

«УТВЕРЖДАЮ»

первый проректор -
проректор по научной работе РУДН
Доктор медицинских наук, профессор, член-корр. РАН
А.А. Костин



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН) на основании решения, принятого на заседании Агробиотехнологического департамента.

Диссертация «Влияние удобрения и биопрепаратов на использование азота, величину и качество урожая яровой пшеницы» выполнена в лаборатории минерального и биологического азота и оценки эффективности применения удобрений ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» (Минобрнауки России) и в Агробиотехнологическом департаменте РУДН.

Ньямбосе Джозеф 1991 года рождения, гражданин Замбии, в 2016 году окончил ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» с присуждением квалификации «Бакалавриат» по специальности «Агрохимия и почвоведение».

В 2020 году Ньямбосе Джозеф окончил магистратуру РУДН с присуждением квалификации «Магистр» по специальности «Агрономия».

С 22.09.2020 г. по 21.09.2024 г. Ньямбосе Джозеф обучается в аспирантуре ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» по программе подготовки научно-педагогических кадров по направлению, соответствующему научной специальности «4.1.1. Общее земледелие и растениеводство» по которой подготовлена диссертация.

Научные руководители:

Завалин Алексей Анатольевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова», лаборатория минерального и биологического азота и оценки эффективности применения удобрений, заведующий лабораторией;

Введенский Валентин Валентинович – кандидат сельскохозяйственных

наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», доцент Агробиотехнологического департамента.

В настоящее время Ньямбосе Джозеф работает младшим научным сотрудником в лаборатории минерального и биологического азота и оценки эффективности применения удобрений ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» (Минобрнауки России).

Документ о сдаче кандидатских экзаменов выдан в 2023 году в РУДН.

Тема диссертационного исследования была утверждена на заседании Ученого совета Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов 21.09.2021 г., протокол № 2021-08/02.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа Ньямбосе Джозеф представляет собой законченную научно-квалификационную работу, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 4.1.3 - Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений и 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство.

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации, состоит в том, что диссертационная работа Ньямбосе Джозеф «Влияние удобрения и биопрепаратов на использование азота, величину и качество урожая яровой пшеницы» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 4.1.3 - Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений и 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство является квалификационной научной работой, выполненной на актуальную тему, к защите представляется впервые.

Теоретические и методические положения, практические рекомендации и выводы, содержащиеся в диссертации, являются результатом самостоятельно проведенного автором исследования, сбора и обработки статистического материала, изучения и обобщения литературы.

Личное участие автора в получении, обобщении экспериментального материала и оформлении научных результатов в виде научных статей и диссертации составляет 75%.

Степень достоверности результатов проведенных исследований выводов, предложений производству подтверждается анализом патентной и

научной информации, использованием современных методов исследований и статистического анализа данных.

Новизна результатов диссертационного исследования заключается в том, что впервые:

В агрономической оценке применения на яровой пшенице эндофитных бактерий и азотного удобрения на средне окультуренной темно-серой лесной почве. Прибавки массы зерна от эндофитных бактерий на РК-фоне составили 21-39%, максимальная прибавка получена от препарата на основе штамма V417, от штамма V167 – 30%, оба эти штамма превышали стандартный Ч-13. В результате инокуляции семян возрастает продуктивная кустистость и длина колоса яровой пшеницы. Применение эндофитных бактерий на РК-фоне повышают на 2,8-3,8 г массу 1000 зерен, обеспечивает тенденцию роста содержания в зерне белка и сырой клейковины. При использовании биопрепаратов урожай на 20 % формировался за счет биологического азота, при этом наибольшее его накопление (24,8 %) происходило при использовании V 417. При использовании биопрепаратов в растениях накапливается около 8,5 % «экстра»-N, наибольшая его доля (11,5...12,1 %) зафиксировано при внесении аммиачной селитры. Азот минерального удобрения преимущественно накапливается в зерне (95...96 %) и только 4...5 % – в соломе яровой пшеницы. При внесении N45 и N90 растения используют соответственно 46 и 42 % азота удобрения, применение биопрепаратов повышает величину этого показателя до 51...53 %. 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 внесении N-удобрения в дозах N45 и N90 агроценоз яровой пшеницы функционирует в резистентности и уровень воздействия предельно допустимый. При использовании биопрепаратов значение РИ: М составляет 25-31%, что соответствует предельно допустимому уровню воздействия. При использовании биопрепаратов на основе штаммов Ч-13 и V167 режим функционирования агроэкосистемы оценивается как стрессовый, а уровень воздействия становится допустимым. При применении биопрепарата V417 режим функционирования переходит в резистентный, а уровень воздействия предельно допустимый.

Теоретическая и практическая значимость.

Получено научное обоснование агрономической эффективности использования биопрепаратов на основе эндофитных бактерий и азотного удобрения (аммиачной селитры) в агротехнологии яровой пшеницы на темносерой лесной почве, обеспечивающих получение зерна 3 класса качества. Результаты агрохимической оценки эффективности применения новых биопрепаратов могут быть использованы в качестве результата регистрационных испытаний новых биопрепаратов, созданных на основе активных штаммов эндофитных бактерий.

Соответствие содержания диссертации специальности, по которой она рекомендуется к защите

Представленная Ньямбосе Джозеф диссертационная работа является завершенной научно-квалификационной работой, в которой автором представлен большой экспериментальный материал, полученный в полевых и лабораторных условиях. В ней представлено 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.

Область диссертационного исследования включает разработку таких положений: урожайность зерна яровой пшеницы при использовании эндофитных бактерий и азотного удобрения; качество зерна и химический состав основной и побочной продукции; контроль минерального питания яровой пшеницы в фазу цветения; накопление в урожае и эффективность использования азота, фосфора и калия яровой пшеницей; потоки азота в агроценозе яровой пшеницы с использованием стабильного изотопа ^{15}N .

Влияние препарата эндофитных бактерий и азотного удобрения на продуктивность и биохимический состав урожая, вынос азота урожаем и его баланс в почве, действие биологического азота на урожайность и качество зерна яровых зерновых культур, биологические и агрохимические показатели почвы. Указанная область исследований соответствует формуле специальности «4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений», а именно п. 1.6. «Регулирование потоков биогенных элементов в агроэкосистемах», п. 1.7. «Комплексное применение удобрений, химических и биологических средств интенсификации земледелия», 1.11. «Изучение процессов мобилизации, иммобилизации, трансформации и миграции питательных элементов удобрений

в почвах и в окружающей среде», а также специальности «4.1.1. Общее «земледелие и растениеводство» пункт 26 «Реакция высокоурожайных видов (сортов) на предшественников, приемы обработки почвы, способы, сроки, глубину и нормы посева, виды, дозы и сочетания макро- и микроудобрений, использование регуляторов роста, новых форм удобрений, приемы ухода за растениями, на способы и сроки уборки».

Объем и структура диссертации.

Диссертационная работа изложена на 134 страницах компьютерного набора, состоит из введения, обзора литературы, условий и методики проведения исследований, включает 7 экспериментальных глав, заключение, список цитируемой литературы включает 162 отечественных и зарубежных работ, содержит 46 таблиц, рисунков 8 и 4 приложений

Список основных работ, опубликованных по материалам диссертации:

1. Завалин А.А., Сапожников С.Н., Ньямбосе Дж. Реакция яровой пшеницы на применение азотного удобрения и биопрепаратов// Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2022. № 4. С. 50-54. DOI: [10.31857/2500-2082/2022/4/50-54](https://doi.org/10.31857/2500-2082/2022/4/50-54) EDN:BIGATH
2. Завалин А.А., Ньямбосе Д., Чернова Л.С., Баганова М.Е., Сапожников С.Н., Ипполитов М.А. Использование яровой пшеницей азота удобрения при инокуляции семян биопрепаратами//Российская сельскохозяйственная наука. 2022. № 6. С. 9-13. DOI: [10.31857/S2500262722060023](https://doi.org/10.31857/S2500262722060023), EDN: MIQNZV
3. Ньямбосе Дж., Сапожников С.Н., Чернова Л.С., Ипполитов М.А., Завалин А.А. Эффективность применения биопрепаратов и азотного удобрения на яровой пшенице// Плодородие. 2023. № 4. С. 82-86. DOI [10.25680/S19948603.2023.133.20](https://doi.org/10.25680/S19948603.2023.133.20)

Публикации в других изданиях:

4. Nyambose, J. and Zavalin, A.A., 2023. INFLUENCE OF FERTILIZER NITROGEN AND BIOLOGICAL PREPARATIONS ON SPRING WHEAT YIELD AND GRAIN QUALITY. *Endless light in science*, (Май), pp.441-447.
5. Zavalin, A.A., Nyambose, J., Chernova, L.S., Baganova, M.E., Sapozhnikov, S.N. and Ippolitov, M.A., 2023. Use of Fertilizer Nitrogen by Spring Wheat When Inoculating Seeds with Biopreparations. *Russian Agricultural Sciences*, 49(1), pp.8-13.
6. Ньямбосе Д. Влияние азотных удобрений и биологических препаратов на урожайность зерна яровой пшеницы / Материалы 56-й Всероссийской научно-

практической конференции с международным участием молодых ученых, специалистов агрохимиков и экологов, посвященной 150-летию со дня рождения академика К.К. Гедройца (ВНИИА): / Под редакцией академика РАН Завалина А.А. М.: ВНИИА, 2022. 122 с ISBN 978-5-9238-0274-0; DOI 10/25680/VNIIA.2019.45.90.109

7. Завалин А.А., Ньямбосе Д. Применение азотного удобрения и биопрепаратов под яровую пшеницу: «Современные проблемы почвозащитного земледелия». Сборник докладов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию опыта по контурно-мелиоративному земледелию ВНИИЗиЗПЭ, Курск, 5-7 октября 2022 г – Курск: «ФГБНУ Курский федеральный аграрный научный центр», 2022. С. 77 -80. DOI 10.18411/isbn978-5-907407-75-6

Текст диссертации был проверен на использование заимствованного материала без ссылки на авторов и источники заимствования. После исключения всех корректных совпадений иных заимствований не обнаружено.

Диссертационная работа Ньямбосе Джозеф рекомендуется к публичной защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 4.1.3 - Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений и 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

Заключение принято на заседании Агробиотехнологического департамента 12.10.2023г.

Присутствовало на заседании 14 чел.

Результаты голосования: «за» - 14 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел.

23 января 2024 г., протокол № 2023-06/02.

Председательствующий на заседании:

Директор Агробиотехнологического департамента

Российского университета дружбы народов им. П Лумумбы

доктор сельскохозяйственных наук

Пакина Е.Н.

Подпись Пакиной Елена Николаевна удостоверяю.

Ученый секретарь Ученого совета

Аграрно-технологического института

Российского университета дружбы народов им. П Лумумбы

кандидат ветеринарных наук



Друковский С.Г.

Утверждаю
Директор ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»
кандидат юридических наук
С.И. Шкуркин
2024 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии
имени Д.Н. Прянишникова» (ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»)

Диссертация «ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЯ И БИОПРЕПАРАТОВ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТА, ВЕЛИЧИНУ И КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ» выполнена в лаборатории минерального и биологического азота и оценки эффективности применения удобрений ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) и в Агробиотехнологическом департаменте ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России).

В период подготовки диссертации соискатель Ньямбосе Джозеф работал научным сотрудником в лаборатории минерального и биологического азота и оценки эффективности применения удобрений ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова», Министерство науки и высшего образования РФ.

В 2016 году Ньямбосе Джозеф окончил ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева» с присуждением квалификации «Бакалавриат» по специальности «Агрохимия и почвоведение».

В 2020 году Ньямбосе Джозеф окончил ФГАОУ ВО «Российский Университет Дружбы Народов» с присуждением квалификации «Магистр» по специальности «Агрономия».

С 22.09.2020 г. по 21.09.2024 г. Ньямбосе Джозеф обучается в аспирантуре ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» по специальности «4.1.1. Общее земледелие и растениеводство». Научные руководители: Завалин Алексей Анатольевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова», лаборатория минерального и биологического азота и оценки эффективности применения удобрений,

заведующий лабораторией; Введенский Валентин Валентинович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», доцент Агробиотехнологического департамента

Документ о сдаче кандидатских экзаменов выдан в 2023 году Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы».

Тема диссертационного исследования утверждена на заседании Ученого совета Аграрно-технологического института РУДН 21 сентября 2021 г., протокол № 2021-08/02.

По итогам обсуждения диссертации принято следующее заключение:

Личное участие автора в получении научных результатов

Соискатель 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 Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова. Им установлены количество общего и фиксированного N в биомассе яровой пшеницы, вынос и баланс меченого азота в почве. Все эти работы автор производил в лаборатории минерального и биологического азота и оценки эффективности применения удобрений ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова» по теме «Научно обосновать использование новых средств химической и биологической интенсификации земледелия при оптимизации минерализационно-иммобилизационных потоков азота и других биогенных элементов, обеспечивающих производство зерна хорошего качества и устойчивость агроэкосистемы» (FGWR-2021-0001).

Соискателем выполнены необходимые расчёты и статистическая обработка экспериментальных данных, а также подготовка работы к защите диссертации.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность результатов диссертационных исследований соискателя подтверждается их соответствием методикам проведения агрохимических исследований по оценке эффективности применения биопрепаратов с использованием стабильного изотопа ^{15}N , выполнением агрохимических анализов почвы и растений в аккредитованных лабораториях с применением стандартных методов агрохимического анализа, а также статистической оценкой полученных результатов по программе Stat VIUA.

Научная новизна работы

Заключается в агрономической оценке применения на яровой пшенице эндофитных бактерий и азотного удобрения на средне окультуренной темно-серой лесной почве. Прибавки массы зерна от эндофитных бактерий на РК-фоне составили 21-39%, максимальная прибавка получена от препарата на основе штамма V417, от штамма V167 – 30%, оба эти штамма превышали стандартный Ч-13. В результате инокуляции семян возрастает продуктивная кустистость и длина колоса яровой пшеницы. Применение эндофитных бактерий на РК-фоне повышают на 2,8-3,8 г массу 1000 зерен, обеспечивает тенденцию роста содержания в зерне белка и сырой клейковины. При использовании биопрепаратов урожай на 20 % формировался за счет биологического азота, при этом наибольшее его накопление (24,8 %) происходило при использовании V 417. При использовании биопрепаратов в растениях накапливается около 8,5 % «экстра»-N, наибольшая его доля (11,5...12,1 %) зафиксировано при внесении аммиачной селитры. Азот минерального удобрения преимущественно накапливается в зерне (95...96 %) и только 4...5 % – в соломе яровой пшеницы. При внесении N45 и N90 растения используют соответственно 46 и 42 % азота удобрения, применение биопрепаратов повышает величину этого показателя до 51...53 %. 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 внесении N-удобрения в дозах N45 и N90 агроценоз яровой пшеницы функционирует в резистентности и уровень воздействия предельно допустимый. При использовании биопрепаратов значение РИ: М составляет 25-31%, что соответствует предельно допустимому уровню воздействия. При использовании биопрепаратов на основе штаммов Ч-13 и V167 режим функционирования агроэкосистемы оценивается как стрессовый, а уровень воздействия становится допустимым. При применении биопрепарата V417 режим функционирования переходит в резистентный, а уровень воздействия предельно допустимый.

Практическая значимость работы

Получено научное обоснование агрономической эффективности использования биопрепаратов на основе эндофитных бактерий и азотного удобрения (аммиачной селитры) в агротехнологии яровой пшеницы на темно серой лесной почве, обеспечивающих получение зерна 3 класса качества. Результаты агрохимической оценка эффективности применения новых биопрепаратов могут быть использованы в качестве результата регистрационных испытаний новых биопрепаратов, созданных на основе активных штаммов эндофитных бактерий.

Полнота изложения материала диссертации в работах, опубликованных соискателем:

1. Завалин А.А., Сапожников С.Н., Ньямбосе Дж. Реакция яровой пшеницы на применение азотного удобрения и биопрепаратов// Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2022. № 4. С. 50-54. DOI: [10.31857/2500-2082/2022/4/50-54](https://doi.org/10.31857/2500-2082/2022/4/50-54) EDN:BIGATH
2. Завалин А.А., Ньямбосе Д., Чернова Л.С., Баганова М.Е., Сапожников С.Н., Ипполитов М.А. Использование яровой пшеницей азота удобрения при инокуляции семян биопрепаратами//Российская сельскохозяйственная наука. 2022. № 6. С. 9-13. DOI: [10.31857/S2500262722060023](https://doi.org/10.31857/S2500262722060023), EDN: MIQNZV
3. Ньямбосе Дж., Сапожников С.Н., Чернова Л.С., Ипполитов М.А., Завалин А.А. Эффективность применения биопрепаратов и азотного удобрения на яровой пшенице// Плодородие. 2023. № 4. С. 82-86. DOI [10.25680/S19948603.2023.133.20](https://doi.org/10.25680/S19948603.2023.133.20)

Публикации в других изданиях:

4. Nyambose, J. and Zavalin, A.A., 2023. INFLUENCE OF FERTILIZER NITROGEN AND BIOLOGICAL PREPARATIONS ON SPRING WHEAT YIELD AND GRAIN QUALITY. *Endless light in science*, (Май), pp.441-447.
5. Zavalin, A.A., Nyambose, J., Chernova, L.S., Baganova, M.E., Sapozhnikov, S.N. and Ippolitov, M.A., 2023. Use of Fertilizer Nitrogen by Spring Wheat When Inoculating Seeds with Biopreparations. *Russian Agricultural Sciences*, 49(1), pp.8-13.
6. Ньямбосе Д. Влияние азотных удобрений и биологических препаратов на урожайность зерна яровой пшеницы / Материалы 56-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием молодых ученых, специалистов агрохимиков и экологов, посвященной 150-летию со дня рождения академика К.К. Гедройца (ВНИИА); / Под редакцией академика РАН Завалина А.А. М.: ВНИИА, 2022. 122 с ISBN 978-5-9238-0274-0; DOI [10/25680/VNIIA.2019.45.90.109](https://doi.org/10.25680/VNIIA.2019.45.90.109)
7. Завалин А.А., Ньямбосе Д. Применение азотного удобрения и биопрепаратов под яровую пшеницу: «Современные проблемы почвозащитного земледелия». Сборник докладов VI

Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию опыта по контурно-мелиоративному земледелию ВНИИЗиЗПЭ, Курск, 5-7 октября 2022 г – Курск: «ФГБНУ Курский федеральный аграрный научный центр», 2022. С. 77 -80. DOI 10.18411/isbn978-5-907407-75-6

**Соответствие содержания диссертации специальности,
по которой она рекомендуется к защите**

Представленная Ньямбосе Джозеф диссертационная работа является завершённой научно-квалификационной работой, в которой автором представлен большой экспериментальный материал, полученный в полевых и лабораторных условиях. В ней представлено 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.

Область диссертационного исследования включает разработку таких положений: урожайность зерна яровой пшеницы при использовании эндофитных бактерий и азотного удобрения; качество зерна и химический состав основной и побочной продукции; контроль минерального питания яровой пшеницы в фазу цветения; накопление в урожае и эффективность использования азота, фосфора и калия яровой пшеницей; потоки азота в агроценозе яровой пшеницы с использованием стабильного изотопа ^{15}N .

Влияние препарата эндофитных бактерий и азотного удобрения на продуктивность и биохимический состав урожая, вынос азота урожаем и его баланс в почве, действие биологического азота на урожайность и качество зерна яровых зерновых культур, биологические и агрохимические показатели почвы. Указанная область исследований соответствует формуле специальности «4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений», а именно п. 1.6. «Регулирование потоков биогенных элементов в агроэкосистемах», п. 1.7. «Комплексное применение удобрений, химических и биологических средств интенсификации земледелия», 1.11. «Изучение процессов мобилизации, иммобилизации, трансформации и миграции питательных элементов удобрений в почвах и в окружающей среде», а также специальности «4.1.1. Общее земледелие и растениеводство» пункт 26 «Реакция высокоурожайных видов (сортов) на предшественников, приемы обработки почвы, способы, сроки, глубину и нормы посева, виды, дозы и сочетания макро- и микроудобрений, использование регуляторов роста, новых форм удобрений, приемы ухода за растениями, на способы и сроки уборки».

Заключение принято на расширенном заседании лаборатории минерального и биологического азота и оценки эффективности применения удобрений и лаборатории агрохимии органических, известковых удобрений и химической мелиорации, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова». Присутствовало на заседании 17 человек.

Результаты голосования: «за» – 17 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 1 от «16» января 2024 г.

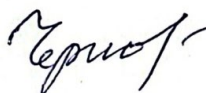
Председательствующий на заседании:
доктор биологических наук, профессор,
заведующая лабораторией агрохимии органических,
известковых удобрений и химической мелиорации



Н.И. Аканова

Подпись Акановой Натальи Ивановны удостоверяю.

Ученый секретарь ФГБНУ «ВНИИ агрохимии»,
кандидат с.-х. наук



Л.С. Чернова

