

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального государственного бюджетного
научного учреждения
«Верхневолжский федеральный аграрный научный центр», к.б.н.



И. М. Щукин

«25» марта 2024 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – ФГБНУ «Верхневолжский федеральный аграрный научный центр» на диссертационную работу Ньямбосе Джозефа на тему «Влияние удобрений и биопрепаратов на использование азота, величину и качество урожая яровой пшеницы», представленную к защите в диссертационный совет 2021.002 при Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН) на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений, 4.1.1. Земледелие и растениеводство

Актуальность темы. В последние годы в Российской Федерации производится 130-150 млн тонн зерна. В общем объеме произведенного зерна пшеница занимает 75-100 млн тонн. Из этого объема доля зерна озимой пшеницы составляет около 70 %, яровой - около 30 %. При производстве зерна большое значение придается его качеству, которое регулируется различными приемами агротехнологии. Среди факторов, влияющих на урожайность и качество зерна яровой пшеницы, наряду с сортовыми особенностями, ключевую роль в достижении качества зерна играют условия азотного питания. Подходом в обеспечении качества зерна стало внесение азотных удобрений, а также использование микробных биологических препаратов. В этой связи актуальность исследования заключается в агрономической оценке инокуляции семян яровой пшеницы новыми микробными биологическими продуктами эндофитных бактерий на различных фонах удобрения, определении их влияния на урожайность и качество зерна, накопление питательных веществ в растениях, а также выявлении закономерностей потоков азота в системе удобрение - почва - растения с использованием ^{15}N -меченного азотного удобрения, определении степени использования растениями азота удобрений, азота почвы и биологического азота для формирования урожая и оценке устойчивости агроценоза яровой пшеницы.

Научная новизна состоит в агрономической оценке применения эндофитных бактерий и азотных удобрений на яровой пшенице на умеренно окультуренной темно-серой лесной почве. На основании полученных данных прирост массы зерна от эндофитов на фоне РК составил 21-39%, максимальный прирост был получен от препарата на основе штамма V417, от штамма V167 - 30%, эффект от обоих штаммов превышал стандарт Ch-13. В результате инокуляции семян увеличивается продуктивная кустистость и длина колоса яровой пшеницы. При использовании эндофитных бактерий на фоне РК зафиксировано увеличение массы 1000 зерен на 2,8-3,8 г и отмечена тенденция к повышению содержания белка и сырой клейковины в зерне. При использовании биологических препаратов урожайность формировалась на

20 % за счет биологического азота, а наибольшее его накопление (24,8 %) происходило при использовании V 417. При использовании биологических препаратов растения накапливали около 8,5% "экстра" N, наибольшая его доля (11,5...12,1%) отмечалась при добавлении Naa. При нормах внесения N45 и N90 растения используют 46 и 42% азота удобрений соответственно; применение биологических препаратов увеличивает значение этого показателя до 51...53%. Отмечено, что в почве закрепляется 33...36% от внесенной дозы ^{15}N , при использовании биопрепаратов – до 30%. Потери ^{15}N достигают 33...36%, при внесении биопрепаратов они снижаются до 17...19%. При нормах внесения N45 и N90 агроценоз яровой пшеницы устойчив, а уровень воздействия максимально допустимый. При использовании биологических препаратов значение РИ:М составляет 25-31%, что соответствует предельно допустимому уровню воздействия. При использовании биологических препаратов на основе штаммов Ch-13 и V167 режим функционирования агроэкосистемы оценивается как стрессовый, а уровень воздействия становится допустимым. При использовании биологического препарата V417 режим функционирования становится устойчивым, а уровень воздействия - предельно допустимым.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость работы заключается в научном обосновании агрономической эффективности применения эндофитных бактерий и азотного удобрения (аммиачной селитры) в агротехнологии возделывания яровой пшеницы на темно-серой лесной почве, обеспечивающей получение зерна 3 класса качества.

Практическая значимость работы. Результаты расчетов, проведенных на основании полученных экспериментальных данных по агрохимической оценки эффективности применения новых биологических препаратов, может быть использована в результате регистрационных испытаний новых эндофитных биологических препаратов.

Степень обоснованности и достоверности выводов и заключений диссертационной работы. Степень обоснованности исследований и достоверности выводов и заключений диссертационной работы основана на детальном изучении научной литературы по теме исследований, экспериментальных данных микрополевых и лабораторных опытов и их статистическом анализе. Микрополевые и лабораторные исследования выполнены с использованием общепринятых методик по закладке и проведению опытов, анализу полученных данных, что позволило объективно обосновать основные выводы и заключения диссертационной работы.

Диссертация изложена на 134 страницах на правах рукописи текст, состоит из введения, 7 глав, заключения и 4 приложений, содержит 46 таблиц и 8 рисунков. Список использованной литературы включает 162.

Обоснованность результатов, полученных соискателем ученой степени в рамках выполнения научных исследований по заявленной теме на ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН) и лаборатории минерального и биологического азота и оценки эффективности применения удобрений ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова», определяется соответствием научных выводов итогам экспериментальной части диссертационной работы. Основные результаты исследований опубликованы в 7 печатных работах, включенных в базу данных на платформе РИНЦ, в том числе 3 статей – в изданиях из Перечня ВАК Минобрнауки РФ.

Представленная диссертационная работа содержит все необходимые разделы.

Во введении приводится обоснование актуальности темы и направления исследований, сформулированы цель и задачи исследования, раскрыта научная новизна и практическая значимость диссертационной работы.

В первой главе дан обзор литературы и уделено внимание современное состояние использования биопрепаратов и удобрений под яровую пшеницу. Показана необходимость понимания сущности роль микроорганизмов в фиксации атмосферного N и возможности регулирования азотного питания растения яровой пшеницы в рамках агротехнологии, что предопределяет проведение исследований по данной тематике.

Во второй главе приводится описание почвенно-климатических условий региона проведения исследований (Московский область), агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы опытных участков. Подробно описана методика закладки и проведения вегетационного микрополевых опытов в период с 2020 по 2023 гг. Все проведённые исследования сопровождались лабораторными агрохимическими анализами почвы и растений. Соискатель представляет экспериментальную схему, в которой приводит характеристики биопрепаратов, использованных в исследовании. Использование метода меченого стабильного изотопа ^{15}N , позволило соискателю проследить трансформацию азота минерального удобрения и азота почвы, использование его растениями, закрепление в почве и потери. Изотопный состав азота почвенных и растительных образцов определяли на масс-спектрометре Delta V Advantage. Используемые методы, в том числе и применение стабильного изотопа азота ^{15}N соответствуют современному уровню исследований в агрохимии.

В главах третьей и четвертой автором представлены результаты исследований по оценке влияния азотного удобрения и биопрепаратов на урожайность яровой пшеницы (глава 3), качество зерна, химический состав основной и побочной продукции (глава 4) показано, что при обобщении показателей качества зерна по содержанию в нем белки и сырой клейковины установлено, что при использовании азотного удобрения и биопрепаратов оно (зерно) соответствовало третьему классу качества. Группа качества клейковины по показателю индекса деформации во всех вариантах оценивается как вторая удовлетворительно слабая. В зерне яровой пшеницы возрастает содержание азота при внесении удобрения в дозе N90. От применения биопрепаратов содержание азота в зерне имеет тенденцию роста на фоне с внесением полного минерального удобрения.

В пятой главе приведены результаты расчётов по контролю минерального питания яровой пшеницы в фазу цветения. Установлено, что при использовании изучаемых биопрепаратов существенно не изменяется содержание фосфора и калия в растениях яровой пшеницы в фазу цветения. Однако в результате увеличения массы растений повышается накопление этих элементов в растениях яровой пшеницы.

Шестая глава посвящена анализу накоплений в урожае и эффективность использования азота, фосфора и калия яровой пшеницей. Отмечено, что накопление азота в урожае преимущественно приходится на зерно яровой пшеницы. Применение биопрепаратов на 3 – 4% увеличивает значение азотного индекса, что можно рассматривать как положительную тенденцию от их использования. Накопления в урожае яровой пшеницы фосфор преимущественно локализуется в зерне и индекс составляет 66 – 71%. Все изучаемые биопрепараты и азотное удобрение увеличивают на 9 – 16% значение фосфорного индекса (локализацию P_2O_5 в зерне от общего его накопления в урожае яровой пшеницы). Накопленный в урожае калий локализуется преимущественно в соломе яровой пшеницы. В зерне накапливается только 1/3 часть калия, потребленного растениями на формирование урожая. За счет биопрепаратов, изучаемых в опыте и азотного удобрения в обеих дозах в зерне, возрастает с 26 до 30–35% накопление калия от общего его выноса урожаем

В седьмой главе проанализированы результаты, полученные при определении потоков азота в агроценозах яровой пшеницы (исследования с ^{15}N), рассчитаны числовые критерии, по которым оценивается устойчивость агроценоза яровой пшеницы на темно-серой лесной почве при внесении азотного удобрения и применении различных биопрепаратов для инокуляции семян. По критерию нормирования, оцениваемому по отношению нетто-минерализованного азота к реиммобилизованному азота (Н-М: М = 2,24–2,98), агроценоз яровой пшеницы функционирует преимущественно в режиме стресса или резистентности. При использовании биопрепарата V417 агроценоз яровой пшеницы функционирует в режиме резистентности при предельно допустимом уровне воздействия.

Значимость выводов и рекомендаций для науки и практики. Теоретические и практические положения диссертации дают научное обоснование для регулирования биологических параметров азотного питания яровой пшеницы при рациональном использовании биологического азота, способствующее решению проблемы производства продовольственного зерна в условиях дефицита азотных удобрений, которая в настоящее время наблюдается в как в России, так и странах Африки.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он непосредственно принимал участие в закладке и проведении опыта по изучению действия азотного удобрения и эндофитных штаммов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы, отборе проб почвы и растений, подготовке их к проведению агрохимических анализов, фенологических наблюдениях и учёте урожая, участвовал в выполнении анализов почвенных и растительных образцов, обработке материалов исследований и подготовке результатов к публикации. Лабораторные модельные эксперименты по определению структуры урожая яровой пшеницы и биомассы яровой пшеницы (масса растений по фазам вегетации, количество растений на сосуд, количество продуктивных стеблей, длина растений, длина колоса, масса зерна и соломы, хозяйственный коэффициент, масса 1000 зерен), проведение химического анализа почв и растений, определение стабильного изотопа в образцах, определение биологических и агрохимических показателей почвы выполнены лично автором на базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова». Соискателем выполнены необходимые расчёты и статистическая обработка экспериментальных данных, а также подготовка работы к защите диссертации.

По данной диссертации имеются следующие замечания:

1. В схематической организации эксперимента, соискатель не подробно объясняет, что такое P_{45} , действующее вещество или количество внесенных удобрений.
2. В отношении исследуемого штамма бактерий в эксперименте не хватает подробного объяснения по процедуре инокуляции семян в плане фактического количества, необходимого для какой массы семян или, скорее, на гектар, и по родам бактерий, это не четко выделено в диссертации.
3. Как рассчитывали норму растений яровой пшеницы для сосудов в расчете на гектар.
4. Не совсем понятна характеристика климатических условий в годы проведения эксперимента. Характеристику климатических условий лучше было дать, используя гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК).

На основании проведенных соискателем исследований решены научные задачи по обоснованию параметров для регулирования азотного питания яровой пшеницы при рациональном использовании биологического азота, способствующее решению проблемы производства продовольственного зерна в условиях дефицита азотных удобрений, которая в настоящее время наблюдается в как в России, так и странах Африки, диссертационная работа Ньямбосе Джозефа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук, согласно п.2.2 раздела II (кандидатская) Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного Ученым советом РУДН протокол № УС-12 от 03.07.2023 г., а ее автор, Ньямбосе Джозеф, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений и 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство.

В, заместитель ди

Председательствующий на заседании
доктор сельскохозяйственных наук (06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство),
главный научный сотрудник отдела агрофизики почв, заместитель директора по
научной работе

физики почв, зам
Зин

0

Викулина Елена Викторовна

Тел.: (49231) 2-19-15. Почта: mail@vnish.org