

## Отзыв

официального оппонента на диссертацию Шкотовой О.Н. «Эффективность микробно-растительных взаимодействий, минерального азота в одновидовых и смешанных посевах в условиях серых лесных почв Нечерноземья РФ», представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство.

**Актуальность темы.** Современная ситуация сложившаяся в сельскохозяйственном производстве требует разработки комплексных мер по увеличению эффективности полевого кормопроизводства, повышению экологической безопасности получаемой продукции. Особую значимость приобретают исследования по совершенствованию приемов биологизации и экологизации земледелия в конкретных почвенно-климатических условиях.

При выращивании бобовых культур важным и сложным остается вопрос о сочетании биологического и минерального азота. В настоящее время исследователи не пришли к единому мнению. В связи с этим, поставленная диссертантом цель – разработка приемов совместного использования биопрепаратов и минерального азота, обеспечивающих увеличение урожайности зерна, зеленой массы, выхода сырого протеина с гектара в одновидовых и смешанных посевах ячменя, люпина, гороха и сои является актуальной. Аргументацией ценности представленной работы является Диплом победителя программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса», полученный автором.

**Научная новизна** исследований заключается в том, что впервые в условиях серых лесных почв Нечерноземной зоны РФ показано влияние общего количества и биомассы почвенных бактерий на уровень урожайности культур в одновидовых и смешанных бобово-злаковых посевах. Установлены ранее неизвестные растительно-микробные взаимодействия при совместном применении азотфикссирующих клубеньковых и ассоциативных ризобактерий в смешанных бобово-злаковых посевах на фоне средних доз ( $N_{60}$ ) двух видов минеральных азотных удобрений ( $NO_4NO_3$ ,  $KNO_3$ ). Разработаны новые приёмы, которые за счет замены части минерального азота симбиотическим, позволяют повысить урожайность зерна, зеленой массы, выход сырого протеина ячменя, люпина, гороха, сои.

**Основное содержание диссертации.** Диссертация представлена на 172 страницах, включает 57 таблиц, 67 приложений. Состоит из введения, обзора литературы, 4-х экспериментальных глав, заключения, списка литературы, насчитывающего 160 источников, из которых 17 иностранных авторов.

Введение отражает актуальность темы исследований, степень её разработанности, цели, задачи исследований, их научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, основные положения, выносимые на защиту.

Обзор литературы изложен в первой главе на 18 страницах, состоит из 3-х подглав, в которых обобщены результаты научных достижений отечественных и зарубежных ученых по изучаемой проблеме. Автором представлен подробный

анализ публикаций по биологическим особенностям и хозяйственному значению зернобобовых культур, их роли в стабилизации земледелия, влиянию биопрепаратов, минерального азота на урожайность, качество зерна и зеленой массы ячменя, люпина, гороха, сои в смешанных агроценозах. В этой главе дается подробная информация об интегрирующей и управляющей функции почвы, значении биологического азота и растительно-микробных взаимодействий. Один из главных выводов, сделанных при обобщении опубликованных работ – перспективность совместного применения биологических и химических средств интенсификации растениеводства.

Вторая глава посвящена описанию условий, объектов и методов проведения исследований. Приведены подробные почвенно-климатические условия места полевых испытаний (учебно-опытное поле Брянского государственного университета им. академика И.Г. Петровского). В целом, как подчеркивает диссертант, климатические условия в годы исследований 2013 – 2015 характеризовались благоприятными показателями для возделывания изучаемых сельскохозяйственных культур.

Третья глава отражает анализ экспериментальных данных по физиологическому действию исследуемых биопрепаратов (ризоторфин, флавобактерин), их смесей и минерального азота (аммиачная, калийная селитра) на полевую всхожесть, выживаемость, рост и развитие растений, показатели фотосинтеза и водный обмен растений в одновидовых и смешанных ценозах.

Итогом изучения представленных данных стали выводы о стимулирующем действии ассоциативных и клубеньковых бактерий уже на этапе прорастания семян. Этот эффект сохранялся до уборки. При внесении аммиачной селитры в дозе N<sub>60</sub> совместно со смесевыми препаратами всхожесть, выживаемость растений ячменя, люпина, сои в смешанных посевах была выше, чем в вариантах с использованием калийной в той же дозе. Напротив, на посевы с горохом наиболее благоприятное действие оказывала калийная селитра.

Ассоциативные и клубеньковые бактерии на фоне внесения средних доз азотных удобрений увеличивали ассимиляционную поверхность смешанных посевов более чем на 45%, что способствовало повышению фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза.

Автором установлено, что водный обмен у ячменя и зернобобовых культур в изучаемых посевах отличался экономным расходованием воды.

Биологическая фиксация азота имеет большое народохозяйственное значение, как в производстве белка, так и в сохранении и расширенном воспроизведстве почвенного плодородия. С этой позиции в четвертой главе исследователь подходит к анализу результатов влияния биопрепаратов и минерального азота на азотфиксацию и эффективность использования элементов минерального питания в одновидовых и смешанных посевах. Это одна из самых объемных и интересных частей работы. При исследовании почвенных бактерий, диссертант установил, что под смешанными посевами их общая численность при внесении биопрепарата и минерального азота повышалась более чем на 20% по сравнению с одновидовыми посевами используемых культур, при этом наблюдалось увеличение количества азотфиксирующих бактерий. Интересен вывод о том, что биопрепараты ризотор-

фина (штаммы 363а, 2616,6346), внесенные в дозе 300 г/га совместно с флавобактерином (штамм 30), внесенным в дозе 400 г/га под смешанные посевы способны заменить внесение 30,2 – 59,5 кг/га минерального азота. Лучшая активность азотфиксации отмечена в смешанных посевах при совместном применении минеральных удобрений и смеси биопрепаратов.

Наиболее высокие показатели выноса зерносмесью элементов минерального питания в люпин-ячменных, соя-ячменных посевах отмечены в вариантах с внесением азота в дозе N<sub>60</sub> в виде аммиачной селитры на фоне предпосевной обработки семян смесью ассоциативных и клубеньковых бактерий. В горохо-ячменном посеве лучшие результаты наблюдались при применении калийной селитры совместно со смесью биопрепаратов.

В пятой главе приводятся результаты изучения действия биопрепаратов и минерального азота на структуру растений, урожайность зерна и зеленой массы в одновидовых и смешанных посевах ячменя, люпина, гороха, сои. Проанализировано большое количество показателей: число продуктивных стеблей, длина колосса, число бобов/колосков, число семян в бобе, число зерен в колосе, масса 1000 семян, а также урожайность зерна, зеленой массы, выход сырого протеина с гектара. Результатом анализа стали выводы о том, что для получения в условиях се-рых лесных почв высоких урожаев зерна и зеленой массы в люпино-ячменных, соя-ячменных посевах обязательным приемом следует считать внесение смеси биопрепаратов, включающих комплементарный бобовой культуре штаммм клубеньковых бактерий, флавобактерин штамм 30 и минеральный азот в дозе N<sub>60</sub> в виде аммиачной селитры. В горохо-ячменном посеве следует применять смесь биопрепаратов и минеральный азот в той же дозе, но в виде калийной селитры. В этих вариантах выход сырого протеина с урожаем зерна был в 2 раза выше по сравнению с одновидовыми посевами.

В шестой главедается оценка экономической эффективности полученных результатов. Она позволяет заключить, что использование вышеуказанных приемов позволит повысить рентабельность получения зерносмеси и зеленой массы в люпино-ячменных и соя-ячменных посевах. В горохо-ячменных посевах наиболее высокая рентабельность установлена в вариантах, где использовались только смеси биопрепаратов.

**Практическая значимость исследований.** Выполненная работа многоплановая. Полученные результаты имеют не только теоретическое значение, но и практическую ценность, так как автор, на основе всестороннего анализа большого объема показателей изучил принципы формирования продуктивности зернобобовых и злаковой культур в одновидовых и смешанных посевах при использовании клубеньковых и ассоциативных ризобактерий, видов азотных удобрений. Выявил тесную положительную корреляцию между урожайностью зерна и общей биомассой почвенных бактерий в смешанных посевах. Привлечение методов статистики и экономической оценки позволили соискателю сделать обоснованные выводы и рекомендовать производству новые агротехнические приемы.

Предложенные приемы возделывания люпино-ячменных посевов внедрены в производство (акт внедрения от 28.08.2015).

**Достоверность** экспериментальных данных подтверждена результатами трехгодичных полевых исследований и данными их статистической обработки – дисперсионного и корреляционного анализов.

Оценивая работу положительно, следует отметить следующее:

- в агрохимической характеристике почвенного участка отсутствуют данные по содержанию азота. Учитывая, что изучается влияние биологического и минерального азота, такой показатель как содержание общего азота в почве был бы не лишним;

- автор не представил четкого обоснования дозы минерального азота, используемой в исследованиях. Если она была рассчитана, то почему одинакова для ячменя и зернобобовых культур? Известно, что коэффициент использования азота из минеральных удобрений зависит от биологических особенностей культур, урожайности и для каждой культуры индивидуален;

- отсутствует ссылка на рекомендации по расчету усвоения минерального азота растениями (стр.50);

- не указано, каким методом определяли интенсивность транспирации растений в посевах;

- автор не уточняет, в какую фазу развития определяли величину ассимиляционной поверхности посевов и содержание хлорофилла;

- в работе присутствуют неудачные выражения, стилистические погрешности, орфографические ошибки.

В целом работа выполнена на высоком научно-методическом уровне. Представлен очень большой объем экспериментального материала. Указанные замечания не снижают значимости представленной научно-исследовательской работы.

Основное содержание диссертации отражено в автореферате и в 18 печатных работах, из которых 8 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Выводы в автореферате аналогичны выводам в диссертации.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Шкотова Оксана Николаевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство.

Официальный оппонент: кандидат биологических наук  
ведущий научный сотрудник ФГБНУ ВНИИ люпина,  
руководитель направления «физиология растений»  
научная специальность: 06.01.05 – селекция семеноводство,  
03.00.23 - биотехнология



Т.В. Яговенко

7.09.2016

Яговенко Татьяна Владимировна  
241524, п. Мичуринский, Брянский р-н, ул. Березовая, д.2  
Телефон: 8920 858 73 16



М.В. Никитенко

Подпись Яговенко Т.В. заверяю: инспектор по кадрам