

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Уральское отделение
Институт экологии растений и животных

**ЭКОЛОГИЯ:
ОТ ГЕНОВ ДО ЭКОСИСТЕМ**

**МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ**

25–29 апреля 2005 г.



Екатеринбург
«АКАДЕМКНИГА»
2005

УДК 574 (061.3)

ББК 28.081

Э 40

Конференция проводилась при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований (05-04-58023),
Министерства природных ресурсов Свердловской области,
Президиума УрО РАН.

Материалы конференции изданы при финансовой поддержке
Министерства природных ресурсов Свердловской области

Э 40

Экология: от генов до экосистем: Материалы конф. молодых ученых, 25–29 апреля 2005 г. / ИЭРиЖ УрО РАН. — Екатеринбург: Изд-во «Академкнига», 2005. — 336 с.

ISBN 5-93472-096-1

В сборнике представлены материалы Всероссийской конференции молодых ученых «Экология: от генов до экосистем», которая проходила с 25 по 29 апреля 2005 г. в Институте экологии растений и животных УрО РАН и была посвящена 50-летию начала радиобиологических и биоценологических исследований на Урале и 105-летию со дня рождения Н.В. Тимофеева-Ресовского. Работы молодых ученых посвящены проблемам генетики популяций, теории эволюции и адаптации, изучения биологического разнообразия и анализа последствий антропогенного воздействия на природные экосистемы.

Табл. 79, Илл. 96.

ISBN 5-93472-096-1

© Коллектив авторов, 2005
© Оформление. Издательство
«Академкнига», 2005

РОЛЬ ГЛУТАТИОНА И КАТАЛАЗЫ-I В ОТВЕТЕ *ESCHERICHIA COLI* НА ДЕЙСТВИЕ КУМЕНГИДРОПЕРОКСИДА

А.Г. Байдерин

Пермский государственный университет

Изучена роль глутатиона и каталазы HPI в защите растущих клеток *E. coli* от окислительного стресса, вызванного обработкой оксидантом — куменгидропероксидом. Для этого исследовался рост штаммов бактерий, дефицитных по глутатиону (*gsh*-) и по каталазе HPI (*katG*-).

В качестве объектов исследования выбраны следующие штаммы *E. coli*: RI89 — родительский тип (*gsh*+); RI336 — штамм, дефицитный по синтезу глутатиона (*gsh*-); AB1157 — родительский тип (*katG*+); UM202 — штамм, дефицитный по каталазе HPI (*katG*-). Бактерии предварительно выращивались на питательной среде. Затем 20 мл ночной культуры пересевалась в колбы, в которые по достижении заданной плотности добавляли различные концентрации куменгидропероксида. Измеряли плотность культуры и рассчитывали удельную скорость роста.

На рисунке 1 представлена зависимость удельной скорости роста разных штаммов от концентрации оксиданта. При отсутствии оксиданта, как и при высокой (1 мМ) концентрации куменгидропероксида, удельная скорость роста штаммов, содержащих и не содержащих ген синтеза глутатиона, отличается незначительно. Наибольшая разница в скорости роста двух штаммов наблюдается при концентрации куменгидропероксида 0,1 и 0,2 мМ. Таким образом, наличие глутатиона играет существенную роль в защите *E. coli* от окислительного стресса.

На рисунке 2 показана зависимость удельной скорости роста разных штаммов, содержащих и не содержащих ген синтеза каталазы HPI, от концентрации оксиданта. Наибольшая разница в скорости роста штаммов наблюдается при концентрации куменгидропероксида 0,2 мМ. Полученные данные свидетельствуют, что роль каталазы HPI в защите от окислительного стресса, вызванного действием куменгидропероксида, неоднозначна. При низких концентрациях оксиданта клетки родительского типа более чувствительны, чем мутанты, при повышении концентрации оксиданта наблюдается противоположный эффект — мутанты становятся более чувствительными.

В целом можно сделать вывод, что штаммы, дефицитные по синтезу глутатиона и каталазы-I, более чувствительны к воздействию куменгидропероксида, что указывает на важную роль этих антиоксидантов в ответе клеток *E. coli* на окислительный стресс.

Работа выполнена при финансовой поддержке фондов ИНТАС (проект 01-0052), РФФИ (проекты 05-04-48984 и 02-04-48148), гранта РИ-112/001/249 и молодежного гранта УрО РАН.

ЛИТЕРАТУРА

- Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Хантемиров Р.М., Наурбаев М.М. Изменчивость летней температуры воздуха в высоких широтах Северного полушария за последние 1,5 тыс. лет: сравнительный анализ данных годичных колец деревьев и ледовых кернов // Докл. РАН. 1998. Т. 358. № 5. С. 681–684.
- Изменение климата, 2001 г. Обобщенный доклад. Вклад рабочих групп I, II, III в подготовку Третьего доклада об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Ред. Р.Т. Уотсон. ВМО-ЮНЕП. Женева, Швейцария, 2003. 220 с.
- Капралов Д.С. Динамика верхней границы леса в конце XX века (г. Конжаковский камень, Северный Урал) // Проблемы глобальной и региональной экологии. Екатеринбург: Изд-во «Академкнига», 2003. С. 76–79.
- Терентьев М.М. Моделирование пространственно-временной динамики лесотундровых экосистем на верхнем пределе их распространения (Полярный Урал) // Экологические механизмы динамики и устойчивости биоты. Екатеринбург: Изд-во «Академкнига», 2004. С. 246–249.
- Шиятов С.Г., Мазепа В.С., Чехлов О.Ю. Изменения климата и динамика лесотундровых экосистем на Полярном Урале в XX столетии // Науч. вестн. 2002. Вып. 11. С. 28–35.
- Шиятов С.Г., Терентьев М.М., Фомин В.В. Пространственно-временная динамика лесотундровых сообществ на Полярном Урале // Экология. 2005. № 2. С. 1–8.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПИГМЕНТАЦИИ ЗУБОВ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

О.В. Толкачев

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

Изучение зубной системы млекопитающих имеет большое значение в микрозависимых исследованиях (Polly, 2005). Дентальные характеристики широко применяются в популяционных исследованиях в связи с морфологической сложностью и разнообразием зубов млекопитающих. Обычно при изучении зубной системы бурозубок пользуются метрическими характеристиками зубного ряда или формой отдельных зубов (см.: Павлинов, 2004; Polly,

2005). При этом остается вне поля зрения такая общая для всего рода характеристика, как пигментация зубов.

Целью нашей работы было описание характера изменчивости пигментации зубов представителей р. *Sorex* на примере обыкновенной бурозубки (*S. araneus* L., 1758) и оценка возможности применения этого признака в исследованиях морфологической изменчивости и при анализе флюктуирующей асимметрии в разных популяциях.

Бурозубки отловлены нами в 2000–2004 гг. в лесопарках г. Екатеринбурга и в лесном массиве в 50-ти км юго-восточнее Екатеринбурга, который мы рассматривали как контроль по отношению к городу. Общий объем материала — 481 череп.

Некоторые зубы верхней и нижней челюсти, или только отдельные их вершины, могут быть окрашены значительно темнее, чем остальные и при этом имеют не красно-коричневый, а желто-коричневый оттенок (Толкачев, 2004). Вероятность появления необычной окраски неодинакова для различных вершин и зубов (рисунок). Доля особей, у которых была обнаружена необычная пигментация зубной эмали, варьировалась в зависимости от локалитета и по годам от 0 до 100%, а в среднем составляла 75% (табл. 1).

Таблица 1. Доля особей (%) с цветовыми аберрациями в пигментации эмали (в скобках — размер выборки)

Год	Контроль	Шувакишский лесопарк	Калиновский лесопарк	Юго-Западный лесопарк	Дендрарий	Среднее
2000	87,7 (57)	92,3 (13)	80,0 (5)	68,1 (22)	50,0 (2)	72,3 (101)
2001	85,7 (14)	100,0 (76)	100,0 (29)	100,0 (12)	80,0 (5)	97,8 (140)
2002	100,0 (5)	100,0 (1)	100,0 (1)	75,0 (4)	66,7 (6)	86,2 (29)
2003	56,5 (24)	47,3 (18)	0,0 (6)	0,0 (5)	25,0 (4)	40,3 (57)
2004	85,7 (14)	80,9 (47)	69,4 (62)	50,0 (8)	42,9 (7)	72,5 (153)
Среднее	81,4 (113)	87,2 (156)	74,3 (103)	66,7 (51)	62,5 (24)	

В разные годы доля особей с аберрациями изменялась. Однако мы не обнаружили корреляции между колебаниями численности бурозубок и долей особей с необычной пигментацией зубов. В 2002 г. численность землероек во всех точках была крайне низка, но доля аберрантных особей оставалась на высоком уровне и составляла в среднем 86%. В 2003 г., на второй год депрессии, доля особей с необычной окраской зубов значительно снизилась во всех локалитетах, что противоречит предположению, согласно которому при неизбирательной элиминации доля доминирующей по численности «морфы» должна была увеличиться (Шварц, 1980). В 2004 г. численность бурозубки замет-

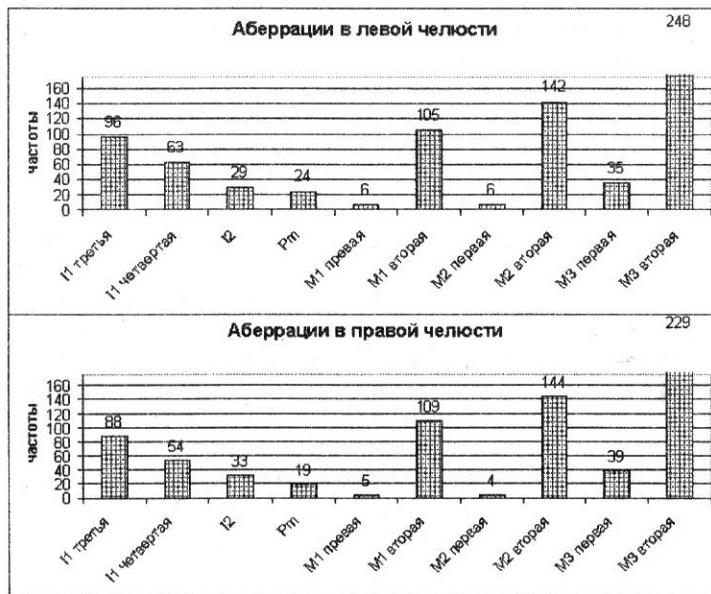


Рисунок. Суммарные по всей выборке абсолютные частоты аномальной окраски различных вершин и зубов в правой и левой половинах челюсти *Sorex araneus*.
Обозначения: II третья — третья вершина первого резца, II четвертая — четвертая вершина первого резца, I2 — второй резец, Рт — премоляр, M1, M2, M3 — первый, второй и третий моляры с двумя окрашенными вершинами («первая» — тригонид, «вторая» — метаконид).

но возросла в Калиновском и Шувакишском лесопарках, а в остальных локалитетах практически не изменилась, по сравнению с 2003 г. Однако, доля аберрантных особей значительно снизилась во всех локалитетах. Вероятно, наблюдаемая картина обусловлена внутрипопуляционными процессами, при которых животные с нормально окрашенными зубами в период депрессии численности получали преимущество, которое проявлялось в увеличении их численности на следующий год. У нас нет оснований предполагать, что обычная или необычная пигментация зубов имеет самостоятельное адаптивное значение, но она может быть показателем стабильности развития.

Чаще всего проявление аберраций на правой и левой половинах челюсти отдельной бурозубки не совпадало. Но частоты аберрантной окраски отдельных вершин и зубов на правой и левой половине челюсти суммарно по всей выборке почти совпадают и взаимопогашаются (см. рисунок), что говорит о ненаправленности наблюдавшихся различий между сторонами тела

(Захаров, 1987). В локализации аберраций на правой и левой половинах нижней челюсти отдельных особей наблюдается либо положительная взаимосвязь, либо ее отсутствие. Для оценки указанной взаимосвязи мы использовали вероятностный подход, предложенный Б.Л. Астауровым для качественных признаков (Захаров, 1987). Метод основан на том, что при независимом проявлении признака на разных сторонах тела частота его симметричного проявления в выборке в два раза меньше суммы частот его проявления только справа и только слева. Частота симметричного проявления необычной окраски эмали метаконида первого моляра почти совпадает с ожидаемой (табл. 2), что говорит об отсутствии взаимосвязи между сторонами тела по этому признаку. В случае метаконидов второго и третьего моляров мы наблюдаем положительную связь между сторонами тела, так как доля особей, у которых отмечено симметричное проявление аберраций в этих структурах, превышает теоретически ожидаемую. Таким образом, изучаемые признаки проявляются независимо друг от друга, изменяются ненаправленно относительно сторон тела и проявляются независимо справа и слева или положительно коррелируют. Исходя из этого, мы заключили, что изучаемое явление принадлежит к типу флюктуирующей асимметрии.

Таблица 2. Эмпирические частоты проявления аберраций на метаконидах трех моляров обыкновенной бурозубки на разных сторонах тела

Метаконид	Только слева	Симметрично	Только справа
M1	55	50	59
M2	61	81	63
M3	80	168	61

Принято считать, что по мере увеличения отличий условий обитания от оптимальных, возрастает и степень флюктуирующей асимметрии в популяциях (Захаров, 1987). Чтобы выяснить, влияет ли антропогенное воздействие на уровень флюктуирующей асимметрии, мы сравнили бурозубок из лесопарков г. Екатеринбурга с животными с контрольного участка. Доля симметричных по 10 признакам особей в различных локалитетах варьировала в пределах 8,8–11,8% (табл. 3).

Наименьшая доля симметричных особей отмечена в дендрарии Ботанического сада, который расположен внутри городских застроек и занимает сравнительно небольшую территорию. Окраинные лесопарки, несмотря на большие размеры и связь с окружающими лесами, подвергаются

**Таблица 3. Доля симметричных особей в различных локалитетах
(суммарно по 5 годам)**

Локалитет	Всего особей, шт.	Симметричных	
		особей, шт.	%
Контроль	92	10	10,9
Дендрарий	15	1	6,7
Калиновский лесопарк	77	11	14,3
Шувакишский лесопарк	136	12	8,8
Юго-Западный лесопарк	34	4	11,8

воздействию урбанизации, особенно в частях, прилегающих к постройкам. Уровень флюктуирующей асимметрии у бурозубок из этих локалитетов был ниже, чем в дендрарии. В контроле доля симметричных особей оказалась такой же, как в лесопарках. Однако, мы не обнаружили между местообитаниями достоверных отличий по этому параметру, оцененных по методу углового преобразования Фишера.

Таким образом, наши исследования не выявили существенных различий по уровню флюктуирующей асимметрии в антропогенно нарушенных и природных ландшафтах. Если придерживаться предположения, что появление цветовых аберраций в пигментации эмали зубов бурозубок является показателем нарушенности индивидуального развития, то становится понятным отсутствие различий в уровне флюктуирующей асимметрии при сравнении уже «отклонившихся в развитии» групп особей из различных местообитаний.

Работа выполнена при поддержке проекта РИ-112/001/249.

ЛИТЕРАТУРА

- Захаров В.Н. Асимметрия животных. М.: Наука, 1987. 216 с.
- Павлинов И.Я. Анализ изменчивости верхних промежуточных зубов у землероек-бурозубок (*Sorex*) методами геометрической морфометрии // Зоол. ж. 2004. Т. 83. № 7. С. 869–875.
- Толкачев О.В. Особенности цветовых аберраций окраски зубов обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758) в различных местообитаниях // Экологические механизмы динамики и устойчивости биоты: Материалы конф. молодых ученых. Екатеринбург: Изд-во «Академкнига», 2004. С. 249–252.
- Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М.: Наука, 1980. 278 с.
- Polly P.D. Development and phenotypic correlations: the evolution of tooth shape in *Sorex araneus* // Evolution and development. 2005. V. 7. № 1. P. 29–41.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАУКОВ-ГНАФОЗИД (ARANEI, GNAPHOSIDAE) НА УРАЛЕ

Т.К. Тунёва

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

На данный момент в мировой фауне известно около 2000 видов из 113 родов пауков семейства Gnaphosidae. Они встречаются во всех ландшафтных зонах, являясь неотъемлемым компонентом любого биоценоза. Анализ их пространственного распространения до сих пор проведен только в глобальном масштабе.

Целью данной работы является анализ распространения пауков-гнафозид в пределах Уральской горной страны. Для этого необходимо было решить следующие задачи: 1) проанализировать распространение видов пауков сем. Gnaphosidae в широтном градиенте в пределах Урала; 2) сравнить биоту пауков-гнафозид Урала с другими регионами; 3) выделить группы видов гнафозид Урала по их распространению в глобальном масштабе.

В фауне Урала к настоящему времени нами выявлено 17 родов и 91 вид пауков этого семейства. Таким образом, по числу видов это второе семейство на Урале после Linyphiidae (364 вида).

Таксономическое разнообразие пауков-гнафозид физико-географических областей Урала представлено на рисунке 1.

Фауна пауков-гнафозид Урала почти на 60% слагается из широко распространенных видов, среди них наиболее многочисленны палеарктические (42%). Виды голарктической группы составляют 17%. Среди относительно узко распространенных видов особенно многочисленны европейские таксоны (21%), что отражает принадлежность Урала к Европейской зоогеографической провинции. Большое разнообразие видов в степной зоне и их связь с центральной Азией обуславливают значительную долю (15%) видов центрально-азиатского генезиса. Участие сибирских видов в формировании фауны незначительно (5%).

В сравнении с прилежащими территориями, Урал отличается: от Русской равнины — относительно высокой долей сибирских видов; от Казахстана — относительно высокой долей европейских видов и наличием сибирских таксонов; от Западно-Сибирской низменности — присутствием центрально-азиатских видов и более низкой долей голарктических видов. Южно-сибирская фауна гнафозид отличается от уральской низкой долей европейских видов и большим участием голарктических видов (рис. 2).

Анализ зоогеографического спектра фауны пауков-гнафозид Урала показал, что среди видов с голарктическим ареалом половина видов (50%) имеет циркумтемпературный ареал. В палеарктической группе наиболее многочисленны евро-

Научное издание

**ЭКОЛОГИЯ:
ОТ ГЕНОВ ДО ЭКОСИСТЕМ**

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

Редакторы: Д.В. Весёлкин, О.В. Полявина

*Компьютерная верстка: И.Б. Головачёв
Оформление обложки: С.С. Трофимова*

ЛР № 071852 от 30.04.99 г.

Подписано в печать 25.11.2005 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага писчая. Гарнитура Times. Печать офсетная.
Печатных листов 21,0. Тираж 300 экз. Заказ №

Издательство «Академкнига»
620034, Екатеринбург, ул. Толедова, 43а.