

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Островерховой Надежды Васильевны
«Медоносная пчела *Apis mellifera* L. в Сибири: биоразнообразие,
эпидемиология болезней и аспекты селекции», представленную
на соискание учёной степени доктора биологических наук
по специальности 03.02.04 – Зоология

Диссертационная работа Островерховой Надежды Васильевны представляет собой завершённое самостоятельное научное исследование, посвящённое важным аспектам биологии медоносной пчелы *Apis mellifera* L. в Сибири.

Актуальность избранной темы. Представление о медоносной пчеле ассоциируется прежде всего с продукцией пчеловодства, используемой в пищевой и фармацевтической промышленности. Но еще важнее экологическая роль пчел как опылителей энтомофильных растений. Поэтому устойчивое состояние естественных биокомплексов и продуктивность агроценозов во многом зависит от пчел, выполняющих функцию опылителей. При этом, следует отметить, что во всём мире основным опылителям большинства сельскохозяйственных культур является медоносная пчела (Tood, McGregor, 1960).

Однако в последние годы во всем мире по неизвестным причинам происходит массовая гибель пчелиных популяций. Это явление, не имеющее пока строгого научного объяснения, получило название «коллапс пчелиных семей». Предполагается, что к массовой гибели пчел может привести возрастающее антропогенное воздействие на среду их обитания, паразиты и инфекции. В каждом регионе эти и другие факторы, влияющие на жизнеспособность пчелиных семей, могут отличаться. Поэтому всестороннее исследование пчёл Сибири, предпринятое Н.В. Островерховой, в высшей степени актуально и востребовано российским обществом, в сельскохозяйственном секторе которого пчеловодство занимает значительное место.

Также следует иметь в виду, что пределы толерантности медоносной пчелы к биотическим и физическим факторам, к техногенному загрязнению окружающей среды и другим стресс-факторам зависят от генетической структуры популяций и породного состава. Эта фундаментальная проблема нашла отражение в постановке цели диссертационного исследования, ориентированного на выявление биоразнообразия и адаптационный потенциал медоносной пчелы в Сибири. Для достижения поставленной цели диссертантом сформулированы оригинальные и интересные задачи, для решения которых необходимо применение морфометрических и

молекулярно-генетических методов, анализ эпизоотологической ситуации в пасечных хозяйствах. Отдельная задача связана с разработкой научно обоснованного алгоритма проведения селекционной работы по отбору и разведению пчелиных семей на пасеках разных регионов Сибири.

Необходимость решения этих задач продиктована слабой изученностью генофонда пород медоносной пчелы и его адаптационного потенциала в Российской Федерации, а особенно в Сибири.

Диссертация имеет традиционную структуру и состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, собственных результатов и их обсуждения, выводов и списка цитированной литературы (560 источников, в т.ч. 366 на иностранных языках). К работе приложен список условных обозначений, сокращений, терминов и определений. Диссертация изложена на 361 странице машинописного текста, иллюстрирована 43 рисунками и включает 31 таблицу. Структура и содержание работы соответствуют рекомендованным правилам оформления диссертаций.

Во **Введении** обоснована актуальность цели и поставленных задач, определены объекты и предмет исследований, подробно описаны методические подходы, корректно отражена **новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Положения, выносимые на защиту**, прямо связаны с оригинальной постановкой и решением задач исследования.

Глава 1 посвящена обзору основных направлений исследования медоносной пчелы в мировой практике. В этом разделе автор приводит исчерпывающие сведения по систематике, эволюции и распространению медоносных пчёл. Критический анализ литературы позволил автору убедительно обосновать оригинальность исследовательской цели и доказать необходимость использования комплексного подхода, включающего морфометрические и молекулярно-генетические методы для оценки селективных признаков и маркеров биологических и хозяйственно-значимых показателей у медоносной пчелы.

Жаль только, что в автореферате нет даже краткого упоминания об этом очень информативном разделе диссертации, посвященного анализу литературы по актуальной и интересной теме исследования.

В Главе 2 дана общая характеристика материала и районов исследования, полно представлен весь арсенал методов необходимых и достаточных для достижения цели и решения задач исследования. В общем алгоритм работы включал морфо-метрический анализ, поиск ДНК-маркеров, ассоциированных с хозяйственно-значимыми показателями, паразитологические и молекулярно-генетические исследования, статистическую оценку результатов.

При знакомстве с методами паразитологического анализа меня несколько удивило игнорирование традиционных методов определения

заражённости пчёл нозематозом. Использование этих простых методов позволило бы увеличить статистическую выборку из обследованных пчелиных семей.

Глава 3 посвящена анализу породного состава вида *Apis mellifera* L. с использованием морфометрических признаков и анализа варибельности мт ДНК на пасеках разных регионов Сибири. Установлено, что большинство исследованных семей являются гибридами среднерусской и карпатской пород. Благодаря применению молекулярных маркёров выявлено несколько пасек с чистопородными среднерусскими пчелами. У пчел сибирских популяций выявлены новые митотипы, не описанные ранее у *A. m. mellifera*. При изучении нуклеотидной последовательности вариантов локуса COI-COII установлено сходство (99%) по этому маркёру пчёл обитающих в Сибири и на территории Северной Европы, что может свидетельствовать об адаптивной значимости этих вариантов мтДНК.

В **главе 4** приведены данные генетического разнообразия чистопородных пчел и гибридов на территории Томской области на основе анализа нескольких микросателлитных локусов геномной ДНК. Приведенные результаты подтверждают предположение о существовании сибирского экотипа среднерусской пчелы.

В **главе 5** на основе анализа варибельности микросателлитных локусов убедительно показано, что при гибридизации среднерусские пчелы теряют чистопородность, а завезенные карпатские также подвергаются гибридизации. Данные сравнительного анализа генетических особенностей среднерусских пчел из Сибири, Урала и Европы указывают на наличие маркеров, потенциально значимых для адаптации к определенным экологическим условиям обитания.

В **главе 6** приведена оценка информативности различных методов для идентификации подвидов *A. mellifera* L. Показано, что ни среди морфометрических показателей, ни вариантов мтДНК, ни среди исследованных микросателлитных локусов нет универсального маркера, позволяющего однозначно идентифицировать подвиды *A. mellifera*. Для выделения чистопородных пчелиных семей и дифференциации подвидов *A. mellifera* L. предлагается комплексный подход, включающий анализ варибельности локуса COI-COII мт ДНК и ряда морфометрических признаков.

Глава 7 посвящена результатам обследования эпизоотического состояния пасек Сибири. На территории Томской области за период 2008–2017 гг. зарегистрированы: варроатоз, нозематоз и грибковые инфекции. Выявлена степень поражения пчелиных семей. Для уточнения видовой принадлежности возбудителя использовалось генотипирование по видоспецифическим праймерам в ПЦР. Анализ многолетней динамики

заражённости возбудителями болезней позволили автору связать степень поражения пчелиных семей с определёнными средовыми факторами.

С этим разделом логически связаны данные по поиску ДНК-маркеров, ассоциированных с параметрами продуктивности и устойчивости к заболеваниям пчелиных семей различного происхождения. Выявлены наиболее перспективные ДНК-маркеры для определения устойчивости к нозематозу у пчел Сибири. Эти исследования стали основой для создания алгоритма проведения селекционной работы по отбору и разведению пчелиных семей, адаптированных к определённым природно-климатическим условиям и обладающих высокими хозяйственно-значимыми показателями.

Каждый **вывод** диссертации соответствует экспериментальным данным.

В целом диссертационное исследование Н.В. Островерховой выполнено на высоком научном и методическом уровне с использованием комплекса современных молекулярно-генетических методов исследования. Ею обобщены данные по современному состоянию популяций медоносной пчелы в Сибири с учетом биологических и генетических особенностей, а также хозяйственно-значимых показателей семей. Использованный комплексный подход к изучению медоносной пчелы, основанный на анализе различных характеристик пчелиных семей, может быть рекомендован для изучения популяций в других регионах страны. Результаты, полученные автором и описанные выше, **обоснованны, достоверны**, характеризуются несомненной **научной новизной** и имеют **теоретическую значимость**. **Практическая значимость** работы состоит в том, что определён породный состав и степень гибридизации *A. mellifera* на территории Сибири, сформирован банк ДНК и образцов медоносных пчёл с региональных пасек, выявлены пороодо- и эко-специфичные локусы, которые могут быть использованы в качестве диагностических маркеров в системе оценки породности и качества пчелосемей.

Основные научные результаты по теме диссертации изложены в научных публикациях, изданных в рецензируемых научных журналах (16 статей – в журналах из списка ВАК РФ, 7 статей – в изданиях, включённых в международные базы Web of Sciences и Scopus, 3 монографии (в соавторстве) опубликованы за рубежом, одна из которых проиндексирована в Web of Science). Результаты работы много раз были представлены в докладах на всероссийских и международных совещаниях, симпозиумах и конференциях, что нашло отражение в сборниках трудов и материалах этих научных мероприятий (см. список публикаций).

Диссертационная работа Н.В. Островерховой написана хорошим научным языком. Все главы диссертации логически связаны с целью и задачами исследования, а также между собой. Все латинские названия таксонов даны в соответствии с Кодексом зоологической номенклатуры. Встречающиеся иногда опечатки (например, в автореферате неверно указано

число цитированных источников) не искажают сути того или иного предложения и не повлияли на восприятие и научную ценность диссертации.

Хочется пожелать автору внедрить в практику пчеловодства Сибири разработанные алгоритмы проведения селекционной работы по отбору и разведению пчелиных семей, адаптированных к сибирским природно-климатическим условиям и обладающих высокими хозяйственно-значимыми показателями.

Всё вышесказанное позволяет сделать **Заключение**, что диссертационное исследование Островерховой Надежды Васильевны «Медоносная пчела *Apis mellifera* L. в Сибири: биоразнообразие, эпидемиология болезней и аспекты селекции», представленное на соискание учёной степени доктора биологических наук по специальности 03.02.04 – Зоология, по своей актуальности, новизне и значимости результатов в которых содержится оригинальное решение актуальной научной проблемы удовлетворяет всем требованиям пп. 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции от 01 октября 2018 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а его автор – Островерхова Надежда Васильевна – достойна присуждения искомой ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.04 – Зоология.

Официальный оппонент
ведущий научный сотрудник
лаборатории филогении и фауногенеза
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института систематики
и экологии животных Сибирского отделения
Российской академии наук,
доктор биологических наук
(03.03.04 – Клеточная биология, цитология
и гистология)



Александр Геннадьевич Бугров

10 декабря 2018 г.

Почтовый адрес: 630091, Новосибирск, Россия, ул., Фрунзе, д.11.

Тел.: +7(383)217-09-73, e-mail: office@eco.ru, http://eco.nsc.ru

Телефон лаборатории филогении и фауногенеза +7(383)217-06-33



Подпись Бугрова А. Г.

завещаю.

Сл. инспектор -
Игорь Геннадьевич Бугров
10.12.2018