

ОТЗЫВ

официального оппонента на кандидатскую диссертацию

Галкиной Оксаны Владимировны

«Влияние различных биопрепаратов на продуктивность горохо-овсяной смеси в условиях Верхневолжского региона», представленную на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 – агрохимия

Актуальность темы. Получение высоких, стабильных урожаев, повышение качества продукции являются важнейшими задачами сельского хозяйства. Все более значительную роль в их решении отводится биопрепаратам на основе микроорганизмов, ассоциированных с растениями, улучшающих питание растений за счет азотфиксации и мобилизации соединений фосфора и калия, стимулирующих рост растений, повышающих их иммунитет и устойчивость к фитопатогенам за счет образования биологически активных веществ. Особенно перспективны разработка и внедрение в производство микробных биопрепаратов на основе ассоциативных и особенно эндодитных бактерий и микоризных грибов, поскольку эти микроорганизмы способны проникать во внутренние ткани растения и колонизировать их, и, следовательно, в меньшей степени подвергаться негативному воздействию окружающей среды, а, следовательно, такие препараты дают более стабильный положительный эффект. В целом, максимальное использование возможностей микробно-растительных взаимодействий составляет основу адаптивного сельского хозяйства, что особенно актуально в связи с вступлением в силу Федерального закона «Об органической продукции...». Однако вопрос, можно ли сочетать применение биопрепаратов и средств химизации, в частности, минеральных удобрений, в традиционных технологиях сельскохозяйственного производства, по-прежнему остается открытым. В последние годы появились, так называемые, биомодифицированные минеральные удобрения, представляющие собой гранулы минеральных удобрений, на которые нане-

сены споры ассоциативных или эндофитных бактерии. Однако, требуется оценка эффективности применения этих агрохимикатов в полевых условиях при выращивании различных сельскохозяйственных культур в разных природно-климатических зонах.

Диссертационная работа Галкиной Оксаны Владимировны, направленная на оценку эффективности совместного применения биомодифицированных минеральных удобрений и биопрепаратов на основе азотфиксирующих бактерий и микоризных грибов при выращивании горохо-овсяной смеси в условиях Верхневолжского региона, является актуальным направлением исследований.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые в условиях Верхневолжского региона на дерново-подзолистых почвах при возделывании горохо-овсяной смеси на зеленый корм в полевых экспериментах установлена возможность совместного эффективного применения минеральных удобрений, биомодифицированных минеральных удобрений и биопрепаратов для инокуляции семян как бобовых, так и злаковых культур. Установлено, что применение азотного удобрения, биопрепаратов на основе ассоциативных diaзотрофов (экстрасол, бисолбифит) и арбускулярно-везикулярной микоризы достоверно повышает урожайность зеленой массы с 18,0 т/га до 29,8 т/га. Увеличение урожайности зеленой массы горохо-овсяной смеси при использовании минеральных удобрений и биопрепаратов обусловлено улучшением условий минерального питания растений, которые выражаются в повышении концентрации и накопления растениями азота, фосфора и калия в основные фазы вегетации растений, приводящего к формированию большей биомассы растений и площади листьев.

Применение в смешанных посевах овса с горохом на зеленый корм биопрепаратов и минеральных удобрений в условиях Верхневолжья повышает окупаемость на 58,4 кг/кг удобрений прибавкой урожая зеленой массы и увеличивает коэффициент использования растениями минеральных удобрений.

Практическая значимость. Полученные новые данные об эффективности совместного применения биомодифицированных минеральных удобрений и биопрепаратов для инокуляции семян овса и гороха являются научной основой для разработки приемов и рекомендаций их использования при возделывании горохо-овсяной смеси на зеленый корм на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья. Применение биопрепаратов позволит повысить окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая зеленой массы вико-овсяной смеси в 1,5 – 2,0 раза. Повышение коэффициента использования растениями минеральных удобрений при их совместном применении с биопрепаратами имеет не только экономическое, но и экологическое значение.

Оценка достоверности, обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Диссертация содержит все необходимые разделы, а автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа О.В. Галкиной изложена на 124 страницах компьютерного текста и построена по традиционному плану: состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, включающей характеристику условий и методов исследований и изложение результатов собственных исследований, выводов и практических предложений, списка использованной литературы и приложений. Список использованных источников литературы включает 191 наименование, в том числе 38 – на иностранных языках. Фактический материал представлен в форме 16 таблиц, 4 рисунков и 18 приложений.

Обоснованность результатов, полученных соискателем, основывается на согласованности данных экспериментов и научных выводах. Результаты диссертационной работы Галкиной О.В. достаточно широко апробированы на конференциях различного уровня и опубликованы. По теме диссертации

опубликовано 12 научных работ, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием стандартных методик проведения исследований. Экспериментальные данные статистически обработаны с использованием метода дисперсионного анализа.

Общая характеристика работы.

Во введении соискатель обосновывает актуальность и практическую значимость выбранной темы, формулирует цель и задачи, научную новизну, практическую значимость работы, защищаемые положения.

Глава 1 «Обзор литературы» посвящена применению азотфиксирующих микроорганизмов и арбускулярно-везикулярной микоризы в растениеводстве, явлению биологической азотфиксации и связи этого процесса с активностью фотосинтеза у растений; биологическим особенностям и хозяйственному значению гороха и овса, особенностям агротехники их возделывания, а также отечественному и мировому опыту применения биопрепаратов в растениеводстве. Особое внимание автор уделяет рассмотрению механизмов действия микроорганизмов ризосферы и ризопланы на растении, а также факторов, влияющих на эффективность применения микробных биопрепаратов в растениеводстве. В целом, обзор написан грамотно, хорошим литературным языком и соответствует цели исследования.

В главе 2 «Условия и методика проведения исследований» дана характеристика сортов гороха и овса, используемых в опытах; довольно подробно автор приводит описание биопрепаратов (арбускулярно-везикулярной микоризы, бисолбифит, экстрасол); характеризует почвенно-климатические условия проведения полевых экспериментов; приводит схему полевого опыта, кратко излагает методику закладки и проведения опытов с указанием методик учётов и анализов, обработки полученных результатов.

Однако, некоторые моменты, связанные с проведением инокуляции семян и особенностями закладки опытов, на наш взгляд, изложены недостаточно полно (см. замечания).

В целом, применительно к проблематике диссертации, результативно использован комплекс полевых, лабораторных и статистических методов исследований.

Глава 3 «Влияние минерального питания, биомодифицированного удобрения биопрепаратов на динамику микрофлоры в почве» содержит результаты трехлетних наблюдений за численностью аммонифицирующих микроорганизмов в почве полевого опыта. Показано, что численность микроорганизмов, учитываемых на мясо-пептонном агаре, имело достоверную тенденцию к повышению от инокуляции семян биопрепаратами, а также от применения биомодифицированного удобрения.

В главе 4 «Формирование урожая зеленой массы горохо-овсяной смеси на разных уровнях минерального питания и применения биопрепаратов» показано действие биомодифицированных минеральных удобрений и биопрепаратов на всхожесть семян и накопление биомассы гороха и овса в смешанных посевах. Максимальная всхожесть овса - 95 % и гороха - 93% была достигнута при сочетании инокуляции семян препаратом экстрасол и грибами микоризообразователями с нанесением биопрепарата бисолбифит на гранулы минеральных удобрений. Установлено, что использование биопрепаратов, минерального и биомодифицированного удобрения положительно влияло на формирование листовой поверхности как гороха, так и овса. Наиболее интенсивный рост листовой поверхности с фазы кущения овса /ветвление гороха до цветения гороха / выметывания овса наблюдался при применении биопрепаратов экстрасол и арбускулярно-везикулярной микоризы совместно с фосфорно-калийным, полным и биомодифицированным удобрениями.

Показано, что в результате внесения минерального удобрения и использования биопрепаратов возрастает сухая биомасса растений с фазы кущения

овса и ветвления гороха до фазы выметывания у овса и цветения у гороха в 2 раза по сравнению с контролем. Наибольший эффект получен от микоризации на фоне биомодифицированного полного минерального удобрения.

Наиболее интересна **глава 5** «Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность и качество зеленой массы смешанных посевов овса с горохом», в которой представлены данные по влиянию биомодифицированных минеральных удобрений и биопрепаратов и их сочетаний на урожайность горохо-овсяной смеси, а также проведена оценка кормовой ценности и качества зеленой массы.

Показано, что применение биопрепарата экстрасол и везикулярно-арбускулярной микоризы для инокуляции семян гороха и овса позволило получить прибавку урожая зеленой массы в среднем за три года 1,4 – 3,5 т/га. При инокуляции обоих компонентов посева соответствующими биопрепаратами на фоне внесения биомодифицированного минерального удобрения получена общая достоверная прибавка по сравнению с контролем урожая зеленой массы 11,8 т/га в случае $N_{30}P_{60}K_{60}$ и 10,5 т/га на фоне $P_{60}K_{60}$.

Применение биопрепаратов на фоне без минеральных удобрений повысило содержание белка в зеленой массе на 6,7% по сравнению с контролем. На фоне применения $P_{60}K_{60}$ и $N_{30}P_{60}K_{60}$, инокуляция семян овса биопрепаратом экстрасол, а семян гороха микоризными грибами привела к повышению содержания белка в зеленой массе на 7,1 и 8,3% соответственно. Еще более высокий результат был получен на фоне биомодифицированных минеральных удобрений - до 10,4 %.

Кроме того, инокуляции обоих компонентов посева соответствующими биопрепаратами дала положительный эффект, получена достоверная прибавка сбора кормовых единиц в зеленой массе – 3,2 к.е. При применении РК удобрения и внесении N_{30} в составе РК-удобрений, при инокуляции семян биопрепаратами обоих компонентов посевов увеличило данный показатель от 3,5 до 3,6 тыс/га.

В главе 6 «Накопление основных элементов питания в урожае зеленой массы» обсуждается вынос и коэффициенты использования азота, фосфора и калия, а также баланс основных макроэлементов. Установлено, что без применения удобрений, горохо-овсяная смесь расходует меньше питательных веществ по сравнению с вариантами, где применяли удобрения как в чистом виде, так и биомодифицированные, а также где проводили инокуляцию семян гороха биопрепаратами арбускулярно-везикулярная микориза и экстра-сол. Максимальный вынос питательных веществ был зафиксирован автором в варианте с инокуляцией семян обоих компонентов и применением биомодифицированного удобрения.

Установлено, что вынос азота с урожаем зеленой массы увеличился соответственно в 1,6 раз, фосфора и калия в 1,7 раза по сравнению с контролем, на фоне биомодифицированного удобрения при предпосевной обработки семян гороха биопрепаратом микориза и овса биопрепаратом экстра-сол.

В главе 7 «Эффективность использования минеральных удобрений и биопрепаратов в смешанных посевах овса с горохом» представлены данные по оценке экономической агрономической эффективности применения биомодифицированных минеральных удобрений и биопрепаратов при выращивании горохо-овсяной смеси на зеленую массу в условиях Верхневолжского региона.

Установлена агрономическая эффективность использования модифицированных удобрений при выращивании ярового ячменя. В производственном опыте обработка удобрений биопрепаратом дополнительно увеличила урожайность на 11 - 13%.

Вопросы и замечания по работе:

1. В главе 2 «Условия и методика проведения исследований» при характеристике использованных в работе биопрепаратов автор приводит только сведения из литературы о арбускулярно-везикулярной микоризе и ничего не говорит о том, откуда был получен биопрепарат микоризных грибов и что он

собой представлял. Далее, стр.50 диссертации и стр.6 автореферата, указано, что инокуляцию гороха микоризными грибами проводили из расчета 400 г препарата, но не указано на какое количество семян. Сама техника инокуляции тоже не приводится.

2. Также в автореферате приведены сведения, что семена гороха инокулировали ризоторфином. Но ризоторфин в списке использованных биопрепаратов не значится. Хотелось бы получить разъяснения автора по методике закладки опыта.

3. В научной новизне указано, что «...применение азотного удобрения, биопрепаратов ассоциативных diaзотрофов (экстрасол, бисолбифит и арбускулярно-везикулярная микориза)...Но грибы микоризообразователи не относятся к diaзотрофам.

4. Возникают вопросы по главе 3 «Влияние минерального питания, биомодифицированного удобрения и биопрепаратов на динамику микрофлоры в почве». Ряд моментов требуют пояснений.

- На странице 60 диссертации читаем, что «При определении численности и состава микроорганизмов используют метод сравнения микробного пейзажа по вариантам путем взятия средних почвенных проб в пахотном слое. Микробиологические посева проводят в тот же день». Если определяли численность методом посева, то при чем тут «микробные пейзажи»?
- При описании методик автор указывает, что ОМЧ (общее микробное число) определяли по методу «Е.З.Теллер, вероятно имеется в виду Е.З. Теппер» (стр.7 автореферата и стр. 52 диссертации), не описывая подробно, как и в какие фазы развития растений производился отбор проб для микробиологического анализа.
- Также не совсем понятно, почему учет ОМЧ производили через сутки после посева.

5. Встречаются погрешности в оформлении.

- в таблицах графа, где приведены варианты опыта, почему-то называется «Посев»;
- подписи к рисункам расположены не под рисунком, а сверху;
- в таблицах 5 и 9 автореферата приведены только номера вариантов без расшифровки, а поскольку варианты по порядку в автореферате нигде не перечисляются, проанализировать данные практически невозможно.

Указанные недостатки не носят принципиального характера и не снижают актуальности, новизны, практической и теоретической значимости проведенной работы.

Заключение. Анализ результатов исследований и публикаций соискателя позволяют считать, что диссертационная работа «Влияние различных биопрепаратов на продуктивность горохо-овсяной смеси в условиях Верхневолжского региона» является завершенной, оригинальной научно - квалификационной работой, имеющей практическое и теоретическое значение для совершенствования технологии применения микробных биопрепаратов и минеральных удобрений при возделывании кормовых культур в смешанных посевах.

Автором сделаны выводы, полностью соответствующие полученным результатам. Выводы, представленные в диссертации, достоверны и содержат научную новизну. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертация соответствует паспорту специальности 06.01.04– Агрохимия по позициям 1.1.«Испытание и агрохимическая оценка распространенных и новых форм минеральных удобрений, содержащих макро- и микроэлементы, продукции нетрадиционных источников питательных веществ и разработка приемов повышения их эффективности»; 1.3. Влияние различных видов органических удобрений (навоз, компосты, сидераты, солома, бактериальные препараты и т.п.) на повышение урожая сельскохозяйственных растений и плодородие почв».

Диссертационная работа соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям, а ее автор, Галкина Оксана Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 – агрохимия.

17.11.2020 г.

Официальный оппонент,
заведующая кафедрой микробиологии
и иммунологии
ФГБОУ ВО «Российский
государственный аграрный
университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»,
кандидат биологических наук,
доцент

Селицкая Ольга Валентиновна

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49,
ФГБОУ ВО «Российский
государственный аграрный
университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»,
факультет почвоведения, агрохимии и экологии
Тел.: (499) 976-09-66,
e-mail: oselitskaya@rgau-msha.ru

Подпись Селицкой О.В. заверяю.



**ПРОРЕКТОР
ПО КАДРОВОЙ ПОЛИТИКЕ И
ИМУЩЕСТВЕННОМУ КОМПЛЕКСУ
И. О. СТЕПАНЕЛЬ**