

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Шаповаловой Кристины Вадимовны

**«АДАПТИВНЫЕ РЕАКЦИИ КОСТНОГО МОЗГА И РАЗВИТИЕ
ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА У ПРУДОВЫХ И ОЗЕРНЫХ ЛЯГУШЕК,
ОБИТАЮЩИХ В РАЗЛИЧНЫХ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ СРЕДЫ»**, представленную к защите в диссертационный
совет Д 212.166.12 при Нижегородском государственном университете
им. Н. И. Лобачевского на соискание ученой степени кандидата
биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология)

Тема, выбранная диссертантом, очень актуальна. В настоящее время не сохранились биотопы, не затронутые деятельностью человека. Животные, обитающие в них, в том числе и бесхвостые земноводные, адаптируются к новым экологическим условиям, в которых они вынуждены существовать. Выбранные для изучения виды земноводных – озерная и прудовая лягушка достаточно широко распространены, они обитают в водоемах с различными гидрохимическими условиями. Особи данных видов приспосабливаются к достаточно широкому диапазону условий обитания.

Целью данной диссертации как раз и является выяснение особенностей адаптации (на основе иммуногемопоза) двух видов зеленых лягушек к антропогенно измененным условиям среды в водоемах Нижегородской области. Цели исследования соответствуют его задачи.

Научная новизна диссертации несомненна, т.к. в ней впервые приведены сведения об особенностях клеточного состава костного мозга озерной и прудовой лягушек, выявлена видоспецифичность окислительных реакций белков в сыворотке крови амфибий, доказана видовая специфика адаптаций двух видов бесхвостых амфибий, различающихся рядом экологических особенностей, к обитанию в загрязненных водоемах.

Данная работа имеет как практическое (изучение конкретных особенностей иммунного статуса зеленых лягушек), так и теоретическое (определение способов адаптаций двух видов лягушек к загрязнению среды)

экологическое значение. Научные положения диссертации соответствуют шифру специальности 03.02.08 – экология, разделу факториальной экологии.

Полученные в ходе исследования результаты опубликованы Шаповавловой К.В. в 22 печатных работах различного уровня. Из них 3 изданы в журналах, зарегистрированных в международных реферативных базах данных и системах цитирования, еще 3 – в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных исследований. Основные результаты апробированы в течение 2016-2019 гг. на 12 международных и российских научных конференциях.

Диссертация состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, списка литературы и приложения. Текст работы изложен на 169 страницах (включая приложения), содержит 32 таблицы и 34 рисунка. Список литературы включает 174 литературных источника, источников, в том числе 39 – на иностранных языках.

Во Введении диссертант убедительно доказывает актуальность выбранной темы работы и одновременно ее новизну, а также обосновывает необходимость решения данной задачи.

В Главе 1 «Обзор литературы Современные представления о кроветворении, составе и свойствах крови представителей класса амфибий (Amphibia) приведены доступные автору литературные сведения об особенностях гемопоэза амфибий, форменных элементах их крови, изменениях в абсолютном и относительном их количестве под воздействием токсикантов, а также об окислительном стрессе, развивающемся в организме амфибий.

Из замечаний по главе 1 можно указать на отсутствие авторства фотографий клеток крови земноводных. Из текста главы также не ясно, являются ли фотографии авторскими.

Глава 2 «Материалы и методы» традиционно содержит информацию о местах сбора земноводных с указанием года исследования и количества собранных лягушек и дана краткая характеристика водоемов. Здесь же приведены основные методы, которыми диссертант пользовалась в ходе проведения исследования.

Замечание по главе 2 – из текста неясно, как именно умерщвляли собранных амфибий. Также как и в главе 1 не подписан автор фотографий.

Глава 3 «Характеристика абиотических условий обитания лягушек рода *Pelophylax*» содержит результаты соответствующего исследования воды 10 изученных водоемов Нижегородской области. Проведенный кластерный анализ позволил распределить эти водоемы в 4 основные группы. Диссертант провела тщательный анализ содержания основных загрязнителей в воде, также определила УКИЗВ – удельный комбинаторный индекс загрязненности воды водоемов по группам.

Замечание по главе 3 – диссертант определила связь загрязнения с главными компонентами, по первой факторной оси – с содержанием меди, по второй – с марганцем. Хотелось бы услышать о возможных эколого-биологических причинах выявленных закономерностей.

В главе 4 «Оценка клеточного состава костного мозга зеленых лягушек рода *Pelophylax*» дана сравнительная характеристика клеток костного мозга озерной и прудовой лягушек. Аналогичных исследований ранее не проводилось, поэтому полученные диссертантом сведения имеют большое значение для изучения иммунных характеристик бесхвостых земноводных. Так, было установлено, что у озерных лягушек в костном мозге преобладают клетки миелобластного ряда, причем конкретное содержание этих клеток варьирует в зависимости от анализируемой группы водоемов. При обитании прудовых и озерных лягушек в одном водоеме были выявлены разнонаправленные изменения клеток эритробластного и миелобластного рядов.

Вопрос по главе 4. Диссертант определила, что количество клеток миелобластного ряда в костном мозге озерных лягушек увеличивается у животных в ряду водоемов от 1-го кластера к 4-му и затем ко 2-му. При этом УКИЗВ изменяется иначе – он минимален в 1-м кластере, примерно в 3 раза больше во 2-м кластере и в 4,5 раза больше в 4-м кластере. Тогда с каким показателем загрязнения, по мнению автора, связана отмеченная тенденция в изменении числа миелобластных клеток в ряду кластеров 1 – 4 – 2 ?

В главе 5 «Оценка гематологических показателей лягушек рода *Pelophylax*» проведен сравнительный анализ клеточных элементов крови –

эритроцитов, лейкоцитов, а также лейкоформулы озерной и прудовой лягушек. Выявлены специфические дозозависимые адаптивные особенности клеток крови земноводных при обитании в водоемах с разным уровнем загрязнения. Для озерных лягушек из 1-го, 2-го и 4-го кластеров выявлены достоверные различия в содержании всех групп лейкоцитов (кроме моноцитов). Обращает на себя внимание тот факт, что достоверные различия для всех типов лейкоцитов отмечены при попарном сравнении только двух кластеров из трех. Причем для разных групп клеток достоверные различия имеются между разными кластерами, для миелоцитов, базофилов и эозинофилов различия отмечены при сравнении 1-го и 2-го, а также 1-го и 4-го кластеров, для сегментоядерных нейтрофилов и больших лимфоцитов – при сравнении 1-го и 4-го, 2-го и 4-го кластеров, а для общего числа нейтрофилов и палочкоядерных нейтрофилов – при сравнении 1-го и 2-го, 2-го и 4-го кластеров.

У прудовых лягушек отмечены достоверные различия по меньшему числу групп лейкоцитов, нет различий по числу не только моноцитов (как у озерных лягушек), но и по количеству миелоцитов, больших лимфоцитов и палочкоядерных нейтрофилов. У сравниваемых видов бесхвостых земноводных также отмечены различия в разнообразных индексах крови. В результате диссертант пришла к основанному выводу, что клетки периферической крови озерной и прудовой лягушек по-разному реагируют на загрязнение водоемов.

Вопросы и замечания по главе 5. Процентное содержание разных групп лейкоцитов в таблицах 5.2, 5.3, 5.4, 5.7 и 5.8 не составляет 100%. Это техническая ошибка или в таблице приведены не все типы лейкоцитов?

В тексте главы 5 (как в диссертации, так и в автореферате) нет сведений о количестве эритроцитов озерных лягушек, обитающих в водоемах из разных кластеров, однако в выводах есть данные об увеличении числа эритроцитов у озерных лягушек из 1-го и 2-го кластеров. Данные по количеству эритроцитов в крови прудовых лягушек в диссертации есть.

В главе 6 «Оценка интенсивности окислительной модификации белков и свободно радикального окисления сыворотки крови лягушек рода *Pelophylax*» приведены результаты сравнительной оценки еще одного

показателя земноводных, индицирующего уровень загрязнения водоема, — содержания карбонильных производных белков в сыворотке крови озерной и прудовой лягушек. Установлены видоспецифичные особенности содержания альдегид- и кетон-динитрофенилгидразонов при совместном обитании видов в одном водоеме — в крови прудовых лягушек их значительно больше, чем в крови озерных лягушек.

Вопрос по главе 6. Почему автор считает увеличение окислительно модифицированных белков в крови лягушек адаптивным?

В Заключении диссертант кратко подводит итог своей работы, показывает необходимость сравнительного изучения адаптивных реакций озерной и прудовой лягушек, относящихся к общей группе зеленых лягушек; выявляет видовые различия рассмотренных характеристик. В качестве основного вывода методом главных компонент выделены две основные факторные оси, одна из которых связана с характеристиками периферической крови лягушек, а вторая — с реакциями костного мозга земноводных.

Выводы соответствуют целям и задачам диссертационного исследования, а также положениям, выносимым на защиту. Они полностью отражают полученные в ходе выполнения работы результаты.

В Приложении приведены результаты гидрохимического анализа воды всех исследованных водоемов с указанием ПДК для водоемов хозяйственно-питьевого, а также культурно-бытового пользования и рыбохозяйственных водоемов по основным неорганическим загрязнителям и его превышение в воде конкретного водоема.

Автореферат отражает основные результаты диссертационного исследования.

Таким образом, можно констатировать, что диссертант получила, большой объем материала по выбранной актуальной теме исследования, обработала его разнообразными адекватными методами, проанализировала, что дало возможность сделать обоснованные выводы. Положения, вынесенные диссертантом на защиту, убедительно доказаны в ходе выполнения работы. В целом диссертация Шаповаловой К.В. по объему, новизне, теоретической и практической значимости является законченной научно-квалификационной работой.

Диссертационная работа «Адаптивные реакции костного мозга и развитие окислительного стресса у прудовых и озерных лягушек, обитающих в различных гидрохимических условиях среды» соответствует критериям, изложенным в пунктах 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2014. Автор диссертации Шаповалова К.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биологические науки).

Профессор кафедры зоологии ФГБОУ ВО
«Кубанский государственный университет»,
доктор биологических наук, профессор



Т. Ю. Пескова

27.11.2020.



Пескова Татьяна Юрьевна
350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
ФГБОУ ВО «КубГУ» 8(861)2199576
профессор кафедры зоологии
peskova@kubannet.ru