

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГОУВПО «МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.П. ОГАРЕВА»

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ,  
БИОХИМИИ И ГЕНЕТИКИ  
ЖИВОТНЫХ**

**Материалы II Международной  
научной конференции**

САРАНСК  
2009

УДК 591.1: 575: 577.1

ББК Е 08

А 437

Редакционная коллегия:

к.б.н. А. Г. Бакиев, к.б.н. В. С. Вечкапов, д.б.н. В. А. Кузнецов,  
к.б.н. А. Л. Маленев, д.б.н. В. В. Ревин, к.б.н. А. Б. Ручин (отв. редактор)

А 437 **Актуальные** проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики животных: Материалы II Междунар. науч. конф. / Редкол.: А.Б. Ручин (отв. ред.) и др. – Саранск: Типография ООО «Мордовия-ЭКСПО», 2009. – 180 с.

В сборнике представлены материалы II Международной научной конференции по различным проблемам экологической физиологии, биохимии и генетики животных. Рассмотрены актуальные проблемы экологической физиологии, биохимии и генетики, популяционной генетики животных и некоторые вопросы адаптационных процессов организма.

Тематика представленных сообщений разнообразна и будет интересна как специалистам биологам и экологам, так и неспециалистам, интересующимся указанными направлениями.

*За содержание материалов ответственность несут авторы.*

УДК 591.1: 575: 577.1

ББК Е08

© макет А.Б. Ручин, 2009

© Коллектив авторов, 2009

## СРАВНЕНИЕ АКТИВНОСТИ ФЕРМЕНТОВ ЯДА ОБЫКНОВЕННОЙ И СТЕПНОЙ ГАДЮК, ОБИТАЮЩИХ В ВОЛЖСКОМ БАССЕЙНЕ

И.В. Шуршина, А.Л. Маленев, А.Г. Бакиев

Институт экологии Волжского бассейна РАН, 445003 Тольятти;  
e-mail: herpetology@list.ru

На территории Волжского бассейна обитают 2 вида гадюк рода *Vipera*: обыкновенная гадюка *V. berus* и восточная степная гадюка *V. renardi*. К настоящему времени различия в составе и свойствах их ядовитого секрета исследованы недостаточно.

Цель работы – обозначить межвидовые различия в активности протеолитических ферментов и оксидазы L-аминокислот ядов этих гадюк. Использованные в настоящей статье данные были частично опубликованы нами ранее (Маленев и др., 2007а; Маленев и др., 2007б; Бакиев и др., 2008; Шуршина, 2009).

Гадюк отлавливали в различных районах Волжского бассейна и содержали в лаборатории герпетологии и токсинологии ИЭВБ РАН. Отбор яда проводили механическим способом в чашки Петри, массируя ядовитые железы. После чего яд высушивали до постоянной массы в эксикаторе над хлористым кальцием. Для анализа использовали объединенные образцы яда (ядовитый секрет, полученный от нескольких особей из одной популяции), и индивидуальные образцы (каждый образец получен от одной особи). Всего было проанализировано 43 объединенных и 106 индивидуальных образцов яда обыкновенной гадюки, 24 объединенных и 11 индивидуальных образцов яда степной гадюки. Измерения активности ферментов в каждом образце проводили от 3 до 15 раз, количество измерений было ограничено количеством яда в образце.

Протеолитическую активность яда оценивали по степени гидролиза казеината натрия. Активность оксидазы *L*-аминокислот определяли с использованием в качестве субстрата *L*-фенилаланина. Более подробное описание методик можно найти в наших публикациях (Маленев и др., 2007а; Маленев и др., 2007б; Шуршина, 2009).

Минимальные и максимальные значения активности ферментов ядовитого секрета гадюк Волжского бассейна представлены в таблице.

**Таблица 1.** Активность протеолитических ферментов и оксидазы *L*-аминокислот в ядах обыкновенной и степной гадюк, обитающих в Волжском бассейне (*n* – количество проанализированных образцов, *lim* – лимиты)

Вид	Активность протеолитических ферментов		Активность оксидазы <i>L</i> -аминокислот	
	<i>n</i>	<i>lim</i> , мкг тирозина/мг белка·мин	<i>n</i>	<i>lim</i> , Е/мг белка·мин
<i>Vipera berus</i>	149	6.0–34.0	97	0.0–47.3
<i>Vipera renardi</i>	35	52.6–102.4	21	0.0–15.6

Согласно данным таблицы, активность протеолитических ферментов в яде степной гадюки значительно выше аналогичных данных, полученных нами для яда обыкновенной гадюки. Значения протеолитической активности у двух видов даже не перекрываются. Любопытно, что протеолитическая активность ядов гюрзы *Macrovipera lebetina* (57.9–141.0 мкг тирозина/мг белка·мин) и гадюки Радде *Vipera raddei* (37.1–46.4) (наши данные) также имеет более высокий, по сравнению с обыкновенной гадюкой, уровень. Если поставить вопрос, что же отличает эти виды от обыкновенной гадюки, то можно отметить следующее. По сравнению с обыкновенной гадюкой они распространены южнее. Ареал обыкновенной гадюки перекрывается только со степной гадюкой, но при симпатрическом обитании последние 2 вида разделены биотопически: обыкновенная гадюка придерживается лесных биотопов, а степная гадюка предпочитает более открытые местообитания. Синтопия у обыкновенной и степной гадюк не отмечена. Кроме того, имеются различия в пищевых предпочтениях рассматриваемых видов. Известно, что в рационе обыкновенной гадюки насекомые практически отсутствуют, а остальные 3 вида (степная гадюка, гюрза, гадюка Радде) – хоть и в разной степени – склонны к энтомофагии.

Активность оксидазы *L*-аминокислот в ядах обыкновенной и степной гадюк варьирует в широких пределах, снижаясь в отдельных образцах до нуля (см. табл. 1). При этом размах вариации значений активности этого фермента в яде обыкновенной гадюки примерно в 3 раза больше, чем в яде степной гадюки.

По литературным сведениям (Kornalik, Master, 1964) активность оксидазы *L*-аминокислот у ряда видов змей связана с интенсивностью желтой окраски яда – чем желтее окраска ядовитого секрета, тем выше активность фермента, а в бесцветных образцах его активность близка к нулю. Это подтверждают и наши опубликованные материалы по яду обыкновенной гадюки (Бакиев и др., 2008).

По предварительным данным, такая же тенденция выявляется нами и для яда восточной степной гадюки, но применительно к данному виду детальное изучение этого вопроса является предметом наших дальнейших исследований.

#### Список литературы

Бакиев А.Г., Маленев А.Л., Четанов Н.А., Зайцева О.В., Песков А.Н. Обыкновенная гадюка *Vipera berus* (Reptilia, Viperidae) в Волжском бассейне: материалы по биологии, экологии и токсинологии // Бюл. «Самарская Лука». Т. 12. № 4 (26). 2008. С. 759–816.

Маленев А.Л., Бакиев А.Г., Зайцева О.В., Шуршина И.В. Протеолитическая активность и пептидный состав яда самцов и самок обыкновенной гадюки из Самарской области // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии: Сб. науч. тр. Вып. 10. 2007а. С. 94–100.

Маленев А.Л., Бакиев А.Г., Зайцева О.В., Шуршина И.В., Зиненко А.И. Протеолитическая активность яда обыкновенных гадюк из некоторых популяций России и Украины // Известия Самарского НЦ РАН. 2007б. Т. 9. № 4. С. 1056–1060.

Шуршина И.В. Изучение внутривидовой изменчивости свойств яда восточной степной гадюки *Vipera renardi* в Волжском бассейне // Экологический сборник 2: Труды молодых ученых Поволжья. Тольятти: ИЭВБ РАН; «Кассандра», 2009. С. 208–213.

Kornalik F., Master R.W.P. A comparative examination of yellow and white venoms of *Vipera ammodytes* // Toxicon. 1964. V. 2. P. 109–111.