

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Панина Евгения Васильевича «Продуктивность и агроэкологическое обоснование использования фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) в сельскохозяйственных экосистемах лесостепи Воронежской области», представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 1.5.20 Биологические ресурсы.

Актуальность. Современное состояние аграрного производства предполагает практическое внедрение биологических методов повышения продуктивности экосистем, базирующегося на экологических принципах организации территории по производству сельскохозяйственной продукции. Изучая продуктивность ресурсных видов в условиях различных экосистем (к их числу относятся и агроэкосистемы) необходимо определять основные направления их развития. При этом продовольственная безопасность требует не только обеспечение населения продуктами питания, но и сохранения агроресурсов, почвенного покрова, видового биоразнообразия. Важно сохранить стабильность и высокую продуктивность базовых компонентов сельскохозяйственных экосистем, сохраняя устойчивость хрупкого экологического равновесия. Перевод аграрного производства на принципы бережливости, в основе которой лежат концепции экологического императива, является единственно возможным решением этой проблемы.

Исследование фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) в качестве ресурсного вида в ЦЧР в основном связано с вопросами сидерации. При этом нет широкого внедрения культуры в сельскохозяйственное производство из-за недостаточной изученности вопроса. Вместе с этим фацелия является ценной нектароносной и медоносной культурой. Медоносная растительность является единственным естественным кормовым ресурсом для медоносных пчел. Поскольку фацелия является перспективным медоносом, то с ее помощью можно значительно улучшить медоносную базу и повысить продуктивность пчеловодства изучаемого региона.

Соблюдение вышеотмеченных положений, грамотное управление параметрами биоресурсного потенциала базовых компонентов агроэкосистемы и повышение продуктивности её ресурсных видов будет способствовать не только увеличению урожайности сельскохозяйственных культур, но и экологическому балансу территории.

Согласно исследованиям многих авторов, внедрение в качестве ресурсных видов сидеральных культур в севообороты является одним из ведущих способов увеличения общего биоресурсного потенциала агроэкосистемы,

стабилизации почвенного компонента и в целом улучшения экологического состояния агрофитоценоза.

Научная новизна. Впервые изучена динамика роста и развития ресурсного вида фацелии пижмолистной (сортов Наталия и Улада) в сельскохозяйственных экосистемах Каширского района Воронежской области ИП Глава К(Ф)Х Азовцев В.А. Исследовано влияние фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), как ресурсного вида на агроэкологическое состояние черноземов типичных среднеспелых среднетяжелых глинистых на покровных карбонатных суглинках в условиях Воронежской области, как представительного района лесостепи ЦЧР. Выявлены оптимальные сроки сева исследуемых сортов фацелии с целью создания мёдоносного конвейера, а также последующей сидерации культуры. Дана оценка комбинации различных сортов ресурсного вида фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), как биологического способа повышения продуктивности культуры в условиях сельскохозяйственной экосистемы лесостепи Воронежской области, в том числе при получении сидеральной биомассы.

Теоретическая и практическая значимость. Введено понятие бисортовые посева, под которым понимается совместное выращивание сортов сельскохозяйственной культуры за счет сева смеси ее семян в пределах одного агроценоза. Значимость исследования заключается в доказательстве взаимного влияния различных сортов в бисортовых посевах ресурсного вида фацелии пижмолистной с целью повышения их продуктивности в условиях лесостепи Воронежской области. Полученные результаты позволяют планировать оптимальные сроки сева ресурсного вида фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) для создания мёдоносного конвейера в условиях лесостепной части Воронежской области, что повышает продуктивность ее использования, при последующей заделке биомассы на глубину 10-12 см и улучшает общее агроэкологическое состояние сельскохозяйственной экосистемы, стабилизируя органическую составляющую почвенного компонента. Установлен положительный эффект совмещенного сева сортов Наталия и Улада фацелии для увеличения продуктивности сидерального пара агроценоза.

Методология и методы исследования. Методология теоретических исследований основана на детальном анализе новейшей отечественной и зарубежной литературы, а также изучении классических изданий и исследований. Экспериментальные методы включали полевые, лабораторные и статистические методы исследований с использованием общепринятых и ГОСТированных методик, современного сертифицированного оборудования. Стати-

стические методы реализовывались с помощью применения современных компьютерных программ STATISTICA 10 и Microsoft Excel.

Достоверность и обоснованность.

Достоверность полученных экспериментальных данных определяется большим объемом проведенных исследований; подбором современных методик полевых и лабораторных анализов; ГОСТИрованными методами сбора, обработки и диагностики информации; статистической обработкой полученных данных, а также ее апробацией в условиях К(Ф)Х Азовцев В.А. Каширского района Воронежской области.

Публикации и апробация работы. Материал диссертации Панина Е.В. отражен в научных публикациях и автореферате, содержание которого соответствует содержанию диссертационной работы. Основные научные результаты, положения, выводы и рекомендации диссертационной работы опубликованы в 14 научных работах, в том числе 4 статьи в изданиях, входящих в перечень ВАК, а так же 10 статей и тезисов докладов, включенных в систему цитирования РИНЦ.

Результаты исследований доложены и представлены на Международных, Всероссийских научно-практических конференциях и ряде других научных мероприятиях. Содержание печатных работ полностью отражает основные результаты, изложенные в диссертации, выводах и рекомендациях производству.

Оценка содержания диссертационной работы. Диссертационная работа структурно выдержана, состоит из введения, 5 глав, заключения, предложений производству и списка литературы. Список литературы включает 220 источников, из них 15 - на иностранном языке. Диссертация изложена на 198 страницах компьютерного текста. Содержит 20 таблиц, 47 рисунков и 19 приложений.

Во **введении** (с. 5-12) доказана актуальность выбранной темы, степень разработанности темы, цель и задачи исследования, научная новизна работы, теоретическая и практическая значимость, объект и предмет исследований, методология и методы исследований, приведены основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация работы, публикация результатов исследований, личный вклад автора, структура и объем диссертации.

В **главе 1** «Теоретические основы повышения продуктивности агроценозов» (с. 13-37). В главе приводится подробный анализ ресурсных видов культур и их роли в повышении продуктивности агроценозов. Рассматривается влияние различного набора сидератов на экологическое состояние почвенного покрова. Приводится характеристика мёдопродуктивности, как показателя, характеризующего ресурсный потенциал культурных растений. Опи-

сывается фацелия пижмолистная (*Phacelia tanacetifolia* Benth.), как ресурсный вид, используемый в аграрном производстве.

В главе 2 «Объекты и методы исследования» (с. 38-67) соискатель приводит объекты исследований, характеризует место и условия исследований, используемые методики.

Для изучения ресурсного вида фацелии в качестве сидерата, а также исследования ее нектаропродуктивности, мёдопродуктивности, продуктивности биомассы, как основных показателей биологического ресурса сельскохозяйственной культуры, в условиях сельскохозяйственных экосистем ИП Глава К(Ф)Х Азовцев В.А. Каширского района Воронежской области нами были заложены два короткоротационных севооборота. Для определения влияния сидеральной культуры на агроэкологическое состояние исследуемого чернозема проведен их агрохимический анализ. В период с 2020 по 2023 годы исследовали стадии роста и развития фацелии, ее морфо-биологических признаков, показателей урожайности зеленой массы, нектаропродуктивности, мёдопродуктивности. С целью увеличения ресурсного потенциала сельскохозяйственной экосистемы и создания оптимального мёдоносного конвейера, рекомендуются бисортные посевы мёдоносных культур. На основании этого на опытных участках по изучению нектаропродуктивности и мёдопродуктивности фацелии пижмолистной разработаны и апробированы три варианта: А1 – сорт Наталия, А2 – сорт Услава, А1+ А2 – бисортные посевы – Наталия и Услава. В период вегетации и после заделки сидерата рассчитывался биоэнергетический потенциал территории, который сравнивался с аналогичными показателями контрольного участка.

В главе 3 «Оценка биологического потенциала фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)» (с. 68-109) Изучена продолжительность вегетационного периода исследуемых сортов, морфо-биологических показатели: высота растения, диаметр куста, диаметр стебля, длина соцветий. Получена тесная корреляционная зависимость между интенсивностью развития исследуемых морфо-биологических показателей и величиной ГТК. Изучены особенности цветения, динамика веса наземной и подземной биомассы фацелии по фазам вегетации, нектаропродуктивность и мёдопродуктивность. Полученные коэффициенты корреляции между климатическими показателями и значением нектаропродуктивности и мёдопродуктивности свидетельствуют о средней и тесной зависимости между ними.

Высота растения, диаметр куста, длина соцветий у сорта Наталия по результатам автора достоверно выше аналогичных морфо-биологических показателей сорта Услава. Диаметр стебля шире у сорта Услава, что повлияло на показатели урожайности зелёной массы, которая достоверно превышает

сорт Наталия. В бисортовых посевах достигаются максимальные показатели урожайности, как зелёной массы, так и семян фацелии. Кроме того, при сочетании двух сортов происходит увеличение периода цветения, что позволяет проектировать мёдоносный конвейер, увеличивая показатели нектаропродуктивности и мёдопродуктивности, тем самым повышая биологическую продуктивность агроэкосистемы в целом.

В главе 4 «Агроэкологическое значение фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) в севооборотах» (с. 110-132) изучена динамика запасов доступной влаги при выращивании фацелии. Отмечено, что накопление доступной влаги отмечается уже в период бутонизации фацелии и достигал $54 \pm 1,3$ мм.

Согласно полученным данным автор отмечает, что для исследуемых черноземов типичных характерна слабокислая и нейтральная реакция среды, рНКСl 5,3-6,3 единиц. Возделывание фацелии влияет на рНКСl почвенного покрова. Достоверное различие было выявлено в динамике рНКСl между контрольным вариантом и вариантом опыта с фацелией. Нормализация кислотности отмечается как в фазу бутонизации, так и после заделки культуры.

Возделывание фацелии приводит к обогащению верхних слоев чернозема типичного аммонийным азотом, отмечается увеличение содержания подвижного фосфора и калия. Фацелия способствует дополнительному накоплению запасов доступной влаги в пахотном слое чернозема типичного и в его метровой толще. В результате заделки фацелии на глубину 10-12 см отмечается оптимизация значений рН в исследуемом опыте. Выявлена стабилизация гумусного состояния черноземов типичных и содержания в них элементов минерального питания. Улучшение состояния почвенного компонента за счет применения фацелии пижмолистной в качестве сидерата будет способствовать повышению общего агроэкологического состояния сельскохозяйственной экосистемы.

В главе 5 «Биоэнергетический потенциал фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) в агроценозах Каширского района Воронежской области» (с. 133-148) установлено, что большие значения энергосодержания органического вещества и элементов минерального питания на исследуемом черноземе типичном получено при сочетании сортов Наталия и Услава за счет бисортового взаимодействия. Результаты корреляционного анализа между энергосодержанием органического вещества исследуемых черноземов типичных и климатическими показателями показывают корреляционную зависимость разной силы.

В целом полученные показатели экологической емкости территории и ее биоэнергетического потенциала позволяют применить комплексный под-

ход к оценке продуктивности сельскохозяйственной экосистемы. Опираясь исключительно на значения урожайности основной продукции, можно сделать не верные выводы об общей продуктивности агрофитоценоза.

Выводы (с. 149-151) и **рекомендации производству** (с. 152) в краткой и ясной форме обобщают исследования, целиком и полностью вытекают из результатов экспериментальных данных.

Перспективы дальнейшей разработки темы (с. 152) Перспективным направлением продолжения исследований является изучение урожайности семян различных районированных хозяйственно-ценных культивируемых сортов и видов фацелии в агроклиматических условиях Воронежской области с определением экономической эффективности их получения. Актуальный научный и практический интерес для сельскохозяйственной отрасли представляет определение показателей ценности культуры как кормовой базы животноводческого направления АПК региона.

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации.

В тоже время по диссертации Панина Евгения Васильевича следует отметить замечания и пожелания:

1. В разделе 2.1.5 Биоресурсы и биоразнообразие района исследования приводятся растения, животные, птицы, черви и прочее (естественная флора и фауна), но насекомых-опылителей нет, а они имеют непосредственное отношение к опылению фацелии пижмолистной. С какой целью в работе, посвященной изучению сидерата, все это перечисляется?
2. В обзоре литературы не приводятся данные о возделывании фацелии пижмолистной и ее площадях в России и Воронежской области, хотя бы за последние 50 лет и факторы, сдерживающие ее распространение.
3. Можно ли получить высокую экономическую эффективность в хозяйствах по Вашей работе, купив по высокой цене семена двух сортов фацелии пижмолистной, затем смешать их, посеять и запахать растения на сидерат?
4. Для определения нектаропродуктивности необходимо пользоваться общепринятыми методиками, разработанными ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», ранее НИИ пчеловодства г. Рыбное Рязанской области. Определением нектаропродуктивности сидератов специалисты не занимаются, так как его запахивают или перед цветением, или в начале цветения.
5. В работе автор ссылается на книгу агронома Глухова М.М. «Медоносные растения». Первый вариант его работы был написан в 1931 году, в дальнейшем она переиздавалась 7 раз. Поэтому желательно уточнить

все методики по ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства», ранее НИИ пчеловодства г. Рыбное Рязанской области.

Заключение. В целом диссертационная работа Панина Евгения Васильевича «Продуктивность и агроэкологическое обоснование использования фацелии пижмолистной (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) в сельскохозяйственных экосистемах лесостепи Воронежской области» является законченной научно-квалификационной работой. По своей актуальности, методологии, теоретической значимости, глубине научного обоснования выводов и рекомендаций производству соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г., №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор **Панин Евгений Васильевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 1.5.20 Биологические ресурсы.

Официальный оппонент:

кандидат сельскохозяйственных наук (03.00.32 Биологические ресурсы, 2004), доцент кафедры агроэкологии и защиты растений ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Велкова Наталья Ивановна

12.08.2025 г

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» (ФГБОУ ВО Орловский ГАУ)

302019, Россия, г.Орел, ул. Генерала Родина, 69 www.orelsau.ru

Телефон: 8 (960) 6441182

E-mail: nvelkova@yandex.ru

