

Отзыв

официального оппонента Ступакова Алексея Григорьевича на диссертационную работу **Свечникова Александра Константиновича** «Формирование продуктивности севооборотов в зависимости от доли многолетних бобово-злаковых трав и минеральных удобрений», представленную на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство.

Актуальность темы. Повышение урожайности кормовых культур и существенное увеличения доли бобовых трав являются основой для устойчивого роста сбора кормов, что для условий Волго-Вятского региона эффективнее всего этого можно достичь видовым обогащением агрофитоценозов, многолетними формами бобовых культур в сочетании со злаковыми и применением удобрений. Производство кормов с высокими качественными показателями особенно актуально на дерново-подзолистой почве, обладающей высокими и очень высокими запасами фосфора и калия, требующей оптимизации азотного питания, прежде всего, не за счёт очень высокозатратного применения азота минеральных удобрений, а за счёт выращивания бобовых культур. Тем не менее, выявлению чётких закономерностей в специфике влияния кормовых агрофитоценозов с различной насыщенностью многолетними бобово-злаковыми травами на продуктивность культур с высоким качеством получаемых кормов и агрохимические свойства почвы посвящено недостаточно научных работ при сложившихся экономических условиях и глобальных климатических изменениях. Вследствие этого исследования диссертанта являются актуальными и своевременными.

Научная новизна работы. В работе впервые в условиях Республики Марий Эл выявлены закономерности формирования продуктивности кормовых агрофитоценозов в зависимости от степени насыщенности

севооборотов многолетними бобово-злаковыми травами и от азотных удобрений на фосфорно-калийном фоне.

Проведены комплексные исследования по влиянию севооборотов и удобрений на продукционный процесс культур и разработаны концептуальные подходы к совершенствованию структуры агрофитоценозов на дерново-подзолистой почве с целью формирования стабильной урожайности и высокого качества кормов.

Теоретическая и практическая значимость работы. Полученные Свечниковым А.К. данные позволяют прогнозировать величину урожайности культур кормовых севооборотов и их качество в зависимости от сочетания таких агротехнических приёмов как севообороты с разной насыщенностью многолетними бобово-злаковыми культурами и применения азотных удобрений и выявить из них наиболее эффективные сочетания для воспроизводства плодородия почв. Использование разработанных подходов к технологии возделывания культур позволяют повысить устойчивость производства кормов с применением наиболее адаптированных сочетаний агроприёмов, обусловивших получение на 1 га пашни 2,69 тыс. кормовых единиц, 4,56 т сухого вещества, 640 кг сырого протеина и 38,7 МДж обменной энергии в условиях Республики Марий Эл.

Материалы исследований могут быть использованы при разработке энергосберегающих, экологически и экономически обоснованных агротехнологий возделывания культур кормовых севооборотов, позволяющих снизить энергозатраты при её производстве, улучшить экологическую обстановку в агроценозах и оптимизировать экономику хозяйств, а также при изучении зональных условий возделывания в научно-исследовательских учреждениях и при подготовке специалистов в учебном процессе в рамках дисциплин, освещающих вопросы растениеводства, агрохимии, экологии.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, а так же их достоверность определены анализом обширного литературного и

статистического материала, современных практических разработок, системным подходом к использованию современных методов познания. Все выводы, рекомендации и научные положения диссертационной работы Свечникова А.К. характеризуются логической завершённостью выполненного исследования, достаточно обоснованы и достоверны.

Апробация работы. Основные положения и материалы диссертационной работы были доложены и обсуждались на Международных научно-практических конференциях: «Инновационные технологии в адаптивно-ландшафтном земледелии, Сузdalь, 2015», «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования, Солёное Займище, 2017», «Мелиорация почв для устойчивого развития сельского хозяйства, Киров, 2019», «Актуальные вопросы совершенствования технологий производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения, Йошкар-Ола, 2019, 2020».

По материалам исследований опубликовано в 11 научных работах, в том числе 6 в изданиях, рекомендованных Перечнем ВАК РФ.

Краткая характеристика работы. Диссертация Свечникова А.К. изложена на 148 страницах компьютерного текста, содержит 22 таблицы, 36 рисунков, 13 приложений. Состоит из введения, 3 глав, заключения, рекомендаций производству, библиографического списка из 271 источников, из которых 131 иностранных автором.

Во введении отражены актуальность, научная новизна работы, степень разработанности темы, указаны цель и задачи исследований, их методология и методы, оценена её теоретическая и практическая значимость, апробация, представлены основные положения, выносимые на защиту, количество публикаций по теме диссертации, а также указаны структура и объём диссертационной работы.

В 1 главе изложен обстоятельный литературный обзор, посвящённый анализу состояния изученности проблемы. В нём приводится характеристика биологических и технологических особенностей возделывания бобово-

злаковых травосмесей и некоторых кормовых культур в агрофитоценозах, их народнохозяйственное значение. Представлены данные по влиянию бобово-злаковых севооборотов и удобрений в повышении продуктивности культур и плодородия почвы. Отражены современные представления о целесообразности энергосбережения в производстве кормов. В общем, приведенный материал свидетельствует о хорошем знании диссертантом поставленных на изучение вопросов, на основании чего убедительно обоснована необходимость проведения исследований по данной проблематике.

Во 2 главе представлены условия и методика проведения исследований. Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая с содержанием в пахотном 0-20 см слое гумуса 2,23-2,38 %, рН_{сол} 5,0-5,2 (перед закладкой опыта третьей ротации, 2012 год), S 144-159 мг.-экв./кг почвы, общего азота 0,23-0,32 %, подвижных соединений фосфора и калия (по Кирсанову) соответственно 890-1010 и 185-200 мг/кг почвы.

Территория проведения исследований относится к умеренно континентальному типу климата. Климатическая область – Атлантико-континентальная европейская лесная. Безморозный период длится от 120 до 159 дней. Сумма активных температур составляет 2100-2400°С. Среднегодовая температура воздуха повысилась с 2,7°С в 1957 году до 4,3°С к 2018 году. В среднем за каждый год выпадает 520-550 мм атмосферных осадков, в том числе за вегетационный период около 370 мм. Гидротермический коэффициент чаще всего составляет 1,1-1,3, что характерно зоне достаточного увлажнения. Отдельные годы с вероятностью 25 % бывают засушливыми. Эти и другие данные метеорологических условий достаточно полно отражают свойство климата места проведения исследований.

Эксперименты проводились с применением современных методов и методик исследований. Методика проведения опытов позволяет экстраполировать полученные данные на территории со сходными почвенно-климатическими условиями.

В 3 главе нашли отражение результаты исследований.

В разделе 3.1 представлены данные по влиянию травянозерновых севооборотов и применяемых минеральных удобрений на агрохимические характеристики почвы и на накопление пожнивно-корневых остатков.

В исследованиях выявлено, что при увеличении насыщения кормовых севооборотов многолетними бобово-злаковыми травами (клевер + люцерна + тимофеевка) от 17 до 50 % отрицательная динамика содержания гумуса снижалась от 0,35 до 0,11 %, общего азота – от 0,090 до 0,037 %, а динамика содержания подвижного фосфора – наоборот, повышалась от 86 до 199 мг/кг. Неизменными оставались реакция среды и содержание подвижного калия.

С пожнивно-корневыми остатками многолетних бобово-злаковых трав и озимой ржи с поукосным посевом горчицы в почву поступало наибольшее количество сухих веществ – 9,8 т/га, а также азота, фосфора и калия соответственно 115, 72 и 75 кг/га.

Раздел 3.2 посвящен оценке влияния изучаемых агроприёмов на засорённость кормовых культур. В посевах озимой ржи, ячменя и подсолнечника, обладающих засухоустойчивыми свойствами, наблюдалась наименьшая массовая доля сорняков (4,0-10,6 %). С каждым последующим годом пользования бобово-злаковых трав количество сорных растений возрастало в среднем на 26,4 %, а их масса на 12,3 %. При 17 % насыщении севооборота многолетними бобово-злаковыми травами внесение азотных удобрений способствовало снижению засорённости от 15 до 7 %.

В разделе 3.3 представлены данные по эффективности севооборотов и азотных удобрений в формировании урожайности зелёной массы и зерна, а также продуктивности севооборотов и качества кормов. Показано, что выявлена зависимость, согласно которой урожайность культур повышалась на 1,9 т/га при увеличении содержания гумуса в почве на 0,1 %. Увеличение урожайности зелёной массы с первого укоса и суммы за два укоса одно- и двулетних культур и зерна ячменя на 20,9 % обусловлено применением азотных удобрений. Зависимость урожайности многолетних трав со второго укоса и викоовсянной смеси с первого от ГТК сильная ($r > 0.80$). С ростом

насыщенности севооборотов многолетними бобово-злаковыми травами от 17 до 33 % повышение выхода с 1 га пашни кормовых единиц составило 21,7 %, сухого вещества 26,7 %, сырого протеина 39,1 % и обменной энергии 24,0 %.

Применение азотных удобрений в дозе N_{60} на фоне $P_{60}K_{60}$ способствовало увеличению продуктивности севооборотов на 14,2-22,3 %, повышению содержания сырого протеина на 7,5 % и выходу кормовых единиц на 2,2 %.

В разделе 3.4 дано экономическое и биоэнергетическое обоснование эффективности насыщения травянозерновых севооборотов многолетними бобово-злаковыми травами и применению азотных удобрений.

Возрастание насыщения травянозерновых севооборотов многолетними бобово-злаковыми травами от 17 до 50 % привело к повышению условно чистого дохода на 11,9 тыс.руб./га (в 2,8 раза) при внесении фосфорно-калийных удобрений и на 3,8 тыс.руб./га (в 1,4 раза) при внесении полного минерального удобрения. Рост уровня рентабельности составил соответственно 20,6 и 6,9 %.

Затраты, связанные с наиболее высокой энергоёмкостью возделывания одно- и двулетних культур, а также применения азотных минеральных удобрений полностью компенсировались равнозначным увеличением $K_{ЭЭ}$, уменьшением энергоёмкости сырого протеина и кормовых единиц.

Основные замечания.

1. В рисунках 22 и 23 не отмечен фактор удобренности: N_0 или N_{60} (с. 76, 77).
2. Желательно было представить количество поступивших с биомассой ПКО элементов питания в расчёте на 1 га севооборотной площади.
3. Не разграничены 2012 и 2018 гг. в варианте B_2 (с. 48) и вариант B_1 в рисунках 10 (с.51).
4. Для более полного представления об условиях реакции почвенной среды, в частности, V, наряду с данными об S иметь и показатели ЕКО.
5. Не правомерно применение термина «на фоне» при представлении дозы удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$. Термин «фон» рассматриваться как сопутствующее или

дополнительное условие. Верное представление варианта, как внесение N₆₀ на фоне P₆₀K₆₀. Или исключение из полного минерального удобрения азота.

6. Экономическое и биоэнергетическое обоснование эффективности агроприёмов желательно было выделить отдельной главой диссертации.

Заключение

Анализ результатов диссертационной работы **Свечникова А.К.**, обработка и изложение материалов показывают глубокое творческое мышление и знание методов исследований, используемых для решения поставленных задач. В диссертации представлены законченные научные результаты. Их основное содержание в полной мере отражено в автореферате и опубликованных работах автора. В ней решен целый ряд научных вопросов в создании условий для воспроизведения плодородия дерново-подзолистой почвы и обеспечения сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности в достаточном количестве высококачественными кормами.

Материалы диссертационной работы могут быть использованы при разработке технологий возделывания культур на основе рационального насыщения кормовых севооборотов бобово-злаковыми травами на различных фонах минерального питания для повышения продуктивности пашни и качества кормов в условиях Республики Марий Эл, которые позволяют наиболее экономно расходовать ресурсы, что явится решающим фактором в оптимизации экологического состояния в агроценозах. В чём и заключается её народнохозяйственное значение.

Полученные экспериментальные данные достоверны, научно обоснованы и подтверждены математической обработкой. Диссертация хорошо иллюстрирована. Язык и стиль изложения, оформления диссертации и автореферата соответствуют работам, подготовленным к печати.

Отмеченные замечания не относятся к существу проведенных исследований и не влияют на общую положительную оценку работы, не умаляют её достоинств.

В целом, следует заключить, что рецензируемая работа на тему: «Формирование продуктивности севооборотов в зависимости от доли многолетних бобово-злаковых трав и минеральных удобрений» по научной и прикладной значимости полученных результатов отвечает требованиям ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.), а её автор **Свечников Александр Константинович** заслуживает присуждения учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство.

Официальный оппонент:

Ступаков Алексей Григорьевич,

доктор сельскохозяйственных наук, (06.01.04 – агрохимия, 1998), доцент, профессор кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина».

308503 пос. Майский, ул. Вавилова, 1, Белгородский район, Белгородской области. Тел. 8-960-640-29-30, e-mail: alex.stupackow@yandex.ru.

16.08.2022 г.

