



Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт экологии  
Волжского бассейна Российской академии  
наук (ИЭВБ РАН)

Комзина ул., д.10, г. Тольятти, 445003  
тел. (8482) 48-99-77, факс (8482) 48-95-04  
e-mail ievbras2005@mail.ru  
ОКПО 02700581 ОГРН 1036300999690  
ИНН 6320003869 КПП 632401001

№ 01-01-10/2742 от 07.05.2018  
На N \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДАЮ»

Врио директора  
Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
Институт экологии Волжского бассейна  
Российской академии наук  
доктор биологических наук,  
профессор Саксонов С. В.



«07» мая 2018 г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института экологии Волжского бассейна Российской академии наук по диссертации **Горелова Романа Андреевича** «Ядоотдача и токсичность яда гадюк Волжского бассейна» на соискание ученой степени **кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология)**.

Соискатель Горелов Роман Андреевич, 1989 г. рождения, гражданин России, в 2013 г. окончил биолого-географический факультет Поволжской государственной социально-гуманитарной академии по специальности «Биология».

С 31 августа 2013 г. по 31 августа 2017 г. обучался в очной аспирантуре Института экологии Волжского бассейна РАН (ИЭВБ РАН) (приказ о зачислении № 157-к от 30.08.2013 г., приказ об отчислении № 67-н от 30.08.2017 г.).

С ноября 2017 г. по настоящее время работает инженером-исследователем лаборатории герпетологии и токсинологии ИЭВБ РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории герпетологии и токсинологии ИЭВБ РАН, 445003, г. Тольятти, ул. Комзина, 10.

Научный руководитель – кандидат биологических наук Маленёв А.Л., работает заведующим лабораторией герпетологии и токсинологии ИЭВБ РАН.

Научную экспертизу диссертация проходила на научном семинаре ИЭВБ РАН.

На заседании присутствовали: чл.-корр. РАН, д.б.н., проф. Г.С. Розенберг, д.б.н., проф. С.В. Саксонов, д.б.н., проф. Т.Д. Зинченко, д.х.н. В.Г. Козлов, д.б.н. О.А. Розенцвет, д.т.н., проф. В.А. Селезнёв, д.б.н., проф. О.Н. Макурина, к.б.н. А.Л. Маленёв, к.б.н. М.В. Рубанова, к.б.н. Н.Г. Тарасова, к.б.н. М.В. Уманская, к.б.н. А.И. Файзулин, к.б.н., доцент А.Г. Бакиев, к.б.н. Г.В. Епланова, к.б.н. Н.В. Костина, к.б.н. Р.С. Кузнецова, м.н.с. Е.С. Кривина (всего 17 человек, из них – 7 докторов и 9 кандидатов наук).

Слушали доклад Горелова Р.А. по теме диссертационной работы «Ядоотдача и токсичность ядовитого секрета гадюк Волжского бассейна» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология).

После доклада соискателя в ходе обсуждения были заданы следующие вопросы:

**Селезнёв В.А.:** «Какую экологическую проблему Вы пытались решить? Я не увидел ее в тех задачах и выводах, которые сформулированы».

**Зинченко Т.Д.:** «Это скорее биологические проблемы, а не экологические. Сезонные зависимости – да, это экология. Мне неинтересно, как яд гадюк действует на мышей и сверчков. Было бы интереснее, как влияет яд на человека. А вообще, есть такие работы?»

**Козлов В.Г.:** «В чем причины изменения токсичности? Что на нее влияет?»

**Зинченко Т.Д.:** «Может быть, влияет биохимический состав ядов?»

**Розенберг Г.С.:** «По данным литературы известно, что в яде действует на сверчка, и что – на мышь?»

**Саксонов С.В.:** «Змеи болеют от собственных укусов? Проявляется ли у них каннибализм?»

**Зинченко Т.Д.:** «В широтном градиенте свойства яда меняются?»

**Розенцвет О.А.:** «Какой вклад Ваши исследования вносят в проблему рационального использования ядовитых змей? В своих исследованиях Вы пишете о токсичности яда и сводите все к мышам и сверчкам – это общепринятые в токсикологии объекты? Есть также замечания к названию обзора литературы – при чем здесь питание гадюк?»

**Файзулин А.И.:** «Замечание такое же – в литобзоре лучше привести экологические и биологические особенности гадюк»

На все вопросы соискателем были даны исчерпывающие ответы.

**С замечаниями выступили:**

**Файзулин А.И.:** «Положительные стороны работы – это то, что исследованиями охвачен большой регион. Токсичность яда является хорошим биологическим маркером, который можно использовать в таксономии. В работе показана связь токсичности яда с особенностями питания – это и есть экология»

**Саксонов С.В.:** «Здесь много биоэтических проблем, которые возникают при такого рода исследованиях»

**Розенберг Г.С.:** «1. Схема мест отлова – в автореферате и презентации – может, привести ее более схематично? 2. Рисунок 7 – там обозначены локалитеты, может быть, привести их краткую характеристику? 3. Рисунки 7 и 8 – изменения токсичности от локалитета к локалитету – может быть, их привести вместе, чтобы было видно, для какого объекта токсичность растет, для другого – снижается»

**Розенцвет О.А.:** «Могу посоветовать сделать выводы более общими и говорить о токсичности вообще, не уточняя, для мышей или сверчков»

**Розенберг Г.С.:** «Коллеги, данная работа, на мой взгляд, укладывается в рамки шифра специальности 03.02.08 – экология (биология). При устранении высказанных замечаний и минимальных изменениях ее можно принять к рассмотрению диссертационным советом. Здесь есть элементы и популяционной, и прикладной экологии. В работе затронуты также аллелохимические аспекты взаимодействия живых объектов, в частности, гадюк и их пищевых объектов. Результаты исследований имеют теоретическое значение в плане рассмотрения факторов, влияющих на токсичность ядов.

Работа также имеет практическую значимость, так как полученные данные по ядопродуктивности гадюк являются основой для повышения эффективности производства ценного фармацевтического сырья. Природоохранный аспект результатов – это снижение нагрузки на природные популяции за счет отлова более крупных особей.

Научный семинар ИЭВБ РАН отмечает следующие аспекты диссертационной работы соискателя Р.А. Горелова.

**Личный вклад соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации.**

Соискатель лично участвовал в экспедиционных исследованиях для отлова гадюк, проводил ядовзятия, принимал непосредственное участие в проведении токсикометрических экспериментов и содержании экспериментальных животных. Полученные результаты обработаны соискателем с применением современных статистических методов (расчет значений ЛД<sub>50</sub> был проведен в среде R).

Основные положения, текст и выводы диссертации, написаны автором по плану, согласованному с научным руководителем.

Доля соискателя в совместных публикациях пропорциональна числу соавторов.

**Достоверность научных положений и выводов** подтверждается использованием классических методов планирования и проведения токсикологических экспериментов и стандартизованного оборудования. Достоверность обработки данных обеспечивается применением современных методов статистического анализа: расчеты значений ЛД<sub>50</sub> выполняли в среде R с использованием статистических моделей «доза-эффект» в трех вариантах – классического пробит-анализа и обобщенной модели регрессии с пробит-функцией связи. В работе использованы методы параметрической и непараметрической статистики и пакет стандартных программ MS Excel 2010.

Результаты исследований Горелова Р.А. были апробированы в докладах на 2 международных и 5 российских конференциях, а также в 15 научных публикациях и двух монографиях.

**Научная новизна полученных результатов.** Впервые для гадюк Волжского бассейна установлены особенности выхода ядовитого секрета в зависимости от

видовой и половой принадлежности особей, размеров тела и массы. Определен характер динамики ядоотдачи гадюк в течение сезона активности и показана корреляционная связь выхода яда с температурой окружающей среды в местах обитания. Впервые выявлены возрастные различия в токсичности ядов обыкновенной и восточной степной гадюк, свидетельствующие об изменениях свойств ядовитого секрета в процессе онтогенеза. Определены значения ЛД<sub>50</sub> ядов четырех подвидов гадюк, встречающихся в бассейне Волги (*V. b. berus*, *V. b. nikolskii*, *V. r. renardi*, *V. r. bashkirovi*) для разных животных, являющихся пищевыми объектами гадюк. Проанализированы видовые, подвидовые и географические особенности токсичности ядов и показана её взаимосвязь с особенностями их рациона.

**Теоретическая значимость работы и практическое значение результатов.** Положения, выносимые на защиту, и выводы диссертации расширяют сложившиеся представления о ядопродуктивности и токсичности ядов змей. Выявленные на гадюках зависимости ядоотдачи от пола, размеров и массы особей сходны с таковыми у других видов ядовитых змей и, вероятно, имеют универсальный характер. Общебиологический интерес представляет сравнительный анализ токсичности ядов обыкновенной и восточной степной гадюк для животных разных систематических групп. Полученные результаты показывают связь токсичности ядовитого секрета гадюк с их пищевыми предпочтениями.

Материалы диссертации, характеризующие ядоотдачу гадюк, могут найти применение при организации производства змеиных ядов и определении размерно-полового состава заготавливаемых змей-доноров. Оригинальные данные о географической изменчивости токсичности ядовитого секрета гадюк имеют первоочередное значение для совершенствования нормативно-технической документации на яды обыкновенной и восточной степной гадюк как фармацевтического сырья. Первичный материал по ядоотдаче и токсичности ядовитого секрета гадюк может быть использован в научно-исследовательской работе для дальнейшего анализа.

**Апробация работы.** Результаты диссертационных исследований докладывались и обсуждались на следующих конференциях: XXIII чтения памяти проф. В.А. Попова (Казань, 2012); Российская научная конференция «Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 5» (Тольятти, 2013); Всероссийская конференция «Фундаментальные, прикладные и образовательные аспекты зоологических исследований», посвященная 100-летию со дня рождения профессора Антона Михайловича Болотникова (Пермь, 2014); V международная молодежная научная конференция «Актуальные проблемы экологии Волжского бассейна» (Тольятти, 2015); VI съезд Герпетологического общества им. А.М. Никольского (Пушино, 2015); VI всероссийская молодежная научная школа-конференция с международным участием «Актуальные проблемы экологии Волжского бассейна» (Тольятти, 2017); VI съезд Герпетологического общества им. А.М. Никольского (Махачкала, 2018).

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 15 печатных работ, в том числе 7 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, и две монографии.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов и списка цитированной литературы (217 наименований, в том числе 36 – на иностранном языке). Работа изложена на 114 страницах машинописного текста и включает 21 таблицу и 16 рисунков.

**Специальность, которой соответствует диссертация.** Диссертационная работа Горелова Романа Андреевича «Ядопродуктивность и токсичность ядовитого секрета гадюк Волжского бассейна», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук, соответствует заявленной специальности 03.02.08 – экология (биология) по биологическим наукам. Тема диссертации соответствует шифру специальности, т.к. в работе рассмотрены некоторые аспекты прикладной экологии, а именно – эколого-биологические особенности четырех подвидов гадюк Волжского бассейна, влияющие на ядопродуктивность и токсичность их ядовитого секрета, а также показана связь токсичности ядовитого секрета гадюк с особенностями их пищевого рациона.

**Оценка выполненной соискателем работы.** Диссертация Р.А. Горелова «Ядопродуктивность и токсичность ядовитого секрета гадюк Волжского бассейна» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решены некоторые актуальные проблемы современной экологии – в частности, новые данные по ядопродуктивности гадюк служат обоснованием повышения эффективности производства змеиных ядов как ценного фармацевтического сырья. Выводы, касающиеся выхода ядовитого секрета у гадюк в зависимости от их размерно-весовых характеристик, имеют природоохранную направленность, т.к. позволяют снизить нагрузку на популяции за счет увеличения размеров гадюк, отлавливаемых для получения ядовитого секрета.

В диссертации установлены диапазоны изменчивости среднесмертельных доз ЛД<sub>50</sub> ядов гадюк исследуемых подвидов, обусловленные их внутривидовыми, географическими и возрастными особенностями. Эти данные по токсичности ядов гадюк необходимы для стандартизации змеиных ядов как фармацевтического сырья и должны учитываться при разработке новой нормативно-технической документации на змеиные яды.

Диссертация Горелова Р.А. отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней»).

**Текст диссертации** является оригинальным и был проверен в системе «Антиплагиат». Оригинальность текста диссертации составляет 82,2%, оригинальность текста автореферата – 85,4%.

**По итогам обсуждения диссертации принято следующее заключение:**

1. Считать диссертационную работу Горелова Романа Андреевича «Ядопродуктивность и токсичность ядовитого секрета гадюк Волжского бассейна»

законченным научно-квалификационным исследованием, которое соответствует шифру научной специальности и отрасли науки 03.02.08 – экология (биология).

2. По содержанию и объему выполненных исследований диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук («Положение о присуждении ученых степеней», утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842).

3. Все результаты исследований, изложенные в диссертации, получены лично автором или при его непосредственном участии. Текст диссертации и автореферата написаны автором собственноручно.

4. Степень достоверности результатов проведенных соискателем исследований подтверждается применением общепринятых в герпетологии методов работы – отлова гадюк в природных популяциях, их видовой идентификации, получения образцов ядовитого секрета гадюк, морфометрии и токсикометрии. Достоверность результатов подтверждается также применением стандартного оборудования и современных методов математической статистики, в частности, использованием среды R при расчете значений среднесмертельных доз ЛД<sub>50</sub> ядов.

5. Новизна проведенных исследований определяется тем, что впервые для гадюк Волжского бассейна установлена зависимость выхода ядовитого секрета от видовой и половой принадлежности особей, размеров их тела и массы. Определен характер динамики ядоотдачи гадюк в течение сезона активности и показана корреляционная связь выхода яда с температурой окружающей среды в местах обитания. Впервые выявлены возрастные различия в токсичности ядов обыкновенной и восточной степной гадюк, свидетельствующие об онтогенетических изменениях свойств ядовитого секрета. Определены диапазоны изменений значений ЛД<sub>50</sub> ядов четырех подвидов гадюк (*V. b. berus*, *V. b. nikolskii*, *V. r. renardi*, *V. r. bashkirovi*) для разных животных, являющихся пищевыми объектами гадюк, и показана взаимосвязь токсичности ядовитого секрета гадюк с особенностями их рациона.

6. Ценность научных работ соискателя заключается в следующем:

- материалы по ядопродуктивности гадюк могут служить обоснованием повышения эффективности производства змеиных ядов как ценного фармацевтического сырья;

- на основании выявленных зависимостей выхода ядовитого секрета у гадюк от их возраста, размера и массы сформулированы рекомендации по увеличению размерного состава гадюк, отлавливаемых для получения ядовитого секрета, что позволяет снизить нагрузку на природные популяции;

- установленные диапазоны среднесмертельных доз ЛД<sub>50</sub> ядов гадюк исследуемых подвидов, обусловленные их внутривидовыми, географическими и возрастными особенностями, необходимы при стандартизации змеиных ядов как фармацевтического сырья и должны учитываться при разработке новой нормативно-технической документации на змеиные яды.

7. Материалы диссертации полностью изложены в опубликованных соискателем работах – всего по теме диссертации опубликовано 15 печатных работ, из них 7 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, и две монографии.

8. Рекомендовать диссертацию Горелова Р.А. «Ядопродуктивность и токсичность ядовитого секрета гадюк Волжского бассейна» к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология) в диссертационном совете Д 002.251.02, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук.

Заключение принято на заседании научного семинара ИЭВБ РАН (протокол № 6 от 07 мая 2018 г.). Присутствовало на заседании 17 человек, в том числе 7 докторов и 9 кандидатов наук.

Заключение принято в результате открытого голосования. Результаты голосования: «за» - 17 чел., «против» - нет, «воздержались» - нет.

Секретарь семинара,  
н.с. ИЭВБ РАН,  
к.б.н. Рубанова М.В.

Председатель семинара,  
врио зам. директора  
по науке ИЭВБ РАН,  
к.б.н. Файзулин А.И.

ЛИЧНУЮ  
ПОДПИСЬ

*Рубанова М.В.*

ЗАВЕРЯЮ

СЕКРЕТАРЬ ДИРЕКТОРА

*Н.С. Горелов*



ЛИЧНУЮ  
ПОДПИСЬ

*Файзулин А.И.*

ЗАВЕРЯЮ

СЕКРЕТАРЬ ДИРЕКТОРА

*Н.С. Рубанова*