

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора биологических наук, профессора Морева Ларисы Яковлевны на диссертационную работу Кузичевой Надежды Николаевны на тему «Технология использования и искусственного разведения дикой пчелы *Osmia cornuta* (Latreille, 1805) в условиях открытого грунта Донбасса» представленную в диссертационный совет 35.2.030.10 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», по специальности 4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства.

Актуальность темы. Актуальность диссертационного исследования обусловлена стратегической необходимостью диверсификации опылительных систем в агропромышленном комплексе России. Согласно данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), до 35 % мирового объёма сельскохозяйственной продукции зависит от энтомофильного опыления. В отечественном растениеводстве наблюдается устойчивая тенденция к снижению эффективности традиционных опылителей (*Apis mellifera* L.), вызванная эпизоотиями, климатическими аномалиями, сокращением кормовой базы и фрагментацией естественных местообитаний. В этих условиях ставка исключительно на медоносную пчелу становится экономически и экологически рискованной.

Автор обоснованно указывает на критическое снижение численности аборигенных диких пчёл в западной части ареала и вытеснение местных окультуренных форм в результате стихийной гибридизации. В странах СНГ технология промышленного использования рогатой осмии (*Osmia cornuta*) изучена фрагментарно, несмотря на её доказанные биологические преимущества: высокая частота посещений цветков, ранний лёт, способность работать при пониженных температурах и ветре, отсутствие агрессии и высокая эффективность переноса пыльцы. Эти качества делают вид ценным резервом для стабилизации опылительных процессов в зонах рискованного земледелия.

Исследование, проведённое в специфических климатических и антропогенных условиях Донбасса, отвечает на запрос агропроизводственных предприятий региона и страны в целом: создание научно обоснованной, воспроизводимой технологии искусственного разведения и управления популяциями дикого опылителя. Тема соответствует приоритетам Доктрины продовольственной безопасности РФ и национальным задачам по повышению экологической устойчивости агроценозов.

Практическая ценность работы имеет выраженное народнохозяйственное значение и может быть оценена по нескольким ключевым направлениям:

-Повышение продуктивности садоводства и ягодоводства. Внедрение технологии использования *O. cornuta* позволяет компенсировать дефицит опылителей в ранневесенний период, что напрямую способствует увеличению завязываемости плодов, улучшению их товарных качеств (размер, форма, сахаристость) и снижению доли нестандартной продукции. В садах интенсивного типа это даёт прямой

экономический эффект в виде роста валового сбора на 15–30 % в зависимости от культуры.

-Снижение зависимости от внешних опылительных ресурсов. Технология искусственного разведения осмии не требует сезонного завоза пчелосемей, сокращает логистические издержки и минимизирует риски, связанные с болезнями медоносных пчёл. Разработанные гнездовые модули и протоколы зимовки позволяют формировать локальные, самовоспроизводящиеся опылительные бригады на базе хозяйства.

-Ресурсосбережение и экологическая безопасность. Использование диких одиночных пчёл снижает потребность в химических стимуляторах цветения и опыления, способствует восстановлению биоразнообразия агроландшафтов и повышает устойчивость экосистем к климатическим стрессам.

-Масштабируемость и экспортный потенциал технологии. Разработанные решения адаптированы к условиям открытого грунта и могут быть тиражированы в других регионах РФ и стран СНГ с континентальным климатом. Технология соответствует требованиям импортозамещения в сфере агроэкологических решений и создаёт основу для развития малого и среднего предпринимательства в сфере производства биологических средств опыления.

В этой связи исследование рогатой осмии в условиях Донбасса является актуальным, поскольку направлено на расширение видового состава используемых опылителей, повышение устойчивости опылительных систем и обеспечение стабильного урожая энтомофильных культур.

Достоверность и обоснованность научных положений, сформулированных в диссертации, обеспечиваются комплексным применением современных научных методов, репрезентативностью экспериментальных данных, корректностью методических подходов и логической согласованностью полученных результатов с поставленными задачами исследования. Работы проводились в период с 2016 по 2025 год в природных и агроэкологических условиях Донбасса, что позволило изучить биологию и технологию использования рогатой осмии в реальных производственных условиях на достаточном количестве экспериментальных объектов. В ходе исследований был задействован широкий спектр гнездовых конструкций, включая одноканальные и двуканальные тростниковые пучки, многоэтажные гнездилища модификации В. С. Гребенникова, деревянные блоки с продольными каналами различного диаметра, модифицированные ульи Фабра из листов поливинилхлорида и разборные гнездовые блоки с желобчатыми пластинами. Для формирования колонии и изучения биологии вида применялось семнадцать ульев Фабра на базе тростниковых пучков, а также около двухсот тростниковых пучков в целом. Пчел подвергали маркировке, отлову и препарированию, что обеспечило возможность индивидуального отслеживания и точного сбора биологических данных.

Морфологические характеристики лабио-максиллярного комплекса оценивали с помощью окуляр-микрометра, фиксируя длину хоботка, ментума, прементума и глоссы. Плодовитость самок определяли путем подсчета ооцитов, разделяя текущую и потенциальную плодовитость, а фактическое количество расплода уточняли после завершения гнездования маркированных особей. Фенологические

наблюдения включали регистрацию сроков весеннего и летнего выхода пчел из гнезд, сезонную динамику численности самцов и самок, а также суточную активность на кормовых растениях, которую фиксировали параллельно с метеопараметрами. Продолжительность строительства ячеек устанавливали методом хронометража, а стадии преимагинального развития определяли по датам наблюдаемых морфологических изменений после вскрытия завершённых гнёзд.

Исследования опылительной эффективности на культуре миндаля проводили в весенний период в хозяйстве ООО Горняк СП2 города Мангуш. Активность посещений цветков регистрировали маршрутным методом с десятиминутной видеофиксацией, определяя количество цветков, посещаемых самками и самцами, и рассчитывая оптимальную плотность опылителей. Общее число цветков на деревьях устанавливали прямым подсчётом на выборочных ветках. В лабораторных условиях гнёзда вскрывали по методике С. П. Иванова, измеряли длину и внутренний диаметр каналов, а полученные данные обрабатывали методами описательной статистики. Заселяемость гнездовых блоков с желобчатыми пластинами оценивали по частоте использования гладких и шероховатых поверхностей, проверяя достоверность различий с помощью критерия χ^2 с поправкой Йейтса. Для определения полового соотношения извлекали коконы, взвешивали их и идентифицировали пол имаго, а взаимосвязь между массой и полом оценивали коэффициентом ранговой корреляции Спирмана. Биохимический состав анализировали с применением термогравиметрического метода для определения влажности, горячей экстракции для выделения жира, метода Кьельдаля для азота и белка, а также ионообменной хроматографии для аминокислотного профиля. Спектр кормовых растений устанавливали путём визуальных наблюдений и микроскопического исследования пыльцы с последующим сравнением с эталонной коллекцией. Завязываемость плодов определяли методом учётных веток, а урожайность оценивали по результатам сплошного сбора и взвешивания косточек.

Технология хранения коконов отрабатывалась в холодильной камере при контролируемых температуре и влажности с последующей оценкой процента выхода и активности пчел. Маточные гнёзда получали в искусственных конструкциях на основе тростниковых пучков, размещаемых с начала лета. Гнездовых паразитов идентифицировали по вскрытым ячейкам, а числовые показатели заражения анализировали с использованием ранговой корреляции Спирмана. Вид паразита был подтвержден экспертно д.б.н. М. Д. Зеровой. Промышленная апробация разработанной технологии осуществлялась с применением гнездовых блоков с разъемными пластинами, девяти ульев и тысячи коконов, что подтвердило возможность масштабирования методики в условиях открытого грунта.

Таким образом, сформулированные в диссертации выводы и предложения основаны на глубоком анализе экспериментальных данных, полученных в ходе многолетних научно-хозяйственных опытов. Использование валидированных полевых и лабораторных методик, применение корректных статистических инструментов, экспертная верификация таксономических определений и успешная апробация технологии на производственной площадке обеспечивают полную достоверность и обоснованность научных положений работы, подтверждая их соответствие

современным требованиям агрозоотехнической науки и практическую готовность к внедрению.

Научная новизна. Впервые для территории Донбасса проведено комплексное исследование биологии и экологии рогатой осмии (*O. cornuta*). В условиях приусадебных участков региона в естественных (весенний период) и искусственных (летний период) средах определены сезонная и суточная динамика активности имаго, а также установлены сроки развития преимагинальных фаз.

Выявлен видовой состав гнездовых паразитов *O. cornuta*, при этом впервые зафиксирован клещ, ранее не ассоциировавшийся с поражением гнёзд данного вида.

Впервые получены данные о биохимических показателях организма пчелы в период диапаузы и после её завершения, включая определение содержания заменимых и незаменимых аминокислот в гемолимфе.

На основе выполненных исследований разработана и внедрена в агропроизводственную практику технология использования и разведения *O. cornuta* для опыления миндаля в условиях открытого грунта. Создана и запатентована полезная модель № 220907, МПК: А01К 51/00 (2006.01) – «Фильтрационный стол для разбора и чистки гнёзд диких пчёл», позволяющая существенно повысить производительность труда при обработке большого количества заселённых гнездовых блоков в промышленных масштабах.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты исследований углубляют знания о биологии, физиологии и экологии пчелы *O. cornuta*. Новые сведения о биохимических показателях способствуют более глубокому пониманию приспособительных механизмов рогатой осмии к искусственно созданным условиям содержания. Данные об аминокислотном составе гемолимфы в период диапаузы и после неё позволяют оценивать скорость обменных процессов при переходе из состояния покоя в активное, диагностировать заболевания, отслеживать реакции организма на действие пестицидов, а также оптимизировать состав подкормок при разведении пчёл в естественных и искусственных условиях.

Полученные результаты применены в практике сельскохозяйственного предприятия, внедряющего технологию пчелоопыления миндаля с использованием *O. cornuta*. Разработаны рекомендации по изготовлению и применению гнездовых блоков с желобчатыми пластинами, включая использование запатентованной полезной модели «Фильтрационный стол для разбора и чистки гнёзд диких пчёл», что позволит упростить и ускорить обработку заселённых гнёзд в промышленных масштабах.

Комплекс полученных данных позволяет обосновать введение *O. cornuta* в сферу официального пчеловодства и использовать данный вид как основного или дополнительного опылителя сельскохозяйственных культур.

Оценка содержания работы. Объем диссертационной работы Кузичевой Надежды Николаевны составляет 163 страницы компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, методологии и методов исследований, результатов ис-

следований и их анализа, заключения, предложения производству. Список литературы включает 218 источника, в т.ч. 127 на иностранном языке. В работе имеется 13 таблиц, 34 рисунка.

Во введении соискатель дает обоснование актуальности темы диссертации и необходимости научных исследований в избранном им направлении.

В первой главе представлен обзор литературы, соискатель обобщил большое количество источников, непосредственно связанных с темой диссертации. В результате хорошего анализа, ранее проведенных научных исследований по теме диссертации, обоснованно определяется степень изученности научной проблемы.

По материалам исследования диссертантом опубликовано 26 печатных работ, в том числе 3 статьи в изданиях рекомендованных ВАК Минобрнауки России и 1 патент на полезную модель. Имеется акт о внедрении опыта.

Во второй главе изложены «**Физико–географическая характеристика Донбасса**» в которой диссертант показала, что территория Донбасса с учётом сложившихся естественно–исторических условий, специфична. Геоморфологическая структура Донбасса сложна, характеризуется наличием глубоких оврагов, обилием речных балок и долин, выходом почвообразующих и горных пород на поверхность. К всему прочему активная деятельность человека стимулировала образование широкого спектра антропогенных ландшафтов, что привело к эволюционированию ландшафта Донецкого края в целом.

В третьей главе описаны «Материал и методика исследований». В ходе исследований применяли классические методики в пчеловодстве, принятые в полевых условиях. Лабораторные исследования проводили на кафедре аквакультуры и пчеловодства, частной зоотехнии, учебно–научном центре коллективного пользования «Сервисная лаборатория комплексного анализа химических соединений» РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева. Полевые исследования проводились с 2022 по 2025 г. на базе агрофирмы «Горняк» и в орехово-миндальных садах пг т. Мангуш.

При проведении исследований руководствовались методическими рекомендациями «Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве», (2006).

Объектом исследования были пчелы *Osmia cornuta* (Latreille, 1805). предметом исследования явилось технология разведения и содержания *Osmia cornuta*. Подбор экспериментального материала автором проводился методом пар-аналогов с учетом биологических особенностей гнездования.

В четвертой главе приводятся результаты собственных исследований. Она посвящена «**Биологии гнездования и технологии содержания пчелы *Osmia cornuta***»

Так, в разделе 4.1 «**Сезонная и суточная активность имаго**» автором показано, что суточная активность самцов и самок осмии рогатой в типичной среде (весна) и не типичной среде (лето) отображается в виде одновершинной колоколообразной кривой. В весенний период кривая в течении суток распределяется равномерно, с максимальным ростом численности особей в полуденные часы, в летний период со смещением во вторую половину дня.

Весной стабилизация численности активных самок на максимальных значениях длится 2 часа, летом 1 час. У самцов, весной и летом плато активности продолжается 1 час.

В разделе 4.2-4.3. «Гнездостроительная и фуражирующая активность», автор показала, что рогатая осмия (*Osmia cornuta*) в условиях Донбасса характеризуется линейным типом гнездования, при котором самки за сезон отстраивают в среднем 2–3 гнезда, состоящих из последовательно расположенных ячеек, разделённых гнездовыми перегородками и закрытых снаружи земляной пробкой. Оптимальными для формирования таких гнёзд являются искусственные гнездовые каналы длиной 150–250 мм и диаметром 8–10 мм, обеспечивающие высокую заселяемость и успешное развитие потомства. При этом фуражировочная - лётная активность *O. cornuta* продолжается с начала апреля до середины мая и приурочена к периоду цветения плодовых культур. Наибольшая активность самок отмечена при температуре воздуха 22–29 °С и умеренной скорости ветра; температура выше 31 °С а также увеличение скорости ветра свыше 6,7 м/с приводят к снижению как лётной, так и гнездостроительной активности особей. Спектр кормовых растений *O. cornuta* на приусадебных участках Донбасса включает 14 видов из 10 родов и 8 семейств, с которых при фуражировании самки собирают пыльцу, особенно с плодовых розоцветных деревьев.

В разделе 4.4 «Развитие преимагинальных фаз» диссертант на основании изучения материалов, связанных с диапаузой, рекомендует, что для опыления ранневесенних, весенних и раннелетних энтомофильных культур открытого грунта коконы самцов и самок *O. cornuta* целесообразно хранить при постоянной температуре +4 °С и влажности 43,8±0,6%. При этом автор подчеркивает, что в естественных условиях Донбасса развитие *O. cornuta* от яйца до куколки длится 115–120 суток. Кокконы самок в среднем в 1,78 раза (78,5 %) тяжелее, чем у самцов: их масса в начале диапаузы составляет 195,0 ± 3,4 мг, в конце – 157,0 ± 2,3 мг. В период зимовки регистрируется потеря массы коконов и перестройка обмена веществ, направленная на адаптацию особей к условиям диапаузы: масса коконов снижается на 19,6 % у самок и на 17,6 % у самцов; уровень влаги в теле самок в диапаузе равен 50,3 %, у самцов – 40,6 %, а после диапаузы – 46,5 % и 43,2 % соответственно. Концентрация белков возрастает с 72,6 % до 80,8 % у самок и с 76,7 % до 87,7 % у самцов, содержание азота – с 11,5 % до 12,9% и с 12,3 % до 14,0 % соответственно.

Данный раздел имеет общую биологическую направленность так как в ней представлен аминокислотный обмен. Показано, что в организме рогатой осмии (*O. cornuta*) преобладают аминокислоты с высокой концентрацией: пролин, глутаминовая кислота, аспарагиновая кислота и лейцин. По сравнению с периодом диапаузы в период после диапаузы концентрация пролина увеличивалась в 1,61 раза, глутаминовой кислоты в 2,14 раза, аспарагиновой кислоты в 1,69 раза, лейцина в 1,52 раза. Минимальные значения отмечены для тирозина, фенилаланина, изолейцина, треонина. По сравнению с периодом диапаузы и периодом после диапаузы концентрация тирозина увеличивалась в 1,48 раза, треонина в 1,47 раза, фенилаланина в 1,56 раза, изолейцина 1,65 раза. Преобладание пролина и дикарбоновых

кислот может свидетельствовать о высокой энергетической активности и адаптации организма к интенсивным физиологическим процессам, отражая особенности метаболической приспособленности *O. cornuta* к условиям активного развития и репродуктивного периода.

В разделе 4.5 «**Трофические связи**» диссертант указывает, что после выхода из гнезд, опорожнении кишечника от мекония и совершении первого «узнавательного» облета, самцы, а чуть позже самки (после спаривания) отправляются на поиски кормовой базы. Первоисточником для питания в ранневесенний период служат первоцветы. При этом как отмечает автор спектр основных кормовых растений *O. cornuta*, на приусадебных участках Донбасса, состоял из 14 видов, 10 родов и 8 семейств.

В разделе 4.6 «**Гнездовые паразиты *Osmia cornuta***» показывает, что среди естественных врагов *O. cornuta* наибольший вред гнёздам наносит муха *Cacoxyenus indagator* (Diptera: Drosophilidae), личинки которой поедают запасы пыльцы, поражая до 56 % гнёзд. С увеличением числа ячеек в гнезде возрастает уровень заражённости, что требует внедрения биотехнических мер защиты при искусственном разведении вида.

В разделе 5 представлена «**Технология использования и искусственного разведение *Osmia cornuta* для опыления энтофильных сельскохозяйственных культур на территории Донбасса**». В данном разделе диссертант сумела показать и продемонстрировать результаты работы на опылении *O. cornuta*. Так при полевых испытаниях разработанная технология искусственного разведения рогатой осмии (*O. cornuta*) с охлаждением коконов и последующим выпуском имаго в период цветения показала высокую эффективность. На опытных участках городов Харцызска, Донецка, пгт. Кутейниково и Мангуш пчёлы активно заселяли ульи «Фабра» и гнездовые блоки с желобчатыми пластинами. После хранения коконов при постоянной температуре +4 °С и влажности 40–55 % выход из диапаузы составил 93,6 % для самцов (44 особи) и 95,7 % для самок (45 особей). Использование этих пчёл для опыления миндаля повысило завязываемость плодов с 0,5 % (контроль) до 14,9 %, что подтверждает высокий агроэкологический потенциал вида и целесообразность его применения для биологического опыления.

В главе «**Заключение**» приводятся основные выводы, вытекающие из проведенных исследований. В целом, можно отметить, что поставленные перед соискателем цель и задачи успешно выполнены. Полученный научный материал и его анализ не вызывает сомнений. Автореферат по своей форме и содержанию соответствует данным, приведенным в диссертации и предъявляемым требованиям.

Вместе с тем по диссертационной работе имеются вопросы и замечания:

1. Уточните пожалуйста имеются ли данные по себестоимости изготовления и эксплуатации гнездовых модулей, затратам на сбор, хранение коконов и выпуск имаго.

2. Какой срок окупаемости технологии в условиях типового интенсивного сада?

3. Насколько разработанная технология хранения коконов при температуре +4 °С и влажности ~44 % адаптивна к другим почвенно-климатическим зонам РФ?

Какие параметры режима диапаузы, длительность охлаждения и сроки выпуска имаго требуют корректировки при тиражировании технологии в регионах с более продолжительной зимой или повышенной весенней влажностью?

4. Каковы результаты оценки взаимодействия *Osmia cornuta* с медоносной пчелой (*Apis mellifera*) при их совместном использовании в одном агроценозе? Существуют ли в рамках технологии рекомендации по пространственному размещению гнездовых, нормированию плотности опылителей или временному согласованию лёта для минимизации трофической конкуренции и достижения максимального опылительного синергизма?

5. Учитывая выявленную высокую заражённость гнезд паразитической мухой *Casoxenus indagator* (до 56 %), какие конкретные приёмы механической обработки, температурного воздействия или конструктивной модификации гнездовых блоков были апробированы в ходе исследований, и как они влияют на процент выхода здоровых имаго после зимовки без применения химических средств защиты?

Сделанные замечания не изменяют высокой общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Кузичевой Надежды Николаевны «Технология использования и искусственного разведения дикой пчелы *Osmia cornuta* (Latreille, 1805) в условиях открытого грунта Донбасса», представленная на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства, является завершённым самостоятельным квалификационным исследованием. По объёму материала для исследования, новизне результатов, достоверности полученных данных и выводов, научно-практической значимости работа соответствует критериям п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ за № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Исходя из изложенного, автор диссертации Кузичева Надежда Николаевна достойна присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук, (03.00.16 – экология),
профессор кафедры зоологии ФГБОУ ВО
«Кубанский государственный университет», доцент

«20» апреля 2026 г.

Морева Лариса
Яковлевна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет» (ФГБОУ ВО Куб ГУ). Адрес: 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, телефон +7 (861) 219-95-02, rector@kubsu.ru



Подлинность подписи Морева Л. Я.
ЗАВЕРЯЮ
Специалист по кадрам Сурикова Н. А.