

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «КубГУ»)**

**Факультет биологический**  
**Кафедра зоологии**

Допустить к защите  
Заведующий кафедрой  
д-р биол. наук, профессор  
  
С.Ю. Кустов  
(подпись)  
23 мая 2023 г.

Руководитель ОПОП  
д-р биол. наук, профессор  
  
С.Ю. Кустов  
(подпись)  
23 мая 2023 г.

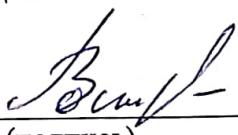
**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

**ВЛИЯНИЕ НИТРАТА СВИНЦА НА ЛИЧИНОК БЕСХВОСТЫХ  
ЗЕМНОВОДНЫХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ  
(В ЭКСПЕРИМЕНТЕ)**

Работу выполнил  Д.А. Молчанов  
(подпись)

Направление подготовки 06.04.01 Биология  
(код, наименование)

Направленность (профиль) Биобезопасность и рациональное  
природопользование

Научный руководитель  
канд. биол. наук, доц.  С.В. Островских  
(подпись)

Нормоконтролер  
канд. биол. наук, доц.  И.А. Ткаченко  
(подпись)

Краснодар  
2023

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 66 с., 1 прил., 11 рис., 12 табл., 60 источн.

НИТРАТ СВИНЦА, ЛИЧИНКИ, ОЗЕРНАЯ ЛЯГУШКА, ЗЕЛЕНАЯ ЖАБА,  
КРАСНОБРЮХАЯ ЖЕРЛЯНКА, ВОСТОЧНАЯ КВАКША,  
ВЫЖИВАЕМОСТЬ, СМЕРТНОСТЬ, ТЕМП РОСТА, ТЕМП РАЗВИТИЯ

Объект исследования – личинки озерной лягушки *Pelophylax ridibundus* (Pallas), зеленой жабы *Bufo viridis* (Laurenti), краснобрюхой жерлянки *Bombina bombina* (Linnaeus), восточной квакши *Hyla orientalis* (Bedriaga).

Цель выпускной квалификационной работы – в лабораторных условиях изучить влияние растворов нитрата свинца на личинок некоторых видов бесхвостых земноводных степной зоны Западного Предкавказья.

Наименее токсичной концентрацией нитрата свинца для личинок трех видов бесхвостых земноводных является концентрация 0,1 мг/л (1 ПДК), для личинок краснобрюхой жерлянки все концентрации (0,1–1 мг/л) одинаково токсичны.

Судя по показателям наступления 50 %-ной и 100 %-ной смертности, можно выстроить ряд по увеличению токсичности нитрата свинца для личинок бесхвостых земноводных – восточная квакша < зеленая жаба < озерная лягушка < краснобрюхая жерлянка.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 4  |
| 1 Аналитический обзор.....  | 6  |
| 2 Материал и методы исследований.....   | 26 |
| 3 Влияние солей свинца на личинок бесхвостых земноводных степной зоны Западного Предкавказья.....                                 | 30 |
| 3.1 Влияние нитрата свинца на личинок озерной лягушки <i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas).....                                  | 30 |
| 3.2 Влияние нитрата свинца на личинок зеленой жабы <i>Bufo viridis</i> (Laurenti).....  | 34 |
| 3.3 Влияние нитрата свинца на личинок краснобрюхой жерлянки <i>Bombina bombina</i> (Linnaeus).....                                | 38 |
| 3.4 Влияние нитрата свинца на личинок восточной квакши <i>Hyla orientalis</i> (Bedriaga).....                                     | 43 |
| 3.5 Сравнительная характеристика смертности личинок бесхвостых земноводных в растворах нитрата свинца различных концентраций..... | 47 |
| Заключение.....   | 51 |
| Список использованных источников.....   | 53 |
| Приложение А Выживаемость личинок восточной квакши в растворах нитрата свинца и в контроле (абсолютное количество / %)....        | 63 |
| Приложение Б Выживаемость личинок зеленой жабы в растворах нитрата свинца и в контроле (абсолютное количество / %).....           | 64 |
| Приложение В Выживаемость личинок краснобрюхой жерлянки в растворах нитрата свинца и в контроле (абсолютное количество / %).....  | 65 |
| Приложение Г Выживаемость личинок восточной квакши в растворах нитрата свинца и в контроле (абсолютное количество / %)....        | 66 |

## ВВЕДЕНИЕ

Прогрессирующее антропогенное загрязнение водной среды – ведущий фактор при процессах нарушения экологического гомеостаза в природных и искусственных водоемах (Гагарин В.В., Силкина О.Н., Середняков В.Е. Влияние меди и кадмия на рост и развитие молоди карпа // Биология, экология, химия, безопасность жизнедеятельности: региональный сборник научных трудов молодых ученых. Ярославль, 2003).

В водных экосистемах очень важным является определение токсичности тяжелых металлов для гамет, эмбрионов и личинок животных как наиболее чувствительных к действию этих веществ. Поллютанты могут оказывать как острое летальное токсическое действие, так и сублетальное, приводящее к различным физиологическим и морфологическим нарушениям, в том числе и аномалиям (Миронова А.П., Андроников В.Б. Влияние солей тяжелых металлов на развитие эмбрионов травяной лягушки // Цитология. 1992. Т. 34, № 8).

Экологический мониторинг популяций животных предполагает необходимость контроля всех звеньев жизненного цикла и прежде всего процесса репродукции (Пескова Т.Ю. Влияние антропогенных загрязнений среды на земноводных Волгоград. 2001б). Личинки амфибий являются удачным объектом для экспериментальных исследований. Головастиков легко добывать в больших количествах в пресных водоемах. Постэмбриональное развитие протекает в течение нескольких недель (Пястолова О.А. Личинки земноводных и их лабораторное содержание // Вопросы герпетологии. Киев, 1989). Личинки земноводных обладают высокой чувствительностью по отношению к ряду тяжелых металлов, которая проявляется в изменении темпов роста, поведения, пигментной окраски, гибели (Токтамысова З.С., Кайдаулова Е.В. Рост, развитие и

интенсивность дыхания личинок озерной лягушки в условиях химического воздействия // Экология. 1996. № 6.).

Актуальность работы связана с тем, что соли свинца содержатся в воде многих водоемов, находящихся как в пределах населенных пунктов, отведенных под сельское хозяйство, так и на природных территориях. Проблема загрязнения водоемов солями тяжелых металлов, в концентрациях равных ПДК и превышающих ее, их влияние на компоненты биоценозов, в том числе на земноводных, является важной в настоящее время.

Цель выпускной квалификационной работы – в лабораторных условиях изучить влияние растворов нитрата свинца на личинок некоторых видов бесхвостых земноводных степной зоны Западного Предкавказья.

Задачи выпускной квалификационной работы следующие:

1. Определить смертность личинок озерной лягушки, зеленой жабы, восточной квакши, краснобрюхой жерлянки в контроле и растворах нитрата свинца разных концентраций.
2. Оценить скорость роста и развития личинок данных видов земноводных в контроле и растворах нитрата свинца разных концентраций.
3. Сравнить степень токсичности нитрата свинца для личинок изученных видов бесхвостых земноводных.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые за последние 20 лет проведен сравнительный анализ темпов гибели, роста и развития личинок четырех видов бесхвостых земноводных под влиянием нитрата свинца в концентрациях равных 1 ПДК, 5 ПДК, 10 ПДК.

Результаты исследования показали, что токсичность нитрата свинца для личинок бесхвостых земноводных увеличивается в ряду восточная квакша < зеленая жаба < озерная лягушка < краснобрюхая жерлянка.

## ОТЗЫВ

на магистерскую диссертацию студента биологического факультета направления подготовки 06.04.01 Биология. Профиль «Биобезопасность и рациональное природопользование» ФГБОУ ВО «КубГУ» Молчанова Д. А. на тему: «Влияние нитрата свинца на личинок бесхвостых земноводных степной зоны Западного Предкавказья (в эксперименте)»

Личинки бесхвостых земноводных являются удачным объектом для экспериментальных исследований, так как головастиков легко добывать в больших количествах в пресных водоемах. Ранее был проведен сравнительный анализ темпов гибели, роста и развития личинок некоторых бесхвостых земноводных под влиянием нитрата свинца, но данные исследования датируются прошлым десятилетием. Данное обстоятельство делает исследование Молчанова Д. А. актуальным.

Работа над темой начата весной – летом 2022 года, сбор материала проводился в пресных водоемах Белоглинского и Крымского районов. Заинтересованность в изучении влияния солей свинца на бесхвостых земноводных позволила Молчанову Д. А. самостоятельно провести поиск и анализ подходящих литературных источников, сформулировать задачи и разработать план исследования. Овладев методами полевых исследований и камеральной обработки информации, автор магистерской диссертации достаточно полно раскрыл тему. Так было выявлена достоверная закономерность гибели личинок описанных в работе бесхвостых земноводных и выстроен последовательный ряд смертности от воздействия нитрата свинца.

В результате исследования Молчанова Д. А. в марте 2023 года была опубликована статья «Влияние нитрата свинца на выживаемость личинок некоторых видов бесхвостых земноводных» в международном научном журнале «Молодой ученый».

Выпускная квалификационная работа оформлена в соответствии с требованиями и завершается соответствующими выводами. При подготовке магистерской диссертации Молчанов Д. А. проявил себя как хорошо подготовленный, самостоятельный исследователь, умеющий правильно анализировать полученные результаты.

Представленная магистерская диссертация соответствует требованиям Федерального государственного стандарта и может быть допущена к защите.

Научный руководитель,  
доцент, канд. биол. наук

«13 » июн 2023 г.



Островских С. В.

## РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию студента биологического факультета направления подготовки 06.04.01 Биология. Профиль «Биобезопасность и рациональное природопользование» ФГБОУ ВО «КубГУ» Молчанова Д. А. на тему: «Влияние нитрата свинца на личинок бесхвостых земноводных степной зоны Западного Предкавказья (в эксперименте)»

Магистерская диссертация Молчанова Д. А. посвящена изучению влияния растворов нитрата свинца на личинок некоторых видов бесхвостых земноводных степной зоны Западного Предкавказья. Работа имеет логически правильную структуру и состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников. В первой главе автор раскрывает теоретические основы исследования и доказывает актуальность своей работы, так как действительно соли свинца содержатся в воде многих водоемов, находящихся как в пределах населенных пунктов, отведенных под выращивание сельскохозяйственных культур, так и на природных территориях. Проблема загрязнения водоемов солями тяжелых металлов, содержание которых равно предельно допустимой концентрации и превышающих ее, их влияние на компоненты биоценозов, в том числе на бесхвостых земноводных, является важной в настоящее время.

Во второй главе приводится описание исследуемых объектов. В третьей главе представлены методики проведения исследований с детализацией особенностей влияния растворов нитрата свинца различных концентраций на развитие и восприимчивость к ним бесхвостых земноводных. Показана зависимость гибели личинок земноводных в контроле и растворах нитрата свинца различных концентраций. Для решения поставленных задач автором выбраны рациональные подходы и методические приемы.

Основная часть работы содержит подробное описание результатов исследований. Автор экспериментальным путем установил, что гибель личинок происходит не сразу после их попадания в раствор нитрата свинца, а имеет период накопления поллютанта. Было выявлено, что выбранная для экспериментов соль замедляет темпы роста исследуемых личинок. Однако, к метаморфозу длина тела особей в контроле и опыте становится одинаковой.

Автор выявил достоверную закономерность гибели личинок всех четырех видов бесхвостых земноводных и выстроил последовательный ряд смертности от воздействия нитрата свинца.

Магистерская работа Молчанова Д. А. выполнена и оформлена в соответствии с установленными требованиями. Выводы соответствуют целям и задачам исследования и полностью отражают его результаты. Работа Молчанова Д. А. является целостным полноценным исследованием, соответствующим уровню магистерской диссертации.

директор филиала ФГБУ «ЦЛАТИ по ЮФО» -  
«ЦЛАТИ по Краснодарскому краю»

  
V. V. Курбатова

## СПРАВКА

Кубанский Государственный университет

о результатах проверки текстового документа  
на наличие заимствований

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

Автор работы: Молчанов Д А

Самоцитирование

рассчитано для: Молчанов Д А

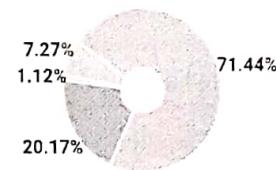
Название работы: ВЛИЯНИЕ НИТРАТА СВИНЦА НА ЛИЧИНОК БЕСХВОСТНЫХ ЗЕМНОВОДНЫХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ  
ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ (В ЭКСПЕРИМЕНТЕ) Молчанов

Тип работы: Магистерская диссертация

Подразделение: Кафедра зоологии

## РЕЗУЛЬТАТЫ

|                 |        |
|-----------------|--------|
| СОВПАДЕНИЯ      | 20.17% |
| ОРИГИНАЛЬНОСТЬ  | 71.44% |
| ЦИТИРОВАНИЯ     | 1.12%  |
| САМОЦИТИРОВАНИЯ | 7.27%  |



ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 08.06.2023

Структура

документа:

Модули поиска:

Проверенные разделы: титульный лист с.1, основная часть с.2, 4-50, содержание с.3, библиография с.50-61, приложение с.62  
ИПС Адилет, Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс\*; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования издательства Wiley ; eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ: аналитика; СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация; Модуль поиска "КубГУ"; Медицина; Диссертации НББ; Коллекция НБУ; Перефразирования по eLIBRARY.RU; Перефразирования по СПС ГАРАНТ: аналитика; Перефразирования по Интернету; Перефразирования по Интернету (EN); Перефразирования по коллекции издательства Wiley , Патенты СССР, РФ, СНГ; СМИ России и СНГ; Шаблонные фразы; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

Работу проверил: user 0 8



ФИО проверяющего

Дата подписи:

08.06.2023



Подпись проверяющего



Чтобы убедиться  
в подлинности справки, используйте QR-код,  
который содержит ссылку на отчет

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование  
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.  
Предоставленная информация не подлежит использованию  
в коммерческих целях.