

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора биологических наук, профессора Голуба Виктора Борисовича на диссертацию Скребневой Людмилы Анатольевны «Оценка закономерностей накопления тяжелых металлов в медоносных пчелах и продуктах пчеловодства для разработки биоиндикационных критериев загрязнения атмосферного воздуха», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биологические науки)

Актуальность выбранной темы. Диссертация Л.А. Скребневой посвящена одной из наиболее важных проблем современной экологии – выявлению адекватных, быстрых и точных методов диагностики состояния окружающей среды. Выявление и анализ закономерностей накопления тяжелых металлов в организме медоносных пчел и продуктах пчеловодства с целью разработки биоиндикационных критериев загрязнения атмосферного воздуха направлено именно на решение этой проблемы. В связи с этим актуальность темы диссертации сомнений не вызывает.

Научная новизна, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций. Неоспоримая научная новизна полученных диссертанткой результатов заключается в том, что они отражают современные направления разработки методов биоиндикации и обеспечивают возможность максимально объективно проводить оценку содержания ряда тяжелых металлов (ТМ) в атмосферном воздухе, с нивелировкой влияния на точность показаний физиологического состояния тест-объекта, в данном случае медоносной пчелы.

Как известно пчелиная семья представляет собой разновозрастное и многофункциональное эусоциальное единство, в котором каждая взрослая рабочая особь в течение жизни проходит различные функционально-возрастные внутри- и внегнездовые этапы. Поэтому установленная диссертантом зависимость содержания тяжелых металлов от сезона года и

функционально-возрастной группы пчел, несомненно, будет способствовать повышению точности апимониторинга. В частности, диссертанткой впервые на основе многочисленных опытных образцов и расчетов доказано, что содержание ТМ в организме пчел зимней генерации превышает их содержание в организме пчел объединенной летне-осенней генерации. Доказано также, хотя и кажущееся очевидным, положение о том, что содержание ТМ в организме пчел-фуражиров выше их содержания в организме ульевых пчел, выполняющих внутриульевые функции.

Новым и важным в теоретическом и практическом аспектах положением выполненной работы является рассчитанный и обоснованный суммарный нормированный биоиндикационный показатель, предназначенный для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха водорастворимыми формами ТМ, не зависящий от абиотических и биотических факторов. Разработанный показатель, представляющий собой безразмерную величину, рассчитывается как отношение содержания элемента (ТМ) в выборке фуражирующих пчел к содержанию данного элемента в выборке внутриульевых пчел. Он характеризует суммарную концентрацию водорастворимых форм ТМ в атмосферном воздухе.

Все выводы, положения и рекомендации, изложенные в диссертации, детально обоснованы и достоверны. Их достоверность обеспечивается тремя факторами. Во-первых, все этапы программы полевых исследований тщательно спланированы, а их последовательность логична – от отбора проб в сезонных генерациях до отбора проб разных возрастных функциональных групп. Во-вторых, отборы проб и все опыты проведены многократно. В-третьих, все полученные результаты полевых исследований подвергнуты статистической обработке с использованием методов, обеспечивающих высокую достоверность. К таким методам относятся применение непараметрического критерия Вилкоксона-Манна-Уитни, метода главных компонент, метода многомерного шкалирования.

Значимость для науки и практики полученных результатов.

Результаты работы дают возможность обоснованного и более целенаправленного использования одного из методов биоиндикации и биомониторинга состояния атмосферного воздуха, с использованием всегда доступных тест-объектов, каковыми являются пчелы и продукты пчеловодства – мёд и перга. При этом данный метод с использованием разработок диссертанта, положенных в основу ряда статей, коллективной монографии и патента на изобретение, обеспечивает высокую достоверность полученных результатов. Таким образом, результаты проведенных исследований, изложенные в диссертации, имеют существенное теоретическое и практическое значение.

Содержание диссертации и ее завершенность. Диссертация Л.А. Скрёбневой изложена на 158 страницах, включает Введение, 3 главы с разделами, выводы, список публикаций соискателя по теме диссертации и Приложения. Диссертация включает 32 таблицы, иллюстрирована 36 рисунками. Список литературы включает 148 наименований, в том числе 57 работ зарубежных авторов.

Диссертация представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, основанную на достоверных результатах полевых и экспериментальных исследований. Каких-либо серьезных замечаний в отношении изложения методик проведения исследований и их результатов нет.

В главе 2 подробно описаны экологические условия местностей, в которых расположены экспериментальные пасеки, и методы полевых и лабораторных исследований. Объективность и точность полученных первичных данных во многом обеспечены использованием для установления количественного содержания ГМ метода атомно-абсорбционной спектрометрии. Как уже было отмечено, объективность конечных результатов и обоснованность выводов обеспечены использованием современных статистических методов анализа первичных данных.

В главе 3 описаны результаты выполненных исследований, с детальным анализом и обсуждением особенностей аккумуляции ТМ в организме пчел разных возрастных и сезонных групп и смешанных выборок и в продуктах пчеловодства в районах с различной антропогенной нагрузкой. Представляются вполне обоснованным выводы автора, сделанные на основе статистической обработки полученных данных о более высоком содержании отдельных элементов (Cd, Cu, Zn) в организме зимовавших пчел, по сравнению с содержанием этих же элементов в объединенной группировке летних и осенних особей. Абсолютно доказанным на фактическом материале следует также считать утверждение диссертантки о более высоком содержании ряда элементов из числа ТМ в организме пчел из загрязненных районов, по сравнению с их содержанием в пробах из фоновых районов.

Новым словом в научном направлении биоиндикации следует считать установление автором возможности использовать в ряде случаев различия в содержании ТМ в продуктах пчеловодства для оценки состояния атмосферного воздуха (раздел диссертации 3.5).

Достаточно объективным представляется разработанный диссертантом биоиндикационный показатель загрязнения атмосферного воздуха, представляющий собой отношение содержания элемента в образце пчел-фуражиров к содержанию того же элемента в образце внутриульевых пчел. Соответствие этого индекса показателю загрязненности снежного покрова подтверждает его объективность и наглядность (раздел диссертации 3.6).

В выводах диссертации отражены все основные результаты проведенных исследований, а пункт 6 выводов, по существу, представляет собой практическую рекомендацию по использованию разработанного индекса в биотестировании и биомониторинге окружающей среды.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации. К безусловным достоинствам диссертации относятся актуальность темы исследования, адекватность используемых методов полевых и лабораторных исследований, статистической и графической

обработки полученных результатов, достаточный объем фактического материала.

Вместе с высокой оценкой представленного диссертационного исследования, следует указать на некоторые недостатки, которые, скорее, следует рассматривать как пожелания на будущее, при проведении диссертантом последующих аналогичных исследований.

1. Представляется избыточным столь большой объем (40 страниц), отведенный диссертантом на обзор литературы в качестве обоснования пригодности медоносной пчелы как биоиндикатора и необходимости проведения исследований. Тем более что особенности экологии, биологии и физиологии этого вида и его значение в природе и для человека детально изучены и вошли как учебный материал в руководства по энтомологии и экологии.

2. Весьма ценным аспектом диссертации является большое количество пунктов отбора проб пчел (42 пасеки), находящихся на различном расстоянии от источников загрязнения. При всей ценности полученных данных о различиях в содержании ТМ в организме пчел в загрязненных и фоновых территориях, не менее интересными и важными были бы результаты статистических расчетов зависимости содержания одного из элементов (например, Pb) от удаленности конкретного источника загрязнения – промышленного предприятия или автомобильной трассы. Полученные результаты могли бы служить четкими рекомендациями в отношении дальности расположения пасек от важнейших источников загрязнения.

3. Использование данных об антропогенной нагрузке, в том числе о содержании в атмосферном воздухе, содержащиеся в ежегодных «Государственных докладах...», несомненно, важное подспорье для проведения сравнительных анализов. Однако эти данные далеко не всегда можно соотнести с пунктами отбора проб. Желательно было бы получить собственные данные по содержанию одного или нескольких элементов ТМ в

атмосферном воздухе или хотя бы в верхнем почвенном слое. Второй вариант вполне может быть осуществлен с использованием того же метода атомно-абсорбционной спектрометрии.

4. В диссертации все-таки нет достаточно четкого ответа на вопрос, почему содержание ТМ в организме ульевых пчел выше, чем в организме сборщиц и разведчиц? Следует отметить такую важную биологическую особенность ульевых пчел как усиленное их питание, получаемое от сборщиц, перед внеульевым этапом жизни. При этом они получают концентрированную пищу от сборщиц, в которой, по логике, и в концентрированном виде находятся элементы, относящиеся к группе ТМ.

Несмотря на отмеченные недостатки, все полученные диссертантом данные характеризуются высоким научным качеством и достоверностью.

Заключение. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. В выполненную работу внесен большой личный вклад диссертанта. В работе приведены научные результаты, в которых содержится решение задачи по выявлению и оценке закономерностей накопления тяжелых металлов в живых организмах, имеющей значение для развития биологии. Полученные автором результаты достоверны, выводы обоснованы. Работа базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов. Она написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена. Содержание диссертации полностью соответствует указанной специальности 03.02.08 – экология (биологические науки). Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

В 18 публикациях Л.А. Скробневой, в том числе в 5 статьях, опубликованных в журналах из списка ВАК, одной монографии и одной статье, включенной в базу цитирования Scopus, содержатся все основные положения диссертации.

Представленная диссертация «Оценка закономерностей накопления тяжелых металлов в медоносных пчелах и продуктах пчеловодства для

разработки биоиндикационных критериев загрязнения атмосферного воздуха» является завершенной научно-квалификационной работой и соответствует пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Скребнева Людмила Анатольевна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биологические науки).

Профессор кафедры экологии и систематики
беспозвоночных животных ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный университет»,
доктор биологических наук



Голуб Виктор Борисович

04.05.2016. г.

Почтовый адрес: 394006 г. Воронеж

Университетская пл. 1

e-mail: v.golub@inbox.ru

тел.: +7(473)2208796



федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
подпись	Голуб В. Б.
подпись	Вед. документам
подпись	Синельникова
подпись	04.05.2016
подпись, расшифровка подписи	