой молодежи (аспирантов; студентов вузов; обучающихся в учреждениях начального профессионального и среднего профессионального образования, в общеобразовательных учреждениях) через проведение различных конкурсов.

Ежегодно за успехи в научно-исследовательской деятельности в различных областях знаний и успехи в учебе присуждаются премии и стипендии, которые учреждены Губернатором и Правительством Калужской области в честь выдающихся ученых, жизнь и деятельность которых тесно связаны с историей развития науки, образования и культуры Калужского края. Это областные премии и стипендии им. К.Э. Циолковского, им. А.Л. Чижевского, им. П.Л. Чебышева, им. Н.В. Тимофеева-Ресовского, им. С.Т. Шацкого, им. А.Я. Хинчина.

По решению Консультативного совета по науке при министерстве образования и науки Калужской области и при финансовой поддержке министерства ежегодно печатается сборник научных работ лауреатов областных премий и стипендий. В этом году выходит уже шестой выпуск сборника. В статьях лауреатов областных конкурсов отражены результаты фундаментальных и прикладных научных исследований, проводимых в области естественных, инженерно-технических и гуманитарных наук.

Отличительной особенностью сборника является то, что наряду с работами известных ученых в него включены работы аспирантов, студентов вузов и школьников, только начинающих свой путь в науке. Эта связь поколений является основой развития научного знания.

Сборник рассчитан на научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов.

Корзиков В.А.,
лауреат стипендии
им. Н.В. Тимофеева-Ресовского, 2009 г.,
студент Калужского государственного
университета им. К.Э. Циолковского,
г. Калуга

ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАВЯНОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA TEMPORARIA*) СЕВЕРНОГО УЧАСТКА ГПЗ «КАЛУЖСКИЕ ЗАСЕКИ»

Исследования фенотипов играют немаловажную роль в понимании экологии и эволюции организмов. Многообразие или однообразие фенотипов природных популяций свидетельствуют о степени их устойчивости к различным факторам среды. Выделение наследственных признаков в виде отдельных фенов и анализ частоты встречаемости этих фенов в одной или различных географически изолированных популяциях позволяет судить о возможных путях формирования вариаций (морф), а также об общем состоянии исследуемых популяций и их потенциале [10].

Наблюдения за фенотипическим разнообразием земноводных на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) позволяют разработать нормы внутривидового фенотипического разнообразия модельных видов земноводных на ненарушенных заповедных территориях, что очень важно для расширения программы экологического мониторинга в национальных парках и заповедниках [7].

В связи с этим целью работы является анализ фенетических характеристик травяной лягушки (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) на территории северного участка ГПЗ «Калужские засеки» в 2009 г.

Материал и методы

Сбор материала проводился в 2009 г. в августе–октябре на территории северного участка ГПЗ «Калужские засеки» в девяти биотопах.

Учеты амфибий проводилось при помощи ловчих канавок длиной 50 м с цилиндрами Циммера [3, 8]. В качестве цилиндров использовались пластиковые ведра объемом 8 л. Цилиндры заполнялись на 1/2 объема 2–4%-ым раствором формальдегида.

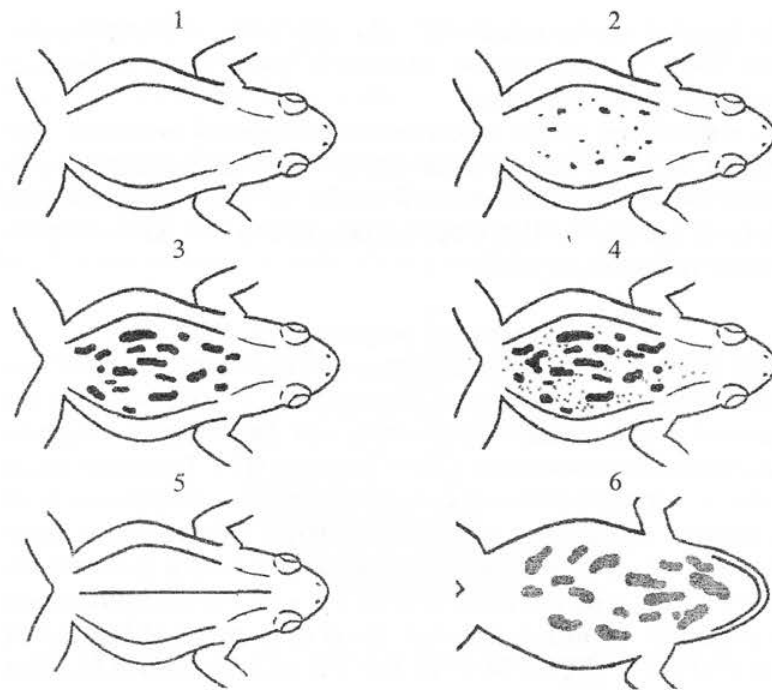


Рис. 1. Некоторые фенотипы травяной лягушки: 1 – В; 2 – Нм Нр; 3 – М; 4 – МР; 5 – S; 6 – NC NV.

Пользуясь случаем, выражаю свою искреннюю признательность Алексею Сергею Константиновичу – кандидату биологических наук, научному сотруднику ГПЗ «Калужские засеки», а также студентам Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского Карпухину Сергею Евгеньевичу и Лобзову Артему Викторовичу.

Определение земноводных до вида осуществлялось по стандартной методике [1, 5, 9]. Изучение полиморфизма проводилось визуально на основании классификации фенов, предложенной Ищенко в 1978 г. [4].

Фены верхней окраски туловища: Maculata (M) – пятнистая окраска; Hemimaculata (Hm) – подпятнистая окраска с уменьшенным числом крупных пятен; Burnsi (B) – чистая; Punctata (P) – крапчатая; Hemipunctata (Hp) – полукрапчатая с малым числом крапинок; Rugosa (R) – бугорчатая кожа, Striata (S) – полосатая (рис. 1).

Фены нижней части туловища: Albicollis (AC) – светлогорлая; Nigricollis (NC) – темногорлая; Albiventris (AC) – светлобрюхая; Nigriventris (NC) – темнобрюхая.

Часто в фенотипе одной особи можно наблюдать несколько фенов, которые разнообразно сочетаются, поэтому производилось полное фенетическое описание каждой особи по всей совокупности имеющихся у нее фенов. Всего проанализировано 787 половозрелых экземпляров травяной лягушки.

Результаты и обсуждение

Анализ общего количества фенотипов показывает, что наибольшее фенетическое разнообразие установлено в горелом сосняке (21 фенотип) и широколиственном лесу (20 фенотипов), наименьшее в сосняке-зеленомошнике (10) и на лугу (11). Большое число фенотипов в горелом сосняке связано с близким положением от ловчих канавок нерестовых водоемов амфибий. Общее число фенотипов в исследуемых биотопах – 30. Самым массовым фенотипами стали Hm P и Hm, они достигли доли 20,7% и 15,7% соответственно от всех учтенных травяных лягушек. Доли фенотипов M Hp (8,2%), M P R (7,9%), M P (7,2%), M (7%), Hm P R (6,7%), Hm Hp (6,43%), M Hp R (5%). Доли остальных фенотипов обычно не превышали 1% (рис. 2).

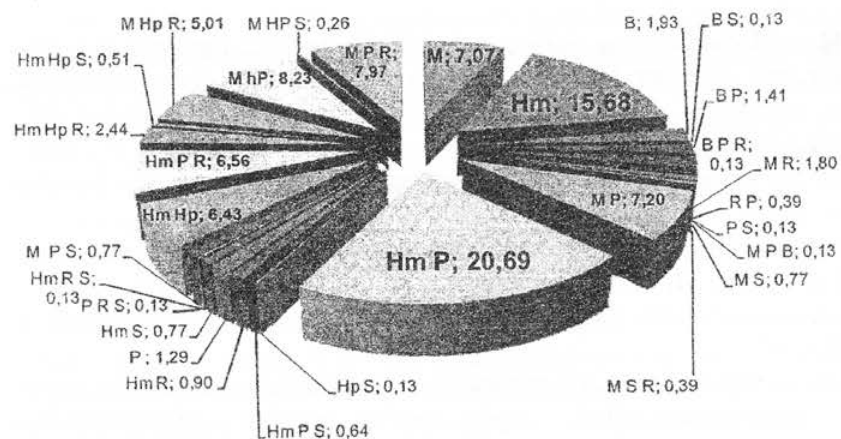


Рис. 2. Доли фенотипов травяной лягушки во всех биотопах (%).

Распределение фенов во всех исследуемых биотопах показывает, что доминирует фен Hemimaculata (полупятнистая) (27%), также Punctata (крапчатая) (24%) и Maculata (пятнистая) (20%), реже всего встречались фены Striata (полосатая) (2,5%) и Burnsi (чистая) (1,8%) (рис. 3). Не следует забывать, что для *R. temporaria* выделение фена Striata основано на аналогии с другими видами лягушек бывшего СССР, и степень выраженности этого фена находится на предпоследнем месте в ряду обследованных лягушек [4].

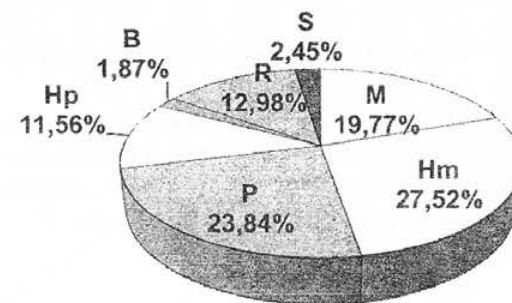


Рис. 3. Доли фенов травяной лягушки во всех биотопах.

Скорее всего, малая частота встречаемости фена Striata обусловлена, как сказано выше, «слабой выраженностью» данного фена и, по мнению некоторых авторов [2], приуроченностью его к урбанизированным территориям.

Данные по окраске нижней части тела свидетельствуют о том, что преобладали фены NC (от 83,49% до 100%) и NV (от 92,6% до 100%) (рис. 4, 5). Это вполне естественно, так как наличие темного пятнистого рисунка на горле и брюхе, является типичным для *R. temporaria* [1]. Следует обратить внимание, что темногорлых лягушек меньше на 9%, чем темнобрюхих. Эта разница сопоставима с данными Ищенко В.Г. за 1978 г., согласно которым, доли NC – 46,7%, а NV – 58,8%, и различие составляет 15%. Высокая доля темнобрюхих и темногорлых травяных лягушек, скорее всего, связана с географическим местоположением наших выборок. Выборки Ищенко В.Г. были приурочены к северо-западу СССР и Уралу [4].

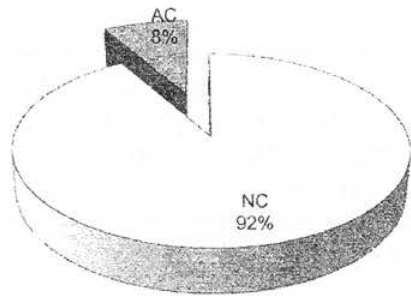


Рис. 4. Частота встречаемости светло-, темногорлых травяных лягушек.

Особенность фена *Rugosa* (13%) заключается в независимости от других фенов, он может встречаться с ними в различных комбинациях [4], что подтверждает наше исследование, в наших выборках встречались 10 фенотипов содержащих этот фен (рис.2).

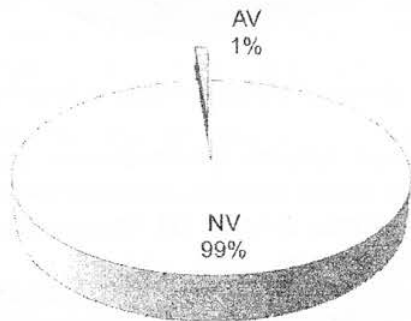


Рис. 5. Частота встречаемости светло-, темнобрюхих травяных лягушек

По биотопической приуроченности – фен *Hemimasculata*, присутствовал во всех биотопах, его максимальная встречаемость достигала в березняке (76,4%), реже всего он встречался на лугу (40,5%) (рис. 6). Фен *Masculata* максимальной встречаемости достигал в сероольшаннике (59,7%), минимальной в березняке (9,7%). Фен *Punctata* чаще встречался в березняке (62,5), меньше всего на лугу (30%). Все изучаемые фены встречались во всех проанализированных биотопах, за исключением фена *Burnsi*, который не был отмечен на лугу.

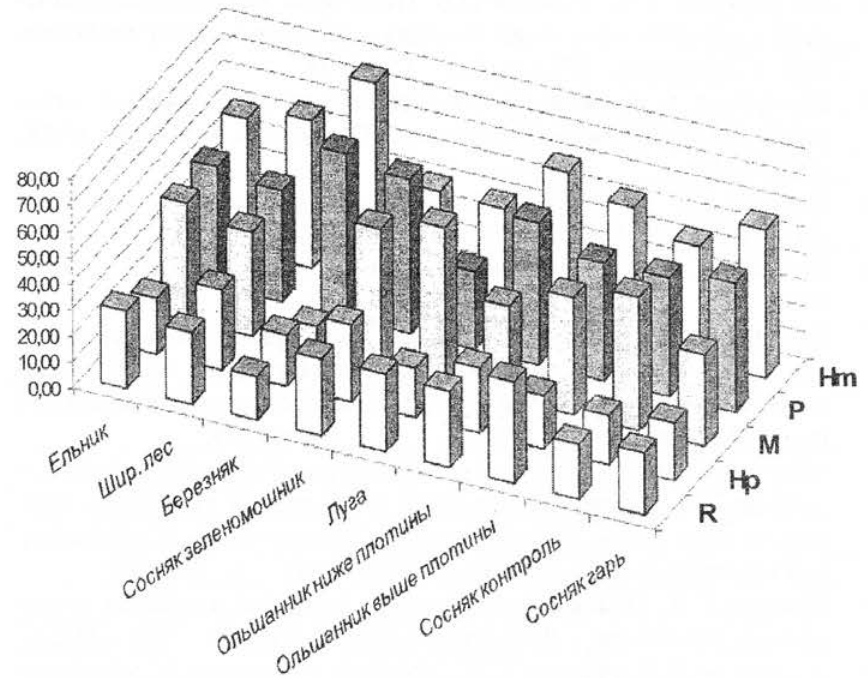


Рис. 6. Биотопическая приуроченность фенов травяной лягушки (%).

Таким образом, результаты проведенного исследования, на территории северного участка ГПЗ «Калужские засеки» в 2009 г. свидетельствуют, что фенотипы Hm P и Hm являются доминантами, M Hр, M P R, M P, M, Hm P R, Hm Hр, M Hр R – субдоминанты. Среди фенов доминировали M, Hm, P; R, Hр – субдоминанты. По окраске нижней части тела фен NC составил 91,6%, а NV – 98,7%.

Полиморфизм популяций травяной лягушки имеет особенности, свидетельствующие о ее стабильном состоянии. Это проявляется в достаточно высоком разнообразии фенотипов, в особенностях распределения фенов, которые свидетельствуют также и о высоком генетическом разнообразии популяции.

Литература

1. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. – М.: Просвещение, 1977. – 415 с.

2. Добринский А.Н., Рункова О.В. Некоторые морфофизиологические адаптации популяций лягушек к антропогенному воздействию // *Экология* – 1975. – № 6. – С. 91–93.
3. Измерение и мониторинг биологического разнообразия: стандартные методы для земноводных. / Пер. с англ. – М.: изд. КМК, 2003. – 380 с.
4. Ищенко В.Г. Динамический полиморфизм бурых лягушек фауны СССР. – М.: Наука, 1978. – 148 с.
5. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. – М.: КМК, 1999. – 298 с.
6. Лебединский А.А., Поморина Е.Н. Некоторые особенности популяций травяной лягушки в связи с ее обитанием на урбанизированной территории. // *Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского*. – 2008. – № 2. – С. 91–95.
7. Масалькин А. И. Популяционно-фенетический анализ окраски и рисунка краснобрюхой жерлянки и принципы выделения признаков типа фенев. // *Зоологические исследования в заповедниках Центрального Черноземья*. – Тула, 2001. – С. 250–260.
8. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. – Ленинград: Советская наука, 1949. – 602 с.
9. Терентьев П.В., Чернов С.А. Краткий определитель земноводных и пресмыкающихся СССР. – М.: Учпедгиз, 1936. – 96 с.
10. Яблоков А. В. Фенетика. – М.: Наука, 1980. – 135 с.

Панов А.В.,
лауреат премии
им. А.Л. Чижевского, 2006 г.
доктор биологических наук,
старший научный сотрудник
ВНИИ сельскохозяйственной
радиологии и агроэкологии
РАСХН, г. Обнинск

К ВОПРОСУ О ДОЛГОСРОЧНОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ¹³⁷Cs СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

На всех этапах после радиационной аварии основой для оценки радиоэкологической ситуации в агропромышленном комплексе и планирования сельскохозяйственного производства с целью получения продукции, удовлетворяющей нормативам, являются данные о загрязнении земель радионуклидами [1]. После аварии на Чернобыльской АЭС результаты радиологического обследования сельскохозяйственных угодий стали базовой информацией при принятии решений по реабилитации загрязненных территорий [2]. Необходимо отметить, что мероприятия по широкомасштабному радиологическому обследованию сельскохозяйственных угодий являются дорогостоящими, трудоемкими и проводятся на одной и той же территории, как правило, турами один раз в 4–5 лет [3]. Учитывая эти проблемы, в последние годы при планировании ведения агропромышленного производства на пострадавших от аварии на ЧАЭС территориях стали использоваться методы прогнозирования уровней загрязнения радионуклидами сельскохозяйственных угодий [4].

В 2009 г. выпущен Атлас современных и прогнозных (до 2056 г.) аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС для России и Беларуси, где на примере населенных пунктов дается обоснование принципов прогноза уровней загрязнения ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr территорий с учетом только распада этих радионуклидов [5]. Такой метод оценок вполне достаточен для картографирования, но насколько точен он будет при прогнозировании загрязнения радионуклидами конкретного участка сельскохозяйственных угодий, не известно.

Как показали исследования, выполненные после аварии на ЧАЭС, на снижение плотности загрязнения сельскохозяйственных