

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

*МАТЕРИАЛЫ
IX МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

30–31 декабря 2011 г.

Москва 2011

УДК 53:51+54+57+67.02+93+330+14+80+340+371+61+615.1+619+7.01+
+159.9+316+32+008+551

ББК 72

С56

*Полное или частичное воспроизведение или размножение
каким бы то ни было способом материалов, опубликованных в настоящем издании,
допускается только с письменного разрешения авторов.*

С56 **Современные** проблемы гуманитарных и естественных наук
[Текст] : материалы IX международной научно-практической конферен-
ции 30–31 декабря 2011 г. / Науч.-инф. издат. центр «Институт страте-
гических исследований». – Москва : Изд-во «Спецкнига», 2011. – 580 с.

ISBN 978-5-91891-095-5

Проведение IX международной научно-практической конференции
«Современные проблемы гуманитарных и естественных наук» способствует
интеграции науки, образования и производства. Ученым и специалистам
предоставляется возможность познакомиться с достижениями приоритетных
направлений современной науки и техники, продемонстрировать результаты
своих исследований, обменяться мнениями, опубликовать научные статьи.

В сборнике представлены материалы докладов IX международной
научно-практической конференции «Современные проблемы гуманитарных и
естественных наук», отличающиеся новизной и детальной проработкой
поставленных в них проблем развития современной науки.

**УДК 53:51+54+57+67.02+93+330+14+80+340+371+61+615.1+619+
7.01+159.9+316+32+008+551**

ББК 72

ISBN 978-5-91891-095-5



9 785918 910955 >

© Авторы научных статей, 2011
© Институт стратегических исследований

- институтом РАН. СПб.: Наука, 2003. Вып. 171. 381 с.
6. Brandt, A., De Broyer, C., De Mesel, I., Ellingsen, K.E., Gooday, A., Hilbig, B., Linse, K., Thomson, M., Tyler, P. The deep benthos. / A. Rogers (ed.). Antarctic Ecology: From Genes to Ecosystems, Royal Society, London. Phil. Trans. R. Soc. B. 2007a. 362. Pp. 39–66.
 7. Brandt, A., Brökeland, W., Choudhury, M., Brix, S., Kaiser, S & Malyutina, M. Deep sea isopod biodiversity, abundance and endemism in the Atlantic sector of the Southern Ocean – results from the ANDEEP I - III expeditions // DSR II, 2007b. 54. Pp. 1760-1775.
 8. Brenke N. An Epibenthic Sledge for Operations on Marine Soft Bottom and Bedrock // Marine Technology Society Journal, 2005. Vol. 39. N. 2. Pp. 10-21.
 9. Kensley B., Schotte M., Schilling S. World list of marine, freshwater and terrestrial isopod crustaceans. Electron. publ. Washington: Smithsonian Institution, 2004. Internet address: <http://www.nmnh.si.edu/iz/isopod/> (accessed 15 February 2006).
 10. Shimomura M. Ten New Species of Paramunnid Isopods (Peracarida: Asellota: Paramunnidae) from Kyushu, Southern Japan // Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. A, Suppl. 3, 2009. Pp. 47–88.

Желев Ж.М. ©

Пловдивский государственный университет им. П. Хилендарского, Болгария

**СРАВНЕНИЕ ПО КОМПЛЕКСУ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ
ОСОБЕЙ ДВУХ ФЕНОТИПОВ ОКРАСКИ НИЖНЕЙ СТОРОНЫ ТЕЛА
КРАСНОБРЮХОЙ ЖЕРЛЯНКИ ИЗ ВОДОЕМОВ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ
АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В БОЛГАРИИ**

Роль окраски нижней части тела амфибий и особенно в связи с их обитанием в антропогенно трансформированной среде мало изучена и это в большей степени справедливо для краснобрюхой жерлянки, у которой сочетание пятен контрастных цветов на брюшке создает предупредительный эффект. У этого бесхвостого вида амфибии разграничиваются два фенотипа окраски вентральной стороны тела: крупнопятнистый (крупные, слившиеся светлые пятна на темном фоне брюшка) и мелкопятнистый (отдельные мелкие светлые пятна на темном фоне брюшка), наследование которых происходит по аутосомному типу и определяется диалельным геном [7, 11]. Существует мнение [8, 11; 10, 12], что соотношение жерлянок обоих фенотипов можно удачно использовать в качестве индикаторного признака для определения степени загрязненности водоема (в частности пестицидами). По данным этих авторов на Западном Предкавказье РФ в популяции жерлянок из относительно чистого биотопа весной преобладали особи крупнопятнистого фенотипа (среди обоих полов – в 2,5-5 раз), а в загрязненном пестицидами они были представлены поровну. Осенью в чистом водоеме доля крупнопятнистых фенотипов была в 2-3 раза больше, а в рисовых чеках так же часто встречались жерлянки с крупными пятнами на брюшке, хотя и в меньшей степени, чем в чистых водоемах: сохранялась тенденция к усиленной гибели мелкопятнистых животных как в чистом, так и в загрязненном водоемах. По мнению

© Желев Ж.М., 2011 г.

авторов, этот фенотип связан с генетическими механизмами, обеспечивающими лучшую выживаемость в чистых водоемах в течение всего года, а в загрязненных водоемах – в летний период, когда в воде много пестицидов и ухудшен кислородный режим. Схожие результаты получены и в Болгарии, где в относительно чистом водоеме в окрестностях гор. Пловдив, весной особи крупнопятнистого фенотипа (обоих полов) превышали в соотношении 5:1 тех, мелкопятнистого фенотипа и в рисовых чеках, где они тоже превалировали в соотношении 2:1 [3, 11]. При обитании в условиях загрязнения у взрослых половозрелых особей крупнопятнистого фенотипа максимально проявляются нарушения стабильности развития: в виде флуктуирующей асимметрии [4, 11]. Кроме того, ранее установлено, что у жерлянок крупнопятнистого фенотипа достоверно больше относительная, а иногда и абсолютная величина сердца [7, 11], что по мнению автора и есть одна из причин преимущественного выживания жерлянок этого фенотипа в водоемах разной степени загрязненности. В литературе встречается немало данных, указывающих, что в условиях загрязнения экстерьерные показатели у амфибий меняются как в сторону их увеличения, так и в противоположную. На основании приведенных выше соображений относительно различной выживаемости индивидов обоих фенотипов краснобрюхой жерлянки в антропогенно загрязненных водоемах была сформулирована и цель настоящей работы, а именно: исследование комплекса 10 морфометрических признаков и установление естественных различий в их изменчивости среди индивидов обоих фенотипов. Материал работы собран в период размножения (м. апрель) 2010 г. Анализу подвергались 3 популяции краснобрюхой жерлянки (условно обозначенных 1; 2 и 3), обитающих в биотопах разной степени антропогенного загрязнения, два из которых находятся в Южной и один в Северной Болгарии. Популяция 1 обитает в биотопе в 12-15 км на севере от гор. Пловдив - это испускатель воды и верхний участок главного канала, заполняющего систему рисовых чеков. После весеннего половодья каналов, испускатель регулирует уровень воды в них с помощью системы шлюзов. Здесь поймано 66 жерлянок. Популяция 2 обитает в биотопе, находящемся в 5-7 км на западе от гор. Пловдив – это несколько рисовых чеков. Наполняются чеки водой из р. Чепеларской с помощью обводного канала в конце апреля, а сброс воды из рисовой системы производится в конце сентября. Эти рисовые чеки каждый год удобряются пестицидами. Здесь пойманы 53 жерлянки. Оба изученные биотопа в Южной Болгарии находятся на расстоянии друг от друга не менее 7–8 км по прямой линии (между ними проходит автомобильная трасса – “Тракия” и несколько второстепенных дорог), из-за чего допускаяем, что обмен животными среди обитающих в них популяций земноводных невозможен. Третья популяция обитает в биотопе в Северной Болгарии (отстоит в 200 км по прямой линии от остальных двух). Это мелкие разливные водоемы на правом берегу реки Дунай в окрестностях гор. Тутракан. Здесь было отловлено 33 жерлянки. В рисовых чеках под гор. Пловдив налицо активное вмешательство со стороны человека, выраженное регулярным внесением пестицидов. Несмотря на то, что в этих местах обитания, как и в остальных двух биотопах, не проводился физико-химический анализ воды, на основании двух биоидикационных методов (флуктуирующей асимметрии и фенетического состава популяции краснобрюхой жерлянки), ранее [4, 11; 9, 11] мы показали, что в рисовых чеках на западе от гор. Пловдив (обитаемых популяцией 2) и в разливных водоемах на правом берегу р. Дунай в районе гор. Тутракан (обитаемых популяцией 3) вода загрязненная и стабильность развития краснобрюхой жерлянки сильно нарушена. С другой стороны,

вода в испускателе и главном канале, заполняющем систему рисовых чеков на севере от гор. Пловдив, поступает из водоема "Оризаре". Это водоем, используемый для выращивания рыбы и спортивной рыбалки, отвечающий на основании данных бюллетеня о состоянии воды в нем от 2009-2010 [2, 10] водоему второй категории, согласно закону о водах в Республике Болгария и распоряжению №7/08.07.1986 КОПС, МНЗ и КТЦУ о показателях определения качества проточных вод [6, 11]. Кроме того, этот водоем оценивается 1-м балом по биоиндикационному методу ФА для озерной лягушки и краснобрюхой жерлянки [3, 11]. Первые рисовые чеки находятся не менее, чем в 4 км от испускателя, вода в нем относительно чистая и в нашей работе мы рассматриваем популяцию 1, как обитающую при условиях среды, близких к оптимальным. Далее она принята как контрольная группа.

Измерения 10 стандартных морфометрических признаков (длина тела – L, длина головы – L.c., ширина головы – Lt.c., расстояние от кончика морды до переднего края глаза – D.l.o., расстояние от ноздри до переднего края глаза – D.n.o., наибольшая длина глазной щели – L.o., наибольшая ширина верхнего века – Lt.p., расстояние между внутренними краями верхних век – Sp.p., длина бедра – F, длина голени – T) проводились с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм по общепринятой методике [1, 10] после умертвления животных. Все животные в исследовании взрослые, половозрелые. Статистический анализ проведен по принятой методике [5, 11] и включает дескриптивную статистику (нормальность распределения признаков проверена D-тестом Колмогорова-Смирнова, установившим нормальное распределение: $p < 0,001$, что позволило сравнить средние значения исследуемых признаков параметрическим t-тестом) и дискриминантный анализ с использованием пакета программ «*СТАТИСТИКА for Windows 6.0* (Stat-Soft, Inc., Tulsa, USA, 1993)». Для целей дискриминации сравнимые группы мы разделяли по степени загрязнения водоема (для этого мы объединили популяции в Болгарии, обитающие в двух загрязненных биотопах – 2 и 3 и сопоставили их с популяцией, обитающей в относительно чистом биотопе) и по фенотипу (самцы и самки вместе).

Обработанные данные дескриптивной статистики об исследованных морфометрических признаках у индивидов обоих фенотипов в сравнимых популяциях краснобрюхой жерлянки в Болгарии показаны в табл. 1, а данные проведенного дискриминантного анализа, группированные в зависимости от степени загрязнения водоема и от фенотипа (мелкопятнистого/ крупнопятнистого) – в таблицах 2, 3 и рис. 1. При сравнении комплекса морфометрических признаков индивидов обоих фенотипов, обитающих в относительно чистом и антропогенно загрязненных водоемах, полученные значения расстояния Махаланобиса в отдельных группах недостаточно высокие, чтобы обнаружить существование четко выраженных межгрупповых отличий (табл. 3). Самое высокое значение расстояния Махаланобиса между индивидами мелкопятнистого фенотипа, обитающими в относительно чистом биотопе и теми, того же фенотипа, в загрязненных биотопах. Значения расстояния Махаланобиса между мелкопятнистыми индивидами в загрязненных водоемах и крупнопятнистыми в относительно чистом, ровно как и то между индивидами крупнопятнистого фенотипа в загрязненных и теми, мелкопятнистого фенотипа в чистом биотопах, указывают на существование слишком незначительных отличий по комплексу морфометрических признаков. Самые мелкие значения расстояния Махаланобиса между крупнопятнистыми и мелкопятнистыми индивидами, обитающих в загрязненных биотопах. Отличия между последними двумя сравниваемыми группами практически несущественны.

Таблица 1

Сравнения морфометрических показателей обоих фенотипов (самцы и самки вместе) краснобрюхой жерлянки из биотопов разной степени антропогенного загрязнения в Болгарии (Min–Max; $\bar{X} \pm m$)

Показатели (мм)	Популяции				t
	I относительно чистый биотоп		(2+3) Грязные биотопы		
L	Фенотип К n=55	(34.7–58.2) 42.2±0.72	Фенотип К n=43	(29.8–56.3) 39.81±1.29	1.61 (p>0.05)
	М n=11	(33.6±50.3) 41.32±1.88	М n=43	(29.6–54.6) 35.96±0.84	2.60* (p<0.001)
t	0.44 (p>0.05)		2.50* (p<0.05)		
	$K_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$	5.62* (p<0.001)	$M_{\text{чист}}/K_{\text{грязн}}$	0.66 (p>0.05)	
Lc	Фенотип К n=55	(9.6–24.4) 15.53±0.63	Фенотип К n=43	(9.9–24.7) 15.82±0.88	0.27 (p>0.05)
	М n=11	(9.9–21.6) 15.33±1.56	М n=43	(9.5–22.3) 10.75±0.45	2.82* (p<0.01)
t	0.12 (p>0.05)		5.12* (p<0.001)		
	$K_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$	6.13* (p<0.001)	$M_{\text{чист}}/K_{\text{грязн}}$	0.27 (p>0.05)	
Lt.c.	Фенотип К n=55	(9.3–22.6) 13.67±0.61	Фенотип К n=43	(8.3–21.3) 13.30±0.59	0.44 (p>0.05)
	М n=11	(9.8–20.3) 13.88±1.32	М n=43	(7.7–21.3) 11.42±0.43	1.77 (p>0.05)
t	0.14 (p>0.05)		2.58* (p<0.05)		
	$K_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$	3.04* (p<0.01)	$M_{\text{чист}}/K_{\text{грязн}}$	0.40 (p>0.05)	
D.r.o.	Фенотип К n=55	(2.9–9.3) 4.95±0.28	Фенотип К n=43	(2.6–9.7) 5.73±0.59	1.20 (p>0.05)
	М n=11	(3.0–7.4) 5.15±0.56	М n=43	(2.6–8.3) 4.06±0.21	1.82 (p>0.05)
t	0.32 (p>0.05)		2.65* (p<0.01)		
	$K_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$	2.54* (p<0.05)	$M_{\text{чист}}/K_{\text{грязн}}$	0.72 (p>0.05)	
D.n.o.	Фенотип К n=55	(2.0–7.2) 4.1±0.18	Фенотип К n=43	(2.2–8.2) 4.41±0.20	1.19 (p>0.05)
	М n=11	(2.5–6.1) 4.22±0.47	М n=43	(2.3–5.3) 3.17±0.12	2.18* (p<0.05)
t	0.24 (p>0.05)		5.39* (p<0.001)		
	$K_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$	4.43* (p<0.001)	$M_{\text{чист}}/K_{\text{грязн}}$	0.37 (p>0.05)	
L.o.	Фенотип К n=55	(1.8–7.1) 3.69±0.26	Фенотип К n=43	(1.5–7.6) 4.79±0.28	2.97* (p<0.01)
	М n=11	(1.9–5.9) 3.81±0.51	М n=43	(1.4–7.6) 3.03±0.22	1.39 (p>0.05)
t	0.26 (p>0.05)		4.89* (p<0.001)		
	$K_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$	1.94 (p>0.05)	$M_{\text{чист}}/K_{\text{грязн}}$	1.69 (p>0.05)	
Lt.p.	Фенотип К n=55	(1.8–6.3) 3.72±0.15	Фенотип К n=43	(2.3–6.8) 4.40±0.18	2.96* (p<0.01)
	М n=11	(2.3–5.7) 3.89±0.30	М n=43	(2.0–5.0) 3.43±0.09	1.48 (p>0.05)

Окончание таблицы

Показатели (мм)	Популяции				t
	1 относительно чистый биотоп		(2+3) Грязные биотопы		
t	0.52 (p>0.05)		4.85* (p<0.001)		
	$K_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$	1.71 (p>0.05)	$M_{\text{чист}}/K_{\text{грязн}}$	1.46 (p>0.05)	
Sp.p.	Фенотип К n=55	(1.7–4.6) 2.85±0.10	Фенотип К n=43	(1.7–5.1) 3.11±0.15	1.44 (p>0.05)
	М n=11	(1.9–4.4) 3.0±0.28	М n=43	(1.7–4.2) 2.28±0.08	2.48* (p<0.05)
t	0.52 (p>0.05)		5.19* (p<0.001)		
	$K_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$	4.38* (p<0.001)	$M_{\text{чист}}/K_{\text{грязн}}$	0.34 (p>0.05)	
F	Фенотип К n=55	(12.2–15.7) 14.24±0.08	Фенотип К n=43	(11.2–15.7) 13.73±0.15	3.0* (p<0.01)
	М n=11	(11.7–14.9) 13.78±0.34	М n=43	(10.2–15.2) 13.52±0.17	0.67 (p>0.05)
t	1.31 (p>0.05)		0.95 (p>0.05)		
	$K_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$	3.79* (p<0.001)	$M_{\text{чист}}/K_{\text{грязн}}$	0.13 (p>0.05)	
T	Фенотип К n=55	(11.6–14.3) 13.22±0.09	Фенотип К n=43	(10.5–14.4) 12.79±0.14	2.53* (p<0.05)
	М n=11	(10.8–13.8) 12.6±0.35	М n=43	(9.3–13.9) 12.39±0.16	0.55 (p>0.05)
t	1.72 (p>0.05)		1.90 (p>0.05)		
	$K_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$	4.61* (p<0.001)	$M_{\text{чист}}/K_{\text{грязн}}$	0.51 (p>0.05)	

Примечание: * – статистически значимые различия для $\alpha=0.05$

Самые информативные о дискриминации признаки при проделанных сравнениях в группах индивидов двух фенотипов, обитающих в водоемах разной степени антропогенного загрязнения, расставлены по степени „убытия информативности” (табл. 2): наибольшая ширина верхнего века (Lt.p.); наибольшая длина глазной щели (L.o.); длина головы (L.c.); и расстояние от ноздри до переднего края глаза (D.p.o.). Для первой, полученной на основании значения расстояния Махаланобиса (самого высокого) при сравнениях, пары ($M_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$) из табл. 1 видно, что мелкопятнистые индивиды в сравнительно чистом биотопе имеют статистически достоверно более высокие абсолютные значения двух признаков (L.c.; D.p.o.) из четырех самых информативных для дискриминации, чем индивиды того же фенотипа в загрязненных биотопах (в то же время из табл. 1 видно, что и для L и Sp.p. у мелкопятнистых из чистых биотопов абсолютные значения более высокие). Для второй, полученной при сравнениях, пары ($M_{\text{грязн}}/M_{\text{чист}}$), тоже два из самых информативных для дискриминации признака (L.c. и D.p.o.) имеют статистически достоверно более высокие абсолютные значения у крупнопятнистых жерлянок в чистом биотопе. Кроме того, по двум другим признакам (D.g.o. и Sp.p.) крупнопятнистые индивиды в чистом биотопе достоверно превосходят и междуременно уступают по двум (L и Lt.c.) мелкопятнистым в загрязненных биотопах. И наконец, для третьей сравнимой группы ($M_{\text{чист}}/M_{\text{грязн}}$), ни по какому из четырех самых информативных для дискриминации признаков не отчитывается статистически достоверного отличия.

Таблица 2

Результаты сравнения (дискриминантный анализ) фенотипов (самцы и самки вместе) из чистых и грязных биотопов Болгарии по совокупности признаков

	Грязные К	Грязные М	Чистый М	Чистый К
Грязные К	0.000000	1.339102	2.560095	2.064544
Грязные М	1.339102	0.000000	3.499501	2.761170
Чистый М	2.560095	3.499501	0.000000	1.043590
Чистый К	2.064544	2.761170	1.043590	0.000000
F-values; df = 10,139 (pppppp.sta)				
	Грязные К	Грязные М	Чистый М	Чистый К
Грязные К		2.703990	2.106088	4.679316
Грязные М	2.703990		2.878900	6.258226
Чистый М	2.106088	2.878900		0.898451
Чистый К	4.679316	6.258226	0.898451	
p-levels				

Таблица 3

Величина расстояния Махаланобиса у обоих фенотипов (самцы и самки вместе) краснобрюхой жерлянки из чистых и загрязненных биотопов Болгарии (М – мелкопятнистые; К – крупнопятнистые)

	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (3,139)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
L	0.542857	0.959684	1.946450	0.124943	0.149372	0.850628
Lc	0.562982	0.925377	3.736335	0.012750	0.034090	0.965910
Lt.c	0.548572	0.949686	2.454743	0.065748	0.063826	0.936174
D.r.o.	0.522029	0.997973	0.094102	0.963188	0.103122	0.896878
D.n.o.	0.560860	0.928878	3.547629	0.016243	0.195120	0.804880
L.o	0.579359	0.899219	5.192840	0.001979	0.087635	0.912365
Lt.p	0.591953	0.880089	6.312884	0.000480	0.196079	0.803921
Sp.p	0.535601	0.972684	1.301194	0.276580	0.151756	0.848244
F	0.532316	0.978688	1.008981	0.390828	0.108795	0.891205
T	0.538086	0.968193	1.522167	0.211474	0.128143	0.871857

На рис. 1 представлено графичное выражение дискриминирования по фенотипу на базе комплекса морфометрических признаков индивидов краснобрюхой жерлянки, обитающих в водоемах разной степени антропогенного загрязнения в Болгарии. Видно, что в многомерном пространстве четыре сравнимые группы располагаются компактной массой и ни одна из них не выделяется. На основании графичного выражения

результатов дискриминации по фенотипу и обсужденных выше расстояний Махаланобиса между обособившимися при сравнениях группами, можно сделать следующий вывод:

Полученные на базе дискриминации (по комплексу из 10 морфометрических признаков) результаты не дают основания утверждать, что в изученных популяциях из биотопов разной степени антропогенного загрязнения в Болгарии индивиды обоих фенотипов краснобрюхой жерлянки (крупнопятнистого и мелкопятнистого) обнаруживают существенные и значительные отличия по исследованному комплексу морфометрических признаков.

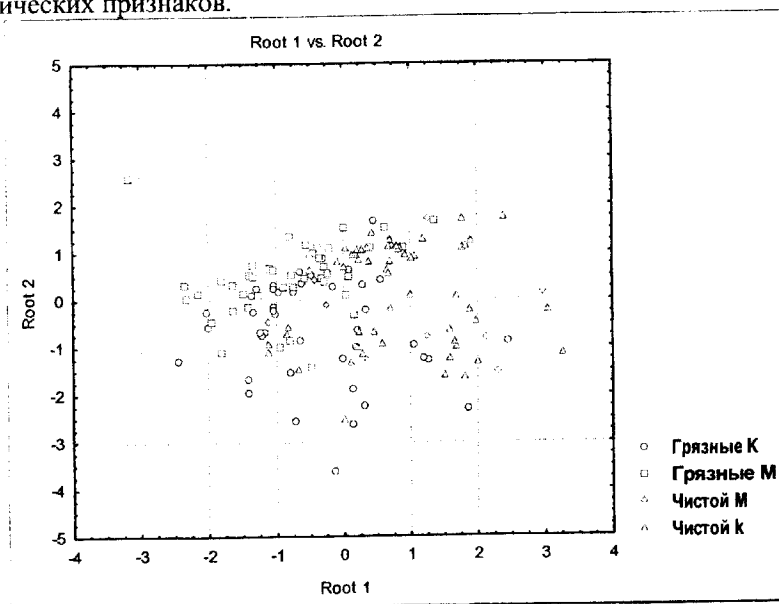


Рис. 1. Графическое выражение дискриминации обоих фенотипов (самцы и самки вместе) краснобрюхой жерлянки из биотопов разной степени антропогенного загрязнения в Болгарии

Литература

1. Баншиков А., И. Даревский, В. Ищенко, А. Рустамов, И. Щербак. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР., М: "Просвещение", 1977. – 414 с.
2. Бюлетини за състоянието на водата в р. Марица и яз. Оризаре в периода 2009–2010гг. Министерство на околната среда и водите. Басейнова дирекция за управление на водите. Източнобеломорски район. Пловдив, 2010. – 262с.
3. Желев Ж. М. Биоиндикационна оценка состояния двух биотопов в Южной Болгарии на основании флукутирующей асимметрии и фенетического состава популяций озерной лягушки *Rana ridibunda* Pallas, 1771 (*Anura, Amphibia, Ranidae*) и краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* Linnaeus, 1761 (*Amphibia, Anura, Discoglossidae*) в условиях синтопического обитания // Перспективы науки, 2011. № 7(22). – С. 7–18.
4. Желев Ж. М., Пескова Т. Ю. Флукутирующая асимметрия краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* Linnaeus, 1761 (*Amphibia, Anura, Discoglossidae*) у южной границы ареала вида // Проблемы изучения и сохранения позвоночных животных антропогенных водоемов. Саранск, 2010. – С. 45–49.

5. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352с.
6. Наредба №7/08.07.1986, Закон за водите в република България, 1999. – С. 48 – 50.
7. Пескова Т. Ю. Использование фенетической структуры популяций краснобрюхой жерлянки для биоиндикации пестицидного загрязнения водоемов // Актуальные вопросы экологии и охраны природы водных экосистем и сопредельных территорий. – Краснодар, 1995. – Ч.2. – С. 3–4.
8. Пескова Т.Ю. Влияние антропогенных загрязнений среды на земноводных. – Волгоград, 2001. – 156с.
9. Пескова Т.Ю., Желев Ж.М. Фенотипическая структура популяций краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* Linnaeus, 1761 (*Amphibia, Anura, Discoglossidae*) у южной границы ареала вида // Проблемы изучения и сохранения позвоночных животных антропогенных водоемов. Саранск, 2010. С. 123–126.
10. Пескова Т.Ю., Жукова Т.И. Использование краснобрюхой жерлянки для биоиндикации пестицидного загрязнения водоемов // Наука Кубани. №2, 2008. – С. 19–23.

Захарова Л.А. ©

Кандидат биологических наук, кафедра ботаники и экологии ФГБОУ ВПО «НГПУ»

БИОХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ АБОРИГЕННЫХ И ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ РОДА *SALIX* L. К ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Воздействие загрязнителей окружающей среды на растения в модельных условиях изучается достаточно давно. Однако ответная реакция различных растений на атмосферное загрязнение в натуральных условиях городской среды зачастую остается непредсказуемой, поскольку существующие модели не позволяют учесть все действующие факторы, а также эффекты их взаимовлияния. Поэтому актуальная задача расширения ассортимента древесных растений, устойчивых к аэротехногенному загрязнению определенного города, может решаться только по результатам биомониторинга. Важнейшими индикаторными показателями в данном случае, по нашему мнению, являются: величина зольности листьев, а также характеристики серного метаболизма – одного из наиболее лабильных первичных обменных процессов, во многом обуславливающего устойчивость растений в целом.

Цель работы: охарактеризовать направленность изменений биохимических показателей аборигенного и интродуцированного видов рода *Salix* под влиянием аэротехногенного загрязнения г. Новосибирска.

Объекты и методы исследования. Низкая обеспеченность зелеными насаждениями населения г. Новосибирска, их структурное несовершенство и бедность дендрологического ассортимента явились причиной выбора в качестве объекта исследования аборигенного (*S. alba* L.) и интродуцированного на территорию Новосибирской области (*S. ledebouriana* Trautv.) видов рода *Salix*, для которых характерны [1, 42]: нетребовательность к почвам, высокие темпы роста, легкость

© Захарова Л.А., 2011 г.